

WT310/WT330 SERIES

DIGITAL POWER METER

デジタルパワーメータ

幅広いニーズに対応した、高機能、コンパクト電力計



- 電力基本確度：±0.2%
- 測定周波数帯域：DC, 0.5Hz～100kHz
(WT310は30kHz以上で6Aまで、WT310HCは20kHzまで)
- 高速データ更新周期：100ms
- 微小電流測定：5mAレンジを搭載 (WT310)
- 大電流測定：40Aレンジを搭載 (WT310HC)

●さらに便利機能を搭載、QA生産ライン、開発ベンチを強力にサポート!

- ・積算電力量測定時のオートレンジ機能
- ・電圧、電流、電力測定とともに高調波データを同時測定(モード切替不要)
- ・通信機能の充実:USB、GP-IBまたはRS-232、イーサネット(オプション)
- ・ハーフラックマウントサイズのコンパクト設計
- ・PCソフトウェアを標準付属。数値、高調波バーグラフ、波形表示も可能

3年保証



(WT310/WT310HC/WT330)

Bulletin WT300-01JA

家電製品やオフィス機器の開発、生産ラインにおける消費電力、待機電力測定で威力を発揮!

デジタルパワーメータ WT310/WT310HC WT332/WT333

WT310/WT330シリーズは、各分野でご使用頂いているWTシリーズの中で、コストパフォーマンスを高めたベーシックモデルです。上位モデルの電力測定技術/機能を継承しながらもコストを抑えたことで、生産ラインから開発現場まで幅広くお使い頂けます。



WT310 (1ch)



WT310HC (1ch, MAX40A)



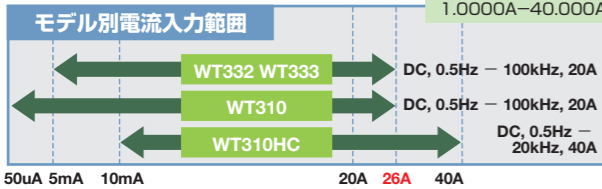
WT332 (2ch) / WT333 (3ch)

幅広いレンジに適應するラインナップと高い測定基本性能

ワイドな電流入力レンジ対応ラインナップ

機器の待機時の微小電流から、IHクッキングヒーターなど40Aまでの大電流測定が可能です。DC入力にも対応します。

電圧/電流レンジ
15.000-600.00V
500.00mA-20.000A
5.000mA-20.000A
1.0000A-40.000A



電力、積算、高調波の全項目を同時測定

通常測定(交流および直流の各測定項目)、積算値、高調波測定のパラメータを、すべて同時に収集することができます。付属されているPCソフトウェアWTViewerFreePlusをご利用頂くと、簡単に測定項目をPC画面上に表示し、データ保存できます。

WTViewerFreePlusの同時測定時の表示画面例



全項目を最速100msで測定

- 高速データ(および表示)更新周期
最速100ms周期の測定、およびデータ通信出力が可能です。PCを使用してデータ収集することで、短時間で変化する機器の評価に有効です。また、生産ラインなどではタクトタイムの短縮が図れます。
- 基本測定精度(50Hz/60Hz)
電圧/電流/電力のすべてのレンジで0.1% of reading+0.1% of rangeの高精度を実現しています。

実測時に役立つ便利な機能

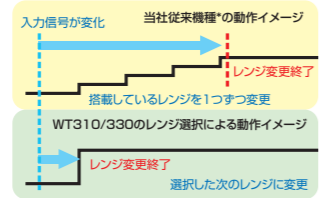
- MAXホールド機能
電圧/電流のピーク値、電圧/電流の実効値、有効電力、皮相電力、無効電力などの最大値を保持することができます。
- ラインフィルタ機能、周波数フィルタ機能
ノイズ、あるいは高調波成分が多く含まれる波形に対して、不要な成分をカットし、安定した測定が可能です(カットオフ周波数=500Hz)。

クラス初*、業界初*のオリジナル機能

*2012年12月当社調査によります。

クラス初、レンジスキップ(レンジコンフィグ)機能

ワイドな電圧/電流レンジを持つ一方で、オートレンジ動作の際にレンジ切替え動作に長い時間を要してしまう場合があります。このことを解決するために、上位モデルのレンジスキップ(レンジコンフィグ)機能を採用しました。あらかじめ選択したレンジ以外はスキップしますので、オートレンジ動作時は高速で選択されたレンジに切り替わります。(設定には、付属ソフトウェアのWTViewerFreePlusが必要です。)



*当社従来機種 WT210/WT230との比較

業界初、積算時のオートレンジ機能

電力値/電流値が大きく変化する機器の待機電力や積算電力(Wh)/積算電流(Ah)を測定する場合に、大変有効な機能です。従来モデルでは積算中は固定レンジでした。本機能は積算中の、消費電力値/電流値の変化に追従させて、オートレンジ動作させる業界初の機能です。急峻な動作などによって状態が変化して、設定しているレンジ定格をオーバーした場合でも、レンジアップして積算し続けます。極性別電力積算(±Wh)、積算電流(Ah)のほか、直流積算(充電/放電)も可能です。

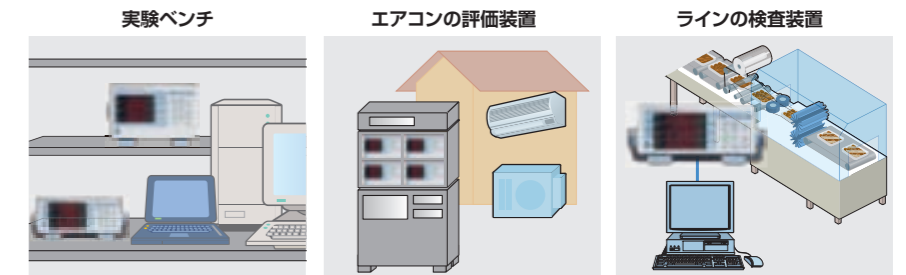
*この機能使用時のレンジ変更中はデータ補正があります。仕様の積算の項を参照ください。

アプリケーションベースのPC/データロガー/外部センサとの融合性

通信機能の充実 USB、GP-IB/RS-232(どちらかを選択)、イーサネット(オプション)

生産ラインでの検査から実験ベンチでのデータ収集用途向けに、USB、GP-IB/RS-232(どちらかを選択)、およびイーサネット(オプション)の各種通信インタフェースを装着できます。付属のPCアプリケーションソフトウェアWTViewerFreePlusを利用することで、WT310/WT330シリーズの測定条件の設定のほか、数値データ収集、トレンド表示、波形表示*等をPCを介して手軽に行うことができ、お客様のニーズに合わせたシステム構築が可能です。

*波形表示には、G5オプションの搭載が必要です。



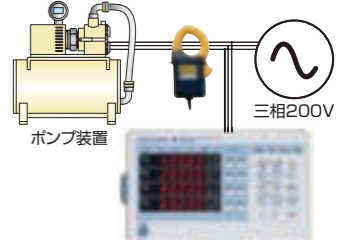
データロガーへ記録、D/Aアナログ出力

電圧/電流/電力などの各測定データを±5VDC定格でアナログ出力できます(WT310シリーズは4ch、WT330シリーズは12ch、オプション)。本D/A出力機能を用いることで、データロガーやレコーダに測定結果を記録/保存することが可能です。



大電流測定用の外部電流センサ入力

電圧出力型の外部電流センサやクランプオンプローブを利用して、40Aを超える大電流を測定することが可能です。電流センサの入力レンジは、2.5Vから10V(/EX1)、または50mVから2V(/EX2)のどちらかのオプションを選択できます。



通常項目と高調波項目とを同時測定。また、海外の規格試験にも対応

高調波の同時測定、THD演算の最大次数指定が可能

電圧/電流の実効値や電力値などの通常測定項目と同時に高調波の測定が可能です。高調波測定の項目には、電圧/電流/電力の基本波および最大50次までの高調波成分、含有率、総合ひずみ率(THD)、および基本波に対する位相差が含まれます。通常/高調波の測定モード切替えが不要なことから、生産ラインなどの検査時にはタクトタイムの短縮が図れます。また、THDについては、演算する最大次数の指定が可能のため、規格試験などで使用されるAC電源の要求事項となる電圧のひずみ率が、そのまま演算/表示されます。

海外の各種規格試験に対応

IEC62301 Ed2.0およびIEC62018など、情報機器や家電製品などに要求される待機電力測定や、クレストファクタ(CF)が5以上の機器の測定のほか、サーバの電力評価試験SPECpower*の要求事項にマッチしています。(*近日対応予定)



WTViewerFreePlus、および消費電力測定ソフトウェアの画面表示例

評価・試験用ツールとして、測定ソリューション をご提供!

家電製品の生産ライン検査や抜き取り試験に!

WT310
WT310HC
WT332
WT333

- 通常/積算/高調波の各項目の同時測定
- USB、GP-IB/RS-232(どちらか選択)、イーサネット(オプション)対応
- D/A出力機能(オプション)からのアナログデータをレコーダ保存
- 場所を取らないハーフラックマウントサイズ

ベネフィット:
コストパフォーマンスの高い検査用システムを構築できます。

生産ラインの検査では、電圧/電流/電力/周波数/効率の他、総合ひずみ率などの重要なパラメータを同時に測定することで、タクトタイムを短縮でき効率化が図れます。データは、D/A出力または通信出力することによって、レコーダもしくはPCIに記録/保存することが可能です。



家電製品の開発&評価ツールに!

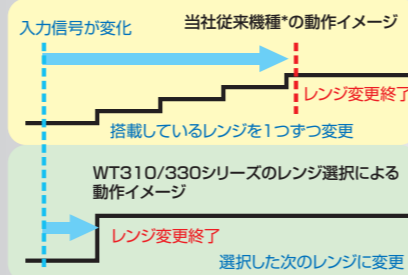
WT310

- 積算時のオートレンジ機能
- レンジスキップ(レンジコンフィグ)機能を用いると、事前に設定したレンジ間で高速にレンジ切替えが可能
- 5mAレンジで微小電流を測定可能(WT310)

ベネフィット:
開発時のコスト削減と評価工数の短縮が図れます。

上位モデルから採用されたレンジスキップ(レンジコンフィグ)機能により、オートレンジの際にレンジ切替えに要していた時間を短縮できます。また、従来は微小電流測定用と大電流測定用の2台の電力計を駆使して行っていた積算による評価が、積算時のオートレンジ機能を利用することで、WT310シリーズ 1台で可能になります。

WT310/WT330シリーズのレンジスキップ機能の動作イメージ図



*当社従来機種 WT210/WT230シリーズとの比較

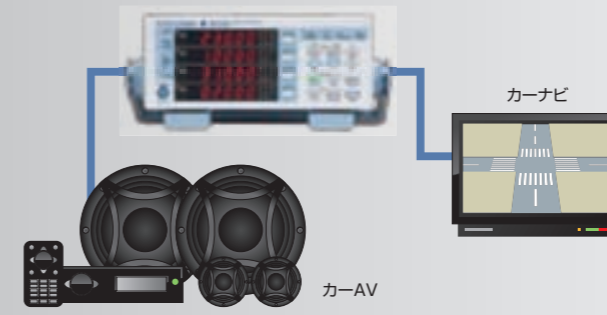
自動車向けDC駆動機器やバッテリーの評価に!

WT310HC

- DC測定精度:トータル0.3%(WT310HCは0.5%)
- 40Aの大電流を、外部電流センサを使用せずに直接測定が可能(WT310HC)
- バッテリーの充電/放電(±Wh、±Ah)測定

ベネフィット:
直接入力により高精度でDC大電流駆動の機器の評価が可能です。

外部電流センサを用いずに、最大40AのDC電流を直接、高精度で測定できます。特に、自動車の車載機器を評価する際に威力を発揮します。また、積算機能を用いることで、バッテリーの充電/放電特性の試験が可能です。



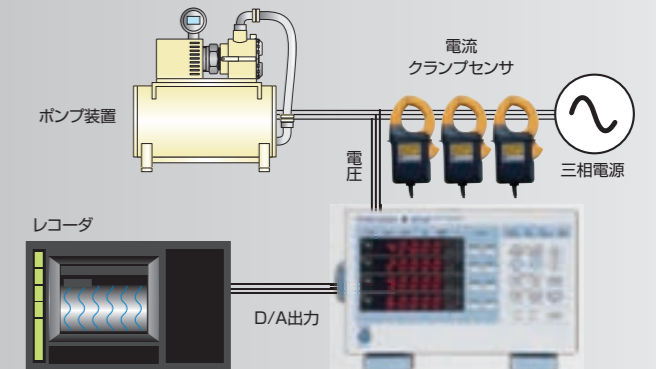
産業用モータの耐久評価試験

WT332
WT333

- 長時間の積算機能(Wh、Ah)
- D/A出力機能(オプション)によりモニタリングが可能
- DC、0.5Hzから100kHzの広帯域周波数特性

ベネフィット:
信頼性の高い長時間の測定とともに、データのモニタリングが可能です。

消費電流の積算(Ah)と電力量(Wh)を最大10,000時間まで長時間測定が可能です。また、D/A出力機能(WT330シリーズ:12ch、オプション)を使用して外部のレコーダ(スコープレコーダなど)に出力し、温度などの他のデータと一緒に電流値および電力値を長時間モニタリングすることができます。



IEC62301及びSPECpower*などの海外規制/規格に対応

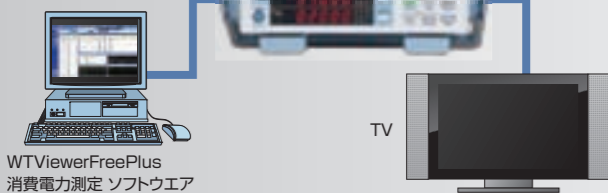
WT310

- 5mA微小電流レンジ設定時に最高10μW高分解能(WT310)
- IEC62301 Ed2.0対応の無償のPCソフトウェア
- THDなど高調波と通常電力項目の同時測定
- クレストファクタ値(入力ピーク値/入力最小実効値) Max.300の幅広いダイナミックレンジ

ベネフィット:
低コストで、各種規格に対応した測定が可能です。

ダウンロード可能な無償の消費電力測定ソフトウェア、または付属されたソフトウェアWTViewerFreePlusを利用することで、費用対効果に優れた規格対応の待機電力測定と消費電力測定が可能です。(測定には、低ひずみAC電源が必要です。/G5高調波測定オプションの搭載を推奨します。)

*近日対応予定



WTViewerFreePlus
消費電力測定 ソフトウェア

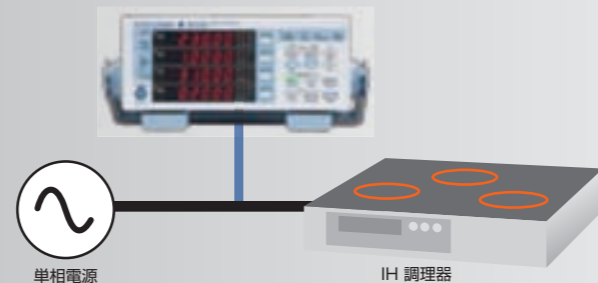
大電流のオール電化製品などの評価に!

WT310HC

- 外部電流センサを使用せずに、単相40Armsの大電流を直接測定(WT310HC)
- 積算時のオートレンジ機能

ベネフィット:
ワイドな電圧/電流レンジと広帯域周波数特性で、測定シーンを選びません。

大電流モデルWT310HCは直接40Arms入力が可能のため、外部電流センサを用いることなく、精度良く測定できます。電流レンジは1Aから40A、電圧レンジは15Vから600Vのワイドレンジです。たとえば、オール電化向けのIHクッキングヒーターなどの大電流機器の評価が可能です。



特殊波形駆動の機器やDC重畳のひずみ波測定

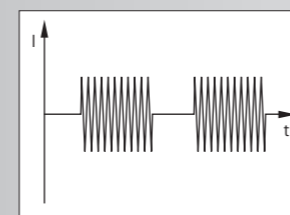
WT310
WT310HC
WT332
WT333

- DC、0.5Hzから100kHzの広帯域周波数特性
- 積算による平均有効電力値の演算が可能

ベネフィット:
特殊な波形の測定でも、積算機能で平均有効電力を算出できます。

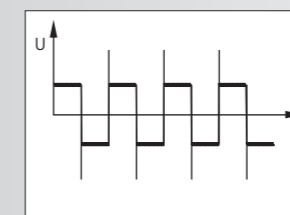
DCおよび0.5Hzから100kHz(WT310は30kHz以上で6Aまで、WT310HCは20kHzまで)の広い測定帯域幅により、方形波、DC重畳波形などで駆動される機器の消費電力を精度良く測定できます。また、省エネ設計されたバースト動作など、電力値の変化が大きな機器の消費電力を求める際に、積算機能を利用し、積算した時9間内の平均有効電力値の演算が可能です。

調光用



バースト動作波形の例

HIDなど



方形波駆動の例

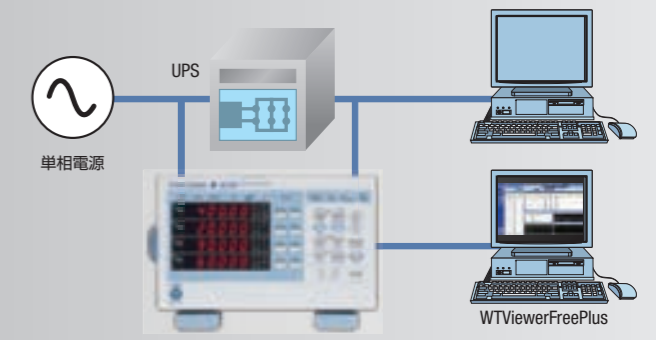
無停電電源(UPS)の評価に!

WT332
WT333

- THD演算において、最大次数の設定が可能
- 効率演算(WT330シリーズ)
- 積算による平均有効電力値の演算が可能

ベネフィット:
UPS試験に必要なパラメータを同時測定でき、評価時間の短縮が図れます。

UPSの性能試験向けに、出力レベル、周波数、総合ひずみ率、入出力間の効率などの項目を同時に測定、および演算が可能です。これにより評価時間の短縮が可能です。各項目の同時測定には、付属されるソフトウェアWTViewerFreePlusが便利です。



他にも多くのアプリケーション事例をご紹介します。随時、内容を更新していますので、右記のホームページをご覧ください。

<http://www.yokogawa.com/jp-yml/tm/appli/index.htm>

付属のソフトウェアWTViewerFreePlusを利用することで、 簡単な操作による設定とデータ表示/保存が可能

WTViewerFreePlus (付属)

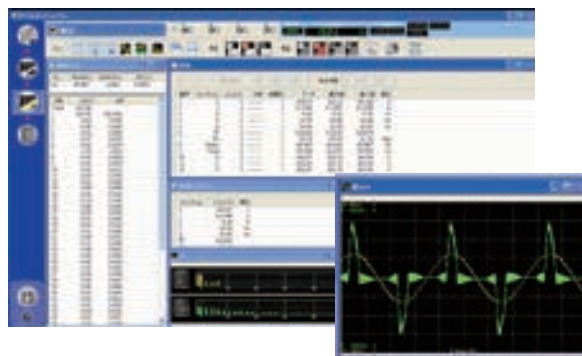
WTViewerFreePlusは、通信機能のUSB、GP-IB/RS-232(どちらか選択)、イーサネット(オプション)経由でPCに数値や波形データを取り込み、画面表示*するとともに保存できるアプリケーションソフトウェアです。

■ 測定条件設定画面



本体パネル上のキー操作の代わりに、ソフトウェアの設定機能を利用することで、素早く設定できます。また、設定状態が一目でわかります。このクラスで新機能となる電圧/電流のレンジスキップ(レンジコンフィグ)機能の設定や、高調波測定時のTHD演算の最大次数など指定できます。

■ 測定画面



本体のLEDディスプレイ上では表示できない、5つ以上の数値データ、高調波の各次数成分のバーグラフ、測定データのトレンドグラフ、あるいは電圧/電流の波形を表示できます。本ソフトウェアを併用することで、WT310/WT330シリーズの利用範囲が広がります。

* 波形を表示させるためには高調波測定(/G5)オプションが必要です。

IEC62301 Ed2.0に対応した電力測定ソリューション

消費電力測定ソフトウェア(無償、ホームページからダウンロード)

IEC62301 Ed2.0規格に従って対象機器の待機電力を測定するために、WT310とともに本ソフトウェアをご使用いただくことで、信頼性の高い測定ができます。IEC62301 Ed2.0で求められている安定な待機電力の測定結果を得るため、本ソフトウェアは、PC側に転送された測定データを複数のアルゴリズムに従って確認します。また、微小電流/電力の測定とともに、測定環境の状態を確認する項目(電源電圧のひずみ率、電圧波形のクレストファクタなど)の測定が必要となるために、WT310に高調波測定機能(/G5オプション)を搭載するとともに、低ひずみAC電源のご使用を推奨します。



WTシリーズとの接続画面
通信機能の選択とアドレス等を設定します。



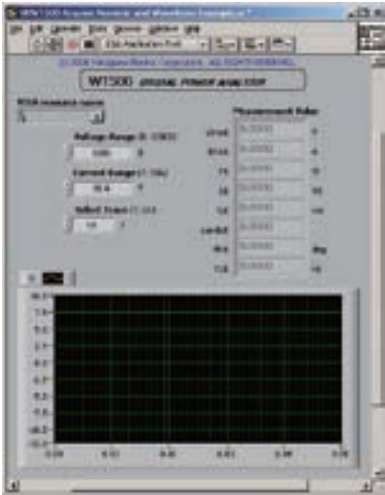
測定条件の設定画面
IEC62301規格に沿って、測定時間、規格の設定やアルゴリズムのパターンを選択します。



報告書の例

専用プログラム作成時のサポートツール

LabVIEW ドライバ



LabVIEW*を使ってデータを収集できます。
LabVIEWドライバは当社ホームページよりダウンロードできます。
(無償・近日対応予定)

* LabVIEWは米国NATIONAL INSTRUMENTS社の登録商標です。

サンプルプログラム



専用プログラムをお客様が作成される場合に、ご参考になるように、Visual Basic / Visual C++ / Visual Basic .NET / Visual C# *をサポートした、各通信機能(USB, GP-IB/RS-232, イーサネット)向けのサンプルプログラムを当社ホームページにてご提供します。サンプルプログラムは無償にてダウンロード可能です。

* Visual Basic/Visual C++/Visual Basic .NET/Visual C#は米国MICROSOFT社の登録商標です。

従来モデルとの比較 (主な変更点)

		WT310/WT332/WT333	WT310HC	WT210/WT230
直流電力精度(全レンジ)		0.1% of reading+0.2% of range	0.3% of reading+0.2% of range	0.3% of reading + 0.2% of range
電流レンジ(CF=3)	直入力	5m/10m/20m/50m/100m/200m/0.5/1/2/5/10/20[A](WT310) 0.5/1/2/5/10/20[A](WT332/WT333)	1/2/5/10/20/40[A]	5m/10m/20m/50m/100m/200m/0.5/1/2/5/10/20[A](WT210) 0.5/1/2/5/10/20[A](WT230)
	外部センサ入力	50m/100m/200m/500m/1/2[V] (オプション、/EX2)	50m/100m/200m/500m/1/2[V] (オプション、/EX2)	50m/100m/200m[V] (オプション、/EX2)
電圧、電流の有効入力範囲(CF=3)		1%~130%	1%~130%(40Aレンジのみ100%まで)	1%~130%
電圧、電流の最大表示入力範囲(CF=3)		1%~140%	1%~140%(40Aレンジのみ110%まで)	1%~140%
力率の影響	0<PF<1	電力読み値 x 読み値誤差 + 電力レンジ誤差 x (電力レンジ/皮相電力指示値) + tanφ x (PF = 0の時の影響) %	電力読み値 x 読み値誤差 + 電力レンジ誤差 x (電力レンジ/皮相電力指示値) + tanφ x (PF = 0の時の影響) %	電力読み値 x tanφ x (PF = 0の時の影響) % を加算
RMS/VoltageMEAN / DC モード同時測定		○*1	○*1	×
周波数測定		電圧と電流、WT333/WT332は入力エレメントを選択	電圧と電流	1CH 選択
表示項目		4 項目	4 項目	3 項目
サンプリング周期		約100 kS/s	約100 kS/s	約 50 kS/s
高調波測定		○(オプション、/G5)	○(オプション、/G5)	○(オプション、/HRM)
高調波 総合ひずみ率演算の最大次数指定		○(オプション、1-50次から選択)	○(オプション、1-50次から選択)	×
積算オートレンジ測定		○	○	×
通信インタフェース	USB	○	○	×
	GP-IB	○ GP-IB もしくは RS-232 標準	○ GP-IB もしくは RS-232 標準	○:WT210はGP-IB もしくは RS-232C(オプション) WT230はGP-IB もしくは RS-232Cが標準
	RS-232	○ GP-IB もしくは RS-232 標準	○ GP-IB もしくは RS-232 標準	○:WT210はGP-IB もしくは RS-232C(オプション) WT230はGP-IB もしくは RS-232Cが標準
	イーサネット	○(オプション)	○(オプション)	×
IEEE 通信規格		IEEE488.2	IEEE488.2	IEEE488.1 および IEEE488.2
コンパレータ機能		×	×	○
VIEWERソフト(設定機能、データ取得機能)		無償(付属)	無償(付属)	無償(ダウンロード可)

* 1:付属VIEWERソフトWTViewerFreePlusの使用により、同時測定表示可能。

* 従来モデルWT210/WT230とのコマンド互換モードについて

WT310/WT330シリーズはコマンド互換モードにて、以下の動作/機能を除き、WT210/WT230と同様の動作をします(IEEE488.2のみ対応)。

スタ機能(本体ディスプレイへのリコール動作無し)

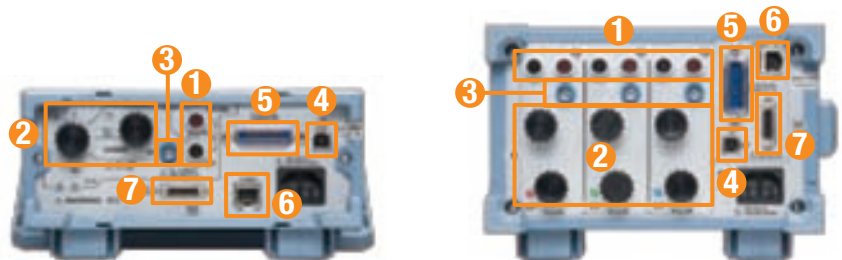
コンパレータ機能(無し)

詳細につきましては、当社ホームページに掲載を予定しています。

○ 従来モデルより優れている箇所
○ 従来モデルから変更された箇所

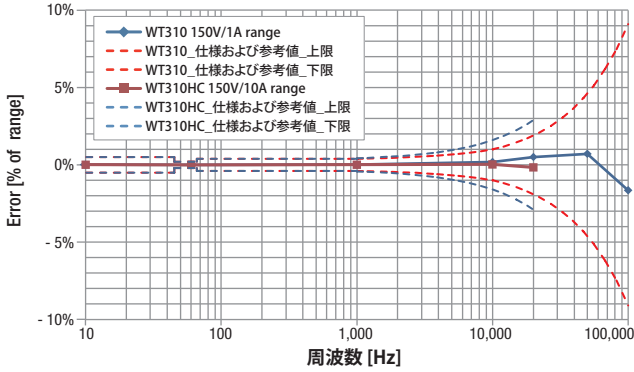
背面図

- ① 電圧入力端子
- ② 電流入力端子
- ③ 外部電流センサ入力端子
- ④ USBポート
- ⑤ GP-IB/RS-232(どちらかを選択)
- ⑥ イーサネット(オプション)
- ⑦ D/A出力コネクタ

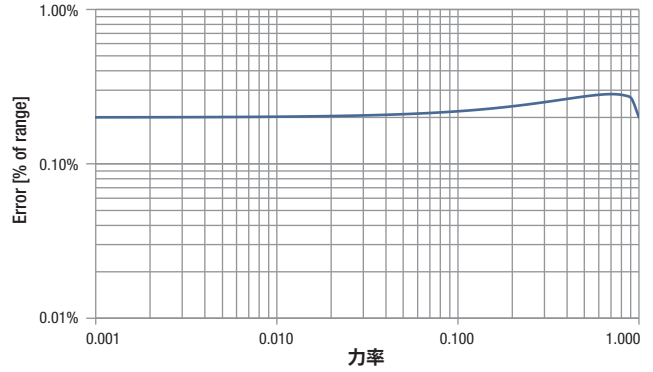


基本特性データ

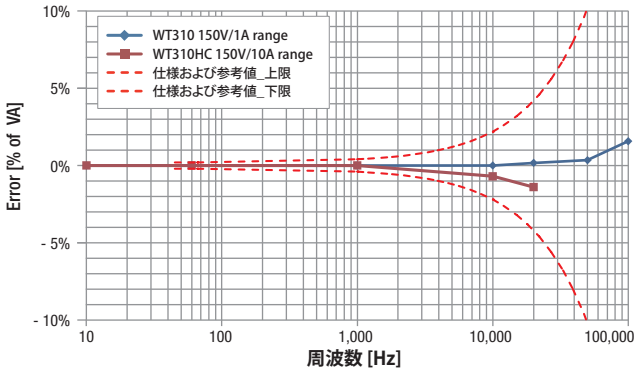
周波数—電力精度の特性例



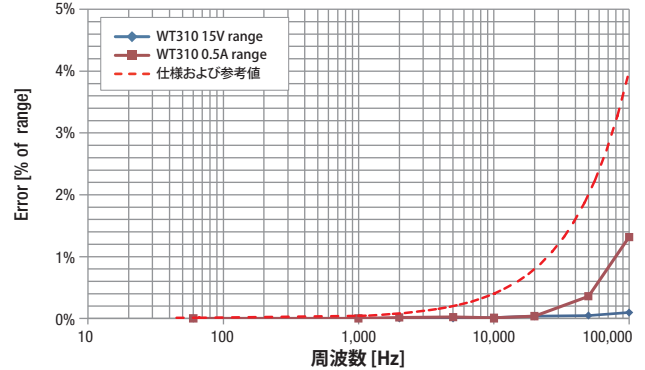
任意の力率時の電力総合誤差 (f=50/60Hz, レンジ定格入力時)



ゼロ力率時の周波数—電力精度の特性例

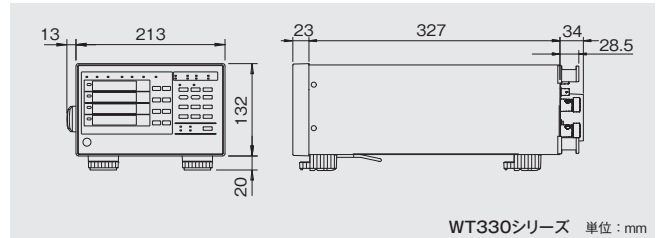
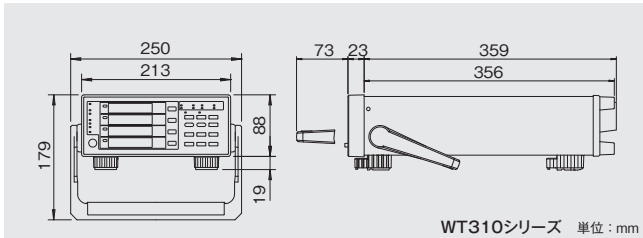


コモンモード電圧による指示値への影響例 (コモンモード電圧600Vrms入力時)



*WT332, WT333も上記のWT310と同等の特性を有しています。

外形図



仕様

入力部

項目	仕様
入力端子形状	電圧: プラグイン端子 (安全端子) 電流: 直接入力: 大型インデントボスト 外部電流センサ入力 (オプション): 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	電圧 クレストファクタ[3]のとき: 15V/30V/60V/150V/300V/600V クレストファクタ[6]のとき: 7.5V/15V/30V/75V/150V/300V 電流 直接入力: クレストファクタ[3]のとき WT310: 5mA/10mA/20mA/50mA/100mA/200mA および0.5A/1A/2A/5A/10A/20A WT332/WT333: 0.5A/1A/2A/5A/10A/20A WT310HC: 1A/2A/5A/10A/20A/40A クレストファクタ[6]のとき WT310: 2.5mA/5mA/10mA/25mA/50mA/100mA および0.25A/0.5A/1A/2.5A/5A/10A WT310HC: 0.5A/1A/2.5A/5A/10A/20A WT332/WT333: 0.25A/0.5A/1A/2.5A/5A/10A 外部電流センサ入力 (/EX1, /EX2): クレストファクタ[3]のとき EX1 [2.5V/5V/10V] EX2 [50mV/100mV/200mV/500mV/1V/2V] クレストファクタ[6]のとき EX1 [1.25V/2.5V/5V] EX2 [25mV/50mV/100mV/250mV/500mV/1V]

計器損失 (入力抵抗)	電圧 約2MΩ//約13pF 電流
瞬間最大許容入力 (20ms間以下)	電圧 ピーク値が2.8kV、または実効値が2kVの低い方 電流
	<ul style="list-style-type: none"> 直接入力 WT310 <ul style="list-style-type: none"> クレストファクタ[3]のとき: 0.5A/1A/2A/5A/10A/20A クレストファクタ[6]のとき: 0.25A/0.5A/1A/2.5A/5A/10A 上記条件にて、入力抵抗: 約6mΩ+10mΩ (max) *工場出荷時 入力インダクタンス: 約0.1uH クレストファクタ[3]のとき: 5mA/10mA/20mA/50mA/100mA/200mA クレストファクタ[6]のとき: 2.5mA/5mA/10mA/25mA/50mA/100mA 上記条件にて、入力抵抗: 約500mΩ、入力インダクタンス: 約0.1uH WT310HC <ul style="list-style-type: none"> 入力抵抗: 約5mΩ、入力インダクタンス: 約0.1uH WT332/WT333 <ul style="list-style-type: none"> 入力抵抗: 約6mΩ、入力インダクタンス: 約0.1uH 外部電流センサ入力 (/EX1): 入力抵抗: 約100kΩ 外部電流センサ入力 (/EX2): 入力抵抗: 約20kΩ
	<ul style="list-style-type: none"> 直接入力 WT310 <ul style="list-style-type: none"> クレストファクタ[3]にて: 0.5A/1A/2A/5A/10A/20A クレストファクタ[6]にて: 0.25A/0.5A/1A/2.5A/5A/10A 上記レンジにて、ピーク値が450A、または実効値が300Aの低い方 クレストファクタ[3]のとき: 5mA/10mA/20mA/50mA/100mA/200mA クレストファクタ[6]のとき: 2.5mA/5mA/10mA/25mA/50mA/100mA 上記レンジにて、ピーク値が150A、または実効値が100Aの低い方 WT310HC <ul style="list-style-type: none"> クレストファクタ[3]のとき: 1A/2A/5A/10A/20A/40A クレストファクタ[6]のとき: 0.5A/1A/2.5A/5A/10A/20A 上記レンジにて、ピーク値が450A、または実効値が300Aの低い方

仕様

瞬時最大許容入力 (1秒間以下)	電圧 ピーク値が2kV、または実効値が1.5kVの低い方 電流 ・直接入力 ・WT310 クレストファクタ[3]のとき: 0.5A/1A/2A/5A/10A/20A クレストファクタ[6]のとき: 0.25A/0.5A/1A/2.5A/5A/10A 上記レンジにて、ピーク値が150A、または実効値が40Aの低い方 クレストファクタ[3]のとき: 5mA/10mA/20mA/50mA/100mA/200mA クレストファクタ[6]のとき: 2.5mA/5mA/10mA/25mA/50mA/100mA 上記レンジにて、ピーク値が30A、または実効値が20Aの低い方 ・WT310HC クレストファクタ[3]のとき: 1A/2A/5A/10A/20A/40A クレストファクタ[6]のとき: 0.5A/1A/2.5A/5A/10A/20A 上記レンジにて、ピーク値が150A、または実効値が44Aの低い方 ・WT332/WT333 クレストファクタ[3]のとき: 0.5A/1A/2A/5A/10A/20A クレストファクタ[6]のとき: 0.25A/0.5A/1A/2.5A/5A/10A 上記レンジにて、ピーク値が150A、または実効値が40Aの低い方 ・外部電流センサ入力 ピーク値がレンジ定格の10倍以下
連続最大許容入力	電圧 ピーク値が1.5kVまたは実効値が1kVの低い方 電流 ・直接入力 ・WT310 クレストファクタ[3]のとき: 0.5A/1A/2A/5A/10A/20A クレストファクタ[6]のとき: 0.25A/0.5A/1A/2.5A/5A/10A 上記レンジにて、ピーク値が100A、または実効値が30Aの低い方 クレストファクタ[3]のとき: 5mA/10mA/20mA/50mA/100mA/200mA クレストファクタ[6]のとき: 2.5mA/5mA/10mA/25mA/50mA/100mA 上記レンジにて、ピーク値が30A、または実効値が20Aの低い方 ・WT310HC クレストファクタ[3]のとき: 1A/2A/5A/10A/20A/40A クレストファクタ[6]のとき: 0.5A/1A/2.5A/5A/10A/20A 上記レンジにて、ピーク値が100A、または実効値が44Aの低い方 ・WT332/WT333 クレストファクタ[3]のとき: 0.5A/1A/2A/5A/10A/20A クレストファクタ[6]のとき: 0.25A/0.5A/1A/2.5A/5A/10A 上記レンジにて、ピーク値が100A、または実効値が30Aの低い方 ・外部電流センサ入力 ピーク値がレンジ定格の5倍以下
連続最大同相電圧 (50/60Hz入力時)	600Vrms CAT II
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、外部電流センサ入力端子間は短絡の状態、入力端子-ケース間に600Vrmsを印加 クレストファクタの設定が[6]のときは、以下の値の2倍 ・50/60Hzにて -80dB以上(±0.01% of range)以下 ・100kHzまで(参考値) 0.01% of range以上、fは入力信号の周波数で、単位はkHz ・15V、30V、60V、150V、300V、600Vレンジ、WT310/WT332/WT333の0.5A、1A、2A、5A、10A、20Aレンジ、WT310HCの1A、2A、5A、10A、20A、40Aレンジと、外部電流センサ入力(EX2 オプション) ± [(最大レンジ定格) × 0.001 × f% of range] 以下 (レンジ定格) * [最大レンジ定格]は、電圧入力端子の場合600V、WT310/WT332/WT333の電流入力端子の場合20A、WT310HCの電流入力端子の場合40A、オプション/EX2のとき2V ・WT310の5mA、10mA、20mA、50mA、100mA、200mAレンジ ± [(最大レンジ定格) × 0.0002 × f% of range] 以下 (レンジ定格) * [最大レンジ定格]は、20A ・外部電流センサ入力(EX1 オプション)レンジ ± [(最大レンジ定格) × 0.01 × f% of range] 以下 (レンジ定格) * [最大レンジ定格]は、10V
ラインフィルタ	OFF、ON(カットオフ周波数500Hz)から選択
周波数フィルタ	OFF、ON(カットオフ周波数500Hz)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10μ秒

精度

電圧と電流の精度	仕様
項目	条件
精度	条件

- ・温度: 23±5°C、湿度: 30~75%RH、入力波形: 正弦波、クレストファクタ: 3、同相電圧: 0V、スケール機能: OFF
- ・表示桁数: 5桁、周波数フィルタ: 200Hz以下の電圧または電流を測定するときは、ON、ウォームアップ時間経過後
- ・ゼロレベル補正実行後または測定レンジ変更後
精度(12ヶ月) (reading: 読み値、range: 測定レンジ)
* 読み値誤差式中のfは入力信号の周波数で、単位はkHz

	WT310/WT332/WT333 (電圧/電流)	WT310HC (電圧/外部電流センサ入力)	WT310HC (直接電流入力)
DC	±(0.1% of reading +0.2% of range)	±(0.1% of reading +0.2% of range)	±(0.2% of reading +0.2% of range)
0.5Hz ≤ f < 45Hz	±(0.1% of reading +0.2% of range)	±(0.1% of reading +0.2% of range)	±(0.1% of reading +0.2% of range)
45Hz ≤ f ≤ 66Hz	±(0.1% of reading +0.1% of range)	±(0.1% of reading +0.1% of range)	±(0.1% of reading +0.1% of range)
66Hz < f ≤ 1kHz	±(0.1% of reading +0.2% of range)	±(0.1% of reading +0.2% of range)	±(0.1% of reading +0.2% of range)
1kHz < f ≤ 10kHz	± [(0.07×f)% of reading +0.3% of range]	± [(0.07×f)% of reading +0.3% of range]	± [(0.13×f)% of reading +0.3% of range]
10kHz < f ≤ 20kHz			± [(0.13×f)% of reading +0.5% of range]
10kHz < f ≤ 100kHz	±(0.5% of reading +0.5% of range) ± [(0.04×(f-10))% of reading]	±(0.5% of reading +0.5% of range) ± [(0.04×(f-10))% of reading]	

- ・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0.02% of range/°Cを加算。電流のDC精度に以下の値を加算
WT310の5mA/10mA/20mA/50mA/100mA/200mAレンジ: 5uA/°C
WT310の0.5A/1A/2A/5A/10A/20Aレンジ、WT332/WT333の直接電流入力: 500uA/°C
WT310HCの直接電流入力: 1mA/°C
外部電流センサ入力(EX1): 1mV/°C
外部電流センサ入力(EX2): 50uV/°C
- ・波形表示データ、Upk および Ipk の精度
上記精度に次の値を加算(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)
電圧入力: 1.5 ×√(15/レンジ) % of range
電流直接入力レンジ:
WT310の5mA/10mA/20mA/50mA/100mA/200mAレンジ:
3 ×√(0.005/レンジ) % of range
WT310の0.5A/1A/2A/5A/10A/20Aレンジ、
WT332/WT333の直接電流入力: 3 ×√(0.5/レンジ) % of range
WT310HCの直接電流入力: 3 ×√(1/レンジ) % of range
外部電流センサ入力レンジ:
/EX1 オプション: 3 ×√(2.5/レンジ) % of range
/EX2 オプション: 3 ×√(0.05/レンジ) % of range
- ・電圧入力による自己加熱の影響
電圧の精度に、入力信号が交流では0.0000001 ×U² % of reading を、
直流では0.0000001 ×I² % of reading + 0.0000001 ×I² % of rangeを加算。Uは電圧の読み値(V)
自己加熱による影響は電圧入力値が小さくなっても入力抵抗の温度が下がるまで影響あり
- ・電流入力による自己加熱の影響
WT310:
電流の精度に、入力信号が交流では0.00013 ×I² % of reading を加算
直流では、0.5A/1A/2A/5A/10A/20Aレンジの場合は、0.00013 ×I² % of reading + 0.004
×I² mAを加算、5mA/10mA/20mA/50mA/100mA/200mAレンジの場合は、0.00013
×I² % of reading + 0.00004 ×I² mAを加算。Iは電流の読み値(A)
WT310HC:
電流の精度に、入力信号が交流では0.00006 ×I² % of reading を、
直流では0.00006 ×I² % of reading + 0.001 ×I² mAを加算。Iは電流の読み値(A)
WT332/WT333:
電流の精度に、入力信号が交流では0.00013 ×I² % of reading を、
直流では0.00013 ×I² % of reading + 0.002 ×I² mA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なってもシャント抵抗の温度が下がるまで影響あり
- ・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、0.5Hz~1kHzの精度に0.05% of reading を加算
- ・周波数と電圧、電流(直接入力)による精度保証範囲
0.5Hz~10Hzのすべての精度は、参考値
DC、10Hz~45Hz、400Hz~30kHzで20Aを越える電流の場合、精度は参考値
WT310: 30kHzを越えて100kHzまでの電流入力の最大値は6Aまで

入力範囲 電圧または電流のレンジ定格値に対して1~130%(ただし表示は140%)
(ただし、レンジ定格値に対して110~130%の範囲の場合、上記精度に読み値
誤差×0.5を加算)
※WT310HC: 40Aレンジのみ 1~100%(ただし表示は110%)

測定周波数範囲	データ更新周期	測定周波数範囲
0.1s	DC、25Hz ≤ f ≤ 100kHz	
0.25s	DC、10Hz ≤ f ≤ 100kHz	
0.5s	DC、5Hz ≤ f ≤ 100kHz	
1s	DC、2.5Hz ≤ f ≤ 100kHz	
2s	DC、1.5Hz ≤ f ≤ 100kHz	
5s	DC、0.5Hz ≤ f ≤ 100kHz	

ただし、WT310HCの直接電流入力に限り、測定範囲の最大値は20kHz

ラインフィルタをON 45~66Hzにて、0.2% of readingを加算
45Hz未満にて、0.5% of readingを加算
温度係数 5~18°Cまたは28~40°Cの範囲で、±0.03% of reading/°C
クレストファクタ[6] クレストファクタ[3]のときの精度における測定レンジ誤差を2倍にして得られる精度
のときの精度

有効電力の精度

項目	仕様
精度	条件: 「電圧と電流の精度」と同じ -力率: 1 精度(12ヶ月) (reading: 読み値、range: 測定レンジ) * 読み値誤差式中のfは入力信号の周波数で、単位はkHz
	WT310、WT332/WT333、WT310HC (外部電流センサ入力)
	WT310HC (直接電流入力)
DC	±(0.1% of reading+0.2% of range) ±(0.3% of reading+0.2% of range)
0.5Hz ≤ f < 45Hz	±(0.3% of reading+0.2% of range) ±(0.3% of reading+0.2% of range)
45Hz ≤ f ≤ 66Hz	±(0.1% of reading+0.1% of range) ±(0.1% of reading+0.1% of range)
66Hz < f ≤ 1kHz	±(0.2% of reading+0.2% of range) ±(0.2% of reading+0.2% of range)
1kHz < f ≤ 10kHz	±(0.1% of reading+0.3% of range) ±((0.13×f) % of reading+0.3% of range)
10kHz < f ≤ 20kHz	
10kHz < f ≤ 100kHz	±(0.5% of reading+0.5% of range) ±([0.09×(f-10)] % of reading)

- ・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
電力のDC精度に、以下の電圧の影響と電流の影響を掛け加算
電圧のDC精度: 0.02% of range/°C
電流のDC精度
WT310の5mA/10mA/20mA/50mA/100mA/200mAレンジ: 5uA/°C
WT310の0.5A/1A/2A/5A/10A/20Aレンジ、WT332/WT333の直接電流入力: 500uA/°C
WT310HCの直接電流入力: 1mA/°C
外部電流センサ入力(EX1): 1mV/°C
外部電流センサ入力(EX2): 50uV/°C
- ・電圧入力による自己加熱の影響
電力の精度に、入力信号が交流では0.0000001 ×U² % of reading を、
直流では0.0000001 ×I² % of reading + 0.0000001 ×I² % of rangeを加算。Uは電圧の読み値(V)
自己加熱による影響は電圧入力値が小さくなっても入力抵抗の温度が下がるまで影響あり
- ・電流入力による自己加熱の影響
WT310:
電力の精度に、入力信号が交流では0.00013 ×I² % of reading を、
直流では0.5A/1A/2A/5A/10A/20Aレンジの場合は、0.00013 ×I² % of reading + 0.004 ×I²
mAを加算、5mA/10mA/20mA/50mA/100mA/200mAレンジの場合は、0.00013 ×I² % of
reading + 0.00004 ×I² mAを加算。Iは電流の読み値(A)
WT310HC:
電力の精度に、入力信号が交流では0.00006 ×I² % of reading を、
直流では0.00006 ×I² % of reading + 0.001 ×I² mAを加算。Iは電流の読み値(A)
WT332/WT333:
電力の精度に、入力信号が交流では0.00013 ×I² % of reading を、
直流では0.00013 ×I² % of reading + 0.002 ×I² mA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なってもシャント抵抗の温度が下がるまで影響あり

仕様

- 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、0.5Hz~1kHzの精度に0.05% of reading を加算
- 周波数と電圧、電流 (直接入力) による精度保証範囲
0.5Hz~10Hzのすべての精度は、参考値
- DC、10Hz~45Hz、400Hz~30kHzで20Aを越える電流の場合、精度は参考値
- WT310:30kHzを越えて100kHzまでの電流入力の最大値は6Aまで

力率の影響	力率 (λ) = 0 のとき (S: 皮相電力) ・45Hz ≤ f ≤ 66Hz にて、±0.2% of S ・参考データとして、100kHz までは、± [(0.2+0.2×f) % of S] f は入力信号の周波数で、単位はkHz 0 < 力率 < 1 のとき (φ: 電圧と電流の位相角) 電力の読み値 × [(電力読み値誤差%) + (電力レンジ誤差%) × (電力レンジ/皮相電力指示値) + tanφ × (λ=0 のとき影響%)]
ラインフィルタをONにした場合	45~66Hz にて、0.3% of reading を加算 45Hz未滿にて、1% of reading を加算
温度係数	電圧と電流の温度係数と同じ
クレストファクタ [6] のときの精度	クレストファクタ [3] のときの精度における測定レンジ誤差を2倍にして得られる精度のときの精度
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 + $\sqrt{(1.0004 - \lambda^2) - \sqrt{(1 - \lambda^2)}} \times 100\%$ of range
力率 λ の精度	± [(λ-1.0002) + cosφ - cos(φ + sin ⁻¹ (λ=0 のときの電力の力率の影響%/100))] ± 1 digit
位相差 φ の精度	ただし、電圧、電流が測定レンジの定格入力 のとき [φ - cos ⁻¹ (λ/1.0002) + sin ⁻¹ (λ=0 のときの電力の力率の影響%/100)] deg ± 1 digit ただし、電圧、電流が測定レンジの定格入力 のとき

機能

電圧、電流、有効電力測定	仕様
項目	仕様
測定方式	デジタルサンプリング方式
クレストファクタ	3または6
結線方式	WT310、WT310HC (1エレメントモデル) 単相2線式 (1P2W) WT332 (2エレメントモデル) 単相3線式 (1P3W)、三相3線式 (3P3W) から選択 WT333 (3エレメントモデル) 単相3線式 (1P3W)、三相3線式 (3P3W)、三相4線式 (3P4W)、 3電圧3電流計法 (3V3A) から選択
レンジ切り替え	マニュアル設定レンジまたはオートレンジから選択
オートレンジ	レンジアップ 次の条件を一つでも満たした場合、測定レンジをアップ ・電圧または電流の実効値が、測定レンジの130%を超える ・クレストファクタ [3] の場合、電圧ピークUpk、電流ピークUpk 値が測定レンジの約300%を超える ・クレストファクタ [6] の場合、電圧ピークUpk、電流ピークUpk 値が測定レンジの約600%を超える WT332/WT333 では、装備されている入力エレメントが1つでも上記のレンジアップの条件を満たすと、測定レンジをアップ レンジダウン 次の条件をすべて満たした場合、測定レンジをダウン ・電圧または電流の実効値が、測定レンジの30%以下 ・電圧または電流の実効値が、下位レンジ (レンジダウンしようとするレンジ) の125%以下 ・クレストファクタ [3] の場合、電圧ピークUpk、電流ピークUpk 値が下位レンジの300%以下 ・クレストファクタ [6] の場合、電圧ピークUpk、電流ピークUpk 値が下位レンジの600%以下 WT332/WT333 では、装備されているすべての入力エレメントが上記のレンジダウンの条件を満たすと、測定レンジをダウン

表示モードの切り替え	RMS (電圧、電流とも真の実効値測定)、VOLTAGE MEAN (電圧を平均値整流実効値校正、電流を真の実効値測定)、DC (電圧、電流とも単純平均) から選択
測定同期ソース	測定するときに同期をとる信号を、電圧優先、電流優先、データ更新周期の全区間から選択
ラインフィルタ	OFF、ON (カットオフ周波数500Hz) から選択
ピーク測定	サンプリングした瞬時電圧値や瞬時電流値、瞬時電力値から、電圧や電流、電力のピーク (最大値、最小値) を測定
ゼロレベル補正	機器内部のオフセットを補正

周波数測定

項目	仕様
測定対象	選択された一つの入力エレメントに印加されている電圧、電流の周波数を選択して測定 WT332 (2エレメントモデル) 入力エレメント1の電圧 (U1)、電流 (I1) または、 入力エレメント3の電圧 (U3)、電流 (I3) から選択 WT333 (3エレメントモデル) 入力エレメント1の電圧 (U1)、電流 (I1) 入力エレメント2の電圧 (U2)、電流 (I2) 入力エレメント3の電圧 (U3)、電流 (I3) から選択
測定方式	レジプロカル方式
測定範囲	データ更新周期によって、次のように異なる データ更新周期 測定範囲 0.1s 25Hz ≤ f ≤ 100kHz 0.25s 10Hz ≤ f ≤ 100kHz 0.5s 5Hz ≤ f ≤ 100kHz 1s 2.5Hz ≤ f ≤ 100kHz 2s 1.5Hz ≤ f ≤ 50kHz 5s 0.5Hz ≤ f ≤ 20kHz ただし、WT310HCの直接電流入力に限り、測定範囲の最大値は20kHz
測定レンジ	1Hz、10Hz、100Hz、1kHz、10kHz、100kHzを自動切り替え
周波数フィルタ	OFF、ON (カットオフ周波数500Hz) から選択
精度	条件 ・クレストファクタ [3] のとき、入力信号のレベルが、測定レンジに対して、30% 以上の入力にて、(クレストファクタ [6] のときは60%以上) ・200Hz以下の電圧または電流を測定するときは、周波数フィルタON 精度: ± (0.06% of reading)

演算

項目	仕様
皮相電力 (S)、無効電力 (Q)、力率 (λ)、および位相角 (φ) の演算式	

i: 入力エレメントの番号

	単相3線 (1P3W)	三相3線 (3P3W)	三相3線 (3電圧3電流測定) (3V3A)	三相4線 (3P4W)
UΣ [V]	(U1+U3)/2		(U1+U2+U3)/3	
IΣ [A]	(I1+I3)/2		(I1+I2+I3)/3	
PΣ [W]	P1+P3			P1+P2+P3
SΣ [VA]	S1+S3	$\frac{\sqrt{3}}{2} (S1+S3)$	$\frac{\sqrt{3}}{3} (S1+S2+S3)$	S1+S2+S3
QΣ [var]	Qi = $\sqrt{S_i^2 - P_i^2}$	Q1+Q3		Q1+Q2+Q3
λΣ	λi = Pi/Si	$\frac{P\Sigma}{S\Sigma}$		
Φ [°]	φ = cos ⁻¹ (Pi/Si)	cos ⁻¹ (PΣ/SΣ)		

- 本機器のS、Q、λ、φは、電圧、電流、有効電力の測定値から演算で求めています。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。
- 電圧、電流のいずれか一方がレンジ定格の0.5%以下 (クレストファクタ [6] に設定したときは1%以下) のとき、SまたはQはゼロ表示になり、またはφはエラー表示になります。
- Q [var] の演算において、電流が電圧に対して進相のときQの値は負の値 (-) として、電流が電圧に対して遅相のときQの値は正の値 (+) として表示されます。QΣ は、各エレメントのQ から、符号付きで演算されるため、負 (-) になる場合があります。

進相/遅相の検出 (位相角 φ の D (LEAD) ・G (LAG))	電圧と電流の入力信号が次の場合、電圧と電流の進相、遅相を正しく検出可能 ・正弦波 ・測定レンジの50% 以上 (クレストファクタ6 のときは100% 以上) の大きさ ・周波数: 20Hz ~ 2kHz (WT310HC: ~1kHz) ・位相差: ± (5° ~ 175°)
スケールリング	外部の電流センサや、VT、CTの出力を本機器に入力すると、電流センサ換算比、VT比、CT比、および電力係数を設定 ・有効桁: 電圧、電流レンジの有効桁に従って自動的に選択 ・設定範囲: 0.001 ~ 9999
アベレージング	方式を次の2種類から選択 ・指数化平均方式 ・移動平均方式 指数化平均方式の場合には減衰定数を、また移動平均方式の場合には平均数を8、16、32、64から選択
効率	WT332/WT333では、効率の演算が可能
クレストファクタ	電圧や電流のクレストファクタ (ピーク値/実効値) の演算が可能
四則演算	6種類の四則演算が可能 (A+B、A-B、A*B、A/B、A ² /B、A/B ²)
積算動作中の平均有効電力	積算した時間内の平均有効電力の演算が可能

積算

項目	仕様
モード	マニュアル積算モード、標準積算モード、連続 (繰り返し) 積算モードから選択
タイマ	タイマ設定で、積算の自動停止可能 設定範囲: 0時間00分00秒 ~ 10000時間00分00秒 (0時間00分00秒のときは自動的にマニュアル積算モード)
カウンタオーバー	積算経過時間が、最大積算時間10000時間に達したとき、または積算値が最大/最小表示積算値*1に達すると、そのときの積算時間と積算値を保持して停止 WP: 999999MWh/-99999MWh、q: 999999MAh/-99999MAh
精度	± (電力の精度 (または電流の精度) + 0.1% of reading) (レンジ固定のとき) ※ オートレンジ動作の場合、レンジ変更中は測定が行われない。 レンジ確定後の最初の測定データを、測定が実行されなかった区間分加算
レンジ設定	積算中は、レンジ固定、もしくはオートレンジ動作が可能 レンジアップ/ダウン動作は、「電圧と電流と有効電力測定」参照
積算に有効な周波数の範囲	有効電力 DC ~ 45kHz 電流 測定モードがRMS のとき: DC、データ更新周期で決まる下限周波数 ~ 45kHz 測定モードがVOLTAGE MEAN のとき: DC、データ更新周期で決まる下限周波数 ~ 45kHz 測定モードがDC のとき: DC ~ 45kHz
タイマ精度	±0.02%
リモート制御	外部からのリモート信号で、スタート、ストップ、リセットが可能 (オプション/DA4、/DA12付きの製品に適用)

高調波測定 (オプション/G5)

項目	仕様		
測定対象	搭載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ソースの基本周波数が10Hz~1.2kHzの範囲		
PLLソース	・各入力エレメントの電圧または電流から選択 ・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200Hz以下のとき、周波数フィルタをONにすること		
FFTデータ長	1024		
窓関数	レクタングル		
サンプリングレート、窓幅、測定回数上限値			
基本周波数	サンプリングレート	窓幅	測定回数上限値*
10Hz~75Hz	f*1024	1	50
75Hz~150Hz	f*512	2	32
150Hz~300Hz	f*256	4	16
300Hz~600Hz	f*128	8	8
600Hz~1200Hz	f*64	16	4

*測定回数上限値は下げることが可能

精度 (reading: 読み値、range: 測定レンジ)

ラインフィルタOFFのとき

<WT310/WT332/WT333>

周波数	電圧	電流	電力
10Hz ≤ f < 45Hz	0.15% of reading +0.35% of range	0.15% of reading +0.35% of range	0.35% of reading +0.50% of range
45Hz ≤ f < 440Hz	0.15% of reading +0.35% of range	0.15% of reading +0.35% of range	0.25% of reading +0.50% of range
440Hz < f ≤ 1kHz	0.20% of reading +0.35% of range	0.20% of reading +0.35% of range	0.40% of reading +0.50% of range
1kHz < f ≤ 2.5kHz	0.80%+ of reading +0.45% of range	0.80%+ of reading +0.45% of range	1.56% of reading +0.60% of range
2.5kHz < f ≤ 5kHz	3.05% of reading +0.45% of range	3.05% of reading +0.45% of range	5.77% of reading +0.60% of range

仕様

<WT310HC>

周波数	電圧	電流	電力
10Hz ≤ f < 45Hz	0.15% of reading +0.35% of range	0.15% of reading +0.35% of range	0.35% of reading +0.50% of range
45Hz ≤ f ≤ 440Hz	0.15% of reading +0.35% of range	0.15% of reading +0.35% of range	0.25% of reading +0.50% of range
440Hz < f ≤ 1kHz	0.20% of reading +0.35% of range	0.20% of reading +0.35% of range	0.40% of reading +0.50% of range
1kHz < f ≤ 2.5kHz	0.80%+ of reading +0.45% of range	0.95%+ of reading +0.45% of range	1.68% of reading +0.60% of range
2.5kHz < f ≤ 5kHz	3.05% of reading +0.45% of range	3.35% of reading +0.45% of range	6.05% of reading +0.60% of range

- ・クレストファクタ[3]のとき
- ・λ(力率)=1のとき
- ・1.2kHzを超える電力は参考値
- ・直接電流レンジのとき、電流精度に10uAを、電力精度に(10uA/直接電流レンジ)x100% of rangeを加算
- ・電流外部センサレンジのとき、電流精度に100μVを、電力精度に(100μV/電流外部センサレンジ定格)x100% of rangeを加算
- ・n次成分入力力のとき、電圧、電流のn+m次とn-m次には、(n次の読み値)の(|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]のとき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、通常測定時の保証範囲と同じ
- ・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%程度の影響がでる場合があります。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十分小さな場合には問題になりません。

表示

項目	仕様
表示器	7セグメントLED(発光ダイオード)
同時表示	4項目
最大表示(表示範囲)	通常測定
表示項目	表示桁数5のとき
U, I, P, S, Q*	99999
λ*	1.0000~1.0000
φ*	G180.0~d180.0
fU*, fl*	99999
WP, WP±, q, q±	999999
・単位がMWhまたはMAhのとき	(負方向の電力量と負方向の電流量のときは、-99999.9)
・単位がMWhまたはMAh以外のとき	99999
TIME	表示桁数5のとき
積算経過時間	ディスプレイAの表示
0 ~ 99 時間59 分59 秒	0.00 00 ~ 99.59 59
100 時間 ~ 9999 時間59 分59 秒	100.00 ~ 9999.59
10000 時間	10000
効率(WT330シリーズだけ)	0.000~99.999 ~ 100.00~999.99 (%)
クレストファクタ	99999
四則演算値	99999
平均有効電力	99999
電圧ピーク値	99999
電流ピーク値	99999
電力ピーク値	99999

* 演算精度(測定値からの計算値に対して)は表示分解能の1/2

項目	仕様
最大表示(表示範囲)	高調波測定
表示項目	表示桁数5のとき
U, I, P	99999
λ	1.0000~1.0000
Uhdf, lhdf, Phdf	0.000~99.999~100.00~999.99%
Uthd, lthd	0.000~99.999~100.00~999.99%
φU, φI	表示桁数4のとき
・1次の電圧に対する1次の電流の位相角	G180.0~d180.0
・1次の電圧に対する2次以上の各電圧の位相角	-180.0~180.0
・1次の電流に対する2次以上の各電流の位相角	-180.0~180.0

単位記号	m, k, M, V, A, W, VA, var, %, Hz, h±, TIME, %
表示桁数	5桁または4桁から選択
データ更新周期	0.1s, 0.25s, 0.5s, 1s, 2s, 5sから選択
応答時間	最長でデータ更新周期の2倍(レンジ定格の0→100%、100→0%急変したときの表示値が、最終値の確度内に達するまで)
オートレンジモニタ	入力信号がオートレンジ切り替えの条件になると、インジケータが点灯
オーバーレンジ表示	次の条件のとき、オーバーレンジ「- oL」表示 測定値がレンジ定格の140%を超えたとき ※WT310HCの40Aレンジ 測定値がレンジ定格の110%を超えたとき
ホールド	表示値を保持
シングル更新	ホールド中にSINGLEキーを押すたびに1回だけ表示値を更新
MAXホールド	U, I, P, S, Q, U±pk, I±pkおよびP±pkの最大表示値をホールド

内部メモリ

項目	仕様
測定データ	ストアされた測定データは、通信コマンドによりリコール可能 ストアインターバル データ更新周期、または1秒~99時間59分59秒 ストアされた測定データのバックアップ機能なし
設定情報	4パターンの設定情報を保存/読み込み可能
ストアするブロック数	

モデル	通常測定データ	通常測定データ+高調波測定データ*
WT310/WT310HC	9000	700
WT332	4000	300
WT333	3000	200

*高調波測定オプション搭載の機種で、高調波データの表示がONの場合

外部電流センサ入力(オプション/EX1、/EX2)

項目	仕様
電圧出力型の電流センサ信号の入力が可能、詳細な入力仕様については「入力部」参照	
オプション/EX1の測定レンジ	クレストファクタ[3]のとき:2.5V, 5V, 10V クレストファクタ[6]のとき:1.25V, 2.5V, 5V
オプション/EX2の測定レンジ	チャンネルごとに設定可能 クレストファクタ[3]のとき:50mV, 100mV, 200mV, 500mV, 1V, 2V クレストファクタ[6]のとき:25mV, 50mV, 100mV, 250mV, 500mV, 1V

D/A出力(オプション/DA4、/DA12)

項目	仕様
出力電圧	各定格値に対して±5V FS(最大約±7.5V)
出力数(チャンネル数)	オプション/DA4付きの製品は4出力、オプション/DA12付きの製品は12出力
出力項目	チャンネルごとに設定可能 U, I, P, S, Q, λ, φ, fU, fI, Upk, Ipk, WP, WP±, q, q±, MATH
精度	±(各測定項目の精度+0.2% of FS)(FS=5V)
DA変換分解能	16bit
最小負荷	100kΩ
更新周期	データ更新周期と同じ
温度係数	±0.05%/°C of FS

リモート制御入出力信号(オプション/DA4、/DA12)

項目	仕様
リモート制御入力信号	EXT HOLD, EXT TRIG, EXT START, EXT STOP, EXT RESET
リモート制御出力信号	INTEG BUSY
入出力レベル	TTL
入出力論理形式	負論理、立ち下がりエッジ

GP-IBインタフェース(装備-C1)

項目	仕様
使用可能なデバイス	NATIONAL INSTRUMENTS 社 ・PCI-GPIB、PCI-GPIB+, PCIe-GPIB およびPCIe-GPIB+ ・PCMCIA-GPIB および PCMCIA-GPIB+ (Windows Vista, Windows 7では非サポート) ・GPIB-USB-HS(NI-488.2M Ver.2.8.1以降のドライバを使用すること)
電氣的・機械的仕様	IEEE Std 488-1978(JIS C 1901-1987)に準拠

シリアル(RS-232)インタフェース(装備-C2)

項目	仕様
コネクタ形状	D-Sub9ピン(プラグ)
電氣的特性	EIA-574規格に準拠(EIA-232(RS-232)規格の9ピン用)
ボーレート	1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600bpsから選択

USB-PCインタフェース

項目	仕様
ポート数	1
コネクタ	タイプ B コネクタ(レセプタクル)
電氣的・機械的仕様	USB Rev.2.0に準拠
対応転送規格	HS(High Speed)モード(480Mbps)、FS(Full Speed)モード(12Mbps)
対応プロトコル	USBTMC-USB488(USB Test and Measurement Class Ver.1.0)
対応システム環境	Windows7(32bit/64bit)/Vista(32bit)/XP(SP2以降 32bit)日本語/英語版で動作し、USBポートが装備されている機種 (弊社ホームページからダウンロード可能なドライバが必要)

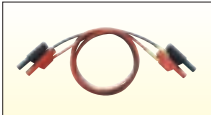
イーサネットインタフェース(オプション/C7)

項目	仕様
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	IEEE802.3 準拠
伝送方式	Ethernet(100BASE-TX, 10BASE-T)
伝送速度	最大100Mbps
通信プロトコル	TCP/IP
対応サービス	DHCP、リモートコントロール(VXI-11)

一般仕様

項目	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:20~80%RH(結露のないこと) 高度:200m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	WT310, WT310HC:50VA, WT332/WT333:70VA
外形寸法	WT310, WT310HC:約213(W)×88(H)×379(D)mm (突起部を除く)
質量	WT310, WT310HC:約3kg WT332/WT333:約5kg
バッテリーバックアップ	設定情報をリチウム電池でバックアップ

関連製品



758917

測定リード(安全端子バナナオス)
クリップアダプタと組み合わせて
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)ーワニグチ変
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)ーワニグチ変
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。



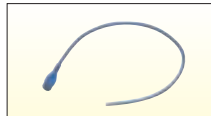
758923

安全端子アダプタセット
バネ押さえタイプ(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。



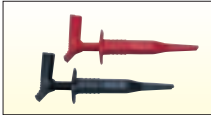
758931

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。



B9284LK

外部センサ用ケーブル
WT310/WT330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。



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)ーバナナ(メス)変換。
●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。



705926

/DA4、/DA12オプション用
26ピンケーブル

シリーズ化で幅広いアプリケーションに対応



AC/DC電流センサ CT60/CT200/CT1000

DC~800kHz/60Apk / DC~500kHz/200Apk
DC~300kHz/1000Apk

- 広い測定帯域(CT60) : DC~800kHz
- 高精度基本精度 : ±(0.05% of reading + 30μA)
- DC±15V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BulletinCT1000-00
にてご確認ください。

最大1000Armsまで測定可能



クランプオンプローブ 751552

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

WT310/WT330シリーズ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。

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

手軽に200Armsの括線を測定



クランププローブ 96030

- 測定帯域 : 20Hz~20kHz
- 基本精度 : ±0.5% of reading ±0.1mV
- 最大許容入力 : AC 200 Arms
- 電圧出力型 : 2.5mV/A

WT310/WT330シリーズと接続するには、別売アクセサリ758924
が必要になります。

ベストコンディションプラン(BCP)

いつもWT310/WT330シリーズ デジタルパワーメータ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。

ご契約期間中、故障修理、校正、予防保全などのサービスが受けられます。
全損など、ユーザー責任が明確な場合を除き、修理・交換を無償対応いたします。

形名および仕様コード

WT310/ WT310HC/ WT332/ WT333 デジタルパワーメータ

形名	仕様コード	記事	定価(¥)
WT310		1入力エレメントモデル	198,000
WT310HC		1入力エレメント大電流モデル	148,000
電源コード	-D	UL,CSA 規格、PSE対応	-
通信インターフェース	-C1	いずれか GP-IB	-
	-C2	選択 RS-232	-
付加仕様	/C7	イーサネット	+50,000
*USB通信は標準装備	/EX1	いずれか 外部電流センサ入力 2.5V/5V/10V	+20,000
	/EX2	選択 外部電流センサ入力 50mV/100mV/200mV/500mV/1V/2V	+20,000
	/G5	高調波測定	+50,000
	/DA4	DA出力(4CH)	+40,000
WT332		2入力エレメントモデル	400,000
WT333		3入力エレメントモデル	600,000
電源コード	-D	UL,CSA 規格、PSE対応	-
通信インターフェース	-C1	いずれか GP-IB	-
	-C2	選択 RS-232	-
付加仕様	/C7	イーサネット	+50,000
*USB通信は標準装備	/EX1	いずれか 外部電流センサ入力 2.5V/5V/10V	+40,000
	/EX2	選択 外部電流センサ入力 50mV/100mV/200mV/500mV/1V/2V	+40,000
	/G5	高調波測定	+50,000
	/DA12	DA出力(12CH)	+100,000

*WT310/WT310HCの通信機能は製品ご購入の変更及び後付け改造はできません。

*WTViewerFreePlusと組み合わせて、PC画面上で波形表示させる場合や、高調波測定をする場合には、WT310/WT330に/G5オプションが必要です。

本体標準付属品

電源コード、脚用ゴム(2個)、電流入力保護カバー、安全端子(赤黒1セット)、DA用ケーブル(/DA4、/DA12搭載時)、取扱説明書(冊子:スタートアップガイド)、CD1枚(取扱説明書一式:スタートアップガイド、ユーザガイドと通信マニュアル、保証書はPDFデータ、及びViewerソフト付属) 外部センサ用ケーブルB9284LK(水色)は別売です。

ラックマウント

品名	形名または部番	仕様	販売単位	定価(¥)
ラックマウント用キット	751533-E2	WT310シリーズのEIA単装用	1	11,000
ラックマウント用キット	751533-J2	WT310シリーズのJIS単装用	1	11,000
ラックマウント用キット	751534-E2	WT310シリーズのEIA連装用	1	11,000
ラックマウント用キット	751534-J2	WT310シリーズのJIS連装用	1	11,000
ラックマウント用キット	751533-E3	WT330シリーズのEIA単装用	1	16,000
ラックマウント用キット	751533-J3	WT330シリーズのJIS単装用	1	16,000
ラックマウント用キット	751534-E3	WT330シリーズのEIA連装用	1	16,000
ラックマウント用キット	751534-J3	WT330シリーズのJIS連装用	1	16,000

WT310シリーズとWT330シリーズを組み合わせたラックマウントについてはお問い合わせください。

別売アクセサリ

形名	記事	定価(¥)	
751552	クランプオンプローブ	65,000	
751574	電流トランスデューサ	140,000	
96030	電流クランププローブ	20,000	
CT1000	AC/DC電流センサ DC~300kHz,±(0.05% of reading + 30μA), 1000Apk	150,000	
CT200	AC/DC電流センサ DC~500kHz,±(0.05% of reading + 30μA), 200Apk	100,000	
CT60	AC/DC電流センサ DC~800kHz,±(0.05% of reading + 30μA), 60Apk	100,000	
形名	記事	定価(¥)	
758917	測定リード	75cm,赤黒2本で1単位	5,500
758922	ワニグチアダプタ(小)	安全端子ーワニグチ変換 赤黒2個で1単位	2,200
758929	ワニグチアダプタ(大)	安全端子ーワニグチ変換 赤黒2個で1単位	3,500
758923	安全端子アダプタ	バネ押さえタイプ 赤黒2個で1単位	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 1.5mm六角レンチ付き	2,000
758924	BNC変換アダプタ	BNC(オス)4mmソケット変換	6,600
758921	フォーク端子アダプタセット	フォーク端子4mmーバナナ端子変換 赤黒2個で1単位	2,800
705926	接続ケーブル	DAオプション用	8,000
B9284LK	外部センサ用ケーブル	50cm(水色)	ご相談ください

Best Condition Plan

【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
- ・FAN : 動作を確認し、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
- ・キー、ノブ : 破損等の確認をし、損傷があれば部品交換

詳細につきましてはお問い合わせください。

YOKOGAWA

横河メータ&インスツルメンツ株式会社

営業部
〒190-8586 東京都立川市栄町6-1-3 立飛ビル2号館
TEL:042-534-1456 FAX:042-534-1438

計測器の取り扱い、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 に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

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