



Highest accuracy & precision

WT3000Eシリーズ プレジジョンパワーアナライザ

トータル
±0.04%



WT3000E

±0.06%



WT3000

±0.15%



WT1800

WT300Eシリーズ

±0.20%



WT500

地球規模にて環境保全の活動が求められている現在、特に、電気エネルギーをより効率的に利用する取り組みとともに、風力や太陽光など、再生可能エネルギーによる発電が推進されています。

モーター駆動に欠かせないインバータや、太陽光発電で不可欠なパワーコンディショナーなどの電力変換機器の効率は、すでに95%以上の大変高いレベルに達しており、更なる効率改善のためには、小数点以下のわずかな改善を積み重ねる必要があります。

世界トップクラスの測定精度「トータル±0.04%」を持つWT3000Eは、その効率のわずかな改善を確認できる高精度電力測定器です。

WT3000Eは、従来モデルWT3000のパフォーマンスを継承しています。電気エネルギーおよび効率測定だけでなく、電力校正のリファレンスとして使用できます。

また、高調波測定と電圧変動/フリッカ測定、あるいは待機電力測定に関わるIEC規格の要求に対して、試験装置として活用できます。

さらに、30Aと2A入力エレメントを混載可能とすることで、そのアプリケーションの幅を広げるとともに、コストメリットをご提供します。

YOKOGAWAは、WT3000Eにより、電力変換器・照明・モーターおよび家電など幅広い産業分野の研究開発や評価に携わる技術者の方々に対して、より高いレベルの測定精度と安定性のある電力測定ツールを提供してまいります。

高精度—世界トップクラスの測定精度で、多くのお客様に安心してご使用いただけます。

信頼性—測定精度とともに高い安定性によって、お客様の信頼をいただいております。

ソリューション—100年間に渡る探求と革新から、電力測定に関わる多種多様な課題に対して、お客様を問題解決へと導いてまいります。

100 Years of Precision Making

2015

市場

2010

R&D



WT3000E (2015)

解析



PX8000 (2014)

QA試験

2000

デジタルパワーアナライザ



PZ4000 (1998)

ライン検査

2010

WT1800 (2011)

WT500 (2008)

WT310/WT330 (2013)

WT300Eシリーズ (2015)

2000



WT3000 (2004)



WT1600 (2000)



WT2000 (1996)



2532 (1991)



WT110 (1995)



2533 (1986)



WT210/WT230 (2002)



2534 (1992)

1910

1940

1960

1970

1980

1990

デジタル
パワーメータ



2503 (1974)



2531 (1993)

標準電力
変換器

トルク
平衡式電力計



DLS (1937)



2885 (1970)



2885-20 (1980)

ポータブル
電力計



Y420 (1915)



APR-2 (1963)

電力量計



DPW (1937)



EAH (1973)



2041/2042 (1973)



2433 (1980)



CW140 (1999)



CW120 (2001)



CW240 (2004)



CW500 (2015)

現場・保守

技術トレンド

電流動力

トルク平衡

時分割掛算

デジタルサンプリング
(指数化平均)

デジタルサンプリング
(区間平均)

デジタルサンプリング
(波形解析)

デジタルサンプリング
(位相調整)

デジタルサンプリング
(過渡電力測定)

特長と有効な機能

電力基本精度 ±0.04%

30Armsの直接入力による世界トップクラスの高精度!
WT3000Eは、従来モデルのプレジジョンパワーアナライザWT3000の電力精度を上回る、世界トップクラスの高精度電力計です。

WT3000Eは最大30Armsの電流を直接入力できるため、外部電流センサー等の誤差要因に配慮する必要なく「トータル±0.04%」の電力基本精度で測定できます。

家電・OA・モーター・インバータ等の消費電力、効率の高精度測定を強力にサポートします。



結線、効率、2電力計法の補償機能

高精度の測定のために、3つの補正機能を搭載しました。

結線補正

各エレメントの、入力インピーダンスに起因する計器損失を補正します。



上記のU-I 結線にて、以下の計算式にて補正します。
 $i'(n) = u(n) - Ri_x(n)$

上記のU 結線にて、以下の計算式にて補正します。
 $i'(n) = i(n) - u(n)/R_u$

効率補正

インバータ機器などの入出力間の効率演算時に、二次側に接続された電力計の計器損失が一次側の電力測定値に及ぼす影響を補正します。

2電力計法補正

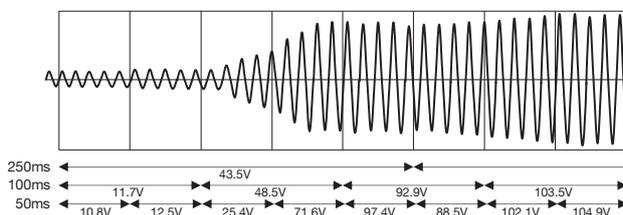
2電力計法の測定では、中線に電流が流れた場合に誤差が発生します。本機能は三相3線 (3V3A) 結線をして2電力計法で測定をするとき、中線に流れる電流を演算して、電力測定値に補正値を加算します。

※2電力計法補正は、同じ種類の入力エレメントが2つ以上搭載されている場合に有効となります。

最速50msのデータ更新

刻々と変化する測定対象を詳細に捉えることができます。5秒、10秒、20秒と長いデータ更新周期も設定できるので、1Hz以下の信号を信号の精度良く測定できます。

※WT3000Eでは、高速・高精度測定を実現するために、データ更新周期によって2つの演算方式を切り替えています。



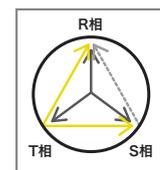
三相機器のデルタ演算機能 (標準装備)

三相3線結線方式にて測定した2つの線間電圧 (黄色矢印) と相電流から、残りの1つの線間電圧 (灰色破線矢印)、相電流を演算したり、三相3線 (3V3A) 結線 (黄および灰色破線矢印) で測定した線間電圧から、相電圧 (黒色矢印) を演算できます。モーターなど中線がない測定対象において、三相3線 (3V3A) 結線により相電圧を推定する場合に有効です。

※本機能は、同じ種類の入力エレメントが2つ以上搭載されている場合に有効となります。



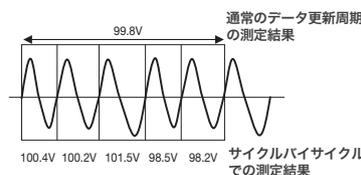
デルタ演算の例



デルタ演算のイメージ

サイクルバイサイクル測定 (標準装備)

1周期 (サイクル) ごとの電圧、電流、有効電力等を測定し、そのデータを時系列にリスト化して表示できます。周波数が0.1Hz~1kHzまでの信号に対応し、最大3000回のデータをCSV形式で保存できます。また、PCアプリケーションソフトウェアを使えば、周期ごとのデータをグラフ表示できます。



測定データ画面

オプションとソフトウェア

5 電力解析の測定効率向上 (/G6オプション)

通常測定モード時の高調波測定

通常測定モード時に高調波を測定できます。変動する信号に対して高調波データを同時に確認したい場合に有効です。

広帯域高調波測定モード

高調波測定専用の測定モードです。基本波周波数0.1Hz～2.6kHzのひずみ波について、ひずみ率や高調波成分を確認できます。高周波成分を含んだ電源機器の評価や、モーターの回転速度の高速化に対応した広帯域の測定ができます。

波形演算モード

電力波形(瞬時電圧×瞬時電流)などの入力信号の演算データを表示できます。

FFT演算モード

波形を周波数成分に分析して表示できます。基本波の整数倍となる高調波成分以外の信号成分を確認できます。

波形サンプリングデータ保存機能

入力波形、波形演算、およびFFT演算のサンプリングデータを保存できます。サンプリングデータをPCに取り込むことで、表計算ソフトウェアを活用してデータ分析が可能です。

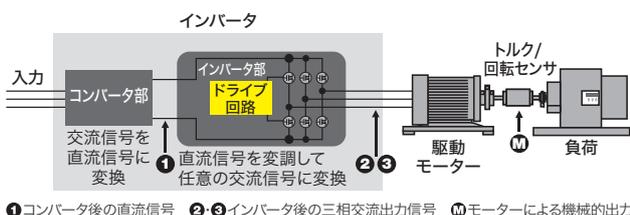


入力信号とFFT演算結果

入力信号と電力波形演算結果

モーター効率/トータル効率測定(/MTRオプション)

トルク信号および回転速度信号(ともにパルスまたはアナログ信号のいずれかを選択可能)をWT3000Eに直接入力できます。電圧、電流、電力との同時測定ができるので、メカニカルパワー、同期速度、すべり、モーター効率、トータル効率を演算し表示できます。



無償PCアプリケーションソフトウェア

本ソフトウェアは、WT3000Eのコントロールとともに、測定した数値や波形データを通信機能を介してPCに取り込み、数値データや波形を表示し、保存できる無償のアプリケーションソフトウェアです。

製品ホームページよりダウンロード可能となります。

必要に応じてWT3000Eに通信オプションを装備してください。

通信機能：GP-IB(標準装備)、シリアル(RS-232、/C2)、イーサネット(/C7)、USB(/C12)

数値データ表示

入力エレメント1～4、ΣA、ΣBの測定データを、通信機能経由にてPC上に表示できます。

波形表示

電圧、電流波形をPC画面上でモニターできます。電圧と電流の波形形状や、波形のひずみなどを確認できます。

高調波測定(/G6オプションが必要)

最大100次までの電圧、電流、電力、位相差などの高調波データを、数値やグラフで表示できます。

トレンド表示

測定データを一定間隔でPCに取り込みトレンド表示できます。電源電圧の変動など時間的な変化を監視できます。

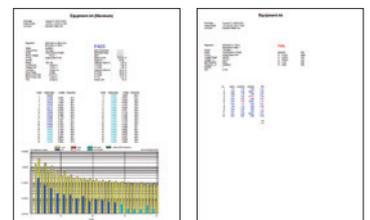


画面の例

高調波/フリッカ測定ソフトウェア(761921)

高度演算機能/G6オプション付きWT3000Eとソフトウェア761921と組み合わせることで、測定データをPCに取り込み、最新のIEC61000-3-2規格に準拠した高調波測定ができます。ウィンドウ幅が50Hz(10波)/60Hz(12波)の間高調波測定に対応した試験も可能です。また、国内での最新のJIS C 61000-3-2にも対応しています。以下の通信オプションの装備が必要です。

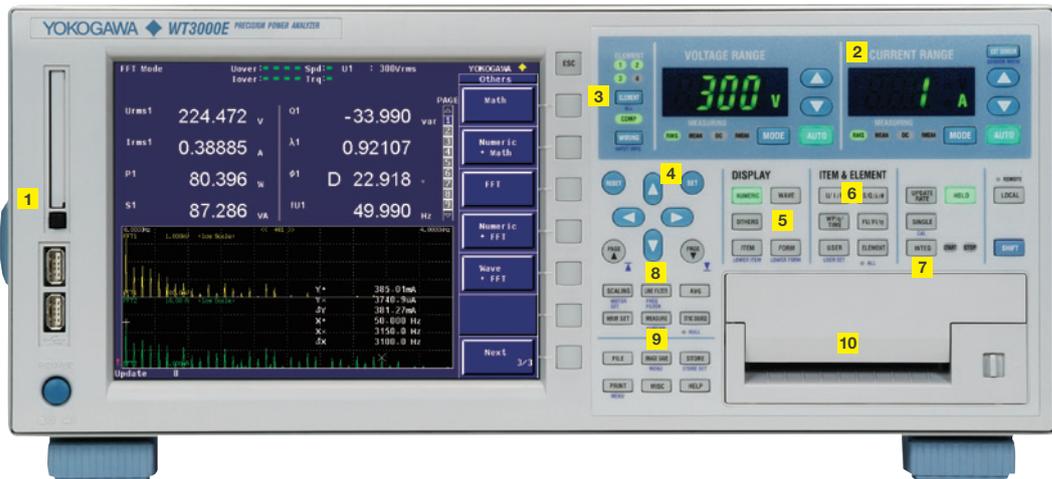
通信機能：GP-IB(標準装備)、イーサネット(/C7)



IEC規格試験の報告書の例

WT3000E フロント/リア

6



1 外部メディアポート

2 電圧・電流レンジ表示と設定

3 入力エレメント設定

4 十字操作キー

5 表示設定

6 測定項目設定

7 積算

8 機能設定

9 データ保存

10 内蔵プリンタ



標準装備

1 電圧入力端子

2 外部電流センサ入力端子

3 電流直接入力端子

4 GP-IBインタフェース

5 2台同期測定用BNC端子

オプション

6 シリアル(RS-232)インタフェース(/C2オプション)
または、USBポート(PC) (/C12オプション) ※どちらか1つ選択

7 イーサネットポート(100BASE-TX/10BASE-T) (/C7オプション)

8 VGA出力(/V1オプション)

9 D/A出力(/DAオプション)

10 トルク&スピード入力端子(モータ評価機能、/MTRオプション)

2種類の入力エレメント

7 高精度 & 広帯域 & 同時測定

電力基本精度： $\pm (0.01\% \text{ of reading} + 0.03\% \text{ of range})^{*1}$

測定帯域：DC、0.1Hz~1MHz

入出力間データ、および通常測定値&高調波成分の同時測定

低力率誤差：力率誤差の影響 $0.03\% \text{ of } S^2$
($\cos\phi = 0$ の時、 ϕ は電圧と電流の位相差)

電流レンジ：

- 直接入力：0.5/1/2/5/10/20/30 [A]^{*3}
5m/10m/20m/50m/100m/200m/500m/1/2 [A]^{*3}
- 外部電流センサ入力：50m/100m/200m/500m/1/2/5/10 [V]^{*3}

電圧レンジ：15/30/60/100/150/300/600/1000 [V]^{*3}

データ更新周期：50m~20 [sec]

有効入力範囲：1%~130%^{*1}

*1：レンジ等の条件があります。詳細については仕様の項をご参照ください。

*2：Sは皮相電力の読み値

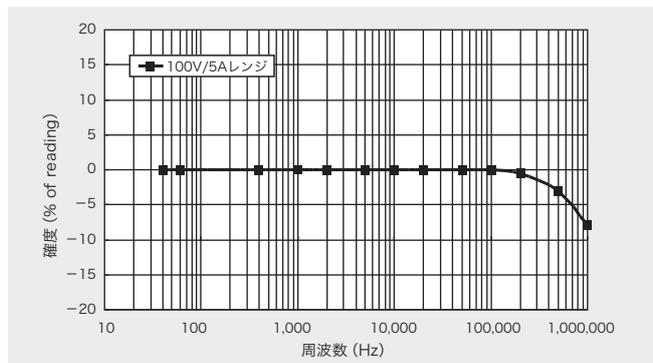
*3：クレストファクタ3のとき

2A入力エレメント 30A入力エレメント

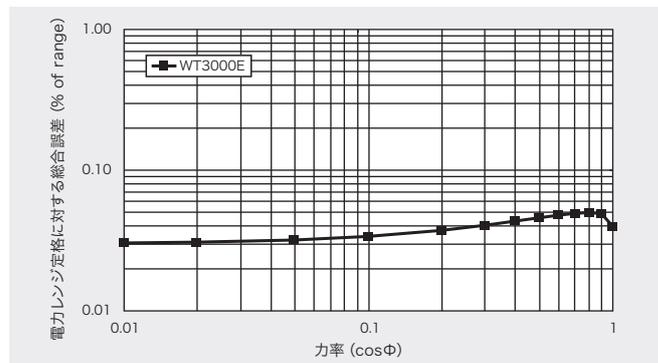


2A入力エレメントと30A入力エレメントは同時に搭載できます。1台で待機から稼働時までの幅広い測定が可能です。

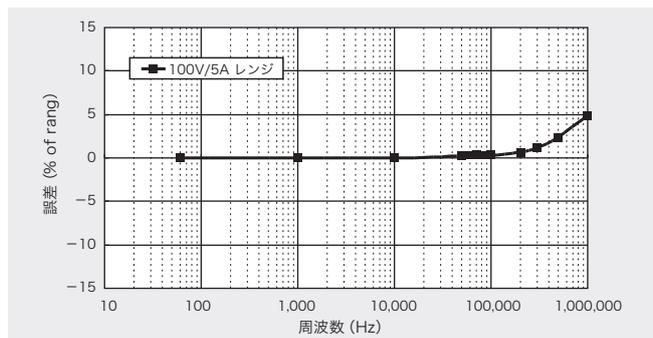
高精度、高安定度を示す基本特性 (例)



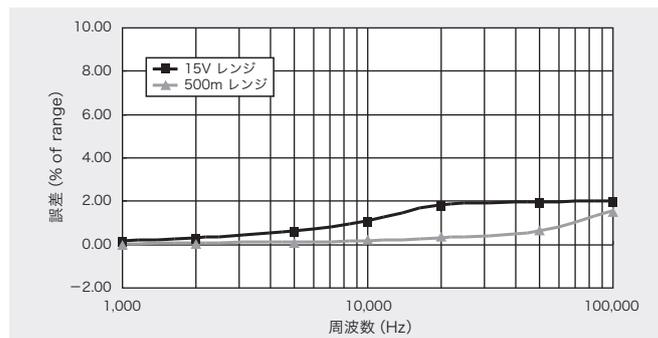
周波数—電力精度の特性例 (cosφ=1のときの電力仕様)



任意の力率時の電力総合誤差 (f = 50/60Hz レンジ定格入力時、30A 入力エレメント)



ゼロ力率時の周波数—電力精度の特性例



コモン・モード電圧による指示値への影響の特性例

アプリケーション事例

インバータ&モーターの高精度効率測定

入出力間同時測定による高精度な効率測定

最大4入力エレメントを搭載できるので、1台で入出力を同時に測定できます。測定精度改善で、より高精度な効率試験ができます。また、マスター/スレーブの同期測定の機能を用いることで、2台同時に(計8CH)測定できます。

PWM電圧波形の正確な基本波測定

インバータ駆動モーターの評価では、電圧の基本波は重要な測定パラメータの1つです。正弦波変調のPWM波形の電圧測定には、慣例的にMEANの値を使う場合がありました。近年、モータードライブ技術が複雑化し、純粋な正弦波変調以外のPWMが増えてきたため、電圧MEAN値が電圧基本波と大きく異なるケースが増えてきました。WT3000Eでは、オプションの高調波測定機能により、有効電力などの通常測定値と正確な基本波成分あるいは各高調波成分を、測定モードを変更せずに同時測定できます。また、PWM波形を正確に補えるために、1MHzの帯域があります。

※ただし、サンプリング周波数による制約があります。

中線がない測定対象の相電圧測定(デルタ演算機能)

デルタ演算機能により、中線がない測定対象を三相3線(3V3A)結線で測定し、各相電圧を演算できます。

高周波の高調波測定(/G6オプション)

近年、モーターの基本周波数は上昇してきています。WT3000Eでは基本波周波数2.6kHzまでの信号に対して高調波測定ができます。

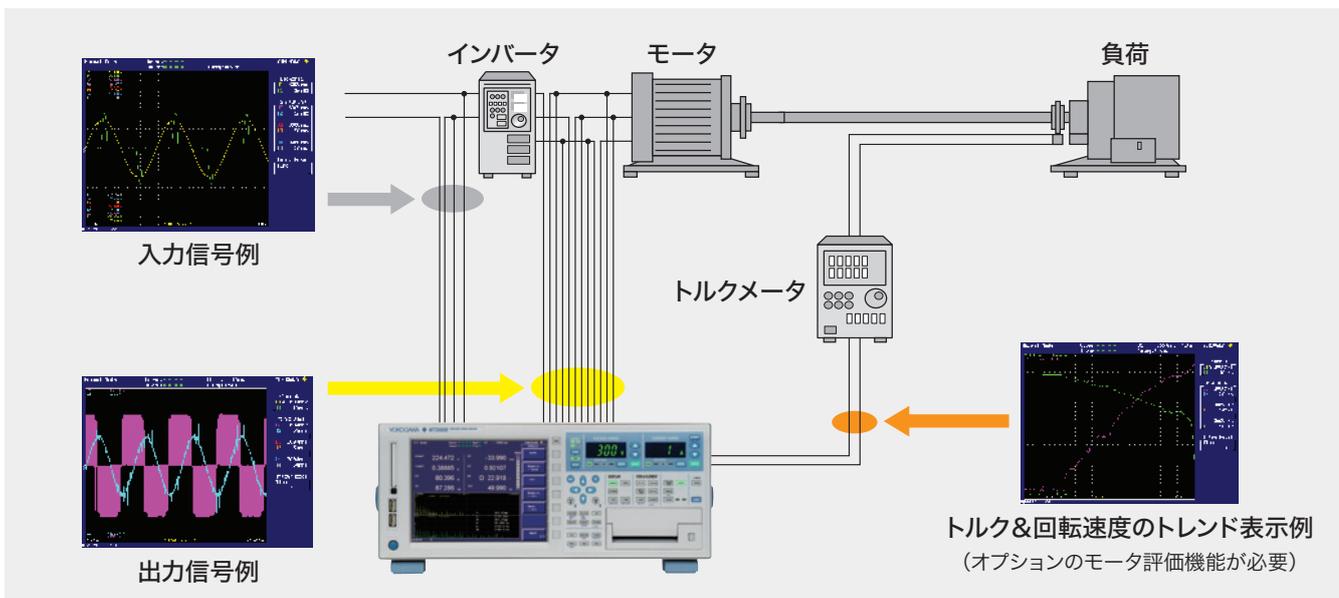
トルク-回転速度(スピード)特性の評価

(/MTRオプション、サイクルバイサイクル測定機能)

モータ評価機能(オプション)を用いることで、トルク、回転速度データからトルクスピード特性を評価できます。また、サイクルバイサイクル測定機能で、モーターの起動時などの電圧、電流、電力、スピード、トルクなどの変動を1周期ごとに最大3000回まで確認できます。

※30Aを超える測定は2A入力エレメントと、AC/DC電流センサCTシリーズ、または電流センサユニット751522/751524を組み合わせ測定できます。

※三相入力/三相出力をそれぞれ三相4線で測定する時には2台同期測定により入出力を同時測定できます。



9 IEC高調波、電圧変動/フリッカ試験 (/G6、/FL、/FQ、および761921が必要です)

高調波測定では3つのモードを用意しています。

- 高調波観測
次数ごとに、電流、電圧、位相角をバーグラフ、あるいは数値リストで観測できます。
- 波形観測
測定信号を観測して、レンジが適切かを確認できます。
- 高調波測定 (IEC/JIS規格試験)
観測モードで信号を測定可能かを確認でき、その後、高調波測定モードでIEC/JIS規格に沿って測定、判定します。

高調波規格対応試験

WT3000E (高度演算機能/G6オプション付き) とPCソフトウェア761921とを組み合わせて、測定データをPCに取り込み、IECおよびJISに準拠した高調波試験ができます。16A/相を超える機器の試験 (IEC61000-3-12) にも対応します。

通信機能：GP-IB (標準装備)、イーサネット (/C7)

※シリアル (RS-232) インタフェース (/C2)、USBポート (PC) (/C12) では本ソフトウェアはWT3000Eと通信できません。

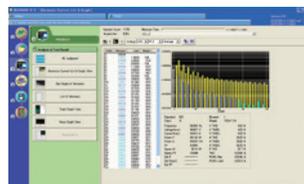
高調波の測定値リスト、バーグラフ表示

対象機器のクラス (A、B、C、D) により、高調波測定の結果の合否を判定できます。測定値のリスト表示だけでなく、高調波成分ごとに限度値と測定値を表示するバーグラフ判定表示ができます。さらに、時間経過に伴う高調波の電流変動グラフや、そのときの次数ごとの合否の判別を、色で識別できる測定値判定グラフも表示できます。

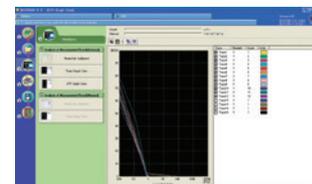
電圧変動/フリッカ測定

最新のIEC61000-3-3規格に準拠した電圧変動およびフリッカ測定が可能です。WT3000E本体 (/FLオプション付き) での測定も可能ですが、761921ソフトウェアを使えば判定結果のdcやdmax、IFS (瞬時フリッカ感) のトレンド表示、CPFグラフ表示、報告書の作成ができます。

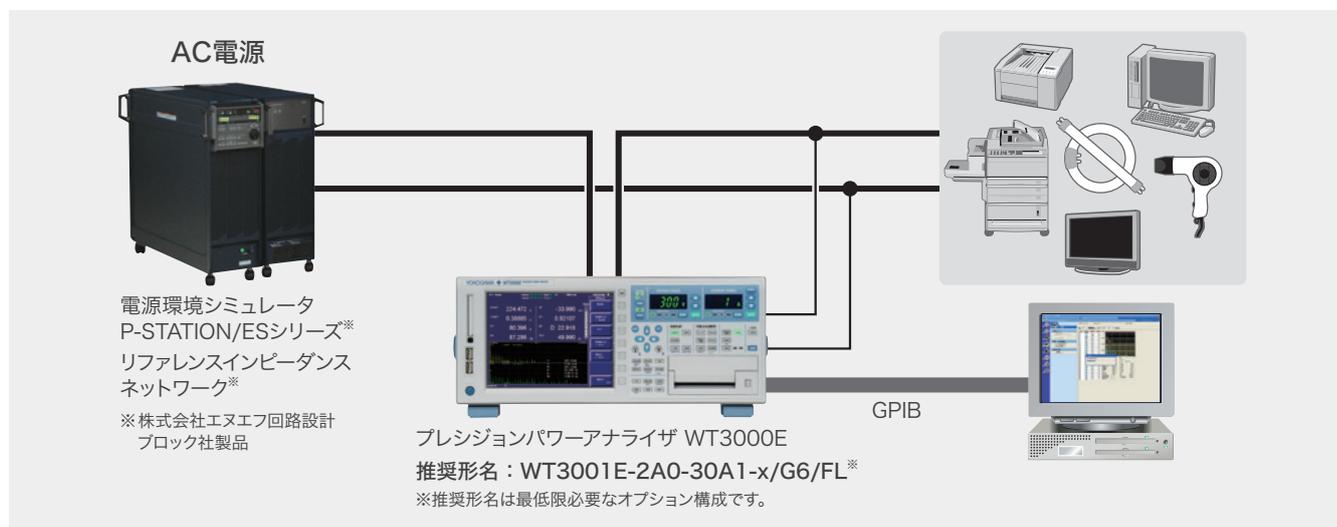
※三相機器にて電圧変動/フリッカ測定を行う際には、周波数測定追加オプション (/FQ) が必要となります (本体手配時に同時にオーダーしてください)。



高調波観測での高調波バーグラフ表示例



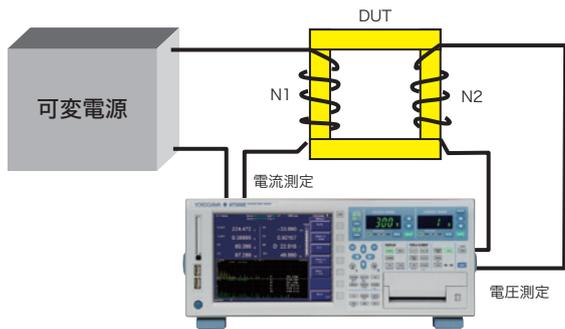
CPFグラフの表示例



交流磁気特性試験

低力率負荷の高精度測定が可能なWT3000Eを用いて、磁性材料の評価が可能です。

鉄心は、ヒステリシスの特性、あるいは渦電流によりエネルギー損失が発生します。これらの損失は鉄損と呼ばれています。エプスタイン装置などでの鉄損測定は、二次コイルの電圧と一次コイルの電流から算出される電力値で、銅損を含まないため、そのまま鉄損の測定結果になります。WT3000Eを用いた場合、ユーザー定義ファンクションを使って周波数、断面積などをあらかじめ入力しておくことで、磁束密度B、および交流磁界Hを直接演算し、画面に表示できます。



- 鉄損 = 電力値 (W) × $\frac{N1}{N2}$

ユーザー定義ファンクションを使って以下の演算式を作成できます。

- 磁束密度B

$$= \frac{\text{電圧実効値 (Vmean)}}{4.44 \times \text{測定電流周波数} \times N2 \text{ (2次コイル巻数)} \times \text{断面積}}$$

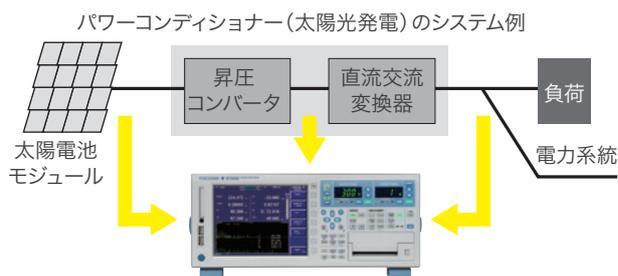
- 交流磁界H

$$= \frac{N1 \text{ (1次コイル巻数)} \times 1 \text{次コイルピーク電流 (Apk)}}{\text{実効磁路長}}$$

パワーコンディショナの変換効率測定

直流/交流の変換効率測定

再生可能エネルギーとして代表的な太陽電池や風力で発電された電気エネルギーは、直流信号であったり交流信号でも変動があるために、そのままでは利用ができません。発電された電気エネルギーを安定した交流電力に変換するためには、専用のパワーコンディショナーが必要となります。WT3000Eは、直流電力および交流電力を高精度で測定し、入出力間の効率のわずかな変化を確認できます。さらに、周期ごとの電圧、電流、有効電力、皮相電力などの測定が可能(サイクルバイサイクル測定)で、より詳細に評価できます。

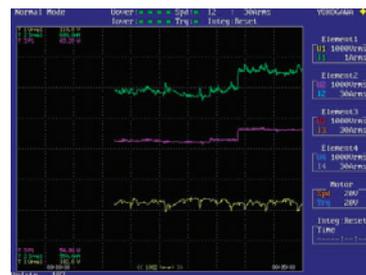


効率測定の数値表示例



ユーザー定義ファンクションの演算式設定画面

F1~F20まで、最大20個の演算結果を表示できます



電圧、電流、電力の変動観測例

11 電力校正用基準器

電力基本精度±0.04%

WT310/WT330などの汎用電力測定器の社内定期校正用の標準器として使用できます。

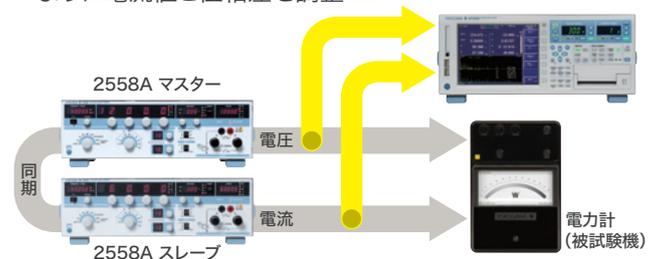


電力標準装置

高精度電力校正システムへの応用

交流標準電圧電流発生器2558Aを2台(交流電圧/交流電流出力を各1台)と、基準となる高精度電力計WT3000Eを組み合わせることで、より高精度な電力校正システムを構築できます。

- 2558A 2台をマスター/スレーブ連結
- 基準となるWT3000Eの電力値表示が、所望の値になるように電流値と位相差を調整



WT3000Eと他のWTシリーズとの仕様および機能の比較

	WT3000E	WT500	WT1800
電力基本精度 (50/60Hz)	0.01% of reading+0.03% of range	0.1% of reading+0.1% of range	0.1% of reading+0.05% of range
測定帯域	DC, 0.1Hz~1MHz	DC, 0.5Hz~100kHz	DC, 0.1Hz~1MHz
入力エレメント数	1, 2, 3, 4	1, 2, 3	1, 2, 3, 4, 5, 6
レンジ	電圧レンジ 15/30/60/100/150/300/600/1000[V](クレストファクタ3のとき) 7.5/15/30/50/75/150/300/500[V](クレストファクタ6のとき) 0.5/1/2/5/10/20/30[A]または 5m/10m/20m/50m/100m/200m/500m/1/2[A](クレストファクタ3のとき) 0.25/0.5/1/2.5/5/10/15[A]または 25/5m/10m/25m/50m/100m/250m/500m/1[A](クレストファクタ6のとき) 外部電流センサ入力 50m/100m/200m/500m/1/2/5/10[V](クレストファクタ3のとき) 25m/50m/100m/250m/500m/1/2/5/5[V](クレストファクタ6のとき)	15/30/60/100/150/300/600/1000[V](クレストファクタ3のとき) 0.5/1/2/5/10/20/40[A](クレストファクタ3のとき)	15/3/6/10/15/30/60/100/150/300/600/1000[V](クレストファクタ3のとき) 750m/15/3/5/7.5/15/30/50/75/150/300/500[V](クレストファクタ6のとき) 10m/20m/50m/100m/200m/500m/1/2/5[A] または、1/2/5/10/20/50[A] から選択(クレストファクタ3のとき) 5m/10m/25m/50m/100m/250m/500m/1/2.5[A] または、0.5/1/2.5/5/10/25[A](クレストファクタ6のとき) 50m/100m/250m/500m/1/2.5/5/10[V](クレストファクタ3のとき) 25m/50m/125m/250m/500m/1/2.5/5[V](クレストファクタ6のとき)
電圧、電流レンジの精度保証範囲	1%~130%	1%~110%	1%~110%
ピークホールド(瞬時最大値ホールド)	○	○	○
MAXホールド	○	○	○
RMS/MEAN/AC/DC同時測定	○(ユーザ定義ファンクション、ASSP)	○	○
平均有効電力	○(ユーザ定義ファンクション)	○(ユーザ定義ファンクション)	○(ユーザ定義ファンクション)
積算有効電力量(WP)(Wh)	○	○	○
積算皮相電力量(WS)(VAh)	○	○	○
積算無効電力量(WQ)(varh)	○	○	○
測定項目	周波数 2チャンネル (/FQオプション搭載時は最大8チャンネル)	搭載されている入力エレメントの電圧または電流から2つ (/FQオプション搭載時は最大6チャンネル)	搭載されている入力エレメントの電圧または電流から最大3つ (/FQオプション搭載時は最大12チャンネル)
相間の位相角(基本波)	●(/G6)	●(/G5)	●(/G5、/G6)
モータ評価	●トルク、回転速度入力(/MTRオプション)	x	●トルク、回転速度入力、電角(MTR)
FFTスペクトラム解析	●(/G6)	x	x
ユーザー定義ファンクション	○(20個)	○(8個)	○(20個)
表示分解	電圧、電流、電力 600000 電力量、電流量 999999	60000 999999	60000 999999
表示	ディスプレイ 8.4型TFTカラー液晶 サンプリング周波数 約200kS/s	5.7型TFTカラー液晶 約100kS/s	8.4型TFTカラー液晶 約2MS/s
測定機能	高調波測定 ●(/G6) 通常測定モード時の高調波測定 ●(/G6) IEC規格対応高調波測定 ●(50Hz-10波/60Hz-12波) IEC規格対応フリッカ測定 ●(/FL)	●(/G5) ●(/G5) x x	●(/G5、/G6) ●(/G5、/G6) x x
補正機能	サイクルバイサイクル測定 ○ 補正機能 ○ デルタ演算機能 ○	x x ●(/DT)	x x ●(/DT)
DA出力	●20チャンネル(/DA)	x	●20チャンネル(/DA)
ストア機能(データストア用内部メモリ)	約30MB	約20MB	約32MB
インタフェース	○GPIB、●RS-232(/C2)、●USB(/C12)、●VGA出力(/V1)、●イーサネット(/C7)	○USB、●GPIB(/C1) ●イーサネット(/C7)、●VGA出力(/V1) なし(製品ごとに通信コマンドが異なります)	○USB、○GPIB、 ○イーサネット、●RGB出力(/V1)
その他	通信コマンドの互換性 データ更新レート 50m/100m/250m/500m/1/2/5/10/20[S] 搭載メディア ○PCカードインタフェース ●USB(/C5) プリンタ ●内蔵プリンタ(前面)(/B5)	100m/200m/500m/1/2/5[S] ○USB x	50m/100m/200m/500m/1/2/5/10/20[S] ○USB ●内蔵プリンタ(前面)(/B5)

一部の仕様、及び機能には制限があります。詳細につきましては各製品のカタログにてご確認ください。

○は標準、●はオプション

主な仕様

入力	
入力端子形状	電圧 プラグイン端子(安全端子) 電流 直接入力：大型バイディングポスト 外部電流センサ入力：絶縁タイプBNCコネクタ
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(定格値)	電圧 15V、30V、60V、100V、150V、300V、600V、1000V (クレストファクタ3のとき) 7.5V、15V、30V、50V、75V、150V、300V、500V (クレストファクタ6のとき) 電流 (2A入力エレメント) 直接入力 5mA、10mA、20mA、50mA、100mA、200mA、500mA、1A、2A (クレストファクタ3のとき) 2.5mA、5mA、10mA、25mA、50mA、100mA、250mA、500mA、1A (クレストファクタ6のとき) 外部電流センサ入力 (クレストファクタ3のとき) 50mV、100mV、200mV、500mV、1V、2V、5V、10V 25mV、50mV、100mV、250mV、500mV、1V、2.5V、5V (クレストファクタ6のとき) 電流 (30A入力エレメント) 直接入力 500mA、1A、2A、5A、10A、20A、30A (クレストファクタ3のとき) 250mA、500mA、1A、2.5A、5A、10A、15A (クレストファクタ6のとき) 外部電流センサ入力 (クレストファクタ3のとき) 50mV、100mV、200mV、500mV、1V、2V、5V、10V 25mV、50mV、100mV、250mV、500mV、1V、2.5V、5V (クレストファクタ6のとき)
計器損失(入力抵抗)	電圧 入力抵抗：約10MΩ、入力容量：約5pF 電流 (2A入力エレメント) 直接入力：約500mΩ+約0.07μH 外部電流センサ入力：入力抵抗：約1MΩ、入力容量：約40pF 電流 (30A入力エレメント) 直接入力：約5.5mΩ+約0.03μH 外部電流センサ入力：入力抵抗：約1MΩ、入力容量：約40pF
瞬時最大許容入力(1秒以下)	電圧 ピーク値が2500Vまたは実効値が1500Vのどちらか低い方 電流 (2A入力エレメント) 直接入力：ピーク値が9Aまたは実効値が3Aのどちらか低い方 外部電流センサ入力：ピーク値が測定レンジの10倍以下 電流 (30A入力エレメント) 直接入力：ピーク値が150Aまたは実効値が50Aのどちらか低い方 外部電流センサ入力：ピーク値が測定レンジの10倍以下
連続最大許容入力	電圧 ピーク値が1600Vまたは実効値が1100Vのどちらか低い方または、参考値として、1500Vdcまで。 電流 (2A入力エレメント) 直接入力：ピーク値が6Aまたは実効値が2.2Aのどちらか低い方 外部電流センサ入力：ピーク値が測定レンジの5倍以下 電流 (30A入力エレメント) 直接入力：ピーク値が90Aまたは実効値が33Aのどちらか低い方 外部電流センサ入力：ピーク値が測定レンジの5倍以下
連続最大同相電圧	電圧入力端子 1000Vrms 電流入力端子* 1000Vrms (測定可能な最大許容電圧) 600Vrms (EN61010-2-030規格の定格電圧) 外部電流センサ入力端子：600Vrms ※外部電流センサ入力BNCコネクタ内部には、触れないでください。
対地間定格電圧	電圧入力端子 1000V 電流入力端子* 1000V (測定可能な最大許容電圧) 600V (EN61010-2-030規格の定格電圧) 外部電流センサ入力端子：600V ※外部電流センサ入力BNCコネクタ内部には、触れないでください。
同相電圧の影響	電圧入力端子間は短絡、電流入力端子間は開放の状態、1000Vrmsを印加。 • 50/60Hz：±0.01% of range以下 • 200kHzまで参考値： 電圧：±3/レンジ×f% of range以下 (ただし、3%以下) 電流直接入力および外部電流センサ入力： ±(最大レンジ/レンジ)×0.01×f% of range 以下。 (ただし、0.01%以上) 演算式中の最大レンジは、30Aまたは2Aまたは10V。fの単位はkHz。
ラインフィルタ	OFF、500Hz、5.5kHz、50kHzから選択
周波数フィルタ	OFF、ONから選択
A/D変換器	電圧、電流入力同時変換。分解能16ビット。変換速度(サンプリング周期)：約5μs。高調波測定では高調波測定の項目を参照
レンジ切り替え	入力エレメントごとに設定可能

WT3000E

オートレンジ機能	
レンジアップ	• U、Iの測定値がレンジ定格値の110%を超えた時 • 入力信号のピーク値がレンジ定格値の約330% (クレストファクタ6のときは、約660%) を超えた時
レンジダウン	U、Iの測定値がレンジ定格値の30%以下で、Upk、Ipkが下位レンジの定格値の300%以下 (クレストファクタ6のときは、600%以下) のとき

表示部	
ディスプレイ	8.4型カラーTFT液晶ディスプレイ
全表示画素数*	640 (水平)×480 (垂直) ドット ※液晶表示部には、全表示画素数に対して0.02%程度の欠陥が含まれる場合があります。
波形表示画素数	501 (水平)×432 (垂直) ドット
表示更新	データ更新周期と同じ。ただし、 • データ更新周期が50ms、100msのとき、 数値表示 (4、8、16 値) の表示更新は250ms • データ更新周期が50msから250msのとき、 数値表示 (ALL、Single List、Dual List) の表示更新は500ms • データ更新周期が50msから500msのとき、 トレンド表示、バーグラフ表示、ベクトル表示の表示更新は1s • データ更新周期が50msから1sのとき、 波形表示の表示更新は約1s、トリガの設定により遅くなる場合あり。

演算項目					
		単相3線	三相3線	三相3線 (3電圧3電流測定)	三相4線
UΣ [V]		(U1+U2) / 2		(U1+U2+U3) / 3	
IΣ [A]		(I1+I2) / 2		(I1+I2+I3) / 3	
PΣ [W]		P1+P2			P1+P2+P3
SΣ [VA]	TYPE1	S1+S2	$\frac{\sqrt{3}}{2} (S1+S2)$	$\frac{\sqrt{3}}{3} (S1+S2+S3)$	S1+S2+S3
	TYPE2	$\sqrt{P\Sigma^2+Q\Sigma^2}$			
QΣ [var]	TYPE1	Q1+Q2			Q1+Q2+Q3
	TYPE2	$\sqrt{S\Sigma^2-P\Sigma^2}$			
	TYPE3	Q1+Q2			Q1+Q2+Q3
PcΣ [W]		Pc1+Pc2		Pc1+Pc2+Pc3	
WPΣ [Wh]		WP1+WP2		WP1+WP2+WP3	
WP+Σ [Wh]		WP ⁺ 1+WP ⁺ 2		WP ⁺ 1+WP ⁺ 2+WP ⁺ 3	
WP-Σ [Wh]		WP ⁻ 1+WP ⁻ 2		WP ⁻ 1+WP ⁻ 2+WP ⁻ 3	
qΣ [Ah]		q1+q2		q1+q2+q3	
q+Σ [Ah]		q ⁺ 1+q ⁺ 2		q ⁺ 1+q ⁺ 2+q ⁺ 3	
q-Σ [Ah]		q ⁻ 1+q ⁻ 2		q ⁻ 1+q ⁻ 2+q ⁻ 3	
WSΣ [VAh]		$\frac{1}{N} \sum_{n=1}^N S\Sigma(n) \times \text{Time}$ SΣ (n) はn番目の皮相電力のΣファンクション、Nはデータ更新回数			
WQΣ [varh]		$\frac{1}{N} \sum_{n=1}^N Q\Sigma(n) \times \text{Time}$ QΣ (n) はn番目の無効電力のΣファンクション、Nはデータ更新回数			
λΣ		$\frac{P\Sigma}{S\Sigma}$			
φΣ [°]		$\cos^{-1}\left(\frac{P\Sigma}{S\Sigma}\right)$			

注1) 本機器の皮相電力(S)、無効電力(Q)、力率(λ)、位相角(φ)は、電圧、電流、有効電力測定値から演算で求めています(ただし、無効電力については、TYPE3を選択すると直接サンプルデータから算出されます)。したがって、ひずみ波入力の場合、測定原理の異なる他の測定器と差が生じる場合があります。
注2) QΣの演算において各相のQ値は、電圧入力に対して電流入力が進相の場合は負符号(-)、遅相入力の場合は正符号(+)として演算するので、QΣの値は一になる場合があります。

η [%]	効率演算式を4つ設定可能
ユーザ定義ファンクション F1~F20	測定ファンクションの記号を組み合わせることで演算式を作り、その数値を使用して作った演算式の数値データを最大20個求めることが可

波形表示 (波形表示 (WAVE) でのみ表示)	
波形表示項目	エレメント1から4までの電圧、電流 /MTRオプションのトルク、回転速度波形

精度	
(精度条件) ※条件は精度の項のすべての条件になります。 温度：23±5°C、湿度：30~75%RH、入力波形：正弦波、同相電圧：0V、クレストファクタ：3、ラインフィルタ：OFF、λ (力率)：1、ウォームアップ時間経過後。結線状態、ゼロレベル補正または測定レンジ変更後。fは周波数。6ヶ月精度。 ±(読み値誤差 (% of reading) + レンジ誤差 (% of range)) にて規定	

30A入力エレメント、2A入力エレメント(50mAから2Aレンジ)、電圧入力、外部電流センサ入力

	電圧/電流	電力
DC	0.05% of reading +0.05% of range (U、30A、センサ) 0.05% of reading +0.05% of range +2μA (2A)	0.05% of reading +0.1% of range (30A、センサ) 0.05% of reading +0.1% of range +2μA×電圧読み値(2A)
0.1Hz ≤ f < 30Hz	0.03% of reading +0.05% of range	0.08% of reading +0.1% of range
30Hz ≤ f < 45Hz	0.03% of reading +0.05% of range	0.05% of reading +0.05% of range
45Hz ≤ f ≤ 66Hz	0.01% of reading +0.03% of range	0.01% of reading +0.03% of range
66Hz < f ≤ 1kHz	0.03% of reading +0.05% of range	0.05% of reading +0.05% of range
1kHz < f ≤ 10kHz	0.1% of reading +0.05% of range	0.15% of reading +0.1% of range
10kHz < f ≤ 50kHz	0.3% of reading +0.1% of range	0.3% of reading +0.2% of range
50kHz < f ≤ 100kHz	0.012×f% of reading +0.2% of range	0.014×f% of reading +0.3% of range
100kHz < f ≤ 500kHz	0.009×f% of reading +0.5% of range	0.012×f% of reading +1% of range
500kHz < f ≤ 1MHz	(0.022×f-7)% of reading+1% of range	(0.048×f-19)% of reading+2% of range

※Uは電圧入力、2Aは2A入力エレメント(50mAから2A)、30Aは30A入力エレメント、センサは外部電流センサ入力

2A入力エレメント(5mA、10mA、20mAレンジ)

	電流	電力
DC	0.05% of reading +0.05% of range +2μA(直接)	0.05% of reading +0.1% of range+2μA× 電圧読み値(直接)
0.1Hz ≤ f < 30Hz	0.03% of reading +0.05% of range	0.08% of reading +0.1% of range
30Hz ≤ f < 45Hz	0.03% of reading +0.05% of range	0.05% of reading +0.05% of range
45Hz ≤ f ≤ 66Hz	0.03% of reading +0.05% of range	0.05% of reading +0.05% of range
66Hz < f ≤ 1kHz	0.03% of reading +0.05% of range	0.05% of reading +0.05% of range
1kHz < f ≤ 10kHz	0.1% of reading +0.05% of range	0.15% of reading +0.1% of range
10kHz < f ≤ 50kHz	0.3% of reading +0.1% of range	0.3% of reading +0.2% of range
50kHz < f ≤ 100kHz	0.012×f% of reading +0.2% of range	0.014×f% of reading +0.3% of range
100kHz < f ≤ 500kHz	0.009×f% of reading +0.5% of range	0.012×f% of reading +1% of range
500kHz < f ≤ 1MHz	(0.022×f-7)% of reading+1% of range	(0.048×f-19)% of reading+2% of range

※センサは外部電流センサ入力、直接は電流直接入力。読み値誤差式中のfの単位はkHz。
外部電流センサ入力50mVレンジのとき、45Hz ≤ f ≤ 66Hzの電力の精度に0.01% of reading
+0.01% of rangeを加算。

30A入力エレメント/2A入力エレメントについて

- 波形表示データ、Upkおよびpkの精度
上記精度に3% of rangeを加算(参考値)。
ただし、外部電流センサ入力については3% of range+5mVを加算(参考値)。
有効入力範囲はレンジの±300%以内(クレストファクタ6のときは±600%以内)。
- 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
電圧のDC精度に50ppm of range/°Cを、30A入力エレメントの電流のDC精度に0.2mA/°Cを、2A入力エレメントの電流のDC精度に3μA/°Cを、外部電流センサ入力のDC精度に0.02mV/°Cを、電力のDC精度に電圧の影響と電流の影響をかけたものを加算。

電流入力による自己加熱の影響

30A入力エレメント

- 電流、電力の精度に、入力信号が交流では0.00002×I²% of readingを、直流では0.00002×I²% of reading+3×I²μAを加算。Iは電流の読み値(A)。自己加熱による影響は電流入力値が小さくともシャント抵抗の温度が下がるまで影響がです。

2A入力エレメント

- 電流、電力の精度に、入力信号が交流では0.004×I²% of readingを、直流では0.004×I²% of reading+6×I²μAを加算。Iは電流の読み値(A)。自己加熱による影響は電流入力値が小さくともシャント抵抗の温度が下がるまで影響がです。

- データ更新周期による精度加算
データ更新周期が100msのとき0.05% of reading、
50msのとき0.1% of readingを加算。
- 周波数と電圧、電流による精度保証範囲
0.1Hz~10Hzのすべての精度は、参考値。

30kHz~100kHzで750Vを、100kHz~1MHzで{2.2×10⁴/f(kHz)}Vを超える電圧の場合、電圧、電力は参考値。

DC、10Hz~45Hz、400Hz~200kHzで20Aを、200kHz~500kHzで10Aを、500kHz~1MHzで5Aを超える電流の場合、電流、電力の精度は参考値。

- クレストファクタ6のときの精度：
レンジを2倍したときのクレストファクタ3のレンジの精度と同じ

任意の力率における電力精度(λ=1を除く) ※ただし参考値。

電力 λ=0のとき (500mAレンジ以上)	45~66Hzの範囲で、皮相電力の読み値×0.03%
上記以外の周波数*	皮相電力の読み値×(0.03+0.05×f(kHz))%
λ=0のとき (5mA~200mAレンジ)	45~66Hzの範囲で、皮相電力の読み値×0.1%
上記以外の周波数*	皮相電力の読み値×(0.1+0.05×f(kHz))%
0 < λ < 1のとき (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のときの影響%)]) ただし、φは電圧と電流の位相角*λ=0のときの影響%は、上記の計算式に従い周波数fによって変わります。	

ラインフィルタの影響

電圧/電流	カットオフ周波数	500Hzのとき	45Hz未満: 0.5% of readingを加算 45~66Hz: 0.2% of readingを加算
電力	カットオフ周波数	5.5kHzのとき	66Hz以下: 0.2% of readingを加算 66~500Hz: 0.5% of readingを加算
		50kHzのとき	500Hz以下: 0.2% of readingを加算 500~5kHz: 0.5% of readingを加算
		500Hzのとき	45Hz未満: 1% of readingを加算 45~66Hz: 0.3% of readingを加算
		5.5kHzのとき	66Hz以下: 0.3% of readingを加算 66~500Hz: 1% of readingを加算
		50kHzのとき	500Hz以下: 0.3% of readingを加算 500~5kHz: 1% of readingを加算

進相/遅相の検出(位相角φのd(LEAD)/G(LAG)および無効電力Q1、2、3、Σ演算時の符号s) ※sは各エレメントの進相/遅相を表す符号で、進相の時、「-」となる。

電圧/電流/電力
電圧と電流の入力信号が、ともに正弦波、測定レンジの50%以上(クレストファクタ6のときは100%以上)の振幅、および周波数が20Hz~10kHzで、位相差が±(5°~175°)の範囲の場合、進相、遅相の検出が正しくできます。

温度係数

電圧/電流/電力: 5~18°Cまたは28~40°Cの範囲で、±0.02% of reading/°C。

有効入力範囲

電圧/電流/電力
Udc、Idcは測定レンジの0~±130%*
Urms、Irmsは測定レンジの1~130%*
(ただし、クレストファクタ6のときは2%~130%*)
Umn、Imnは測定レンジの10~130%*
Urmn、Irmnは測定レンジの10~130%*
電力は直流測定の場合0~±130%*、交流測定の場合、電圧、電流がレンジの1~130%*の範囲で、電力レンジの±130%*まで。
ただし、データ更新周期が50ms、100ms、5s、10s、20sのときは、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。
※ただし、電圧および電流直接入力の最大レンジについては110%。
測定レンジの110~130%の精度は読み値誤差×1.5。
1000Vレンジの110~150%のDC精度は、参考値として、読み値誤差×1.5を加算。

最大表示

電圧/電流/電力: 電圧、電流レンジ定格の140%(1000Vレンジ設定時、160%)。

最小表示

電圧/電流/電力
測定レンジに対し、Urms、Irmsが0.3%まで(クレストファクタ6のときは0.6%まで)。
Umn、Urmn、Imn、Irmnが2%まで(クレストファクタ6のときは4%まで)。
それ未満はゼロサプレス。電流積算値qも電流値に依存。

測定下限周波数

電圧/電流/電力	データ更新周期	50ms	100ms	250ms	500ms	1s	2s	5s	10s	20s
測定下限周波数		45Hz	25Hz	20Hz	10Hz	5Hz	2Hz	0.5Hz	0.2Hz	0.1Hz

皮相電力Sの精度

電圧の精度+電流の精度

無効電力Qの精度

皮相電力の精度+(√(1.0004-λ²)-√(1-λ²))×100% of range

力率λの精度

±[(λ-1/1.0002)+|cosφ-cos{φ+sin⁻¹(λ=0の時の電力の力率の影響%)/100}|]±1 digit ただし、電圧、電流が測定レンジの定格入力

位相差φの精度

φは電圧と電流の位相差
±[|φ-cos⁻¹(λ/1.0002)|+sin⁻¹{(λ=0の時の電力の力率の影響%)/100}]deg±1 digit ただし、電圧、電流が測定レンジの定格入力

1年精度 電圧/電流/電力: 精度(6ヶ月精度)の、読み値誤差を1.5倍する

測定機能/測定条件	
測定方式	ディジタル乗算方式
クレストファクタ	3または6 (測定レンジの定格値入力するとき)、最小有効入力に対して300。ただし、最大レンジでは、1.6または3.2 (測定レンジの定格値入力するとき)、最小有効入力に対して160。
測定区間	測定ファンクションを求めたり、演算をするための区間。 <ul style="list-style-type: none"> データ更新周期が50ms、100ms、5s、10s、20sのとき、基準信号 (同期ソース) のゼロクロスで測定区間を設定 (ただし、電力量WP、DCモード時の電流量qを除く)。 データ更新周期が250ms、500ms、1s、2sのときデータ更新周期内のサンプリングデータに対し、指数化平均にて測定。 高調波表示のときデータ更新周期のはじめから、高調波時のサンプリング周波数で9000点が測定区間。
結線方式	次の5種類から選択。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、入力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ります。1種類の結線方式しか選択できなかったり、2種類あるいは3種類の結線方式を選択できたりします。
補正機能	<ul style="list-style-type: none"> 効率補正 (Efficiency Compensation) 効率演算時の計器損失の補正 結線補正 (Wiring Compensation) 結線による計器損失の補正 2電力計法補正 (2 Wattmeter Method Compensation) 2電力計法における補正
スケーリング	外部の電流センサや、VT、CTの出力を本機器に入力するとき、電流センサ換算比、VT比、CT比、および電力係数を0.0001~99999.9999の範囲で設定。
入力フィルタ	ラインフィルタまたは周波数フィルタの設定可能。
アペレーシング	通常測定項目の電圧U、電流I、電力P、皮相電力S、無効電力Qに対し、下記アペレーシングをおこなう。力率入、位相角φはアペレーシングされたP、Sから演算で求められる。 指数化平均または移動平均のどちらかを選択。 <ul style="list-style-type: none"> 指数化平均: 減衰常数を2、4、8、16、32、および64から選択。 移動平均: 平均個数を8、16、32、64、128、および256から選択。 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、下記アペレーシングをおこなう。力率入はアペレーシングされたP、Qから演算で求められる。指数化平均だけ。減衰常数は2、4、8、16、32、64
データ更新周期	50ms、100ms、250ms、500ms、1s、2s、5s、10s、20sから選択。
応答時間	最長でデータ更新周期×2 (ただし、数値表示時のみ)
ホールド	データの表示を保持。
シングル	測定ホールド中に1回だけ測定を実行。
ゼロレベル補正 /Null	ゼロレベルを補正。
積算機能	
モード	マニュアル、標準、繰り返し、実時間制御標準、実時間制御繰り返しの各モードから選択。
積算タイマ	タイマの設定で、積算の自動停止可能。 0000h00m00s~10000h00m00s
カウントオーバー	積算時間が最大積算時間 (10000時間) または積算値のいずれかが最大/最小表示積算値 (±999999M) に達すると、積算をストップして、そのときの積算時間と積算値をホールドします。
精度	± [電力の精度 (または電流の精度) + タイマ精度]
タイマ精度	±0.02% of reading
リモート制御	積算のスタート、ストップ、リセットを外部から制御可能およびINEG BUSY出力信号 (すべて/DAオプションが必要)
表示機能	
数値表示	
表示分解能	600000
表示項目数	4、8、16、ALLリスト、シングルリスト、デュアルリストから選択。
波形表示	※約200kHzのサンプリング周波数のため、波形を忠実に再現できるのはおよそ10kHzまで。
表示ラスタ数	501
表示形式	Peak-Peak圧縮データ
時間軸	0.5ms~2s/divの範囲。ただし、データ更新周期の1/10以下。
トリガ	
トリガタイプ	エッジタイプ
トリガモード	オート、ノーマル、OFFから選択。積算実行中は自動的にトリガOFFとなる。
トリガソース	入力エレメントに入力される電圧または電流と、外部クロックから選択。
トリガスロープ	(立ち上がり)。(立ち下がり)。(および立ち上がり/立ち下がり)から選択。
トリガレベル	トリガソースが入力エレメントに入力される電圧または電流のとき画面の中心から±100% (画面の上下端まで) の範囲で設定。設定分解能0.1%。 トリガソースがExt Clk (外部クロック) のときTTLレベル。

波形の垂直軸方向のズーム	入力エレメントに入力される電圧または電流ごとに垂直軸方向の拡大と縮小可能。0.1~100倍の範囲で設定。
波形表示のON/OFF	入力エレメントに入力される電圧または電流ごとにON/OFF可能。
波形表示のフォーマット	1、2、3、および4分割表示が可能。
波形の表示補間	ドット表示または直線補間表示を選択。
グラフィカル	グリッドや十字目盛りの表示を選択。
補助表示のON/OFF	上下限值 (スケール値)、波形のラベル名のON/OFF。
カーソル測定	カーソルを波形にあてて、その点の値を測定。
時間軸ズーム機能	無し

ベクトル表示/バーグラフ表示 (/G6オプションが必要)

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 (ただし、単相を除く)。
バーグラフ表示	各高調波の大きさをバーグラフ表示。

トレンド表示

測定項目数	最大16項目
	測定ファンクションの数値データのトレンド (推移) をグラフで表示。

同時表示

数値表示、波形表示、バーグラフ表示およびトレンド表示を2つずつ組み合わせて、画面を上下に分割して表示。

ストレージ機能

データの保存と読み込み	設定情報、波形表示データ、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。保存した設定情報をメディアから読み込む。 ※PCカード、USBメモリ (C5搭載時)
-------------	--

内部メモリ機能

内部メモリ	約30MB
ストアインターバル (波形OFF)	最速50ms~99時間59分59秒

ストア可能時間の目安 (波形表示OFF、積算機能OFF)

測定チャンネル数	測定項目 (各チャンネル)	ストア間隔	測定可能時間
2ch	3項目	50ms	約10時間20分
2ch	10項目	1秒	約86時間
4ch	10項目	50ms	約2時間30分
4ch	20項目	1秒	約24時間

注: ユーザー定義演算や積算などの設定により測定時間は上記より短くなります。
内部メモリ機能とオートプリント機能は併用できません。

デルタ演算機能

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
	デルタ → スター	ΔU1、ΔU2、ΔU3 三相3線 (3V3A) 結線時に演算で求められる相電圧
	スター → デルタ	ΔU1、ΔU2、ΔU3 三相4線結線時に演算で求められる線間電圧
電流 (A)	difference	ΔI1 演算で求められるi1とi2の差動電流
	3P3W → 3V3A	測定していない相電流
	デルタ → スター	中性線の線電流
	スター → デルタ	中性線の線電流

サイクルバイサイクル測定

測定項目	U、I、P、S、Q、λ、同期ソースの周波数、Torque、Speed、Pm
同期ソース	U1、I1、U2、I2、U3、I3、U4、I4、外部から1つを選択 (同期ソース信号の1周期単位で上記測定項目を連続的に測定)
測定回数	10~3000
タイムアウト時間	0、1~3600秒 (1秒単位で設定) (0に設定すると約24時間)
測定周波数範囲	1Hz~1kHz (サイクルバイサイクル測定用の同期ソースがUまたはIのとき) 0.1Hz~1kHz (サイクルバイサイクル測定用の同期ソースがEXT CLKのとき)

精度 (fはサイクルバイサイクル測定用の同期ソースの周波数、fの単位はkHz)
 U、I、P (0.3+2×f) % of reading + (0.05+0.05×f) % of rangeを通常測定
 のラインフィルタOFF時の精度に加算 (ラインフィルタONにて)。
 外部電流センサ入力では、上記に加え (100+100×f) μVを加算。
 Freq (0.3+2×f) % of readingを通常測定の精度仕様に加算。

モータ評価機能 (/MTR オプション)	
測定項目	
測定ファンクション	求め方、演算式
回転速度 Speed	回転センサからの入力信号のタイプが直流電圧 (アナログ信号) のとき 回転センサからの入力電圧×スケーリング係数 スケーリング係数: 入力電圧1Vあたりの回転数 回転センサからの入力信号のタイプがパルス数のとき $\frac{1 \text{ 分間あたりの回転センサからの入力パルス数}}{1 \text{ 回転あたりのパルス数}} \times \text{スケーリング係数}$
トルク Torque	トルクメータからの入力信号のタイプが直流電圧 (アナログ信号) のとき トルクメータからの入力電圧×スケーリング係数 スケーリング係数: 入力電圧1Vあたりのトルク トルクメータからの入力信号のタイプがパルス数のとき 上限、下限の周波数に相当するトルク値 [N・m] を入力し、この2点から傾きを求めパルス数を掛算して演算
同期速度 SyncSp	$\frac{120 \times \text{周波数測定ソースの周波数 (Hz)}}{\text{モータの極数}}$
すべり Slip [%]	$\frac{\text{SyncSp} - \text{Speed}}{\text{SyncSp}} \times 100$
モータ出力 Pm	$\frac{2\pi \times \text{Speed} \times \text{Torque}}{60} \times \text{スケーリング係数}$

回転信号、トルク信号	
回転信号、トルク信号が直流電圧 (アナログ入力) の場合	コネクタ形式 絶縁タイプBNCコネクタ
入力レンジ	1V、2V、5V、10V、20V
有効入力範囲	測定レンジの0%~±110%
入力抵抗	約1MΩ
連続最大許容入力	±22V
連続最大同相電圧	±42Vpeak以下
精度	±(0.1% of reading+0.1% of range)
温度係数	±0.03% of range/°C
回転信号、トルク信号がパルス入力の場合	コネクタ形式 絶縁タイプBNCコネクタ
周波数範囲	2Hz~200kHz
振幅入力範囲	±12Vpeak
有効振幅	1V (peak to peak) 以上
入力波形デューティ比	50%の矩形波
入力抵抗	約1MΩ
連続最大同相電圧	±42Vpeak以下
精度	±(0.05% of reading+1mHz)

周波数測定 (2つまで標準、それ以上は/FQオプション)	
測定対象	標準にて、入力エレメントに入力される電圧または電流の周波数を、最大2つまで選択して測定。周波数オプション (/FQ) を付加すればすべての入力エレメントに入力される電圧および電流の周波数を測定。
測定方式	レシプロカル方式

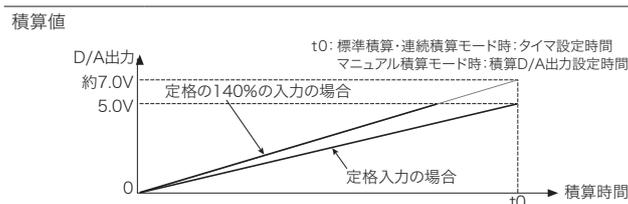
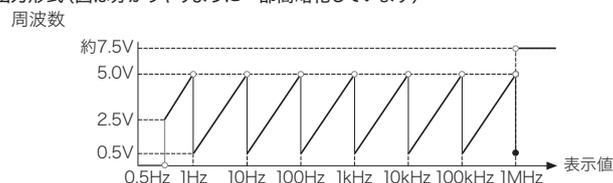
測定範囲	データ更新周期	測定範囲
	50ms	45Hz ≤ f ≤ 1MHz
	100ms	25Hz ≤ f ≤ 1MHz
	250ms	10Hz ≤ f ≤ 500kHz
	500ms	5Hz ≤ f ≤ 200kHz
	1s	2.5Hz ≤ f ≤ 100kHz
	2s	1.5Hz ≤ f ≤ 50kHz
	5s	0.5Hz ≤ f ≤ 20kHz
	10s	0.25Hz ≤ f ≤ 10kHz
	20s	0.15Hz ≤ f ≤ 5kHz

精度 ±0.05% of reading
 入力信号のレベルが、それぞれ25mV (外部電流センサ入力)、150mA (30A入力エレメントで電流直接入力)、1.5mA (2A入力エレメントの電流直接入力) 以上で、かつ測定レンジに対して、30% (0.1Hz~440Hz、周波数フィルタをON)、10% (440Hz~500kHz)、30% (500kHz~1MHz) 以上の入力にて。ただし、上記下限周波数の2倍以下の時、レンジの50%以上の入力にて。外部電流センサ入力50mV以下の時は0.05% of readingを加算。クレストファクタ6のときの入力信号レベルはこれらの値の2倍。

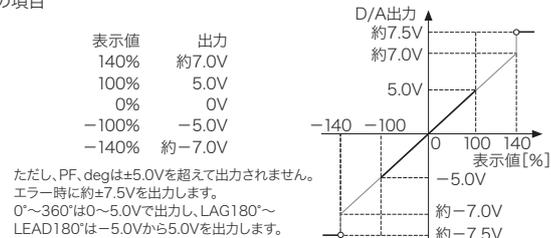
D/A出力機能 (/DAオプション)	
D/A変換分解能	16ビット
出力電圧	各定格値に対して±5V FS (最大約±7.5V)
更新周期	本体のデータ更新周期に同じ

出力数	20チャンネル (各チャンネルごとに出力項目を設定可能)
精度	±(各測定ファンクションの精度+0.1% of FS) FS = 5V
ズーム機能	あり
連続最大同相電圧	±42Vpk以下
最小負荷	100kΩ
温度係数	±0.05% of FS/°C
リモート制御	ホールド、シングル測定、積算のスタート、ストップ、リセット、プリント出力のリモート制御が可能。積算中にINTEGBUSY (LOWアクティブ) 信号を出力 (/DAオプションが必要)。

出力形式 (図は分かりやすく一部簡略化しています)



その他の項目



内蔵プリンタ (/B5オプション)	
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	112mm
有効記録幅	104mm
記録内容	画面イメージ、測定値のリスト
オートプリント機能	測定値のリストを自動的にプリント出力 (ただし内部メモリ機能との併用は不可)

RGBビデオ信号 (VGA) 出力部 (/V1オプション)	
コネクタ形状	D-sub15ピン (レセプタクル)
出力形式	VGAコンパチブル

高度演算機能 (/G6オプション)	
広帯域高調波測定	
測定対象	装備されたすべてのエレメント
方式	PLL同期方式 PLLソースがSmp Clk以外のとき 外部サンプリング PLLソースがSmp Clkのとき クロック方式
周波数範囲	PLL同期方式 PLLソースの基本周波数が10Hz~2.6kHzの範囲。 外部サンプリング 高調波測定をする対象波形の基本周波数0.1Hz~66Hzの3000倍の周波数を持つサンプリングクロック信号を入力。入力レベルはTTLレベル。入力波形はデューティ比50%の矩形波。

- PLLソース
- 各入力エレメントの電圧または電流 (外部電流センサレンジは500mV以上)、および外部クロック (Ext ClkまたはSmp Clk) から選択。
 - 入力レベル: クレストファクタ3のとき、測定レンジの定格の50%以上 クレストファクタ6のとき、測定レンジの定格の100%以上
 - 基本周波数が440Hz以下のとき、周波数フィルタをONにすること

FFTデータ長	9000
FFT処理語長	32bit
窓関数	レクタングラ
アンチエイリアシングフィルタ	ラインフィルタで設定 (OFF、500Hz、5.5kHz、50kHz)

サンプリングレート (サンプリング周波数)、窓幅、測定次数上限値

PLLソース同期方式のとき

PLLソースの基本周波数 (Hz)	サンプリングレート (S/s)	FFTデータ長に対する窓幅 (基本波の周期数)	測定次数上限値
10~20	f × 3000	3	100
20~40	f × 1500	6	100
40~55	f × 900	10	100
55~75	f × 750	12	100
75~150	f × 450	20	62
150~440	f × 360	25	62
440~1100	f × 150	60	62
1100~2600	f × 60	150	20

外部サンプリングクロック方式のとき

PLLソースの基本周波数 (Hz)	サンプリングレート (S/s)	FFTデータ長に対する窓幅 (基本波の周期数)	測定次数上限値
0.1~66	f × 3000	3	100

精度: ± (読み値誤差 (% of reading) + レンジ誤差 (% of range))

ラインフィルタON (500Hz) のとき

周波数	電圧、電流	電力
0.1Hz ≤ f < 10Hz	0.7% of reading +0.3% of range	1.4% of reading +0.4% of range
10Hz ≤ f < 30Hz	0.7% of reading +0.3% of range	1.4% of reading +0.4% of range
30Hz ≤ f ≤ 66Hz	0.7% of reading +0.05% of range	1.4% of reading +0.1% of range

ラインフィルタON (5.5kHz) のとき

周波数	電圧、電流	電力
0.1Hz ≤ f < 10Hz	0.25% of reading +0.3% of range	0.5% of reading +0.4% of range
10Hz ≤ f < 30Hz	0.25% of reading +0.3% of range	0.5% of reading +0.4% of range
30Hz ≤ f ≤ 66Hz	0.3% of reading +0.05% of range	0.45% of reading +0.1% of range
66Hz < f ≤ 440Hz	0.6% of reading +0.05% of range	1.2% of reading +0.1% of range
440Hz < f ≤ 1kHz	1% of reading +0.05% of range	2% of reading +0.1% of range
1kHz < f ≤ 2.5kHz	2.5% of reading +0.05% of range	5% of reading +0.15% of range
2.5kHz < f ≤ 3.5kHz	8% of reading +0.05% of range	16% of reading +0.15% of range

基本周波数が1kHz~2.6kHzのとき

- 電圧、電流の1kHz < fに0.5% of readingを加算
- 電力の1kHz < fに1% of readingを加算

ラインフィルタON (50kHz) のとき

周波数	電圧、電流	電力
0.1Hz ≤ f < 10Hz	0.25% of reading +0.3% of range	0.45% of reading +0.4% of range
10Hz ≤ f < 30Hz	0.25% of reading +0.3% of range	0.45% of reading +0.4% of range
30Hz ≤ f ≤ 440Hz	0.3% of reading +0.05% of range	0.45% of reading +0.1% of range
440Hz < f ≤ 1kHz	0.7% of reading +0.05% of range	1.4% of reading +0.1% of range
1kHz < f ≤ 5kHz	0.7% of reading +0.05% of range	1.4% of reading +0.15% of range
5kHz < f ≤ 10kHz	3.0% of reading +0.05% of range	6% of reading +0.15% of range

基本周波数が1kHz~2.6kHzのとき

- 電圧、電流の1kHz < fに0.5% of readingを加算
- 電力の1kHz < fに1% of readingを加算

ラインフィルタOFFのとき

周波数	電圧、電流	電力
0.1Hz ≤ f < 10Hz	0.15% of reading +0.3% of range	0.25% of reading +0.4% of range
10Hz ≤ f < 30Hz	0.15% of reading +0.3% of range	0.25% of reading +0.4% of range
30Hz ≤ f ≤ 1kHz	0.1% of reading +0.05% of range	0.2% of reading +0.1% of range
1kHz < f ≤ 10kHz	0.3% of reading +0.05% of range	0.6% of reading +0.15% of range
10kHz < f ≤ 55kHz	1% of reading +0.2% of range	2% of reading +0.4% of range

基本周波数が400Hz~1kHzのとき

- 電圧、電流の10kHz < fに1.5% of readingを加算
- 電力の10kHz < fに3% of readingを加算

基本周波数が1kHz~2.6kHzのとき

- 電圧、電流の1kHz < f ≤ 10kHzに0.5% of readingを加算
- 電圧、電流の10kHz < fに7% of readingを加算
- 電力の1kHz < f ≤ 10kHzに1% of readingを加算
- 電力の10kHz < fに1.4% of readingを加算

ただし、いずれの表においても

- クレストファクタの設定が3のとき
- λ (力率) = 1のとき
- 440Hzを超える電力は参考値
- 外部電流センサレンジのとき、電流の精度に0.2mVを加算、電力の精度に(0.2mV/外部電流センサレンジ定格) × 100% of rangeを加算
- 30A入力エレメントで電流直接入力レンジのとき、電流の精度に0.2mAを加算、電力の精度に(0.2mA/電流直接入力レンジ定格) × 100% of rangeを加算
- 2A入力エレメントで電流直接入力レンジのとき、電流の精度に2μAを加算、電力の精度に(2μA/電流直接入力レンジ定格) × 100% of rangeを加算
- n次成分入力のとき、電圧、電流のn+m次とn-m次には、(n次の読み値)の{(n/(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{(n/(m+1)) / 25}%を加算
- 電圧、電流のn次成分に対し、(n/500)% of readingを加算
- 電力のn次成分に対し、(n/250)% of readingを加算
- クレストファクタ6のときの精度
- レンジを2倍したときのクレストファクタ3のレンジの精度と同じ
- 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

周波数測定範囲	PLL同期方式のとき 2.5Hz ≤ f ≤ 100kHz	外部サンプリングクロック方式のとき 0.15Hz ≤ f ≤ 5kHz
表示更新 (PLLソースに依存)	PLL同期方式 1s以上	外部クロック方式 20s以上
PLLタイムアウト時間 (PLLソースに依存)	PLL同期方式 5s以上	外部クロック方式 40s以上
IEC高調波測定 (高調波/フリッカ測定ソフトウェア761921が必要)	測定対象 各入力エレメントまたはΣ結線ユニットから1つを選択	
方式	PLL同期方式	
周波数範囲	PLLソースの基本周波数が45Hz~66Hzの範囲	
PLLソース	<ul style="list-style-type: none"> 各入力エレメントの電圧または電流 (外部電流センサレンジは500mV以上)、および外部クロック (基本周波数) から選択 入力レベル クレストファクタ3のとき、測定レンジの定格の50%以上 クレストファクタ6のとき、測定レンジの定格の100%以上 周波数フィルタをONにすること 	
FFTデータ長	9000	
FFT処理語長	32bit	
窓関数	レクタングラ	
アンチエイリアシングフィルタ	ラインフィルタで設定 (5.5kHz)	
中間高調波測定	グルーピング機能あり/なしを選択	

サンプリングレート (サンプリング周波数)、窓幅、測定次数上限値			
PLLソースの基本周波数 (Hz)	サンプリングレート (S/s)	FFTデータ長に対する窓幅 (基本波の周期数)	測定次数上限値
45~55	f × 900	10	50
55~66	f × 750	12	50

精度: ± (読み値誤差 (% of reading) + レンジ誤差 (% of range))

ラインフィルタON (5.5kHz) のとき

周波数	電圧、電流	電力
45Hz ≤ f ≤ 66Hz	0.2% of reading +0.04% of range	0.4% of reading +0.05% of range
66Hz < f ≤ 440Hz	0.5% of reading +0.05% of range	1.2% of reading +0.1% of range
440Hz < f ≤ 1kHz	1% of reading +0.05% of range	2% of reading +0.1% of range
1kHz < f ≤ 2.5kHz	2.5% of reading +0.05% of range	5% of reading +0.15% of range
2.5kHz < f ≤ 3.3kHz	8% of reading +0.05% of range	16% of reading +0.15% of range

ただし

- クレストファクタの設定が3のとき
- λ (力率) = 1のとき
- 440Hzを超える電力は参考値
- 外部電流センサレンジのとき、電流の精度に0.03mVを加算、電力の精度に(0.03mV/外部電流センサレンジ定格) × 100% of rangeを加算
- 30A入力エレメントの電流直接入力レンジのとき、電力の精度に(0.1mA/電流直接入力レンジ定格) × 100% of rangeを加算
- 2A入力エレメントで電流直接入力入力のとき、

- 電力の精度に (1μA/電流直接入力レンジ定格) × 100% of range を加算
- 2A入力エレメントで200mA以下のレンジのとき、45Hz ≤ f ≤ 66Hzの電流の精度に0.02% of reading + 0.01% of range を加算
- 電力の精度に0.03% of reading + 0.01% of range を加算
- n次成分入力のとき、電圧・電流のn+m次とn-m次には、(n次の読み値)の (n/(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 (n/(m+1)) / 25) % を加算 (ただし、単一周波数入力時)
- クレストファクタ6のときの精度
- レンジを2倍したときのクレストファクタ3のレンジの精度と同じ
- 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

周波数測定範囲	45Hz ≤ f ≤ 1MHz
表示更新	PLLソースに依存 (PLLソースの周波数が45~66Hzのとき、約200ms)

波形演算機能 (FFT演算と波形演算は同時にはできません)

演算対象	各入力エレメントの電圧、電流、有効電力、モータ入力 (モータ評価オプション) のトルク信号 (アナログ入力)、スピード信号 (アナログ入力)、モータ出力
演算式	2種類 (MATH1、MATH2)
演算子	演算子 +、-、×、/ (四則演算)、ABS (絶対値)、SQR (2乗)、SQRT (平方根)、LOG (自然対数)、LOG10 (常用対数)、EXP (指数)、NEG (マイナス符号付加)、AVG2、AVG4、AVG8、AVG16、AVG32、AVG64 (指数化平均)
サンプリングクロック	200kHz固定
表示更新	データ更新周期 + 演算時間

FFT演算機能 (FFT演算と波形演算は同時にはできません)

演算対象	各入力エレメントの電圧、電流、有効電力、無効電力、Σ結線ユニットの有効電力、無効電力、モータ入力 (モータ評価オプション) のトルク信号 (アナログ入力)、スピード信号 (アナログ入力)
タイプ	PS (パワースペクトラム)
演算数	2種類 (FFT1、FFT2)
最大解析周波数	100kHz
点数	20,000点、200,000点
演算用の測定区間	100ms、1s [*] <small>*FFTポイント数が200kのとき (周波数分解能が1Hzのとき)、測定区間は1s FFTポイント数が20kのとき (周波数分解能が10Hzのとき)、測定区間は100ms</small>
周波数分解能	10Hz、1Hz
窓関数	レクタングラ、ハンギング、フラットトップ
アンチエイリアシングフィルタ	ラインフィルタで設定 (OFF、500Hz、5.5kHz、50kHz)
サンプリングクロック	200kHz固定
表示更新	データ更新周期または (FFT演算用の測定区間 + FFT演算時間) のどちらか長い方

通常測定モード時の高調波測定 (高調波データを測定、表示するには、データ更新周期として500ms以上)

測定対象	装備されたすべてのエレメント
方式	PLL同期方式
周波数範囲	PLLソースの基本周波周波数が10Hz~2600Hzの範囲。
PLLソース	<ul style="list-style-type: none"> 各入力エレメントの電圧または電流 (外部電流センサレンジは500mV以上)、および外部クロック (Ext Clk) から選択。 入力レベル: クレストファクタ3のとき、測定レンジの定格の50%以上 クレストファクタ6のとき、測定レンジの定格の100%以上 基本周波数が440Hz以下のとき、周波数フィルタをONにすること
FFTデータ長	9000
FFT処理語長	32bit
窓関数	レクタングラ
アンチエイリアシングフィルタ	ラインフィルタで設定 (OFF、5.5kHz、50kHz)

PLL同期のときのサンプルレート (サンプリング周波数)、窓幅、測定次数上限値

PLLソースの基本周波数 (Hz)	サンプルレート (S/s)	FFTデータ長に対する窓幅 (基本波の周期数)	測定次数上限値
10~20	f × 3000	3	100
20~40	f × 1500	6	100
40~55	f × 900	10	100
55~75	f × 750	12	100
75~150	f × 450	20	50
150~440	f × 360	25	15
440~1100	f × 150	60	7
1100~2600	f × 60	150	3

精度: ± (読み値誤差 (% of reading) + レンジ誤差 (% of range))

ラインフィルタON (5.5kHz) のとき

周波数	電圧、電流	電力
10Hz ≤ f < 30Hz	0.25% of reading + 0.3% of range	0.5% of reading + 0.4% of range
30Hz ≤ f ≤ 66Hz	0.2% of reading + 0.15% of range	0.4% of reading + 0.15% of range
66Hz < f ≤ 440Hz	0.5% of reading + 0.15% of range	1.2% of reading + 0.15% of range
440Hz < f ≤ 1kHz	1.2% of reading + 0.15% of range	2% of reading + 0.15% of range
1kHz < f ≤ 2.5kHz	2.5% of reading + 0.15% of range	6% of reading + 0.2% of range
2.5kHz < f ≤ 3.5kHz	8% of reading + 0.15% of range	16% of reading + 0.3% of range

基本周波数が1kHz~2.6kHzのとき

- 電圧、電流の1kHz < fに0.5% of readingを加算
- 電力の1kHz < fに1% of readingを加算

ラインフィルタON (50kHz) のとき

周波数	電圧、電流	電力
10Hz ≤ f < 30Hz	0.25% of reading + 0.3% of range	0.45% of reading + 0.4% of range
30Hz ≤ f ≤ 440Hz	0.2% of reading + 0.15% of range	0.4% of reading + 0.15% of range
440Hz < f ≤ 2.5kHz	1% of reading + 0.15% of range	2% of reading + 0.2% of range
2.5kHz < f ≤ 5kHz	2% of reading + 0.15% of range	4% of reading + 0.2% of range
5kHz < f ≤ 7.8kHz	3.5% of reading + 0.15% of range	6.5% of reading + 0.2% of range

基本周波数が1kHz~2.6kHzのとき

- 電圧、電流の1kHz < fに0.5% of readingを加算
- 電力の1kHz < fに1% of readingを加算

ラインフィルタOFFのとき

周波数	電圧、電流	電力
10Hz ≤ f < 30Hz	0.15% of reading + 0.3% of range	0.25% of reading + 0.4% of range
30Hz ≤ f ≤ 440Hz	0.1% of reading + 0.15% of range	0.2% of reading + 0.15% of range
440Hz < f ≤ 2.5kHz	0.6% of reading + 0.15% of range	1.2% of reading + 0.2% of range
2.5kHz < f ≤ 5kHz	1.6% of reading + 0.15% of range	3.2% of reading + 0.2% of range
5kHz < f ≤ 7.8kHz	2.5% of reading + 0.15% of range	5% of reading + 0.2% of range

基本周波数が1kHz~2.6kHzのとき

- 電圧、電流の1kHz < fに0.5% of readingを加算
- 電力の1kHz < fに1% of readingを加算

ただし、いずれの表においても

- アペレーシングON、アペレーシングのタイプがEXP、減衰定数が8以上のとき
- クレストファクタの設定が3のとき
- λ (力率) = 1のとき
- 440Hzを超える電力は参考値
- 外部電流センサレンジのとき、電流の精度に0.2mVを加算、電力の精度に (0.2mV/外部電流センサレンジ定格) × 100% of range を加算
- 30A入力エレメントで電流直接入力レンジのとき、電流の精度に0.2mAを加算、電力の精度に (0.2mA/電流直接入力レンジ定格) × 100% of range を加算
- 2A入力エレメントで電流直接入力レンジのとき、電流の精度に2μAを加算、電力の精度に (2μA/電流直接入力レンジ定格) × 100% of range を加算
- n次成分入力のとき、電圧、電流のn+m次とn-m次には、(n次の読み値)の (n/(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 (n/(m+1)) / 25) % を加算
- 電圧、電流のn次成分に対し、(n/500) % of readingを加算
- 電力のn次成分に対し、(n/250) % of readingを加算
- クレストファクタ6のときの精度: レンジを2倍したときのクレストファクタ3のレンジの精度と同じ
- 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

高い周波数成分の振幅が大きい場合、特定の次数にその高い周波数成分の1%程度の影響がある場合があります。影響はその周波数成分の大きさに依存するため、その周波数成分がレンジ定格に対して小さな場合には問題なりません。

波形サンプリングデータ保存機能

対象	電圧波形、電流波形、及びアナログ入力時のスピード波形、トルク波形の全データ、波形演算データ、FFT解析データ
保存形式	CSV形式、WVF形式
保存先	PCカード、USBメモリ (/C5オプション搭載時)

電圧変動/フリッカ測定オプション (/FLオプション)	
フリッカメータクラス	F2
通常の電圧変動・フリッカ測定モード	
測定項目	dc 相対定常電圧変化
	dmax 最大相対電圧変化
	Tmax ¹ 、d(t) ¹ 1回の電圧変化期間中の相対電圧変化がスレッシュホールドレベルを超える時間
	Pst 短期間フリッカ値
	Plt 長期間フリッカ値
1観測期間	30秒～15分
観測期間数	1～99
手動スイッチングdmax測定モード	
測定項目	dmax (最大相対電圧変化)
1観測期間	1分
観測期間数	24 (最大値と最小値を除く22回の平均値が出力される)
測定モード共通項目	
対象電圧/周波数	230V/50Hz、120V/60Hz、230V/60Hz ² 、120V/50Hz ²
測定対象入力	電圧 (電流測定機能なし)
測定対象エレメント	搭載したすべてのエレメント (最大4)
フリッカ目盛り	0.01～6400P.U. (20%) を対数で1024 に分割
表示更新	2秒 (dc、dmax、Tmax ¹ 、d(t) ¹)、1観測期間終了毎 (Pst)
通信出力	dc、dmax、Tmax ¹ 、d(t) ¹ 、Pst、Plt、瞬時フリッカ感 (IFS)、累積確率関数 (CPF)
プリンタ出力	画面イメージ
外部ストレージ出力	画面イメージ
精度	dc、dmax: ±4% (dmax = 4%において) Pst: ±5% (Pst = 1において) ※上記精度の条件・周囲温度23°C±1°C、ラインフィルタオフにて ・入力電圧範囲/電圧レンジ: 220～250V/300Vレンジ 110～130V/150Vレンジ

*1: IEC61000-3-3 Ed3.0の場合は、Tmax。IEC61000-3-3 Ed2.0の場合は、d(t)。
*2: IEC61000-4-15 Ed2.0に対応。
注意: WT3000本体、WT3000本体+ソフトウェア761921のいずれの場合でも電圧変動/フリッカ測定はできません。ソフトウェア761921を使った場合、判定結果に加えdcやdmax、IFS (瞬時フリッカ感) のトレンド表示、CPFグラフ表示あるいは報告書作成ができます。

GP-IBインタフェース	
カード・ドライバ仕様	NATIONAL INSTRUMENTS 社 • GPIB-USB-HS、PCI-GPIBおよびPCI-GPIB+ • PCMCIA-GPIBおよびPCMCIA-GPIB+ ドライバ/NI-488.2M Ver. 1.60 以降を使用すること。 ただし、Ver. 2.3を除く。
電氣的・機械的仕様	IEEE St'd 488-1978 (JIS C 1901-1992) に準拠
機能的仕様	SH1、AH1、T6、L4、SR1、RL1、PPO、DC1、DT1、C0
プロトコル	IEEE St'd 488.2-1992に準拠
使用コード	ISO (ASCII) コード
モード	アドレスサプルモード
アドレス	0～30
リモート状態解除	LOCAL を押して、リモート状態の解除可能 (Local Lockout時を除く)

イーサネット通信 (/C7オプション)	
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	100BASE-TX/10BASE-T
伝送速度	100Mbps/10Mbps
プロトコル	TCP/IP
対応サービス	FTPサーバ、FTPクライアント (ネットワークドライブ)、LPRクライアント (ネットワークプリンタ)、SMTPクライアント (メール送信)、DHCP、DNS、リモートコントロール

シリアル (RS-232) インタフェース (/C2オプション) ※USBポート (/C12) との選択オプション	
コネクタ形式	D-Sub9ピン (プラグ)
電氣的仕様	EIA-574規格に準拠 (EIA-232 (RS-232) 規格の9ピン用)
接続形式	ポイント対ポイント
通信方式	全2重
同期方式	調歩同期式
ボーレート	次の中から選択可能 1200、2400、4800、9600、19200、38400 bps

USBポート (PC) (/C12オプション) ※シリアル (RS-232) インタフェース (/C2) との選択オプション	
コネクタ形式	USBタイプBコネクタ (レセプタクル)
電氣的・機械的仕様	USB Rev.1.1準拠

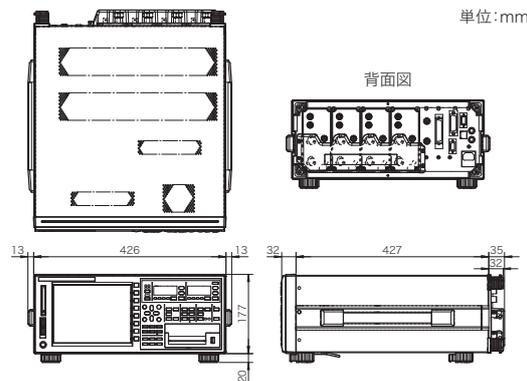
転送速度	最大12Mbps
ポート数	1
対応サービス	リモートコントロール
対応システム環境	Windows Vista、Windows 7、Windows 8/8.1で動作し、USBポートが標準装備されている機種

USBポート (周辺機器) (/C5オプション)	
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.1.1準拠
転送速度	最大12Mbps
ポート数	2
対応キーボード	USB HID Class Ver.1.1準拠の104キーボード (US)、109キーボード (Japanese)
対応USBメモリ	USB対応 (USB Mass Storage Class) のフラッシュメモリ
供給電源	5V、500mA* (各ポート) ※最大消費電流が100mAを超えるデバイスを2ポート同時に接続することはできません。

外部入出力	
マスター/スレープ同期信号の入出力部	コネクタ形状 BNCコネクタ: マスターとスレープに共通
外部クロック入力部	コネクタ形状 BNCコネクタ
入力レベル	TTL
通常測定のとときの同期ソースをExt Clkとして入力する場合	周波数範囲: 周波数測定時の測定範囲と同じ 入力波形: デューティ比50%の矩形波
高調波測定のとときのPLLソースをExt Clkとして入力する場合	周波数範囲: 10Hz～2.6kHz 入力波形: デューティ比50%の矩形波
広帯域高調波測定のとときの外部サンプリングクロック (Smp Clk) として使用する場合	周波数範囲: 0.1Hz～66Hzの3000倍の周波数 入力波形: デューティ比50%の矩形波
トリガの場合	最小パルス幅: 1μs トリガ遅延時間: (1μs + 1サンプル周期) 以内

PCカードインタフェース	TYPE II フラッシュATAカード
一般仕様	
ウォームアップ時間	約30分
動作環境	温度: 5～40°C 湿度: プリンタ未使用時20～80%RH、 プリンタ使用時35～80%RH (結露のないこと)
使用高度	2000m以下
設置場所	屋内
保存環境	温度: -25～60°C 湿度: 20～80%RH (結露のないこと)
定格電源電圧	100～240VAC
電源電圧変動許容範囲	90～264VAC
定格電源周波数	50/60Hz
電源周波数変動許容範囲	48～63Hz
最大消費電力	150VA (内蔵プリンタ使用時)
質量	約15kg (本体、4入力エレメント、オプション装着時)
バッテリーバックアップ	設定情報と内蔵時計をリチウム電池でバックアップ

外形図



アクセサリ

関連製品

19

AC/DC電流センサ



CT60/CT200/CT1000 電流出力型

AC/DC電流センサ
DC~800kHz/60Apk、DC~500kHz/200Apk、DC~300kHz/1000Apk

- 広いダイナミックレンジ (CT1000) :
-1000A~0A~+1000A (DC) /1000A peak (AC)
- 広い測定帯域 (CT60) : DC~800kHz
- 高精度基本精度: $\pm (0.05\% \text{ of reading} + 30\mu\text{A})$
- DC $\pm 15\text{V}$ 電源、接続コネクタ、および負荷抵抗が必要

詳細に付きましては電力計用アクセサリカタログBulletin CT1000-00にてご確認ください。

電流センサユニット



751522、751524 電流出力型

電流センサユニット
DC~100kHz/1000Apk

- 広いダイナミックレンジ :
-1000A~0A~+1000A (DC) /1000A peak (AC)
- 広い測定帯域: DC~100kHz (-3dB)
- 高精度基本精度: $\pm (0.05\% \text{ of reading} + 40\mu\text{A})$
- 筐体の設計を工夫し、優れた耐ノイズ性とCMRR特性を実現

詳細に付きましては電力計用アクセサリカタログBulletin CT1000-00にてご確認ください。

電流クランプオンプローブ



751552 電流出力型

電流クランプオンプローブ

- AC1000Arms (1400Apeak)
- 測定帯域: 30Hz~5kHz
- 基本精度: $\pm 0.3\%$ of reading
- 最大許容入力: AC 1000 Arms、Max. 1400Apk (AC)
- 電流出力型: 1mA/A

WT3000Eと接続するには別売アクセサリ758921 (フォーク端子アダプタセット) および758917 (測定リード) 等が必要です。詳細に付きましては電力計用アクセサリカタログBulletin CT1000-00にてご確認ください。

コネクタ&ケーブル



758917

測定リード
(安全端子バナナオス)

758922または758929と組み合わせて使用します (赤黒2本で1セット)。全長0.75m。定格1000V。32A



758922 

ワニグチアダプタ (小)

安全端子 (バナナメス) - ワニグチ変換 758917 測定リードに接続して使用します (赤黒2個で1セット)。定格300V。



758929 

ワニグチアダプタ (大)

安全端子 (バナナメス) - ワニグチ変換 758917 測定リードに接続して使用します (赤黒2個で1セット)。定格1000V。



758923^{*1}

安全端子アダプタセット

バナネ押しえタイプ (バナナオス) (赤黒2個で1セット) ケーブルの着脱が簡単です。



758931^{*1}

安全端子アダプタセット

ネジ締めタイプ (バナナオス) (赤黒2個で1セット) ケーブル固定用の1.5mm六角レンチB9317WDが付属。



758921 

フォーク端子アダプタ

バンディングポストにバナナプラグを取り付ける際に使用します。2個 (赤と黒) で1セット



701959 

安全ミニクリップ

2本 (赤黒) で1セット 定格: 1000Vrms。758917と組み合わせて使用。



758924

変換アダプタ

BNC (オス) - バナナ (メス) 変換。



366924/25^{*2} 

BNCケーブル

(BNC-BNC 1m/2m) 2台同期測定時の接続や、外部トリガ信号の接続用



B9284LK^{*3} 

外部センサ用ケーブル

WT3000Eの外部センサ入力端子と電流センサを接続する汎用ケーブルです。50cm、水色^{*3}

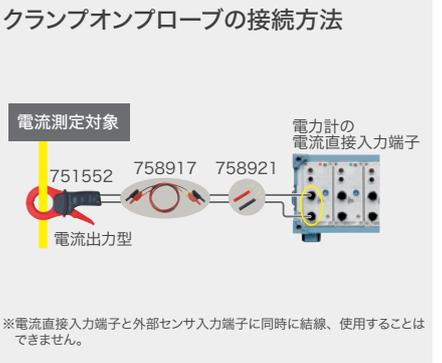
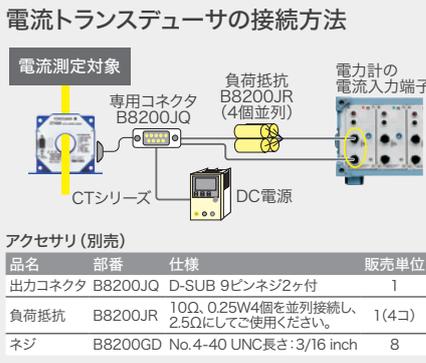
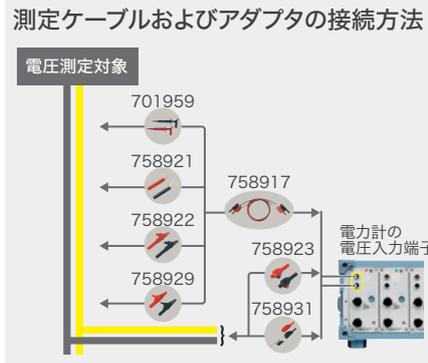
 製品の特性上、金属部分に触れることができますので、感電する恐れがあります。十分にご注意ください。

^{*1} アダプタに接続可能なケーブルの最大線径 758923 芯線径: 2.5mm以下、被覆径: 4.8mm以下 758931 芯線径: 1.8mm以下、被覆径: 3.9mm以下

^{*2} 42V以下の低電圧回路にてご使用下さい。

^{*3} 電流センサ側は同軸ケーブルを切断しただけです。別途加工が必要です。

接続方法



形名および仕様コード

形名	仕様コード	記事欄	価格(¥)
プレジジョンパワーアナライザ 1入力エレメントモデル			
WT3001E	-2A0 -30A1	2A入力エレメント無し 30A入力エレメント×1	1,380,000
	-2A1 -30A0	2A入力エレメント×1 30A入力エレメント無し	
プレジジョンパワーアナライザ 2入力エレメントモデル			
WT3002E	-2A0 -30A2	2A入力エレメント無し 30A入力エレメント×2	1,980,000
	-2A1 -30A1	2A入力エレメント×1 30A入力エレメント×1	
	-2A2 -30A0	2A入力エレメント×2 30A入力エレメント無し	
プレジジョンパワーアナライザ 3入力エレメントモデル			
WT3003E	-2A0 -30A3	2A入力エレメント無し 30A入力エレメント×3	2,580,000
	-2A1 -30A2	2A入力エレメント×1 30A入力エレメント×2	
	-2A2 -30A1	2A入力エレメント×2 30A入力エレメント×1	
	-2A3 -30A0	2A入力エレメント×3 30A入力エレメント無し	
プレジジョンパワーアナライザ 4入力エレメントモデル			
WT3004E	-2A0 -30A4	2A入力エレメント無し 30A入力エレメント×4	3,280,000
	-2A1 -30A3	2A入力エレメント×1 30A入力エレメント×3	
	-2A2 -30A2	2A入力エレメント×2 30A入力エレメント×2	
	-2A3 -30A1	2A入力エレメント×3 30A入力エレメント×1	
	-2A4 -30A0	2A入力エレメント×4 30A入力エレメント無し	

共通付加仕様			
電源コード	-D	UL/CSA規格、PSE対応	
付加仕様	/G6	高度演算機能	+200,000
	/B5	内蔵プリンタ	+100,000
	/FQ ¹⁾	周波数測定追加	+70,000
	/DA	20チャンネルDA出力	+150,000
	/V1	VGA出力	+50,000
	/C12 ²⁾	USBポート(PC)	+60,000
	/C2 ²⁾	RS-232C通信	+50,000
	/C7	イーサネット通信	+100,000
	/C5	USBポート(周辺機器)	+60,000
	/FL	電圧変動/フリッカ測定	+200,000
	/MTR	モータ評価機能	+150,000

*1: 3つ以上の周波数を測定する際に必要。三相機器のフリッカー測定にも必要。
*2: 選択する場合には、どちらか一つを指定してください。

標準付属品

電源コード、予備ヒューズ、脚用ゴム(4個)、電流入力保護カバー、取扱説明書一式、ロール記録紙2巻(/B5搭載時)、D/A用コネクタ(/DA搭載時)、安全端子アダプタ758931(赤黒2個で1セット×入力エレメント数)

※電流外部センサ入力ケーブルB9284LK(水色)は別売です。
WT3000Eには安全端子アダプタ758931が付属されています。
その他のケーブル、アダプタは必要に応じて手配してください。



安全端子アダプタ758931

ベストコンディションプラン(BCP)

■いつもWT3000Eを最適な状態でお使いいただくためのサービス商品です。ご購入期間中、故障修理、校正、予防保全などのサービスが受けられます。ユーザー様責任が明確な場合を除き、修理を無償対応いたします。

【予防保全の内容】

- ・内部清掃：ホコリ除去、コネクタ等の嵌合チェック
- ・キー、端子：破損等を確認し、損傷があれば部品交換
- ・FAN：動作を確認し、劣化している場合は部品交換
- ・バックアップ電池：電圧をチェックし、劣化している場合は部品交換
- ・LCD：輝度を確認し、劣化している場合は部品交換
- ・プリンタ：動作を確認し、劣化している場合は部品交換

詳細につきましてはお問い合わせください。



地球環境保全への取組み

- 製品はISO 14001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。

YOKOGAWA

横河メータ&インスツルメンツ株式会社

営業本部 〒180-8750 東京都武蔵野市中町2-9-32
TEL:0422-52-5544 FAX:0422-52-6462
ホームページ <http://www.yokogawa.com/jp-yml>

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
受付時間：祝祭日を除く、月～金曜日/9:00～12:00、13:00～17:00

別売アクセサリ

形名	品名	仕様	販売単位	価格(¥)
758917	測定リード	ケーブル長75cm、赤黒2本で1単位	1	5,500
758922	▲ ワニグチアダプタ(小)	安全端子-ワニグチ変換 赤黒2個で1単位。定格300V	1	2,200
758929	▲ ワニグチアダプタ(大)	安全端子-ワニグチ変換 赤黒2個で1単位。定格1000V	1	3,500
758923	安全端子アダプタ	バナ押しえタイプ 赤黒2個で1単位	1	2,800
758931	安全端子アダプタ	ネジ締めタイプ 赤黒2個で1単位	1	2,000
758921	▲ フォーク端子アダプタセット	フォーク端子4mm-バナナ端子変換 赤黒2個で1単位	1	2,800
701959	▲ 安全ミニクリップ	フック型 赤黒2個で1単位	1	4,000
758924	変換アダプタ	BNC(オス)バンディングポスト変換	1	6,600
366924*	▲ BNCケーブル	BNC-BNCケーブル1m	1	3,000
366925*	▲ BNCケーブル	BNC-BNCケーブル2m	1	4,000
B9284LK	▲ 外部センサ用ケーブル	電流センサ用、50cm	1	4,000
B9316FX	プリンタ用ロール紙	感熱紙10m(1巻/1単位)	10	700

▲ 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。
※42V以下の低電圧回路にてご使用ください。

クランプオンプローブ及び電流トランスデューサ

形名	品名	仕様	価格(¥)
751552	クランプオンプローブ	30Hz~5kHz、1400Apeak (1000Arms)	65,000
CT1000	AC/DC電流センサ	DC~300kHz、±(0.05% of reading + 30uA)、1000Apeak	150,000
CT200	AC/DC電流センサ	DC~500kHz、±(0.05% of reading + 30uA)、200 Apeak	100,000
CT60	AC/DC電流センサ	DC~800kHz、±(0.05% of reading + 30uA)、60Apeak	100,000

※仕様の詳細は電力計用アクセサリカタログBulletinCT1000-00をご覧ください。

アプリケーションソフトウェア

形名	品名	仕様	価格(¥)
760121	WTViewer ソフトウェア	データ収集ソフト (数値、波形、サイクルバイサイクル表示など)	50,000
761921	高調波/フリッカ 測定ソフトウェア	高調波規格/フリッカ規格試験対応	100,000

ラックマウント

形名	品名	仕様	価格(¥)
751535-E4	ラックマウント用キット	EIA単装用	15,000
751535-J4	ラックマウント用キット	JIS単装用	15,000

電流センサユニット

形名	仕様コード	記事	仕様	価格(¥)
751522		単相用		850,000
	-10	三相用 U、V相	測定周波数：DC~100kHz	1,400,000
751524	-20	三相用 U、W相	基本精度： ±(0.05% of reading + 40uA)	1,400,000
	-30	三相用 U、V、W相		1,700,000
入力端子	-TS	ショート端子		加算なし
	-TM	ミドル端子		加算なし
	-TL	ロング端子		加算なし
電源コード	-D	UL/CSA規格、PSE対応		加算なし
	/CV	端子カバー		
		751522用入力端子「TS」のみ対応		+40,000
付加仕様	/CV	端子カバー		
		751524用入力端子「TS」のみ対応		+60,000

751524-10はWT3000E/WT1800/WT500、751524-20はWT330E向けの仕様です。
751522/751524はCEマーキングに適合していません。

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。

お問い合わせは

YMI-KS-HMI-M01