

# HIOKI

## パワーアナライザ PW6001

POWER ANALYZER PW6001

## 電力変換効率追求のために

DC から高周波まで、高確度な電力解析を1台で実現  
次世代パワーアナライザ

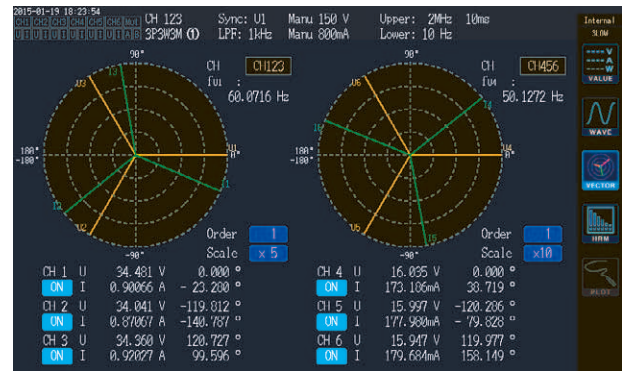
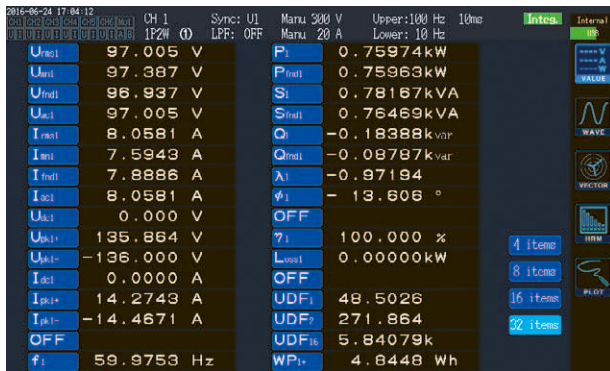


# 求められたのは、真の電力解析

## 周波数帯域 DC, 0.1Hz ~ 2MHz

## 電流センサの位相補正機能で高周波電力を今まで以上に正確に

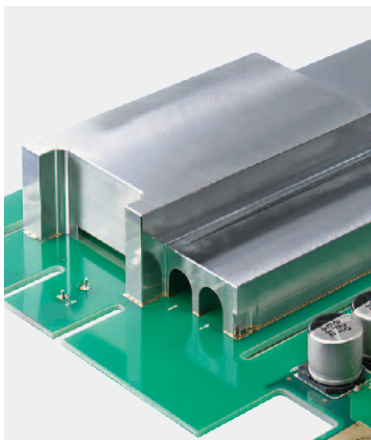
SiCをはじめとしたスイッチングデバイス的高速化により、電力測定には広い周波数帯域が求められています。高精度、広帯域、そして高い安定性。卓越した技術に裏付けされた基本性能が詳細な電力解析を実現します。



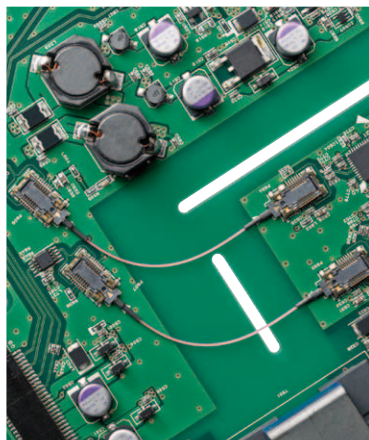
## 電力基本精度 ±0.05% (±0.02% rdg, ±0.03% f.s. 本体精度)

## ノイズにも温度変化にも強く 安定性を徹底的に追求

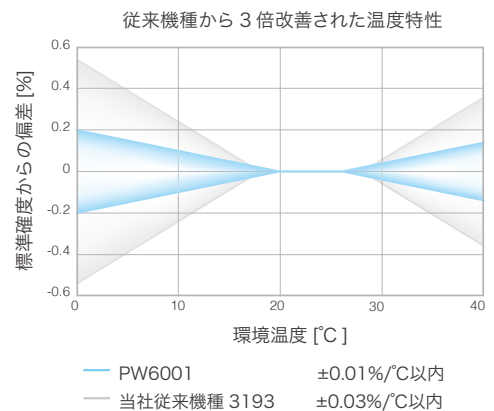
金属削りだしによる独自形状のソリッドシールドと、入力端子からの沿面距離を確保する光絶縁デバイス。  
2つのキーデバイスで耐ノイズ性能が向上し、高い安定性と 80dB/ 100 kHz の CMRR 性能を実現しました。  
また ±0.01%/°C と温度特性も向上させることで、再現性の高い測定を可能にしています。



ソリッドシールド

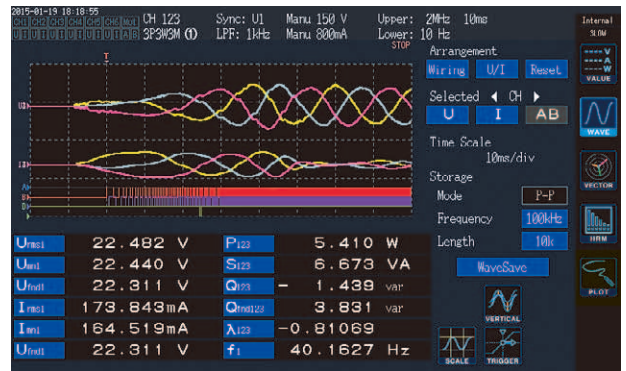
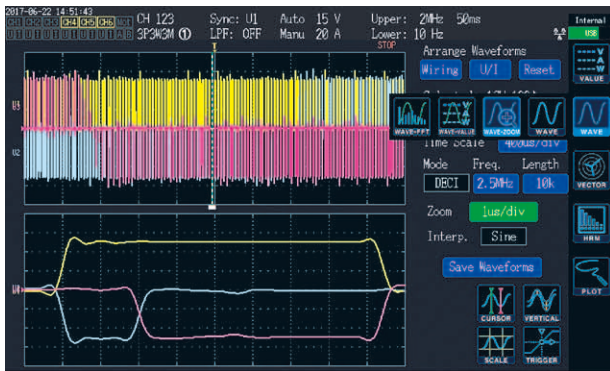


光絶縁デバイス



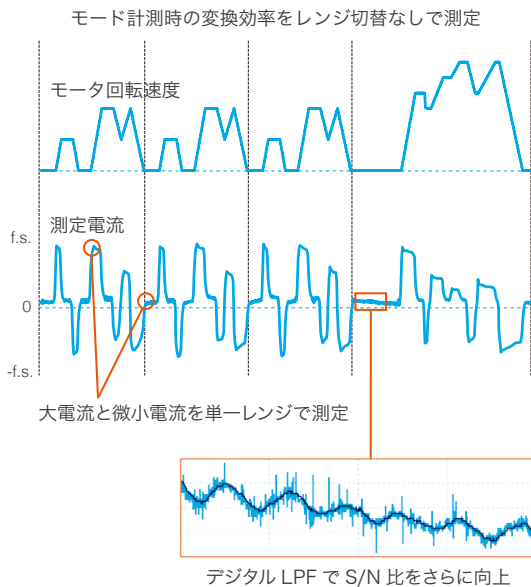
## 分解能 18bit 5MS/s サンプリング

PWM 波形の電力解析を正確に行うには、サンプリング定理を考慮して測定する必要があります。PW6001 は 2 MHz の測定帯域を実現するため、入力信号を 5MS/s でダイレクトにサンプリング。折り返し誤差のない解析を可能にします。

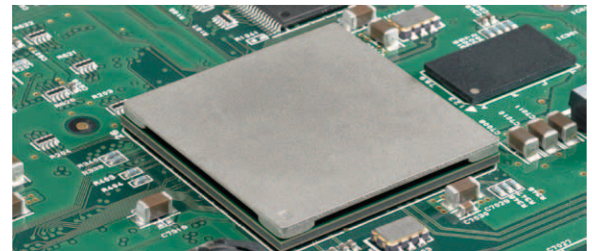


## 変動の大きい負荷でも正確に測定 TrueHD 18bit \*

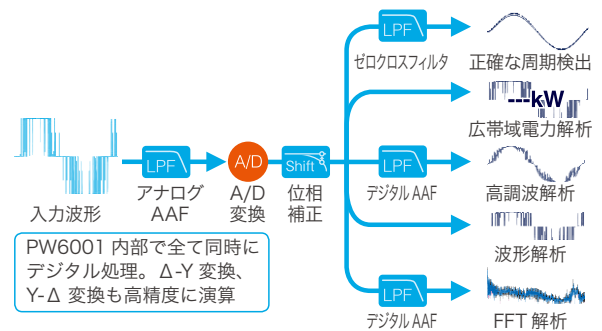
18bit A/D コンバータを搭載し、広いダイナミックレンジを実現。変動の大きな負荷でもレンジ切替なしに微小電力まで正確に描き出します。さらにデジタル LPF により不要な高周波ノイズを除去し、正確な電力解析を可能にします。



## 電力解析エンジンIIが実現する 高速・5系統同時演算



周期検出/広帯域電力解析/高調波解析/波形解析/FFT 解析の5系統全ての測定は独立でデジタル処理され、お互いに影響を与えません。高速演算処理により、最高精度を保ったまま 10 ms のデータ更新スピードを実現しています。



\* True HD (True High Definition) : 真の高分解能

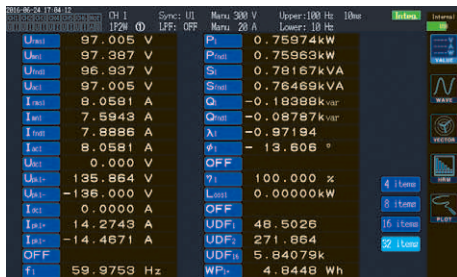
\* AAF (アンチエイリアシングフィルタ) : サンプリング時に発生する折り返し誤差を防止するフィルタ



# 機能と特徴

## 最速 10ms、最大 12ch\* 高精度電力演算

データ更新は 10 ms ~ 200 ms。最高精度を保ったまま高速演算が可能です。独自デジタルフィルタ技術で測定値の安定性も確保し、0.1 Hz から変動する周波数に自動追従して電力を測定します。



\*6ch モデル 2台、同期機能使用時

## 豊富な電流センサラインナップ センサ組み合わせ電力基本精度 $\pm 0.075\%$

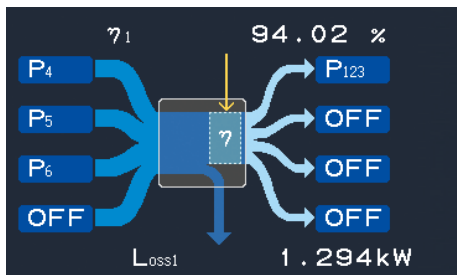
高精度かつ最大 1,000 A の大電流測定が可能な貫通型、素早く簡単に結線できるクランプ型、高精度と広帯域を追求した直接入力型など用途に応じてセンサを選択できます。さらにオシロスコープ用のセンサも接続可能。PW6001 にセンサの電源を標準装備しています。センサの自動認識機能により設定もスムーズです。



\*  $\pm 0.075\%$  は PW9100 との組み合わせ精度

## 簡単、高精度の効率・損失演算

DC/AC コンバータの効率を測定するには、AC 精度だけではなく、DC 精度も重要です。PW6001 は DC 測定基本精度  $\pm 0.02\% \text{rdg}$ 、 $\pm 0.05\% \text{f.s.}^*$  で、正確かつ安定した効率測定ができます。

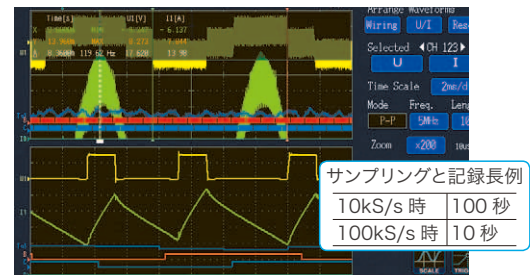


パワーコンディショナなどの効率の演算式を専用画面で簡単設定。最大 4 系統の効率・損失演算を同時に表示します。

\* 本体精度

## Ver. 3.00 大容量波形ストレージで オシロスコープ・PQA に迫る波形解析

波形ストレージは 1M ワード  $\times$  (電圧電流 6ch+ モータ解析 4ch)。電圧・電流波形に加えて、トルクセンサやエンコーダ信号も同時に表示します。

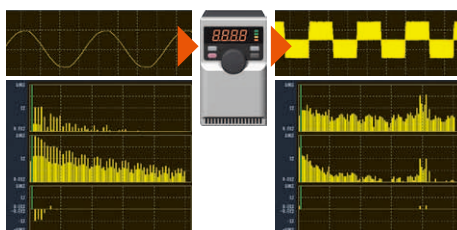


レベルトリガに加え、Ver.3.00 より、実効値や周波数の変動でトリガがかかるイベントトリガ機能を搭載。カーソル測定機能、波形ズーム機能で波形解析のためにオシロスコープを必要としません。

\* PQA : Power Quality Analyzer

## 最大 6 系統独立の高調波解析 (広帯域 / IEC)

基本波周波数 0.1 Hz ~ 300 kHz、解析可能帯域 1.5 MHz。最大 100 次までの広帯域高調波解析と IEC61000-4-7 準拠の高調波解析を標準搭載しています。



インバータ入出力、それぞれの基本波に同期

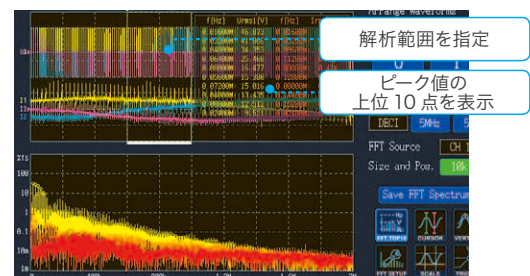
## アプリケーション

- ・モータの基本波解析 ・ワイヤレス給電の伝送波形
- ・パワーコンディショナ出力波形の歪み率測定

## 狙った波形を FFT 解析

2ch で帯域 2 MHz までの周波数解析を搭載。

波形の解析範囲を任意に指定でき、上位 10 点のピーク値と周波数を表示します。高調波には表れない周波数成分の観測ができ、測定結果は保存できます。



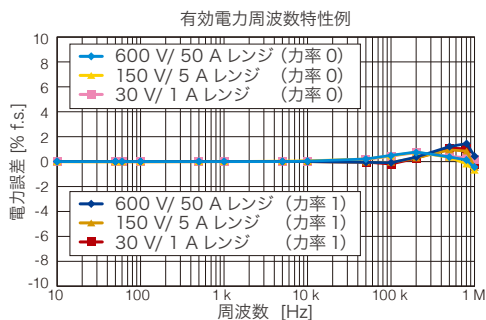


## Ver.3.00 新機能追加 Ver.3.00

既に PW6001 をお持ちの場合、ファームウェアバージョンアップ（無償）にて機能追加されます。

### フラットな周波数特性

力率ゼロのときの電力も 1 MHz までフラットに。電流センサの位相補正機能と併用すれば、高周波低力率の測定も高精度に行えます。高周波リアクトル、高周波トランスの損失評価にも最適です。



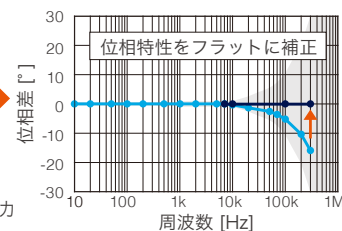
\* 高周波の位相特性を更に向上させるオプションを用意しております。詳しくはお問い合わせください。

### 電流センサ位相補正機能

独自のバーチャルオーバーサンプリング技術が進化。5MS/s、18bit の高分解能を維持したまま、2GS/s のオシロスコープと同等の位相補正を実現。0.01°分解能で電流センサの位相補正ができ、より正確な電力測定ができます。(Ver2.00以降) 位相補正機能を使うことで、高周波かつ低力率な電力の測定をより正確に行います。



位相補正值として、電流センサ位相特性代表値を入力 (取説の 03 頁以降に記載)

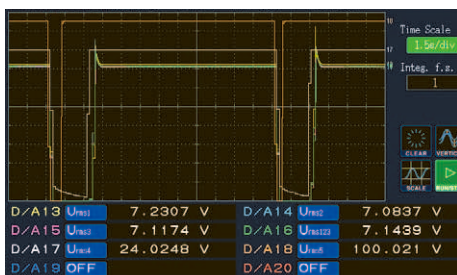


\* 電流センサの位相補正について技術資料をご覧ください。



### D/A モニタ

測定値の時間的な変動を最大 8ch 表示します。電圧・電流・電力・周波数などを最短 10 ms のデータ更新ごとにプロットし、微小な変化を視覚的にとらえます。



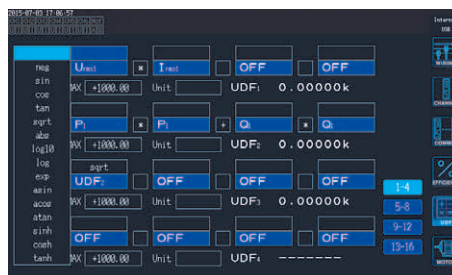
#### アプリケーション

- ・パワーコンディショナの FRT 解析
- ・モータの過渡状態電力解析

\* FRT (Fault Ride Through) : パワーコンディショナーなどの系統擾乱時における運転継続性能

### 複雑な演算式も本体で設定

式を設定することで測定値を自由に演算します。入力できる演算式は最大 16 個で、sin、log などの算術関数にも対応。演算結果を別の演算式のパラメータとして使用できるので、複雑な演算も可能になります。



#### アプリケーション

- ・太陽光のモジュールなど多系統の効率、ロス算出
- ・モータベクトル制御での Ld、Lq 算出
- ・エプスタイン法を用いたトランスの交流 B、H 算出

### X-Y プロット

測定値同士の相関を簡単に最大 2 系統同時に確認できます。ユーザ定義演算機能と併用することで、測定値以外の物理量をプロットすることもできます。



#### アプリケーション

- ・モータの特性解析
- ・トランスの特性解析
- ・パワーコンディショナの MPPT 解析

\*MPPT (Maximum Power Point Tracker) : 最大電力点追従

### 多様な電力解析システムに対応

LAN 通信による PC との連携を強化。HTTP サーバ機能を使えば、PC / タブレット / スマートフォンからブラウザソフトで PW6001 を遠隔操作可能。FTP サーバ機能ではネットワークを通してファイルを取得可能。LabVIEW ドライバ、MATLAB ツールキットも用意しました。



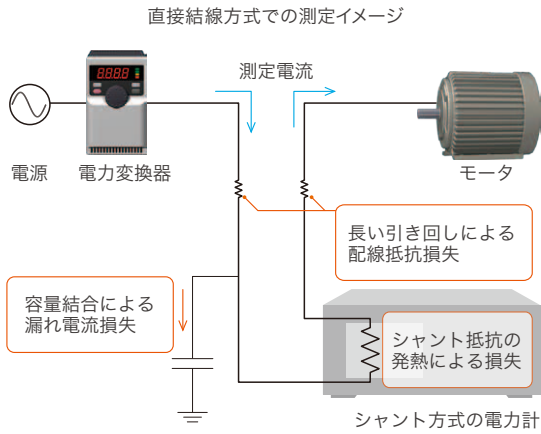
\*LabVIEW は NATIONAL INSTRUMENTS 社の登録商標です。

\*MATLAB は、Mathworks,Inc. の登録商標です。

## 高精度測定のための電流センサ専用設計

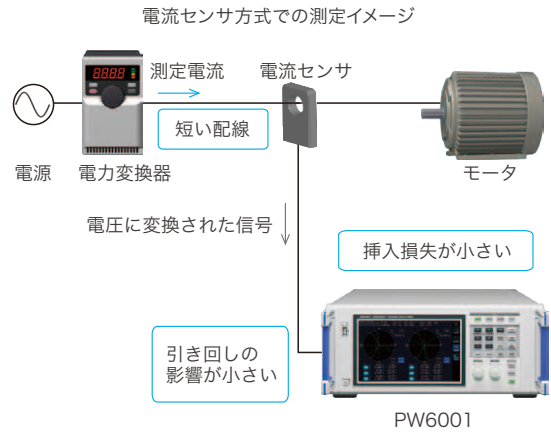
### 直接結線方式

測定対象の配線を引き回して、電流入力端子に接続します。配線抵抗や容量結合の影響が増加し、シャント抵抗による計器損失も誤差の要因となります。



### 電流センサ方式

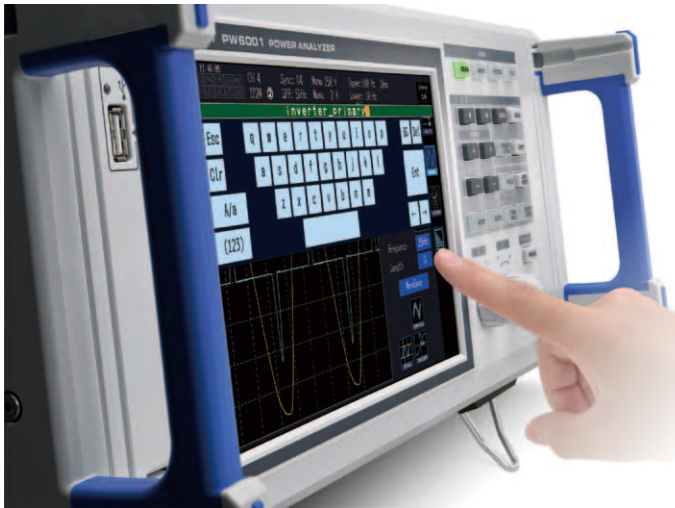
測定対象の配線に電流センサを接続します。配線や計器損失の影響を軽減し、高効率システムを実稼動環境に近い配線状態で測定することが可能です。



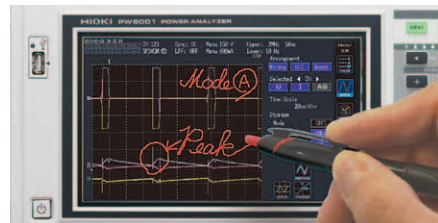
直接結線方式にくらべ、電力変換器の実稼動環境により近い状態で測定可能です。

## Ver. 3.00 思考を妨げないユーザインタフェース

簡易設定と直感的で導かれるような操作性。Ver.3.00 より、低力率測定 (LOW PF) モードを搭載。



ソフトウェアキーボードも装備した9インチタッチディスプレイ



手書きやソフトウェアキーボードによる画面コピーへのメモ入力機能

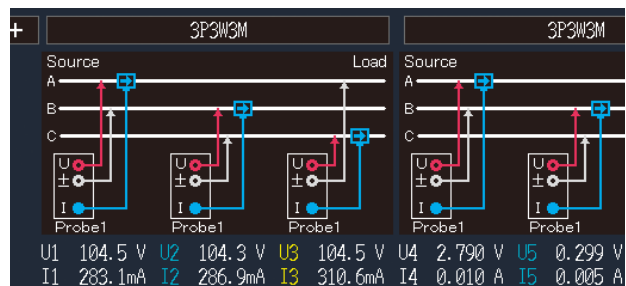


波形を縦横に操るデュアルノブ

専用キーでワンタッチデータ保存



簡易設定画面\*

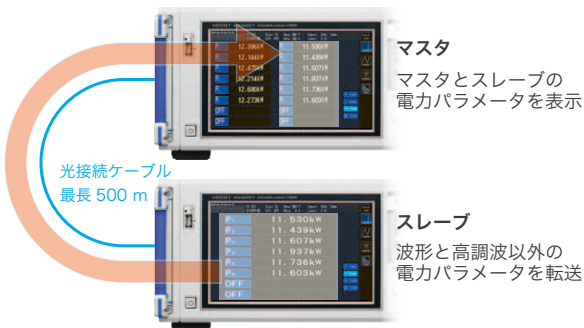


結線ミスを防ぐ結線確認機能

\*リアクトル・トランス損失測定の設定を容易にする低力率測定 (LOW PF) モードを新規搭載

### まるで 12ch の電力計「数値同期」

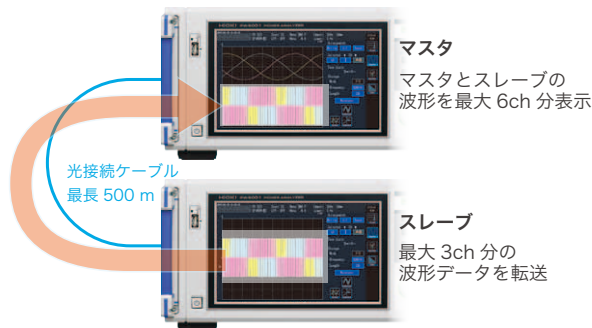
多点電力の測定に、数値同期機能が活躍します。スレーブ器の電力パラメータをリアルタイムに転送し、マスタ器に集約。マスタ器は最大 12ch の電力計として動作します。



- ・マスタ器画面にスレーブ器の測定値をリアルタイム表示
- ・マスタ / スレーブ間でのリアルタイム効率 / 損失演算
- ・マスタ器の記録メディアに 2 台分のデータを保存
- ・スレーブの測定値をマスタのユーザ定義演算に使用可能

### 波形をそのまま転送「波形同期」

5MS/s、18bit のサンプリングデータをリアルタイム\*転送。スレーブ器の測定波形をそのままマスタ器に表示します。変電所、プラントや鉄道といった、離れた 2 点間の電圧位相差測定など、電力計の新しい使い方を提案します。

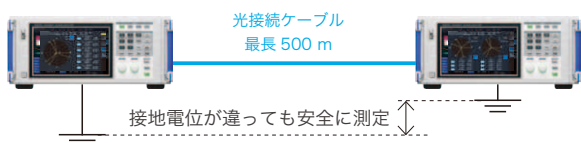


- ・マスタ器画面にスレーブ器の波形をリアルタイム表示
- ・マスタ器とスレーブ器の高調波解析、基本波解析
- ・スレーブ側でトリガをかけてマスタ器の波形と同時測定
- ・スレーブ器の波形をマスタ器から D/A 出力可能

\* 波形同期機能はマスタ器 / スレーブ器ともに 3ch 以上の場合のみ動作。最大 ±5 サンプルの誤差あり

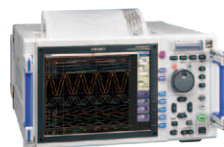
### 離れた 2 点間での位相差測定

波形同期機能を使えば、最長 500 m 離れた 2 点間の位相関係を測定可能です。光接続ケーブルで絶縁しているため、2 点間の接地電位が違っていても安全に測定できます。



### 500m 先の波形を D/A 出力

電圧 / 電流波形をリアルタイムに転送し、マスタ器から波形出力可能\*。メモリハイコーダと組合せて、タイミング試験と三相電力の多 ch 同時解析ができます。



最大でアナログ 32ch + ロジック 32ch  
メモリハイコーダ MR8827

\* 出力される波形は距離により 7 μs ~ 12 μs の遅延があります。

### 多彩なモータ解析機能

(モータ解析 & D/A 出力付きモデル)

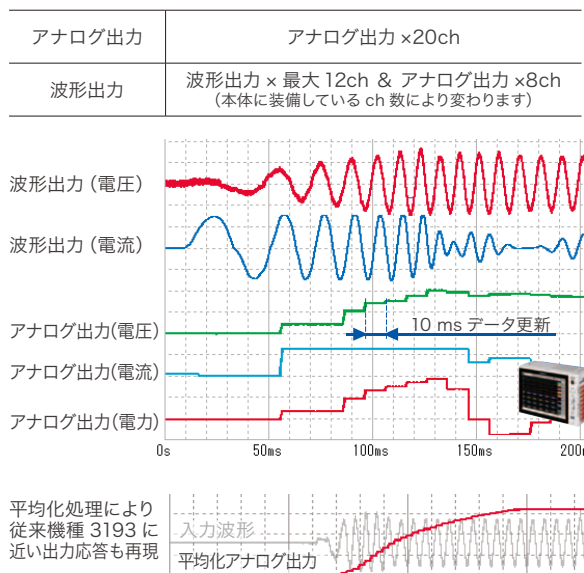
トルク計、回転計からの信号を入力し、モータパワーの測定ができます。モータパワー、電気角などのモータパラメータをはじめ、日射計や風速計などの出力信号測定も可能です。

動作モード	シングル	デュアル	独立入力
CH A	トルク	トルク	電圧 / パルス
CH B	A 相	トルク	電圧 / パルス
CH C	B 相	回転数	パルス
CH D	Z 相	回転数	パルス
測定対象	モータ ×1	モータ ×2 モータと変速機 など	日射計 / 風速計 などの出力信号
測定項目	電気角 回転方向 モータパワー 回転数 トルク すべり	モータパワー ×2 回転数 ×2 トルク ×2 すべり ×2	電圧 ×2 & パルス ×2 または パルス ×4

### アナログ出力と 1MS/s 波形出力

(モータ解析 & D/A 出力付きモデル)

最速 10 ms のデータ更新で測定データをアナログ出力。データロガーと組合せて長期の変動を記録可能です。また、電圧・電流を 1MS/s\* で出力する波形出力機能も搭載しています。

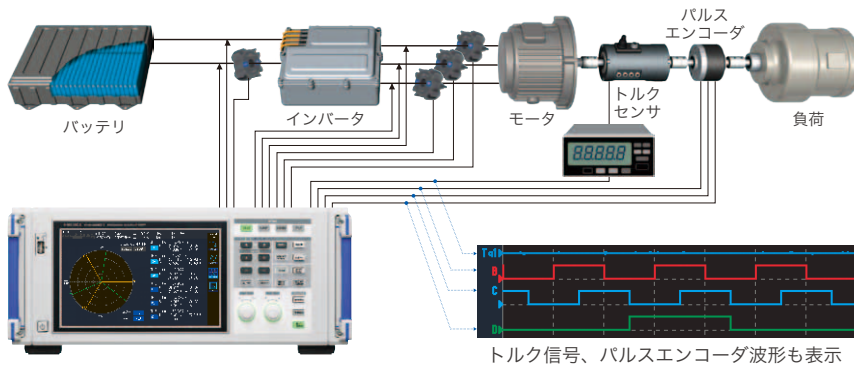


\* 波形出力時は 1MS/s で出力、正弦波で 50 kHz までを忠実に再現できます。



# アプリケーション

## EV / HEV インバータ、モータ解析



### おすすめのポイント

高速データ更新 10ms	高速サンプリング 5MS/s
DC 確度 ±0.02 % rdg.	広帯域モード 高調波解析
フレキシブルな 効率演算	耐ノイズ性
TrueHD 18bit 分解能	ユーザ定義演算
電流センサ 位相補正機能	Z 相同期

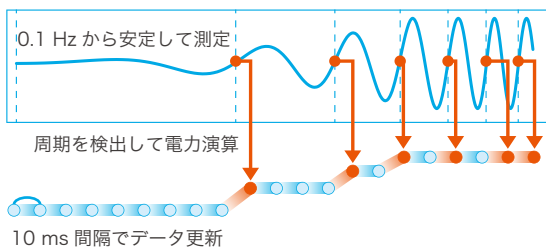
\* SiC インバータの電力測定について技術資料をご覧ください。



### Ver. 3.00 過渡状態の電力を 10ms 高精度高速演算

発進、加速のモータ挙動をはじめ、過渡状態の電力を 10 ms 更新で測定。最低 0.1 Hz から、変動する周波数に自動追従して電力を測定します。

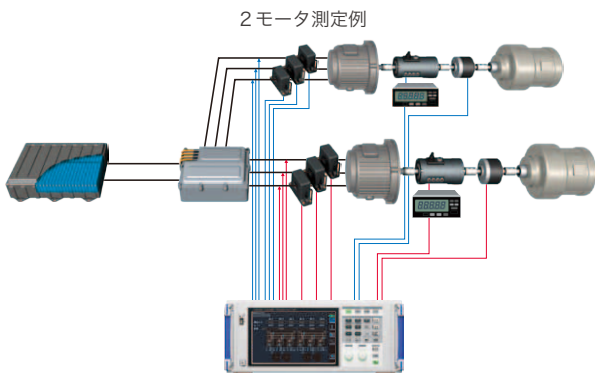
Ver.3.00 より搭載したモータ 1 回転の周期で電力演算させる機能により、さらに安定した効率演算が可能となります。



低周波から高周波まで、周波数が変動しても基本波に自動追従。  
Δ-Y、Y-Δ 変換も標準装備し、高精度に演算。

### 2つのモータパワーを同時測定

モータ解析機能のデュアルモードを初めて搭載。モータの 2 台同時解析が可能になりました。HEV の駆動用と発電用、それぞれのモータパワーを同時に測定可能です。



### 進化した電気角測定機能\*

高効率同期モータのモータパラメータの測定や、dq 座標系によるベクトル制御の解析に必要な電気角測定機能を搭載。エンコーダパルスを基準にした電圧・電流基本波成分の位相をリアルタイムで測定できます。また、A 相 B 相パルスから正転逆転を検出することでトルクと回転数の 4 象限解析もできます。



Ld、Lq 値をユーザ定義演算で算出

d 軸、q 軸  
インダクタンスの算出

$$L_d = \frac{v_q - K_e \omega - R i_q}{\omega i_d}$$

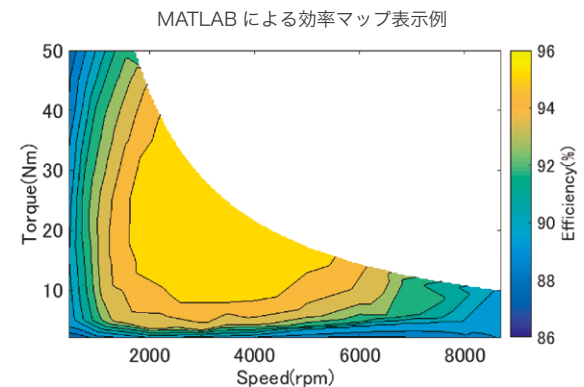
$$L_q = \frac{R i_d - v_d}{\omega i_q}$$



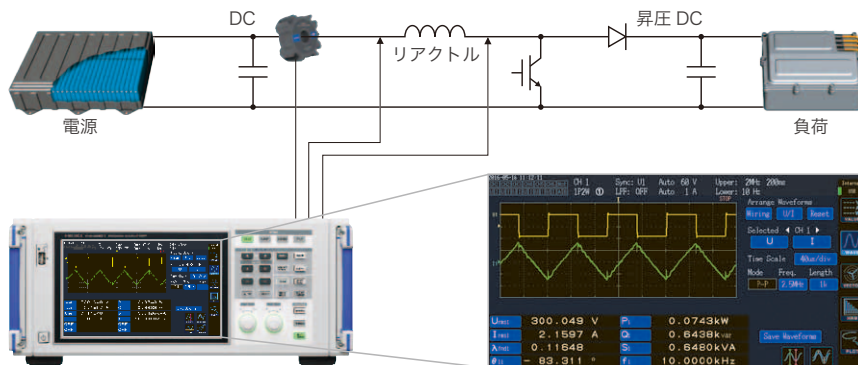
\* 電気角測定について技術資料をご覧ください。

### インバータモータの効率・損失評価

インバータ入出力の電力とモータ出力を同時に測定することで、インバータ/モータ/システム全体の効率と損失の評価が可能です。PW6001 で記録された各動作点の測定結果から、MATLAB 上で効率マップや損失マップを得ることが出来ます。  
\*MATLAB は、Mathworks, Inc. の登録商標です。



## チョップパ回路のリアクトル損失測定



### おすすめのポイント

- TrueHD 18bit 分解能
- CMRR 80dB/100 kHz
- 高速サンプリング 5MS/s
- 電流センサ 位相補正機能
- 広帯域モード 高調波解析
- 耐ノイズ性
- ユーザ定義演算

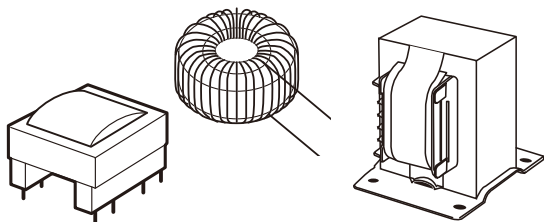
\* リアクトル損失測定について技術資料をご覧くださいませ。



### Ver.3.00 高周波かつ低力率デバイスの評価

リアクトルは、高調波電流の抑制を目的とした利用の他、チョップパ回路の電圧昇降圧用としても利用されます。PW6001 の優れた高周波特性、高速サンプリング、耐ノイズ性能は、高周波かつ低力率デバイス（リアクトル、トランスなど）の評価に大変有効です。

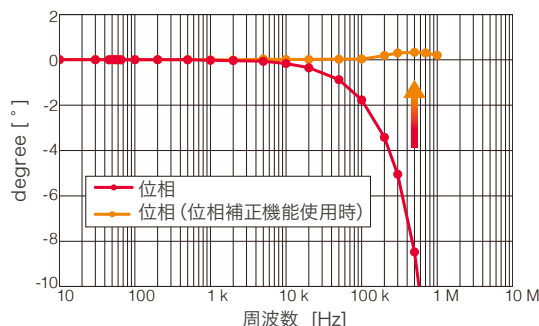
Ver3.00 より搭載した、簡易設定モードの低力率測定 (LOW PF) モードにより、測定をよりスピーディに行えます。



### センサの位相補正機能

PW6001 のフラットで広い周波数特性に加え、センサの位相誤差を補正することで、高周波かつ低力率デバイスの評価が高精度に行えます。

AC/DC カレントボックス PW9100 の位相特性補正例 (代表値)



### スイッチング周波数に同期した高調波解析

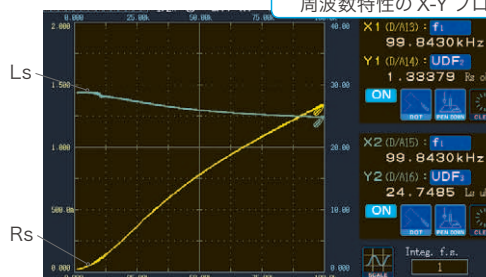
PW6001 の高調波解析は、基本波 300 kHz、帯域 1.5 MHz まで解析可能です。チョップパ回路に利用されるリアクトルに対して、スイッチング周波数に同期した高調波解析により、各高調波次数の電圧・電流実効値や位相角が測定できます。



### 回路のインピーダンス解析

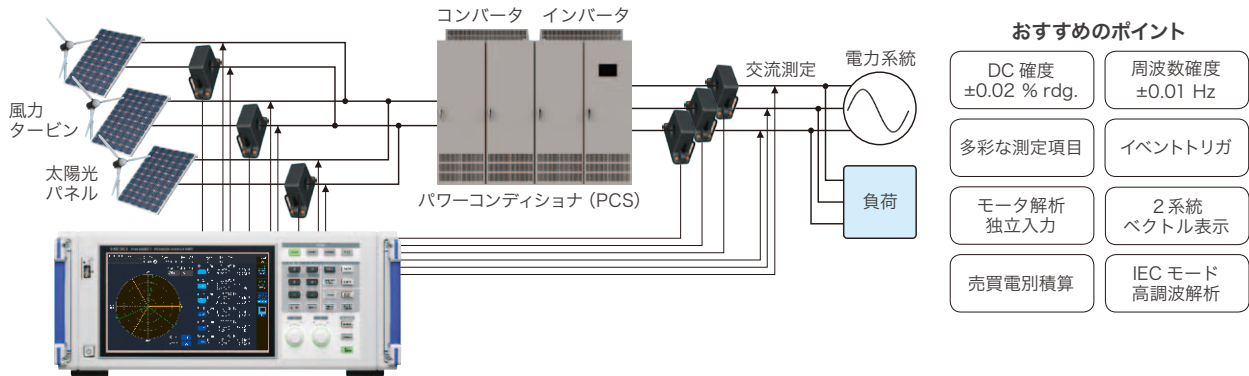
高調波解析結果とユーザ定義演算を用いることで、回路のインピーダンス、レジスタンス、インダクタンスの算出ができます。インピーダンス解析には X-Y プロット機能が大変有効です。

リアクトルのインピーダンス - 周波数特性の X-Y プロット



- ・インピーダンス  $Z[\Omega] = \text{基本波電圧} / \text{基本波電流}$
- ・直列レジスタンス  $R_s[\Omega] = Z \times \cos(\text{電圧位相角} - \text{電流位相角})$
- ・直列インダクタンス  $L_s[H] = Z \times \sin(\text{電圧位相角} - \text{電流位相角}) / (2 \times \pi \times \text{周波数})$

## PV / 風力発電用パワーコンディショナ (PCS) の効率測定



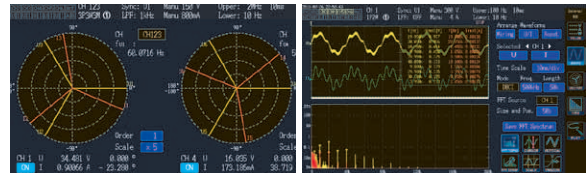
### PCS 固有の測定に対応

効率、損失、基本波無効電力 Qfnd、DC リプル率、三相不平衡率など、PCS に必要なパラメータを同時に表示します。必要な測定項目が一目でわかり、試験効率が向上します。さらに、DC 電力 ch の同期ソースを出力 AC 電力 ch にすることにより、出力の AC に完全同期した、DC 電力や安定した効率測定ができます。



### 高調波解析と伝導ノイズ評価

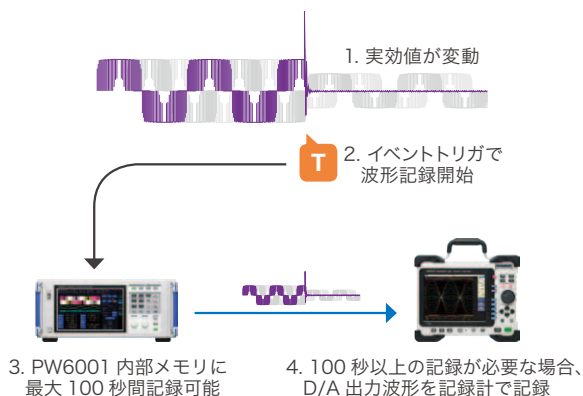
IEC61000-4-7 に対応した IEC 規格高調波測定ができます。風力発電において、発電側と系統側で周波数が異なる場面では、デュアルベクトル表示により、発電側と系統側の三相平衡状態を一目で把握できます。スイッチング電源等より発生するとされる 2kHz ~ 150kHz の伝導ノイズ評価は、FFT 解析により測定できます。



入力波形の FFT 解析によるノイズ測定、出力の高調波測定が可能

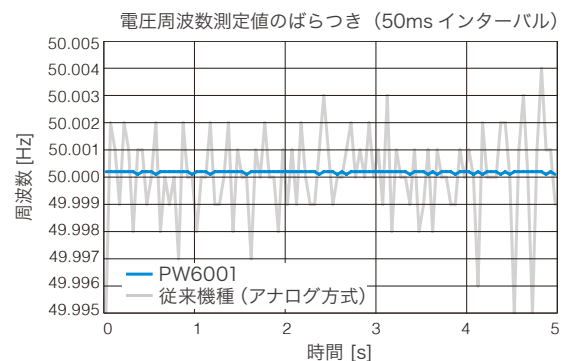
### Ver. 3.00 イベントトリガで波形解析

イベントトリガ機能を搭載。実効値、周波数など任意の測定項目 (最大 4 項目) でトリガをかけ、イベント時の波形を最大 100 秒間記録します。100 秒を超える波形記録が必要な場合、D/A 出力機能 (モータ解析 & D/A 出力オプション) を用いて記録計で波形観測と記録ができ、評価システムの簡略化ができます。(記録計に差動プローブや電流プローブを接続する必要がありません)



### 電圧周波数測定基本精度 ±0.01Hz\*

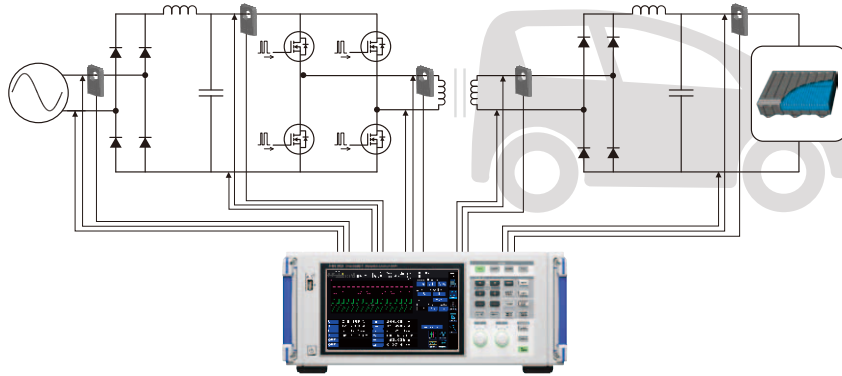
PCS の各種試験に必要な周波数測定を業界トップクラスの精度、安定度で実現しました。各種パラメータと同時に、高精度な周波数測定値を最大 6ch 同時 (2台同期時は、12ch 同時) に測定できます。



\* 基本精度 ±0.01 Hz は、データ更新 50 ms 以上の場合で規定されます。さらに周波数を高精度に測定されたい場合はご相談ください。



## ワイヤレス電力伝送 (WPT) の効率測定



### おすすめのポイント

TrueHD 18bit 分解能	CMRR 80dB/100 kHz
高速サンプリング 5MS/s	電流センサ 位相補正機能
広帯域モード 高調波解析	2系統 ベクトル表示
耐ノイズ性	IEC モード 高調波解析

### 低力率電力も正確に測定

WPT (Wireless Power Transfer / Transmission) では、エネルギーの送信 / 受信素子のインダクタンス成分により力率が低くなります。PW6001 に搭載する、電流センサの位相補正機能を使用すれば、高周波かつ低力率の電力も正確に測定できます。WPT の測定には、広帯域電流測定ツールとの組み合わせが大変有効です。



周波数帯域 DC ~ 3.5 MHz (-3dB)  
PW9100



周波数帯域 DC ~ 4 MHz  
CT6904

### 伝送周波数の高調波解析

PW6001 の高調波解析は、基本波 300kHz、帯域 1.5MHz まで解析可能です。例えば、EV用途の電力伝送に利用可能な、85kHz 帯のスイッチング周波数を基本波とする高調波解析において、送信 / 受信それぞれ 15 次までの電圧・電流・電力および位相角が、同時に測定できます。

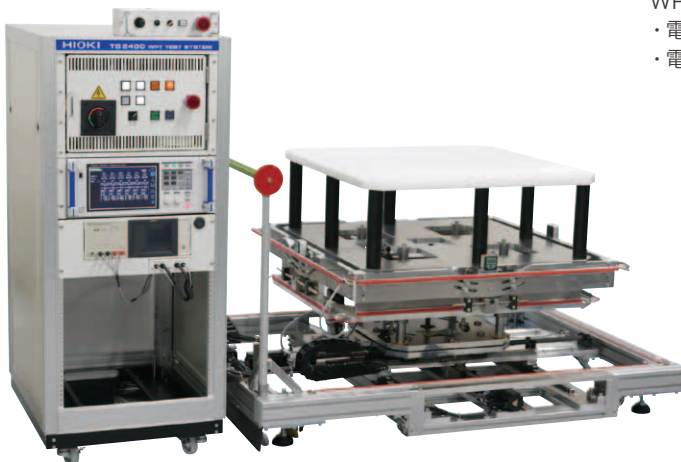


高調波バーグラフ表示

高調波 2 系統ベクトル表示

### WPT の自動評価システム (詳細については TS2400 の単品カタログをご確認ください)

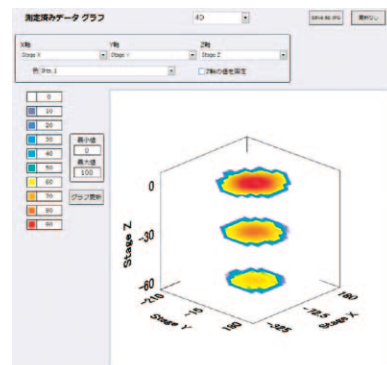
WPT 評価システム TS2400 は、計測と XYZ ステージを一体化することにより、WPT の評価に必要な再現性のあるデータを自動測定するシステムです。各種測定器の設定、送受電ワークの位置決め、データ収集を一つのソフトウェアで制御・自動測定し、解析結果を多彩にグラフ表示することができます。



WPT 評価システム TS2400

WPT の評価に必要な次の測定に対応しています。

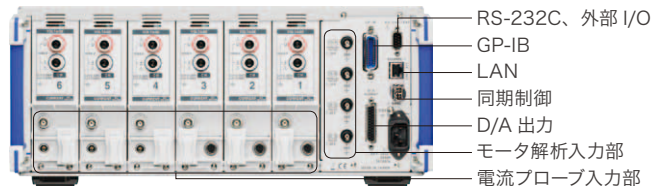
- ・電力伝送効率測定 (PW6001 を使用)
- ・結合係数自動測定
- ・電圧 / 温度のロギング
- ・磁束密度のロギング



伝送効率の 4D グラフ表示例

# インタフェース

## 各部の名称

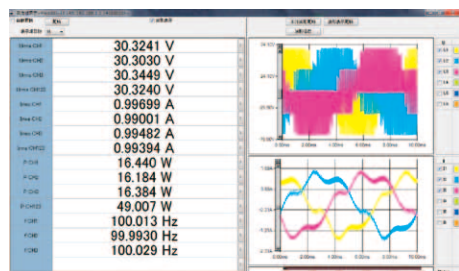
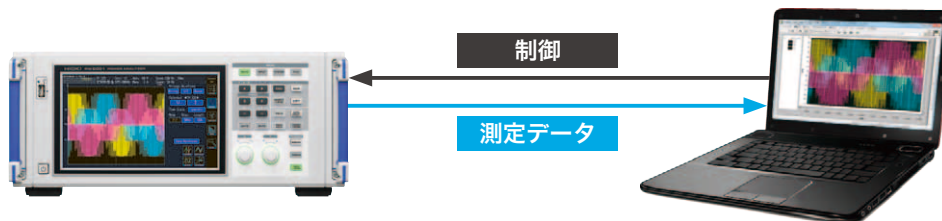


GP-IB	専用アプリケーションによるデータ閲覧 コマンド制御
RS-232C	専用アプリケーションによるデータ閲覧 コマンド制御 Bluetooth® ロガー接続 専用ケーブルと Bluetooth® シリアル変換アダプタを使用することで、PW6001 の D/A 出力項目 (最大 8 項目) の測定値を弊社ロガー LR8410 に無線で送信することができます。(見通し約 30 m*) 観測できる出力の分解能は LR8410 の分解能に依存します。 * 障害物 (壁、金属の遮蔽物等) が存在する場合、通信が不安定になったり通信距離が短くなったりすることがあります。 * Bluetooth® は Bluetooth SIG, Inc. の登録商標です。日置電機株式会社はライセンスに基づき使用しています。
外部 I/O	START/ STOP/ DATA RESET 制御 RS-232C と端子共通、±5 V / 200 mA 電源供給可能
LAN	Gbit LAN 対応、コマンド制御 専用アプリケーションによるデータ閲覧

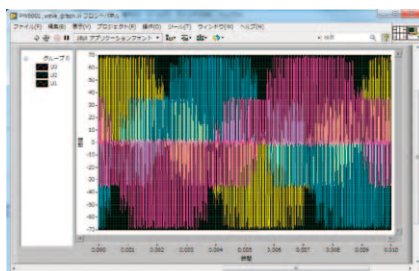
同期制御	光接続ケーブルコネクタ、Duplex-LC (2 芯)
D/A 出力 (PW6001-11~16のみ)	波形出力最大 12ch + アナログ出力 8ch またはアナログ出力 20ch 切替
電流プローブ 入力部	スライドカバーを移動することで高精度プローブ (Probe1)、広帯域プローブ (Probe2) を切替 Probe1、Probe2 とも PW6001 から電源供給可能
モータ解析 入力部	トルク計、回転計からの信号を入力し、モータパワーの測定ができます。モータパワー、電気角などのモータパラメータをはじめ、日射計や風速計などの出力信号測定も可能です。
USB メモリ	波形データ / 測定データ (csv) 保存 画面コピー (bmp) 保存 インターバルデータ (csv) を最速 10 ms でリアルタイム保存
64MB 内部メモリ	インターバルデータを保存し、 あとで USB メモリに転送

通信コマンド取扱説明書は HIOKI ホームページよりダウンロードいただけます。  
<https://www.hioki.co.jp>

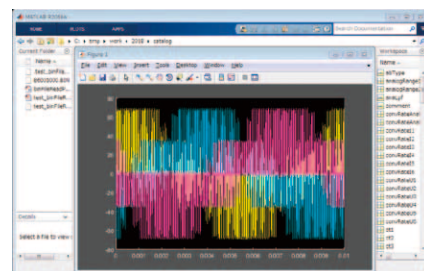
# ソフトウェア



PW Communicator



LabVIEW \*



MATLAB \*

## PC アプリケーションソフトウェア PW Communicator

PW Communicator は PC と PW6001 を通信インターフェース (Ethernet/RS-232C/GP-IB) で接続し、PC 上で PW6001 の設定、測定値や波形データのモニタと保存が容易に行える無償アプリケーションソフトウェアです。

PW6001 をはじめ当社パワーアナライザ PW3390、パワーメータ PW3335、PW3336、PW3337 を最大 8 台まで同時に接続し、異なる機種を一括制御することができます。測定データの PC への同時保存、測定器間の効率演算も可能です。

## LabVIEW ドライバ および MATLAB ツールキット

LabVIEW ドライバあるいは MATLAB ツールキットを使用して、データ取得や計測システムの構築をおこなうことができます。サンプルプログラムも用意しております。

\*LabVIEW は NATIONAL INSTRUMENTS 社の登録商標です。

\*MATLAB は、Mathworks, Inc. の登録商標です。

ソフトウェア、ドライバは HIOKI ホームページよりダウンロードいただけます。

<https://www.hioki.co.jp>

# 仕様

## 電力測定

測定ライン	単相2線(1P2W)、単相3線(1P3W)、 三相3線(3P3W2M、3V3A、3P3W3M)、三相4線(3P4W)					
	CH1	CH2	CH3	CH4	CH5	CH6
パターン1	1P2W	1P2W	1P2W	1P2W	1P2W	1P2W
パターン2	1P3W / 3P3W2M	1P2W	1P2W	1P2W	1P2W	1P2W
パターン3	1P3W / 3P3W2M	1P2W	1P3W / 3P3W2M	1P2W		
パターン4	1P3W / 3P3W2M	1P3W / 3P3W2M	1P3W / 3P3W2M	1P3W / 3P3W2M		
パターン5	3P3W3M / 3V3A / 3P4W		1P2W	1P2W	1P2W	
パターン6	3P3W3M / 3V3A / 3P4W		1P3W / 3P3W2M		1P2W	
パターン7	3P3W3M / 3V3A / 3P4W		3P3W3M / 3V3A / 3P4W			
	2チャンネル組合せでは、1P3W / 3P3W2Mのどちらかを選択 3チャンネル組合せでは、3P3W3M / 3V3A / 3P4Wのいずれかを選択					
実装チャンネル数	1	2	3	4	5	6
パターン1	✓	✓	✓	✓	✓	✓
パターン2	-	✓	✓	✓	✓	✓
パターン3	-	-	-	-	-	✓
パターン4	-	-	-	✓	-	✓
パターン5	-	-	✓	✓	✓	✓
パターン6	-	-	-	-	✓	✓
パターン7	-	-	-	-	-	✓
	搭載チャンネル数により選択可能な結線パターン ✓：選択可能、-：選択不可					
入力チャンネル数	最大6チャンネル、電圧/電流同時1チャンネル単位					
入力端子形状	電圧 プラグイン端子(安全端子) Probe1 専用コネクタ(ME15W) Probe2 BNC(金属)+電源端子					
Probe2電源	+12V±0.5V、-12V±0.5V、最大600 mA、 ただし3チャンネルまで最大700 mAまで許容					
入力方式	電圧測定部 光絶縁入力、抵抗分圧方式 電流測定部 電流センサ(電圧出力)による絶縁入力					
電圧レンジ	6 V / 15 V / 30 V / 60 V / 150 V / 300 V / 600 V / 1500 V					
電流レンジ (Probe1)	400 mA / 800 mA / 2 A / 4 A / 8 A / 20 A (20 A センサ時)		4 A / 8 A / 20 A / 40 A / 80 A / 200 A (200 A センサ時)		1 A / 2 A / 5 A / 10 A / 20 A / 50 A (50 A センサ時)	
	10 A / 20 A / 50 A / 100 A / 200 A / 500 A (500 A センサ時)		20 A / 40 A / 100 A / 200 A / 400 A / 1 kA (1000 A センサ時)			
(Probe2)	1 kA / 2kA / 5 kA / 10 kA / 20 kA / 50 kA (0.1 mV/Aセンサ時) 100 A / 200 A / 500 A / 1 kA / 2 kA / 5kA (1 mV/Aセンサ時) 10 A / 20 A / 50 A / 100 A / 200 A / 500 A (10 mV/Aセンサ時、3274、3275時) 1 A / 2 A / 5 A / 10 A / 20 A / 50 A (100 mV/Aセンサ時、3273、3276時) 100 mA / 200 mA / 500 mA / 1 A / 2 A / 5 A (1 V/Aセンサ時、CT6700、CT6701時) (0.1 V / 0.2 V / 0.5 V / 1.0 V / 2.0 V / 5.0 V レンジ)					
電力レンジ	2.40000W~4.50000MW (電圧、電流の組合せによる)					
クレストファクタ	3(電圧・電流レンジ定格に対して) ただし1500 V レンジは1.33、Probe2の5 V レンジは1.5 300(電圧・電流最小有効入力に対して) 1500 V レンジは1.33、Probe2の5 V レンジは1.50					
入力抵抗 (50 Hz / 60 Hz)	電圧入力部 4 MΩ±40 kΩ Probe1 入力部 1 MΩ±50 kΩ Probe2 入力部 1 MΩ±50 kΩ					
最大入力電圧	電圧入力部 1000 V、±2000 V peak(10 ms以下) 入力電圧の周波数が250 kHzから1MHzまで (1250 - f)V 入力電圧の周波数が1 MHzから5 MHzまで50 V 上記のfの単位はkHz Probe1 入力部 5 V、±12 V peak (10 ms以下) Probe2 入力部 8 V、±15 V peak (10 ms以下)					
対地間最大定格電圧	電圧入力端子(50 Hz / 60 Hz) 600 V 測定カテゴリⅢ 予想される過渡過電圧6000 V 1000 V 測定カテゴリⅡ 予想される過渡過電圧6000 V					
測定方式	電圧電流同時デジタルサンプリング・ゼロクロス同期演算方式					
サンプリング	5 MHz / 18 bit					
周波数帯域	DC、0.1 Hz ~ 2 MHz					
同期周波数範囲	0.1 Hz ~ 2 MHz					
同期ソース	U1 ~ U6、I1 ~ I6、DC(データ更新レートで固定)、 Ext1 ~ Ext2、Zph、CH C、CH D 結線ごとに選択可能 U or I 選択時はゼロクロスフィルタ通過後の波形ゼロクロス点を基準とする					
データ更新レート	10 ms / 50 ms / 200 ms アベレージが単純平均のときはアベレージ回数により可変					
LPF	500 Hz / 1 kHz / 5 kHz / 10 kHz / 50 kHz / 100 kHz / 500 kHz / OFF 約500 kHzアナログLPF + デジタルIIRフィルタ(パワースペクトル特性相当) OFF以外のときは、精度に±0.1% rdg.を加算。 設定周波数の1/10以下の周波数で規定					
極性判別	電圧・電流ゼロクロスタイミング比較方式					

測定項目	電圧(U)、電流(I)、有効電力(P)、皮相電力(S)、無効電力(Q)、力率(λ)、位相角(φ)、周波数(f)、効率(η)、損失(Loss)、電圧リプル率(Urf)、電流リプル率(lrf)、電流積算(Ih)、電力積算(WP)、電圧ピーク(Upk)、電流ピーク(pk)
有効測定範囲	電圧、電流、電力：レンジの1% ~ 110%
ゼロサプレッション範囲	OFF / 0.1% f.s. / 0.5% f.s. から選択 OFF時にはゼロ入力時にも数値を表示することがあり
ゼロアジャスト	電圧±10% f.s.、電流±10% f.s. ±4 mV以下の入力オフセットをゼロ補正
精度	正弦波入力、力率1、またはDC入力、対地間電圧0V、ゼロアジャスト後有効測定範囲内において

	電圧 (U)	電流 (I)
DC	±0.02% rdg ±0.03% f.s.	±0.02% rdg ±0.03% f.s.
0.1 Hz ≤ f < 30 Hz	±0.1% rdg ±0.2% f.s.	±0.1% rdg ±0.2% f.s.
30 Hz ≤ f < 45 Hz	±0.03% rdg ±0.05% f.s.	±0.03% rdg ±0.05% f.s.
45 Hz ≤ f < 66 Hz	±0.02% rdg ±0.02% f.s.	±0.02% rdg ±0.02% f.s.
66 Hz ≤ f ≤ 1 kHz	±0.03% rdg ±0.04% f.s.	±0.03% rdg ±0.04% f.s.
1 kHz ≤ f ≤ 50 kHz	±0.1% rdg ±0.05% f.s.	±0.1% rdg ±0.05% f.s.
50 kHz ≤ f ≤ 100 kHz	±0.01 × f% rdg ±0.2% f.s.	±0.01 × f% rdg ±0.2% f.s.
100 kHz ≤ f ≤ 500 kHz	±0.008 × f% rdg ±0.5% f.s.	±0.008 × f% rdg ±0.5% f.s.
500 kHz ≤ f ≤ 1 MHz	±(0.021 × f - 7)% rdg ±1% f.s.	±(0.021 × f - 7)% rdg ±1% f.s.
周波数帯域	2 MHz (-3 dB, Typical)	2 MHz (-3 dB, Typical)

	有効電力 (P)	位相差
DC	±0.02% rdg ±0.05% f.s.	-
0.1 Hz ≤ f < 30 Hz	±0.1% rdg ±0.2% f.s.	±0.1°
30 Hz ≤ f < 45 Hz	±0.03% rdg ±0.05% f.s.	±0.05°
45 Hz ≤ f < 66 Hz	±0.02% rdg ±0.03% f.s.	±0.05°
66 Hz ≤ f ≤ 1 kHz	±0.04% rdg ±0.05% f.s.	±0.05°
1 kHz ≤ f ≤ 10 kHz	±0.15% rdg ±0.1% f.s.	±0.4°
10 kHz ≤ f ≤ 50 kHz	±0.15% rdg ±0.1% f.s.	±(0.040 × f)°
50 kHz ≤ f ≤ 100 kHz	±0.012 × f% rdg ±0.2% f.s.	±(0.050 × f)°
100 kHz ≤ f ≤ 500 kHz	±0.009 × f% rdg ±0.5% f.s.	±(0.055 × f)°
500 kHz ≤ f ≤ 1 MHz	±(0.047 × f - 19)% rdg ±2% f.s.	±(0.055 × f)°

- ・上記表中の計算式のfの単位はkHz
- ・電圧・電流のDC値はUdcとIdcで規定、DC以外の周波数はUrmsとIrmsで規定
- ・同期ソースがU or Iを選択時はソースの入力が5% f.s.以上において規定
- ・位相差は、f.s. 入力時の力率ゼロで規定
- ・電流、有効電力、位相差については上記精度に電流センサの精度を加算
- ・6 V レンジのみ電圧・有効電力は±0.05% f.s.を加算
- ・Probe1 使用時の電流・有効電力のDC精度に±20 μVを加算(ただし2 V f.s.)
- ・Probe2 使用時の電流・有効電力は±0.05% rdg ±0.2% f.s.を加算し、10 kHz以上で位相に±0.2°加算
- ・0.1 Hz ~ 10 Hzの電圧・電流・有効電力・位相差は参考値
- ・10 Hz ~ 16 Hzで220 Vを超える電圧・有効電力・位相差は参考値
- ・30 kHz ≤ f ≤ 100 kHzで750 Vを超える電圧・有効電力・位相差は参考値
- ・100 kHz ≤ f ≤ 1 MHzで(22000/f[kHz])Vを超える電圧・有効電力・位相差は参考値
- ・1000 V以上の電圧・有効電力は±0.02% rdg.加算(ただし参考値)  
入力電圧が1000Vより小さくなった場合も、入力抵抗の温度が下がるまで影響がある
- ・600 Vを超える電圧の場合、位相差の精度に以下を加算
  - ・500 Hz ≤ f ≤ 5 kHz : ±0.3°
  - ・5 kHz ≤ f ≤ 20 kHz : ±0.5°
  - ・20 Hz ≤ f ≤ 200 kHz : ±1°

測定項目	精度
皮相電力	電圧精度 + 電流精度 ±10 dgt.
無効電力	皮相電力精度 + $(\sqrt{2.69 \times 10^{-4} \times f + 1.0022 - \lambda^2} - \sqrt{1 - \lambda^2}) \times 100 \% \text{ f.s.}$
力率	φ = ±90°以外の場合 $\pm \left[ 1 - \frac{\cos(\phi + \text{位相差精度})}{\cos(\phi)} \right] \times 100 \% \text{ rdg.} \pm 50 \text{ dgt.}$ φ = ±90°の場合 $\pm \cos(\phi + \text{位相差精度}) \times 100 \% \text{ f.s.} \pm 50 \text{ dgt.}$
波形ピーク	電圧、電流各実効値精度 ±1% f.s. (f.s. はレンジの300%を適用)

f: kHz, φ: 電圧電流位相差の表示値、λ は力率の表示値

温湿度の影響	0°C ~ 20°Cまたは26°C ~ 40°Cの範囲において電圧、電流、有効電力精度に以下を加算 ±0.01% rdg./°C (DC測定値は0.01% f.s./°C加算) Probe2使用時の電流・有効電力は±0.02% rdg./°C (DC測定値は0.05% f.s./°C加算) 湿度60% rh以上の環境下において 電圧、有効電力精度に ±0.0006 × 湿度 [% rh] × f[kHz] % rdg. を加算 位相差に ±0.0006 × 湿度 [% rh] × f[kHz]° を加算
同相電圧の影響	50 Hz / 60 Hz 時 100 dB以上(電圧入力端子ケース間印加時) 100 kHz 時 80 dB以上(参考値) 全測定レンジに対して、最大入力電圧を印加した場合のCMRRで規定
外部磁界の影響	±1% f.s.以下(400 A/m、DCおよび50 Hz / 60 Hzの磁界中において)
力率の影響	φ = ±90°以外の場合 $\pm \left[ 1 - \frac{\cos(\phi + \text{位相差精度})}{\cos(\phi)} \right] \times 100 \% \text{ rdg.}$ φ = ±90°の場合 $\pm \cos(\phi + \text{位相差精度}) \times 100 \% \text{ f.s.}$

## 周波数測定

測定チャンネル数	最大6チャンネル(f1 ~ f6)、入力チャンネル数による
測定ソース	結線ごとにU / Iから選択
測定方式	レシオカル方式 + ゼロクロス間サンプリング値補正 ゼロクロスフィルタ適用波形のゼロクロスポイントより算出
測定範囲	0.1 Hz ~ 2 MHz、(測定不能時は0.00000 Hzまたは---- Hz)
精度	±0.01 Hz (電圧周波数測定時で、測定インターバル50ms以上、電圧測定レンジに対して50%以上の正弦波入力かつ、45 ~ 66Hz測定時のみ) ±0.05% rdg ±1 dgt. (上記条件以外、測定ソースの測定レンジに対して30%以上の正弦波において)
表示形式	0.10000 Hz ~ 9.99999 Hz、9.9000 Hz ~ 99.9999 Hz、 99.000 Hz ~ 999.999 Hz、0.99000 kHz ~ 9.99999 kHz、 9.9000 kHz ~ 99.9999 kHz、99.000 kHz ~ 999.999 kHz、 0.99000 MHz ~ 2.00000 MHz



## 積算測定

測定モード	RMS/ DCより結線ごとに選択 (DCは1P2Wの結線でAC/DCセンサ時のみ選択可能)
測定項目	電流積算 (Ih+, Ih-, Ih)、有効電力積算 (WP+, WP-, WP) Ih+ と Ih- は DC モード時のみの測定とし、RMS モード時は Ih のみ測定
測定方式	各電流、有効電力からのデジタル演算 DC モード時 サンプリングごとの電流値、瞬時電力値を極性に積算 RMS モード時 測定間隔の電流実効値、有効電力値を積算、有効電力のみ極性別
表示分解能	999999(6桁+小数点)、各レンジの1%をf.s.とする分解能から開始
測定範囲	0 ~ ±9999.99 TAh / TWh
積算時間	10秒 ~ 9999時間59分59秒
積算時間精度	±0.02% rdg. (0°C ~ 40°C)
積算精度	±(電流、有効電力の精度) ± 積算時間精度
バックアップ機能	なし

## 高調波測定

測定チャンネル数	最大6チャンネル、搭載チャンネル数による
同期ソース	結線ごとの同期ソース設定に従う
測定モード	IEC規格モード / 広帯域モードから選択(全チャンネル共通設定)
測定項目	高調波電圧実効値、高調波電圧含有率、高調波電圧位相角、 高調波電流実効値、高調波電流含有率、高調波電流位相角、 高調波有効電力、高調波電力含有率、高調波電圧電流位相差、 総合高調波電圧歪率、総合高調波電流歪率、 電圧不平衡率、電流不平衡率
FFT処理語長	32bit
アンチエイリアシング	デジタルフィルタ(同期周波数により自動設定)
窓関数	レクタングュラ
グルーピング	OFF / Type1(高調波サブグループ) / Type2(高調波グループ)
THD演算方式	THD_F / THD_R(全結線で共通)演算次数2 ~ 100次から選択 (ただし各モードの最大解析次数まで)

### (1) IEC 規格モード

測定方式	ゼロクロス同期演算方式(同期ソースごとに同一ウィンドウ) 固定サンプリング補間演算方式、ウィンドウ内均等間引き IEC61000-4-7:2002準拠、ギャップオーバーラップあり
同期周波数範囲	45 Hz ~ 66 Hz
データ更新レート	200 ms 固定
解析次数	0次 ~ 50次
ウィンドウ波数	56 Hz未満のとき10波、56 Hz以上のとき12波
FFTポイント数	4096ポイント
精度	

周波数	高調波電圧、電流	高調波電力	位相差
DC(0次)	±0.1% rdg. ±0.1% f.s.	±0.1% rdg. ±0.2% f.s.	-
45 Hz ≤ f ≤ 66 Hz	±0.2% rdg. ±0.04% f.s.	±0.4% rdg. ±0.05% f.s.	±0.08°
66 Hz < f ≤ 440 Hz	±0.5% rdg. ±0.05% f.s.	±1.0% rdg. ±0.05% f.s.	±0.08°
440 Hz < f ≤ 1 kHz	±0.8% rdg. ±0.05% f.s.	±1.5% rdg. ±0.05% f.s.	±0.4°
1 kHz < f ≤ 2.5 kHz	±2.4% rdg. ±0.05% f.s.	±4% rdg. ±0.05% f.s.	±0.4°
2.5 kHz < f ≤ 3.3 kHz	±6% rdg. ±0.05% f.s.	±10% rdg. ±0.05% f.s.	±0.8°

上記表中の計算式のfの単位はkHz  
電力は力率=1で規定  
基本波が、レンジの50%以上の入力時に精度仕様を規定  
電流、有効電力、位相差については上記精度に電流センサの精度を加算  
1000 V以上の電圧・有効電力は±0.02% rdg.加算(ただし参考値)  
入力電圧が1000 Vよりも小さくなった場合も、入力抵抗の温度が下がるまで影響がある

### (2) 広帯域モード

測定方式	ゼロクロス同期演算方式(同期ソースごとに同一ウィンドウ)、ギャップあり 固定サンプリング補間演算方式																																				
同期周波数範囲	0.1 Hz ~ 300 kHz																																				
データ更新レート	50 ms 固定																																				
最大解析次数とウィンドウ波数	<table border="1"> <thead> <tr> <th>周波数</th> <th>ウィンドウ波数</th> <th>最大解析次数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.1 Hz ≤ f &lt; 80 Hz</td> <td>1</td> <td>100次</td> </tr> <tr> <td>80 Hz ≤ f &lt; 160 Hz</td> <td>2</td> <td>100次</td> </tr> <tr> <td>160 Hz ≤ f &lt; 320 Hz</td> <td>4</td> <td>60次</td> </tr> <tr> <td>320 Hz ≤ f &lt; 640 Hz</td> <td>2</td> <td>60次</td> </tr> <tr> <td>640 Hz ≤ f &lt; 6 kHz</td> <td>4</td> <td>50次</td> </tr> <tr> <td>6 kHz ≤ f &lt; 12 kHz</td> <td>2</td> <td>50次</td> </tr> <tr> <td>12 kHz ≤ f &lt; 25 kHz</td> <td>4</td> <td>50次</td> </tr> <tr> <td>25 kHz ≤ f &lt; 50 kHz</td> <td>8</td> <td>30次</td> </tr> <tr> <td>50 kHz ≤ f &lt; 101 kHz</td> <td>16</td> <td>15次</td> </tr> <tr> <td>101 kHz ≤ f &lt; 201 kHz</td> <td>32</td> <td>7次</td> </tr> <tr> <td>201 kHz ≤ f ≤ 300 kHz</td> <td>64</td> <td>5次</td> </tr> </tbody> </table>	周波数	ウィンドウ波数	最大解析次数	0.1 Hz ≤ f < 80 Hz	1	100次	80 Hz ≤ f < 160 Hz	2	100次	160 Hz ≤ f < 320 Hz	4	60次	320 Hz ≤ f < 640 Hz	2	60次	640 Hz ≤ f < 6 kHz	4	50次	6 kHz ≤ f < 12 kHz	2	50次	12 kHz ≤ f < 25 kHz	4	50次	25 kHz ≤ f < 50 kHz	8	30次	50 kHz ≤ f < 101 kHz	16	15次	101 kHz ≤ f < 201 kHz	32	7次	201 kHz ≤ f ≤ 300 kHz	64	5次
周波数	ウィンドウ波数	最大解析次数																																			
0.1 Hz ≤ f < 80 Hz	1	100次																																			
80 Hz ≤ f < 160 Hz	2	100次																																			
160 Hz ≤ f < 320 Hz	4	60次																																			
320 Hz ≤ f < 640 Hz	2	60次																																			
640 Hz ≤ f < 6 kHz	4	50次																																			
6 kHz ≤ f < 12 kHz	2	50次																																			
12 kHz ≤ f < 25 kHz	4	50次																																			
25 kHz ≤ f < 50 kHz	8	30次																																			
50 kHz ≤ f < 101 kHz	16	15次																																			
101 kHz ≤ f < 201 kHz	32	7次																																			
201 kHz ≤ f ≤ 300 kHz	64	5次																																			

位相ゼロアジャスト キー / 通信コマンドによる位相ゼロアジャスト機能あり(同期ソースがExt時のみ)  
精度 電圧 (U)、電流 (I)、有効電力 (P)、位相差の精度に以下を加算する

周波数	高調波電圧、電流	高調波電力	位相差
DC	±0.1% f.s.	±0.2% f.s.	-
0.1 Hz ≤ f < 30 Hz	±0.05% f.s.	±0.05% f.s.	±0.1°
30 Hz ≤ f < 45 Hz	±0.1% f.s.	±0.2% f.s.	±0.1°
45 Hz ≤ f ≤ 66 Hz	±0.05% f.s.	±0.1% f.s.	±0.1°
66 Hz < f ≤ 1 kHz	±0.05% f.s.	±0.1% f.s.	±0.1°
1 kHz < f ≤ 10 kHz	±0.05% f.s.	±0.1% f.s.	±0.6°
10 kHz < f ≤ 50 kHz	±0.2% f.s.	±0.4% f.s.	±(0.020×f)° ±0.5°
50 kHz < f ≤ 100 kHz	±0.4% f.s.	±0.5% f.s.	±(0.020×f)° ±1°
100 kHz < f ≤ 500 kHz	±1% f.s.	±2% f.s.	±(0.030×f)° ±1.5°
500 kHz < f ≤ 900 kHz	±4% f.s.	±5% f.s.	±(0.030×f)° ±2°

上記表中の計算式のfの単位はkHz  
300kHzを超える電圧・電流・電力と位相差は参考値  
基本波が16Hz ~ 850Hz以外の場合、基本波以外の電圧・電流・電力と位相差は参考値  
基本波が16Hz ~ 850Hzの場合、6kHzを超える電圧・電流・電力と位相差は参考値  
位相差は同じ次数の電圧と電流が10% f.s.以上の入力において規定

## 波形記録

測定チャンネル数	電圧電流波形 最大6チャンネル(入力チャンネル数による) モータ波形※ アナログDC最大2チャンネル+パルス最大4チャンネル
記録容量	1Mワード × ((電圧 + 電流) × 最大6チャンネル + モータ波形) チャンネル数が少ないときも1Mワードは固定 モータ波形はモータ&D/A付きモデルのみ メモリ分割機能無し

波形分解能	16bit (電圧電流波形は18bit A/Dの上位16bitを使用)
サンプリング速度	電圧電流波形 常時5 MS/s モータ波形※ 常時50 kS/s (アナログDC) モータパルス※ 常時5 MS/s
圧縮比	1/1, 1/2, 1/5, 1/10, 1/20, 1/50, 1/100, 1/200, 1/500 (5 MS/s, 2.5 MS/s, 1 MS/s, 500 kS/s, 250 kS/s, 100 kS/s, 50 kS/s, 25 kS/s, 10 kS/s) ただしモータ波形は50kS/s以下のみ
記録長	1kワード / 5kワード / 10kワード / 50kワード / 100kワード / 500kワード / 1Mワード
ストレージモード	Peak-Peak 圧縮 / 単純間引き
トリガモード	SINGLE / NORMAL (強制トリガ設定あり) NORMALでFFT解析ONのときは、FFT演算の終了を待ってトリガ待ち
プリトリガ	記録長に対し、0% ~ 100%で10%刻み
トリガ検出方式	レベルトリガ/イベントトリガ 1. レベルトリガ ストレージ波形のレベルの変動でトリガを検出する。 トリガソース： 電圧電流波形、電圧電流ゼロクロスフィルタ後波形、マニュアル、モータ波形、モータパルス(モータ波形とモータパルスはモータ&D/A付きモデルのみ) トリガスロープ： 立ち上がり、立ち下がり トリガレベル： 波形に対しレンジの±300%で0.1%刻み 2. イベントトリガ D/A出力で選択した測定項目の値の変動でトリガを検出する。 具体的には、下記で定義する4つのイベントの論理和・論理積によって、トリガ検出条件を設定する。なお、論理積は論理和に優先する。 イベント： D/A出力測定項目(D/A13-20)、不等号(<, >), 数値(0.00000-9999999T)により構成される。 Evm: D/An □ X.XXXXX y (m: 1-4, n: 13-20, □: 不等号, X.XXXXX: 6桁の定数, y: SI接頭語)

※ モータ波形とモータパルスはモータ&D/A付きモデルのみ

## FFT解析

測定チャンネル	電圧電流波形 1チャンネル(入力チャンネルから選択) モータ波形 アナログDC FFT画面表示時のみ解析を行なう
演算種類	RMSスペクトラム
FFTポイント数	1,000点 / 5,000点 / 10,000点 / 50,000点
FFT処理語長	32bit
解析位置	波形記録データ内の任意位置
アンチエイリアシング	デジタルフィルタ自動(単純間引きモード時) 無し(Peak-Peak圧縮モード時、Max値を使ってFFTを行なう)
窓関数	レクタングュラ / ハニング / フラットトップ
最大解析周波数	波形記録の圧縮比に運動する。 2MHz、1MHz、400kHz、200kHz、100kHz、40kHz、20kHz、10kHz、4kHz アナログDC入力時は20kHz、10kHz、4kHz (上記周波数一周波数分解能)が、最大解析周波数となる
FFTピーク値表示	電圧電流それぞれピーク値(極大値)のレベルと周波数をレベル順に上から10個算出 FFT演算結果において、両隣のデータが自データよりレベルが低い時をピーク値と認識

## モータ解析 (PW6001-11 ~ -16のみ)

入力チャンネル数	4チャンネル CH A アナログDC入力 / 周波数入力 / パルス入力 CH B アナログDC入力 / 周波数入力 / パルス入力 CH C パルス入力 CH D パルス入力
動作モード	シングル / デュアル / 独立入力
入力端子形状	絶縁タイプBNCコネクタ
入力抵抗(DC)	1 MΩ ± 50 kΩ
入力方式	機能絶縁入力およびシングルエンド入力
測定項目	電圧、トルク、回転数、周波数、すべり、モータパワー
最大入力電圧	±20 V(アナログDC時 / パルス時)
精度保証付加条件	入力 対地間電圧0 V、ゼロアジャスト後

### (1) アナログDC入力時 (CH A / CH B)

測定レンジ	±1 V / ±5 V / ±10 V
有効入力範囲	1% ~ 110% f.s.
サンプリング	50 kHz / 16bit
応答速度	0.2 ms(LPFがOFFの場合)
測定方式	同時デジタルサンプリング・ゼロクロス同期演算方式(ゼロクロス間加算平均)
測定精度	±0.05% rdg. ±0.05% f.s.
温度係数	±0.03% f.s./°C
同相電圧の影響	±0.01% f.s.以下 入力端子-本体ケース間に50 V(DC/50 Hz/ 60 Hz)印加時
LPF	OFF(20 kHz) / ON(1 kHz)
表示範囲	レンジのゼロサプス範囲設定 ~ ±150%
ゼロアジャスト	電圧 ±10% f.s.以下の入力オフセットをゼロ補正

### (2) 周波数入力時 (CH A / CH B)

検出レベル	Low 0.5 V以下、High 2.0 V以上
測定周波数帯域	0.1 Hz ~ 1 MHz(デュリティ比50%時)
最少検出幅	0.5 μs以上
測定精度	±0.05% rdg. ±3dgt.
表示範囲	1.000 kHz ~ 500.000 kHz

### (3) パルス入力時 (CH A / CH B / CH C / CH D)

検出レベル	Low 0.5 V以下、High 2.0 V以上
測定周波数帯域	0.1 Hz ~ 1 MHz(デュリティ比50%時)
最少検出幅	0.5 μs以上
パルスフィルタ	OFF/ 弱 / 強 (弱は0.5 μs未満、強は5 μsの正負方向パルスを無視)
測定精度	±0.05% rdg. ±3dgt.
表示範囲	0.1 Hz ~ 800.000 kHz
単位	Hz / r/min
分周設定範囲	1 ~ 60000
回転方向検出	シングルモードの時に設定可能(CH BとCH Cの進み遅れで検出)
機械角原点検出	シングルモードの時に設定可能(CH Dの立ち上がりエッジでCH Bの分周クリア)

## D/A 出力 (PW6001-11 ~ -16 のみ)

出力チャンネル数	20チャンネル
出力端子形状	D-sub25ピンコネクタ×1
出力内容	波形出力 / アナログ出力 (基本測定項目から選択) 切り替え 波形出力はCH1 ~ CH12 固定
D/A変換分解能	16bit(極性+15bit)
出力更新レート	アナログ出力時 10 ms / 50 ms / 200 ms (選択項目のデータ更新レートによる) 波形出力時 1 MHz
出力電圧	アナログ出力時 DC±5 Vf.s.(最大約DC±12V) ±2 Vf.s./±1 Vf.s.切り替え クレストファクタ 2.5以上 全チャンネル共通設定
出力抵抗	100 Ω±5 Ω
出力精度	アナログ出力時 出力測定項目測定精度±0.2%f.s.(DCレベル) 波形出力時 測定精度±0.5%f.s.(±2 Vf.s.時)、±1.0%f.s.(±1 Vf.s.時) (実効値レベル、50 kHzまで)
温度係数	±0.05%f.s./°C

## 表示部

表示文字	日本語 / 英語 / 中国語 (簡体字)
表示体	9型 WVGA-TFTカラー液晶ディスプレイ (800×480ドット) LEDバックライト アナログ抵抗膜方式タッチパネル付き
表示数値分解能	999999カウント (積算値も含む)
表示更新レート	測定値 約200ms (内部データ更新レートから独立) アベレージが単純平均のときはアベレージ回数により可変 波形 表示設定による

## 外部インタフェース

### (1) USB メモリインタフェース

コネクタ	USBタイプAコネクタ×1
電氣的仕様	USB2.0 (High Speed)
供給電源	最大500 mA
対応USBメモリ	USB Mass Storage Class対応
記録内容	・設定ファイルのセーブ/ロード ・測定値/自動記録データのセーブ(CSV形式) ・測定値/記録データのコピー (内部メモリより) ・波形データのセーブ、画面ハードコピー (圧縮BMP形式)

### (2) LAN インタフェース

コネクタ	RJ-45コネクタ×1
電氣的仕様	IEEE802.3準拠
伝送方式	10BASE-T / 100BASE-TX / 1000BASE-T 自動認識
プロトコル	TCP/IP(DHCP機能あり)
機能	HTTPサーバ(リモート操作) 専用ポート(データ転送、コマンド制御) FTPサーバ(ファイル転送)

### (3) GP-IB インタフェース

方式	IEEE-488.1 1987準拠、IEEE-488.2 1987参考 インタフェースファンクション SH1, AH1, T6, L4, SR1, RL1, PP0, DC1, DT1, CO
アドレス	00 ~ 30
機能	コマンド制御

### (4) RS-232C インタフェース

コネクタ	D-sub9ピンコネクタ×1、9pin電源供給対応、外部制御と共用
方式	RS-232C、「EIA RS-232D」、「CCITT V.24」、「JIS X5101」準拠 全二重、調歩同期方式、データ長: 8、パリティ: なし、ストップビット: 1
フロー制御	ハードフロー ON / OFF
通信速度	9,600bps / 19,200bps / 38,400bps / 57,600bps / 115,200bps / 230,400bps
機能	コマンド制御 LR8410 Link 対応 (専用コネクタが必要) 外部制御インタフェースと排他的に切り替えて使用

### (5) 外部制御インタフェース

コネクタ	D-sub9ピンコネクタ×1、9pin電源供給対応、RS-232Cと共用
供給電源	OFF/ON(電圧+5V、最大200 mA)
電氣的仕様	0 / 5 V(2.5 V ~ 5 V)のロジック信号、または端子を短絡/開放の接点信号
機能	操作部START/STOPキーまたはDATA RESETキーと同様の動作 RS-232Cと排他的に切り替えて使用

### (6) 2台同期インタフェース

コネクタ	SFP光トランシーバ、Duplex-LC(2芯LC)
光信号	850 nm VCSEL、1Gbps
レーザクラス分類	クラス1
適用ファイバ	50/125 μm マルチモードファイバ相当、500 mまで
機能	接続したスレーブ器のデータをマスター器に転送し、マスター器で演算表示

## AUTO レンジ機能

機能	結線ごとの電圧、電流各レンジを入力に応じて自動的にレンジを変更する
動作モード	OFF/ON(結線ごとに選択可能)
AUTO レンジ範囲	広い / 狭い (全チャンネル共通)
広い	結線内でピークオーバーかrms値が110%f.s.以上があれば1レンジアップ 結線内のrms値がすべて10%f.s.以下で2レンジダウン
狭い	結線内でピークオーバーかrms値が105%f.s.以上があれば1レンジアップ 結線内のrms値がすべて40%f.s.以下で1レンジダウン Δ-Y変換ON時の電圧レンジダウンは、レンジを $\frac{1}{10}$ 倍して判定する

## 時間制御機能

タイマ制御	OFF、10s ~ 9999h 59m 59s (1s単位)
実時間制御	OFF、スタート時刻・ストップ時刻(1min単位)
インターバル	OFF / 10 ms / 50 ms / 200 ms / 500 ms / 1 s / 5 s / 10 s / 15 s / 30 s 1min / 5min / 10min / 15min / 30min / 60min

## ホールド機能

ホールド	全測定値の表示更新を停止し現在表示中のまま固定する ピークホールド機能と排他的に使用
ピークホールド	全測定値を測定値ごとに最大値で表示更新 ホールド機能と排他的に使用

## 演算機能

### (1) 整流方式

機能	皮相・無効電力、力率の演算に使用する電圧・電流値を選択する
動作モード	rms / mean(各結線の電圧・電流ごとに選択可能)

### (2) スケーリング

VT(PT)比	OFF / 0.00001 ~ 9999.99
CT比	OFF / 0.00001 ~ 9999.99

### (3) アベレージ(AVG)

機能	高調波を含む全瞬時測定値の平均化を行なう						
動作モード	OFF / 単純平均 / 指数化平均						
動作	単純平均 データ更新レートごとに単純平均回数だけ平均して出力データ更新する データ更新レートが平均回数だけ長くなる 指数化平均 データ更新レートと指数化平均応答速度で規定された測定数でデータを指数化平均する アベレージ動作中はアナログ出力、保存データもすべてアベレージデータが適用される						
単純平均回数	平均回数	5	10	20	50	100	
データ更新レート	10 ms	50 ms	100 ms	200 ms	500 ms	1 s	
	50 ms	250 ms	500 ms	1 s	2.5 s	5 s	
	200 ms	1 s	2 s	4 s	10 s	20 s	
指数化平均応答速度	設定	FAST		MID		SLOW	
データ更新レート	10 ms	0.1 s		0.8 s		5 s	
	50 ms	0.5 s		4 s		25 s	
	200 ms	2.0 s		16 s		100 s	

入力が0%f.s. ~ 90%f.s.に変化したとき、最終安定値±1%に収まる時間

### (4) ユーザ定義演算

機能	設定した基本測定項目のパラメータを指定演算式で演算する
演算項目	基本測定項目か最大6桁の定数を4つ、演算子は四則演算子 UDFn = ITEM1 □ ITEM2 □ ITEM3 □ ITEM4 ITEMn: 基本測定項目 or 6桁までの定数 □: +, -, *, / のどれか一つ ITEMnにはUDFnも選択可能でnの順番に演算する 各ITEMnに対し選択可能な関数は、neg, sin, cos, tan, sqrt, abs, log10(常用対数)、log(対数)、exp, asin, acos, atan, sinh, cosh, tanh 演算可能 自分のn以上のUDFnがある場合は前回演算値を使用する
演算可能数	16式 (UDF1 ~ UDF16)
最大値設定	1.000μ ~ 100.0Tの範囲でUDFnごとに設定 UDFnのレンジとして機能する
単位	UDFnごとにASCIIで最大6文字

### (5) 効率・損失演算

演算項目	各チャンネル、結線の有効電力(P)、基本波有効電力(Pfund)、モータパワー(Pm)(モータ&D/A付きモデルのみ)
演算可能数	効率、損失それぞれ4式
演算式	以下のフォーマットのPin(n)とPout(n)に演算項目を指定 Pin=Pin1+Pin2+Pin3+Pin4、Pout=Pout1+Pout2+Pout3+Pout4 $\eta = 100 \times \frac{ Pout }{ Pin }$ 、Loss= Pin - Pout

### (6) 電力演算式選択

機能	電力の有効電力、力率、電力位相角の演算式を選択する
演算式	TYPE1 / TYPE2 / TYPE3 TYPE1 3193や3390 TYPE1と互換 TYPE2 3192や3193 TYPE2と互換 TYPE3 TYPE1の力率と電力位相角の符号に、有効電力の符号を使う

### (7) デルタ変換

機能	Δ-Y 3P3W3M、3V3A結線時に仮想中性点を用いて線間電圧波形を相電圧波形に変換する Y-Δ 3P4W結線時に、相電圧波形を線間電圧波形に変換する 電圧実効値など高調波を含むすべての電圧パラメータが変換後の電圧で演算される
----	--

### (8) 電流センサ位相補正演算

機能	電流センサの高周波位相特性を演算で補正する
補正值設定	補正ポイントを周波数と位相差で設定する 周波数 0.1 kHz ~ 999.9 kHz(0.1 kHz刻み) 位相差 0.00° ~ ±90.00°(0.01°刻み) ただし周波数の位相差から計算される時間差が0.5ns刻みで最大98μsまで

## 表示機能

### (1) 結線確認画面

機能	選択された測定ラインパターンから、結線図と電圧電流ベクトルを表示ベクトル表示には正しい結線時の範囲が表示され、結線確認が可能
起動時モード	起動時に必ず結線確認画面にする選択が可能(起動時画面設定)
簡易設定	商用電源 / 商用電源HD / DC / DCHD / PWM / 高周波 / その他

### (2) ベクトル表示画面

機能	結線別のベクトルグラフとそのレベル数値、位相角を数値表示する
----	--------------------------------

### (3) 数値表示画面

機能	搭載された最大6チャンネルの電力測定値とモータ測定値を表示する
表示パターン	結線別基本 結線組合せされた測定ラインとモータの測定値を表示 測定ラインはU / I / P / Integ.の4パターン 選択表示 全基本測定項目から任意の測定項目を任意の位置に数値表示 4、8、16、32の表示パターン

### (4) 高調波表示画面

機能	高調波測定値を画面に表示する
表示パターン	バーグラフ表示 指定チャンネルの高調波測定項目をバーグラフ表示 リスト表示 指定チャンネルの指定項目を数値表示

### (5) 波形表示画面

機能	電圧・電流波形、およびモータ波形を表示する
表示パターン	全波形表示、波形+数値表示、波形+ズーム表示、波形+FFT表示 カーソル測定対応

## 簡易グラフ化機能

### (1) D/A モニタグラフ

機能	D/A出力項目として選択された測定値を時系列でグラフ表示する 波形はデータ更新レートのデータを時間軸設定によりPeak-Peak圧縮して 描画し、データは記憶しない
動作	RUN/STOPボタンで描画開始/停止 ホールド、ピークホールド時は表示値を描画する D/A出力項目、レンジなどの測定値に関係のある設定の変更時、クリアボ タンで描画データクリア
描画項目数	最大8項目
描画項目	D/A出力項目のCH13～CH20の設定に連動する
時間軸	10ms/dot～48min/dot(データ更新レート未滿は選択不可)
縦軸	オートスケール(時間軸で画面表示範囲内のデータが画面内に収まるように動作) マニュアル(表示最大値・最小値をユーザが設定)

### (2) X-Yプロット

機能	基本測定項目より横軸と縦軸項目を選択しX-Yグラフ表示する データ更新レートでdot描画し、データは記憶しない 描画データクリアあり X1-Y1、X2-Y2の計2組のグラフ表示が可能 ゲージ表示、表示最大値・最小値設定あり X1、Y1、X2、Y2はそれぞれD/A出力項目のCH13、14、15、16の設定と連動する
----	---

## 自動保存機能

機能	インターバルごとにその時の指定測定値を保存する
保存先	OFF/内部メモリ/USBメモリ
保存項目	高調波測定値を含む全測定値から任意に選択
最大保存データ	内部メモリ 64 MB(約1800回データ) USBメモリ 1ファイルあたり約100MB(自動分割)×20ファイル
データ形式	CSVファイル形式

## マニュアル保存機能

### (1) 測定データ

機能	SAVEキーにて、その時の指定測定値を保存する 保存データごとにコメント文字を入力可能 英数字最大20文字まで ※自動保存中は動作不可
保存先	USBメモリ
保存項目	高調波測定値を含む全測定値から任意に選択
データ形式	CSVファイル形式

### (2) 波形データ

機能	(タッチパネル内) Save Waveforms ボタンにて、その時の波形データを保存 保存データごとにコメント文字を入力可能 ※自動保存中、ストレージ中、波形データが無効のときは動作不可
保存先	USBメモリ 保存先フォルダを指定可能
コメント入力	OFF/ON 英数字記号最大40文字まで、
データ形式	CSVファイル形式(読み取り専用属性付き) バイナリファイル形式(BIN形式)

### (3) 画面ハードコピー

機能	COPYキーにて、その時の画面を保存先へ保存 ※自動保存中でもインターバルが1sec以上であれば動作可能
保存先	USBメモリ
コメント入力	OFF/TEXT/手書き TEXT時は英数字最大40文字まで 手書き時は画面に描画像貼り付け
データ形式	圧縮BMP形式

### (4) 設定データ

機能	FILE画面にて各種設定情報を保存先へ設定ファイルとして保存 またFILE画面にて保存した設定ファイルをロードし、設定を復元可能 ただし言語設定と通信設定を除く
保存先	USBメモリ

### (5) FFTデータ

機能	(タッチパネル内) Save FFT Spectrum ボタンにて、その時の波形データを保存 保存データごとにコメント文字を入力可能 ※自動保存中、ストレージ中、波形データが無効のときは動作不可
保存先	USBメモリ 保存先フォルダを指定可能
コメント入力	OFF/ON 英数字記号最大40文字まで、
データ形式	CSVファイル形式(読み取り専用属性付き)

## 2 台同期機能

機能	接続したスレーブ器のデータをマスター器に転送し、マスター器で演算表示 数値同期モードでは、マスター器は最大12チャンネルの電力計として動作 波形同期モードでは、スレーブ器の最大3チャンネルと波形レベルで同期し て動作する
動作モード	OFF/数値同期/波形同期 データ更新レートが10msのとき数値同期は選択不可 波形同期はマスター器が3チャンネル以上の場合のみ動作
同期項目	数値同期モード データ更新タイミング、スタート/ストップ/デ ータリセット 波形同期モード 電圧電流サンプリングタイミング
同期遅延	数値同期モード 最大20μs 波形同期モード 最大5サンプリング
転送項目	数値同期モード 最大6チャンネル分の基本測定項目 (モータは可能、ユーザ定義演算は不可) 波形同期モード 最大3チャンネル分の電圧電流サンプリング波形 (モータは不可) ただしマスター器のチャンネルと合 計最大6チャンネルまで

## 一般仕様

使用場所	屋内、高度2000mまで、汚染度2
保存温湿度範囲	-10℃～50℃、80%rh以下(結露しないこと)
使用温湿度範囲	0℃～40℃、80%rh以下(結露しないこと)
耐電圧	50Hz/60Hz 1分間にて、AC5.4kVrms(感度電流1mA) 電圧入力端子-本体ケース間、電流センサ入力端子およびインタフェース間 1分間にて、AC1kVrms(感度電流3mA) モータ入力端子(CH A、CH B、CH C、CH D) - 本体ケース間
適合規格	安全性 EN61010 EMC EN61326 Class A
定格電源電圧	AC100V～240V、50Hz/60Hz
最大定格電力	200VA
外形寸法	約430W×177H×450Dmm(突起物は含まず)
質量	約14kg(PW6001-16の場合)
バックアップ電池寿命	時計・設定条件(リチウム電池)、約10年(23℃参考値)
製品保証期間	3年
確度保証期間	6か月(1年確度は6か月確度×1.5)
調整後確度保証期間	6か月
確度保証条件	確度保証温湿度範囲 23℃±3℃、80%rh以下 ウォームアップ時間 30分以上
付属品	取扱説明書×1、電源コード×1 D-sub25ピン用コネクタ×1(PW6001-1xのみ)

## その他の機能

時計機能	オートカレンダー、閏年自動判別、24時間計
実時間確度	電源ONのとき±100ppm、電源OFFのとき±3s/日以内(25℃)
センサ識別	Probe1に接続された電流センサを自動的に識別
ゼロアジャスト機能	AC/DC電流センサのDEMAG信号を送出後、電圧電流の入力オフセット をゼロ補正
タッチパネル補正	タッチパネルの位置キャリブレーションを実行する
キーロック	キーロック中は画面にキーロックマークを表示



電流センサ

電流測定について技術資料をご覧いただけます。



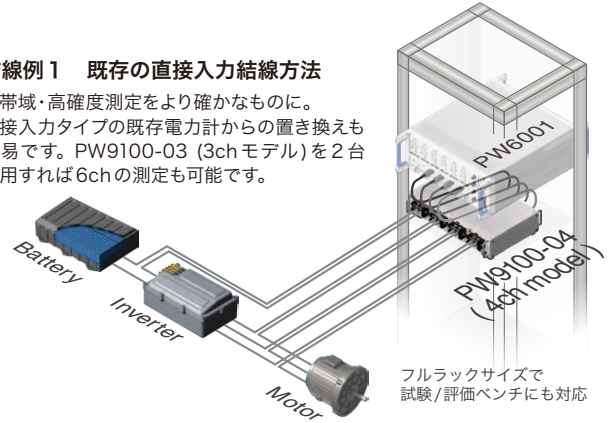
高精度センサ 直接結線タイプ (入力端子 Probe1 へ接続)

新開発の DCCT 方式により、50A 定格で世界最高クラスの測定帯域と測定精度を実現。パワーアナライザ PW6001 のポテンシャルを最大限に引き出す直結式電流測定ツールです。(5A 定格バージョンも用意しています。詳しくはお問い合わせください。)

	AC/DC カレントボックス PW9100-03	AC/DC カレントボックス PW9100-04
外観		
入力チャンネル数	3ch	4ch
定格一次電流	AC/DC 50 A	
周波数帯域	DC ~ 3.5 MHz (-3dB)	
測定端子	端子台(安全カバー付) M6 ネジ	
基本精度	45 Hz ≤ f ≤ 65 Hz において ±0.02% rdg. ±0.005% f.s. (振幅), ±0.1° (位相) DC において ±0.02% rdg. ±0.007% f.s. (振幅)	
周波数特性 (振幅)	~ 45 Hz: ±0.1% rdg. ±0.02% f.s. ~ 1 kHz: ±0.1% rdg. ±0.01% f.s. ~ 50 kHz: ±1% rdg. ±0.02% f.s. ~ 100 kHz: ±2% rdg. ±0.05% f.s. ~ 1 MHz: ±10% rdg. ±0.05% f.s. 3.5 MHz: -3dB Typical	
入力抵抗	1.5 mΩ 以下 (50 Hz/60 Hz)	
使用温度範囲	0°C ~ 40°C、湿度 80% rh 以下(結露しないこと)	
同相電圧の影響 (CMRR)	50 Hz/60 Hz 120dB 以上 100 kHz 120dB 以上 (出力電圧への影響/同相電圧)	
対地間最大電圧	1000 V (測定カテゴリII)、600 V (測定カテゴリIII)、 予想される過渡過電圧 6000 V	
寸法	430W × 88H × 260D mm	
質量	3.7kg	4.3kg
ディレーティング特性		

結線例 1 既存の直接入力結線方法

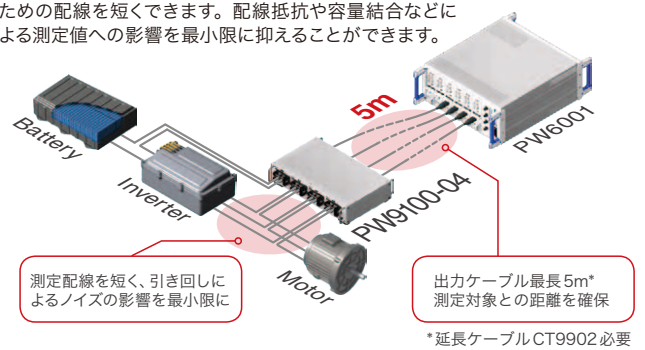
広帯域・高精度測定をより確かなものに。直接入力タイプの既存電力計からの置き換えも容易です。PW9100-03 (3ch モデル) を 2 台使用すれば 6ch の測定も可能です。



フルラックサイズで試験/評価ベンチにも対応

結線例 2 新たな測定方法の提案

測定対象近くに PW9100 を設置することで、電流測定のための配線を短くできます。配線抵抗や容量結合などによる測定値への影響を最小限に抑えることができます。



測定配線を短く、引き回しによるノイズの影響を最小限に

出力ケーブル最長 5m\* 測定対象との距離を確保

\*延長ケーブル CT9902 必要

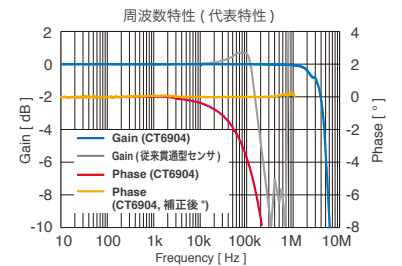
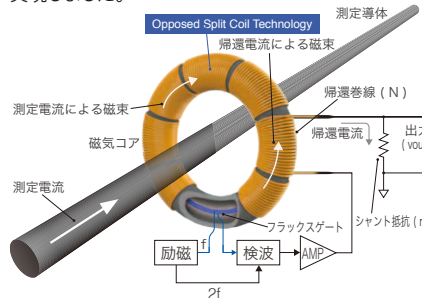
新開発 高精度センサ 貫通型タイプ (入力端子 Probe1 へ接続)

	AC/DC カレントセンサ CT6904
外観	 <b>NEW</b> 広帯域 4 MHz
定格電流	AC/DC 500 A rms
周波数帯域	DC ~ 4 MHz
測定可能導体径	φ 32 mm 以下
基本精度	45Hz ~ 65 Hz において 振幅: ±0.02% rdg. ±0.007% f.s. 位相: ±0.08° DC において 振幅: ±0.025% rdg. ±0.007% f.s.
周波数特性 (振幅)	~ 16 Hz: ±0.2% rdg. ±0.02% f.s. 65 Hz ~ 850 Hz: ±0.05% rdg. ±0.007% f.s. ~ 10 kHz: ±0.4% rdg. ±0.02% f.s. ~ 300 kHz: ±2.0% rdg. ±0.05% f.s. ~ 1 MHz: ±5.0% rdg. ±0.05% f.s. 4 MHz: ±3dB Typical
使用温度範囲	-10 ~ 50°C
導体位置の影響	±0.01% rdg. 以下 (100A 入力、50/60Hz)
外部磁界の影響	400 A/m 磁界 (DC および 60 Hz) において 50 mA 以下
対地間最大定格電圧	CAT III 1000 V
出力コネクタ	HIOKI ME15W
寸法	139W × 120H × 52D mm、ケーブル長 3 m
質量	約 1000 g
ディレーティング特性	

500A 定格で、従来比 40 倍の測定帯域と高精度を両立。パワーアナライザ PW6001 との組み合わせで最高のパフォーマンスを発揮する、世界最高クラスの電流測定ツールです。(800A 定格バージョンも用意しています。詳しくはお問い合わせください。)

従来比 40 倍の測定帯域 4 MHz

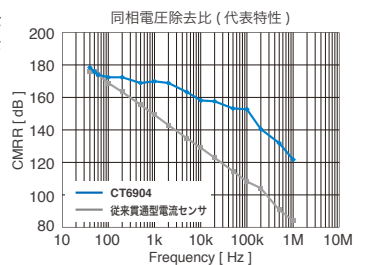
巻線 (CT) 部に新開発の対向配置分割コイルを採用し、DC ~ 4MHz という広い測定帯域を実現しました。



\*パワーアナライザ PW6001 の位相補正を行った場合

高いノイズ耐性 同相電圧除去比 (CMRR) 120 dB 以上 (100 kHz)

独自形状のソリッドシールドで対向配置分割コイルを完全にシールドすることにより、周囲の電圧の影響を受けずに正確な測定が行えます。



## 高精度センサ 貫通型タイプ (入力端子 Probe1 へ接続)

	AC/DC カレントセンサ CT6862-05	AC/DC カレントセンサ CT6863-05	AC/DC カレントセンサ 9709-05	AC/DC カレントセンサ CT6865-05
外観				
定格一次電流	AC/DC 50 A	AC/DC 200 A	AC/DC 500 A	AC/DC 1000 A
周波数帯域	DC ~ 1 MHz	DC ~ 500 kHz	DC ~ 100 kHz	DC ~ 20 kHz
測定可能導体径	φ24 mm 以下	φ24 mm 以下	φ36 mm 以下	φ36 mm 以下
基本精度	DC, 16 Hz ≤ f ≤ 400 Hz において ±0.05% rdg. ±0.01% f.s. (振幅) ±0.2°以内 (位相) ※DCは規定なし	DC, 16 Hz ≤ f ≤ 400 Hz において ±0.05% rdg. ±0.01% f.s. (振幅) ±0.2°以内 (位相) ※DCは規定なし	DC, 45 Hz ≤ f ≤ 66 Hz において ±0.05% rdg. ±0.01% f.s. (振幅) ±0.2°以内 (位相) ※DCは規定なし	DC, 16 Hz ≤ f ≤ 66 Hz ±0.05% rdg. ±0.01% f.s. (振幅) ±0.2°以内 (位相) ※DCは規定なし
周波数特性 (振幅)	~ 16 Hz : ±0.1% rdg. ±0.02% f.s. 400 Hz ~ 1 kHz : ±0.2% rdg. ±0.02% f.s. ~ 50 kHz : ±1.0% rdg. ±0.02% f.s. ~ 100 kHz : ±2.0% rdg. ±0.05% f.s. ~ 1 MHz : ±30% rdg. ±0.05% f.s.	~ 16 Hz : ±0.1% rdg. ±0.02% f.s. 400 Hz ~ 1 kHz : ±0.2% rdg. ±0.02% f.s. ~ 10 kHz : ±1.0% rdg. ±0.02% f.s. ~ 100 kHz : ±5.0% rdg. ±0.05% f.s. ~ 500 kHz : ±30% rdg. ±0.05% f.s.	~ 45 Hz : ±0.2% rdg. ±0.02% f.s. 66 Hz ~ 500 Hz : ±0.2% rdg. ±0.02% f.s. ~ 5 kHz : ±0.5% rdg. ±0.05% f.s. ~ 10 kHz : ±2.0% rdg. ±0.10% f.s. ~ 100 kHz : ±30% rdg. ±0.10% f.s.	~ 16 Hz : ±0.1% rdg. ±0.02% f.s. 66 Hz ~ 100 Hz : ±0.5% rdg. ±0.02% f.s. ~ 500 Hz : ±1.0% rdg. ±0.02% f.s. ~ 5 kHz : ±5.0% rdg. ±0.05% f.s. ~ 20 kHz : ±30% rdg. ±0.1% f.s.
使用温度範囲	-30 ~ 85°C	-30 ~ 85°C	0 ~ 50°C	-30 ~ 85°C
導体位置の影響	±0.01% rdg. 以内 (50 A, DC ~ 100 Hz)	±0.01% rdg. 以内 (100 A, DC ~ 100 Hz)	±0.05% rdg. 以内 (DC100A)	±0.05% rdg. 以内 (1000A, 50/60Hz)
外部磁界の影響	400 A/m 磁界 (DC および 60 Hz) において 10 mA 以下	400 A/m 磁界 (DC および 60 Hz) において 50 mA 以下	400 A/m 磁界 (DC および 60 Hz) において 50 mA 以下	400 A/m 磁界 (DC および 60 Hz) において 200 mA 以下
対地間最大電圧	CAT III 1000 V	CAT III 1000 V	CAT III 1000 V	CAT III 1000 V
寸法	70W×100H×53H mm, コード長 3 m	70W×100H×53H mm, コード長 3 m	160W×112H×50H mm, コード長 3 m	160W×112H×50H mm, コード長 3 m
質量	約 340 g	約 350 g	約 850 g	約 980 g
ディレーティング 特性				

受注生産品にてケーブル長変更も承っております。詳しくはお問い合わせください。

## 高精度センサ クランプタイプ (入力端子 Probe1 へ接続)

	AC/DC カレントプローブ CT6841-05	AC/DC カレントプローブ CT6843-05	AC/DC カレントプローブ CT6844-05	AC/DC カレントプローブ CT6845-05	AC/DC カレントプローブ CT6846-05
外観					
定格一次電流	AC/DC 20 A	AC/DC 200 A	AC/DC 500 A	AC/DC 500 A	AC/DC 1,000 A
周波数帯域	DC ~ 1 MHz	DC ~ 500 kHz	DC ~ 200 kHz	DC ~ 100 kHz	DC ~ 20 kHz
測定可能導体径	φ20 mm 以下 (絶縁導体)	φ20 mm 以下 (絶縁導体)	φ20 mm 以下 (絶縁導体)	φ50 mm 以下 (絶縁導体)	φ50 mm 以下 (絶縁導体)
基本精度	DC < f ≤ 100 Hz において ±0.3% rdg. ±0.01% f.s. (振幅) ±0.1°以内 (位相) DC において ±0.3% rdg. ±0.05% f.s. (振幅)	DC < f ≤ 100 Hz において ±0.3% rdg. ±0.01% f.s. (振幅) ±0.1°以内 (位相) DC において ±0.3% rdg. ±0.02% f.s. (振幅)	DC < f ≤ 100 Hz において ±0.3% rdg. ±0.01% f.s. (振幅) ±0.1°以内 (位相) DC において ±0.3% rdg. ±0.02% f.s. (振幅)	DC < f ≤ 100 Hz において ±0.3% rdg. ±0.01% f.s. (振幅) ±0.1°以内 (位相) DC において ±0.3% rdg. ±0.02% f.s. (振幅)	DC < f ≤ 100 Hz において ±0.3% rdg. ±0.01% f.s. (振幅) ±0.1°以内 (位相) DC において ±0.3% rdg. ±0.02% f.s. (振幅)
周波数特性 (振幅)	~ 500 Hz : ±0.3% rdg. ±0.02% f.s. ~ 1 kHz : ±0.5% rdg. ±0.02% f.s. ~ 10 kHz : ±1.5% rdg. ±0.02% f.s. ~ 100 kHz : ±5.0% rdg. ±0.05% f.s. ~ 1 MHz : ±30% rdg. ±0.05% f.s.	~ 500 Hz : ±0.3% rdg. ±0.02% f.s. ~ 1 kHz : ±0.5% rdg. ±0.02% f.s. ~ 10 kHz : ±1.5% rdg. ±0.02% f.s. ~ 50 kHz : ±5.0% rdg. ±0.02% f.s. ~ 500 kHz : ±30% rdg. ±0.05% f.s.	~ 500 Hz : ±0.3% rdg. ±0.02% f.s. ~ 1 kHz : ±0.5% rdg. ±0.02% f.s. ~ 10 kHz : ±1.5% rdg. ±0.02% f.s. ~ 50 kHz : ±5.0% rdg. ±0.02% f.s. ~ 200 kHz : ±30% rdg. ±0.05% f.s.	~ 500 Hz : ±0.3% rdg. ±0.02% f.s. ~ 1 kHz : ±0.5% rdg. ±0.02% f.s. ~ 10 kHz : ±1.5% rdg. ±0.02% f.s. ~ 20 kHz : ±5.0% rdg. ±0.02% f.s. ~ 100 kHz : ±30% rdg. ±0.05% f.s.	~ 500 Hz : ±0.5% rdg. ±0.02% f.s. ~ 1 kHz : ±1.0% rdg. ±0.02% f.s. ~ 5 kHz : ±2.0% rdg. ±0.02% f.s. ~ 10 kHz : ±5.0% rdg. ±0.05% f.s. ~ 20 kHz : ±30% rdg. ±0.10% f.s.
使用温度範囲	-40 ~ +85°C	-40 ~ +85°C	-40 ~ +85°C	-40 ~ +85°C	-40 ~ +85°C
導体位置の影響	±0.1% rdg. 以内 (20 A, DC ~ 100 Hz)	±0.1% rdg. 以内 (100 A, DC ~ 100 Hz)	±0.1% rdg. 以内 (100 A, DC ~ 100 Hz)	±0.2% rdg. 以内 (100 A, DC ~ 100 Hz)	±0.2% rdg. 以内 (1000 A, 50/60 Hz)
外部磁界の影響	400 A/m 磁界 (DC および 60 Hz) において 50 mA 以下	400 A/m 磁界 (DC および 60 Hz) において 50 mA 以下	400 A/m 磁界 (DC および 60 Hz) において 100 mA 以下	400 A/m 磁界 (DC および 60 Hz) において 150 mA 以下	400 A/m 磁界 (DC および 60 Hz) において 150 mA 以下
寸法	153W×67H×25D mm コード長 3 m	153W×67H×25D mm コード長 3 m	153W×67H×25D mm コード長 3 m	238W×116H×35D mm コード長 3 m	238W×116H×35D mm コード長 3 m
質量	350 g	370 g	400 g	860 g	990 g
ディレーティング 特性					

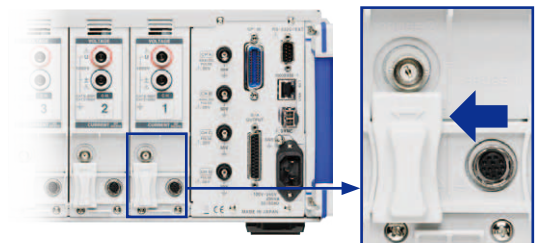
受注生産品にてケーブル長変更も承っております。詳しくはお問い合わせください。

# 広帯域プローブ (入力端子 Probe2 へ接続)

	クランプオンプローブ 3273-50	クランプオンプローブ 3274	クランプオンプローブ 3275	クランプオンプローブ 3276
外観				
定格一次電流	AC/DC 30 A	AC/DC 150 A	AC/DC 500 A	AC/DC 30 A
周波数帯域	DC ~ 50 MHz (-3dB)	DC ~ 10 MHz (-3dB)	DC ~ 2 MHz (-3dB)	DC ~ 100 MHz (-3dB)
測定可能導体径	φ5 mm 以下 (絶縁導体)	φ20 mm 以下 (絶縁導体)	φ20 mm 以下 (絶縁導体)	φ5 mm 以下 (絶縁導体)
基本精度	DC, 45 ~ 66 Hz において 0 ~ 30 Arms : ±1.0% rdg, ±1 mV 30 Arms ~ 50 Apeak : ±2.0 rdg.	DC, 45 ~ 66 Hz において 0 ~ 150 Arms : ±1.0% rdg, ±1 mV 150 Arms ~ 300 Apeak : ±2.0 rdg.	DC, 45 ~ 66 Hz において 0 ~ 500 Arms : ±1.0% rdg, ±5 mV 500 Arms ~ 700 Apeak : ±2.0 rdg.	DC, 45 ~ 66 Hz において 0 ~ 30 Arms : ±1.0% rdg, ±1mV 30 Arms ~ 50 Apeak : ±2.0 rdg.
使用温湿度範囲	0°C ~ 40°C 80%rh 以下 (結露しないこと)	0°C ~ 40°C 80%rh 以下 (結露しないこと)	0°C ~ 40°C 80%rh 以下 (結露しないこと)	0°C ~ 40°C 80%rh 以下 (結露しないこと)
外部磁界の影響	400 A/m 磁界 (DC および 60 Hz) において 最大 20 mA 相当	400 A/m 磁界 (DC および 60 Hz) において 最大 150 mA 相当	400 A/m 磁界 (DC および 60 Hz) において 最大 800 mA 相当	400 A/m 磁界 (DC および 60 Hz) において 最大 5 mA 相当
寸法	175W×18H×40D mm コード長 1.5 m	176W×69H×27D mm コード長 2 m	176W×69H×27D mm コード長 2 m	175W×18H×40D mm コード長 1.5 m
質量	約 230 g	約 500 g	約 520 g	約 240 g
ディレーティング 特性				

	電流プローブ CT6700	電流プローブ CT6701
外観		
定格一次電流	AC/DC 5 Arms	AC/DC 5 Arms
周波数帯域	DC ~ 50 MHz (-3dB)	DC ~ 120 MHz (-3dB)
測定可能導体径	φ5 mm 以下 (絶縁導体)	φ5 mm 以下 (絶縁導体)
基本精度	DC, 45 ~ 66 Hz において Typical ±1% rdg, ±1 mV ±3.0 %rdg, ±1 mV	DC, 45 ~ 66 Hz において Typical ±1% rdg, ±1 mV ±3.0 %rdg, ±1 mV
使用温湿度範囲	0°C ~ 40°C 80%rh 以下 (結露しないこと)	0°C ~ 40°C 80%rh 以下 (結露しないこと)
外部磁界の影響	400 A/m 磁界 (DC および 60 Hz) において 最大 20 mA 相当	400 A/m 磁界 (DC および 60 Hz) において 最大 5 mA 相当
寸法	155W×18H×26D mm コード長 1.5 m	155W×18H×26D mm コード長 1.5 m
質量	約 250 g	約 250 g
ディレーティング 特性		

## センサの切替方法



高精度センサ用端子：スライドカバーを左に動かします。  
CT6862-05、CT6863-05、9709-05、CT6904、  
CT6865-05、CT6841-05、CT6843-05、CT6844-05、  
CT6845-05、CT6846-05、PW9100-03、PW9100-04  
接続の場合



広帯域プローブ用端子：スライドカバーを右に動かします。  
3273-50、3274、3275、3276、CT6700、CT6701  
接続の場合



製品名：パワーアナライザ PW6001

形名(発注コード)	搭載チャンネル数	モータ解析 & D/A 出力	価格
PW6001-01	1ch	—	¥1,150,000 (税抜き)
PW6001-02	2ch	—	¥1,450,000 (税抜き)
PW6001-03	3ch	—	¥1,750,000 (税抜き)
PW6001-04	4ch	—	¥2,050,000 (税抜き)
PW6001-05	5ch	—	¥2,350,000 (税抜き)
PW6001-06	6ch	—	¥2,650,000 (税抜き)
PW6001-11	1ch	○	¥1,450,000 (税抜き)
PW6001-12	2ch	○	¥1,750,000 (税抜き)
PW6001-13	3ch	○	¥2,050,000 (税抜き)
PW6001-14	4ch	○	¥2,350,000 (税抜き)
PW6001-15	5ch	○	¥2,650,000 (税抜き)
PW6001-16	6ch	○	¥2,950,000 (税抜き)

付属品：取扱説明書×1、電源コード×1、D-sub25ピン用コネクタ (PW6001-11～-16のみ) ×1



PW6001-16 (6ch、モータ解析 & D/A 出力付き)

・測定にはオプションの電圧コード、電流センサが必要です。・搭載チャンネル数、モータ解析 & D/A 出力の有無は出荷時指定です。後からの追加はできませんのでご注意ください。

電流測定オプション

品名	形名(発注コード)	仕様	価格
AC/DC カレントセンサ	CT6862-05	(50A)	¥120,000 (税抜き)
AC/DC カレントセンサ	CT6863-05	(200A)	¥120,000 (税抜き)
AC/DC カレントセンサ	CT6904	(500A)	¥500,000 (税抜き)
AC/DC カレントセンサ	9709-05	(500A)	¥120,000 (税抜き)
AC/DC カレントセンサ	CT6865-05	(1000A)	¥200,000 (税抜き)
AC/DC カレントプローブ	CT6841-05	(20A)	¥180,000 (税抜き)
AC/DC カレントプローブ	CT6843-05	(200A)	¥180,000 (税抜き)
AC/DC カレントプローブ	CT6844-05	(500A)	¥190,000 (税抜き)
AC/DC カレントプローブ	CT6845-05	(500A)	¥190,000 (税抜き)
AC/DC カレントプローブ	CT6846-05	(1000A)	¥210,000 (税抜き)
AC/DC カレントボックス	PW9100-03	(50A, 3ch)	¥500,000 (税抜き)
AC/DC カレントボックス	PW9100-04	(50A, 4ch)	¥650,000 (税抜き)
クランプオンプローブ	3273-50	(30A)	¥200,000 (税抜き)
クランプオンプローブ	3274	(150A)	¥250,000 (税抜き)

品名	形名(発注コード)	仕様	価格
クランプオンプローブ	3275	(500A)	¥300,000 (税抜き)
クランプオンプローブ	3276	(30A)	¥280,000 (税抜き)
電流プローブ	CT6700	(5A)	¥230,000 (税抜き)
電流プローブ	CT6701	(5A)	¥300,000 (税抜き)



**変換ケーブル CT9900** ¥9,800 (税抜き)  
CT6862、CT6863、9709、CT6865、CT6841、CT6843 (形名に-05がつかない製品) を接続する場合に必要です。



**センサユニット CT9557** ¥150,000 (税抜き)  
最大4本の電流センサ出力波形を1chに加算してPW6001に出力。



**接続ケーブル CT9904** ¥15,000 (税抜き)  
ケーブル長1m、CT9557の加算波形出力端子をPW6001に接続する場合に必要です。

電圧測定オプション



**電圧コード L9438-50**  
赤黒色各1本、1000V仕様、コード長3m  
¥2,000 (税抜き)



**電圧コード L1000**  
赤黄青灰色各1本、黒色4本  
1000V仕様、コード長3m  
¥8,000 (税抜き)



**接続コード L9257**  
赤黒色各1本、1000V仕様、コード長1.2m  
¥1,600 (税抜き)



**グラバークリップ 9243**  
赤黒色各1本、電圧コードの先端を付け替えて使用  
¥5,000 (税抜き)



**コンセント入力コード 9448**  
国内AC100Vコンセントに簡単に接続して電圧測定可能  
¥1,500 (税抜き)



**L1021-01** 赤1本  
**L1021-02** 黒1本  
CATIV 600V、CAT III 1000V  
**分岐コード**  
パナ分岐・バナナ、電圧入力分岐用、コード長0.5m  
各¥2,000 (税抜き)

接続オプション



**接続コード L9217**  
絶縁BNC、モータ入力用  
コード長1.6m  
¥5,500 (税抜き)



**LANケーブル 9642**  
クロス変換コネクタ付  
ケーブル長5m  
¥3,000 (税抜き)



**RS-232Cケーブル 9637**  
9pin-9pin クロス  
ケーブル長1.8m  
¥1,500 (税抜き)



**GP-IB接続ケーブル 9151-02**  
外部制御用  
ケーブル長2m  
¥28,000 (税抜き)



**接続ケーブル 9444**  
外部制御用、9pin-9pin ストレート、ケーブル長1.5m  
¥8,000 (税抜き)



**光接続ケーブル L6000**  
同期制御用  
ケーブル長10m  
¥30,000 (税抜き)

その他 (別途お見積もり)

受注生産品もございます。詳しくは弊社営業所までお問い合わせください。

- ・携帯用ケース (ハードトランクタイプ、キャスト付き)
- ・D/A 出力ケーブル D-sub25ピン BNC (オス) 20ch 変換、コード長2.5m
- ・Bluetooth® シリアル変換アダプタ専用ケーブル1m
- ・ラックマウント金具 (EIA用、JIS用)
- ・光接続ケーブル 最大500m
- ・PW9100 5A 定格バージョン
- ・CT6904 800A 定格バージョン
- ・2,000A 貫通型センサ (DC ~ 5 kHz、φ80 mm)



ラックマウント金具



D/A 出力ケーブル



2,000A 貫通型センサ



携帯用ケース

日置電機株式会社

本社 〒386-1192 長野県上田市小泉81

製品に関するお問い合わせはこちら

本社 カスタマーサポート

0120-72-0560

(9:00~12:00, 13:00~17:00, 土・日・祝日を除く)

0268-28-0560 info@hioki.co.jp

詳しい情報はWEBで検索

お問い合わせは ...