

WT1000シリーズ デジタルパワーメータ・2536



WT1030M(253640)  
約457×132×432mm 約10kg



安全規格: EN61010, 過電圧カテゴリ II, 汚染度2  
EMC規格: EN55011 Group 1 Class A  
EN61326 Class A

WT1000シリーズは、10データ/100msの高速通信・高速応答を実現していますので、各種アプリケーションでその威力を発揮します。特にWT1030Mは、トルクメータからのモータのトルク・回転速度信号の出力を取り込むことで、モータのトルク・回転速度・メカニカルパワー・同期速度・すべり・モータ効率・総合効率(機械的出力/入力電力)の演算を単体で行うことができ、モータ評価作業の効率化に大きく貢献します。

特長

- 10data/100msの高速通信・高速応答
- モータ評価機能(トルク, 回転速度入力)による総合モータ効率の測定リアルタイム波形出力
- 高精度(0.2%)&広帯域 DC, 0.5Hz ~ 300kHz)
- 1000Vrmsの高電圧測定
- 基本波10Hzから440Hzの高調波解析
- 高調波解析による三相入力間の位相差測定, 基本波の有効・無効・皮相電力測定

仕様

入力

項目	電圧	電流
入力形式	フローティング入力	
	抵抗分圧方式	シャント入力方式
定格値(レンジ)	15/30/60/100/150/300/600/1000V	直接入力*:0.5/1/2/5/10/20A 外部入力(オプション)*:250m/500m/1/2.5/5/10V
計器損失(入力抵抗)	約2.4M, 約13pF	直接入力:約6m +約0.07μH 外部入力:約100k
瞬時最大許容入力(1サイクル, 20msec間)	ピーク電圧が4.0kV, または実効値が2.8kVの低い方	ピーク電流が450A, または実効値が300Aの低い方 外部入力についてはピークがレンジの15倍以下
瞬時最大許容入力(1秒間)	ピーク電圧が2.8kV, または実効値が2.0kVの低い方	ピーク電流が150A, または実効値が40Aの低い方 外部入力についてはピークがレンジの10倍以下
連続最大許容入力	ピーク電圧が2.0kV, または実効値が1.5kVの低い方	ピーク電流が100A, または実効値が30Aの低い方 外部入力についてはピークがレンジの5倍以下
連続最大同相電圧	600Vrms	
同相電圧の影響(600Vrms入力端子-ケース間)	電圧入力端子間短絡 電流入力端子間解放状態にて50/60Hz ±0.01% of rmg以下 参考値:100kHzまで ±(最大レンジ定格)/(レンジ定格) × 0.001 × f% of rmg以下 ただし0.01%以上。また fの単位はkHz	
入力端子形式	バンディングポスト	大型バンディングポスト 外部入力:BNC

\*電流の直接入力と外部入力とは同時に使用することはできません。

項目	電圧	電流
A/D変換器	電圧, 電流入力同時変換, 分解能:16bit, 変換速度:約17μs	
レンジ切り替え	手動, 自動および通信制御によりエレメントごとに設定可能	
オートレンジ機能	レンジアップ:測定値が定格の110%を超えたとき, またはピーク値が定格の約330%を超えたとき レンジダウン:測定値が定格の30%以下になったとき	
測定モードの切り替え	各エレメントごとおよび電圧, 電流測定回路ごとに設定可能 RMS:真の実効値 MEAN:平均値整流実効値校正 DC:単純平均	

表示機能

- 表示更新周期  
100ms 250ms 500ms 2s 5sから選択
- PEAK HOLD機能  
Vpk Apkを最大値で保持することが可能
- 応答時間  
最大で表示更新周期の2倍 + 100ms
- 表示スケーリング機能  
PT比, CT比, 電力スケーリングファクタのスケーリングが可能  
分解能:電圧, 電流レンジの分解能を超えないように 小数点位置, 単位が決まる  
設定範囲:0.0001 ~ 10000
- アレーシング機能  
通常測定時  
方式:以下の2種類から選択可能  
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 移動平均方式の場合には平均数Nを8, 16, 32, 64, 128, 256から選択可能
- 高調波解析時  
指数化平均方式で減衰定数はPLL同期源の周波数が55Hz以上から75Hz未満のとき 5.625で, それ以外のとき 4.6875

測定機能

	電圧 / 電流	電力
方式	デジタル乗算方式	
クレストファクタ	定格入力の時3	
温度: 23 ± 5 湿度: 30 ~ 75%RH 電源: 100V ± 5% 入力波形: 正弦波 同相電圧: 0V ラインフィルタ: OFF 力率: cosφ = 1 3ヵ月確度 確度演算式中のfの単位はkHz	DC: ±(0.1% of rdg + 0.2% of rng) 0.5Hz f < 45Hz: ±(0.1% of rdg + 0.3% of rng) 45Hz f 66Hz: ±(0.1% of rdg + 0.1% of rng) 66Hz < f 1kHz: ±(0.1% of rdg + 0.2% of rng) 1kHz < f 10kHz: ±(0.08Xf% of rdg + 0.3% of rng) 10kHz < f 100kHz: ±(0.04Xf% of rdg + 0.7% of rng) 100kHz < f 300kHz ±(0.12X(f-100)% of rdg + 5% of mg) ただし, 0.5Hzから10Hzおよび100kHz以上の確度は設計値	DC: ±(0.2% of rdg + 0.3% of rng) 0.5Hz f < 45Hz: ±(0.2% of rdg + 0.5% of rng) 45Hz f 66Hz: ±(0.1% of rdg + 0.1% of rng) 66Hz < f 1kHz: ±(0.2% of rdg + 0.2% of rng) 1kHz < f 10kHz: ±(0.09Xf% of rdg + 0.4% of rng) 10kHz < f 100kHz: ±(0.06Xf% of rdg + 1.0% of rng) 100kHz < f 200kHz ±(0.22X(f-100)% of rdg + 7% of mg) ただし, 0.5Hzから10Hzおよび100kHz以上の確度は設計値
力率の影響 fの単位はkHz	—	cosφ = 0のとき 45 ~ 66Hzにて 0.15% of VA 参考データ 200kHzまで (0.15+0.2Xf)% of VA
有効入力範囲	レンジ定格値の10 ~ 110%	
温度係数	5 ~ 18, 28 ~ 40 にて ±0.03% of rng/	
1年確度	3ヵ月確度の読み値誤差を1.5倍	
進相/遅相の検出確度	電圧, 電流の入力がともに正弦波形で, レンジ定格の50%以上にて, ±5deg(20Hz ~ 10kHz)	
ラインフィルタ機能	入力回路にローパスフィルタを付けて, 測定することが可能 カットオフ周波数(fc)は500Hz, 1kHz, 2kHz, 6.5kHzから選択	
ラインフィルタオン確度	電圧/電流: fc/5以下にて, オフ時の確度に1% of rdgを加算 電力 : fc/5以下にて, オフ時の確度に2% of rdgを加算	
測定下限周波数	表示更新周期	測定下限周波数
	100ms	25Hz
	250ms	10Hz
	500ms	5Hz
	2s	1.5Hz
5s	0.5Hz	

注)上記3ヵ月および1年確度は, ウォームアップ時間(約30分間)経過の後に, レンジまたは測定モードを変更後で規定。

## WT1000シリーズ

### 周波数測定機能

測定入力	V1,V2,V3,A1,A2,A3から1つを選択	
測定方式	レシプロカル方式	
周波数範囲	表示更新周期	周波数範囲
	100ms	40Hz f 500kHz
	250ms	20Hz f 500kHz
	500ms	10Hz f 500kHz
	2s	2Hz f 100kHz
	5s	1.5Hz f 90kHz
	±(0.05% of rdg + 1digit)	
	レンジ定格値の10%以上にて	
	100Hz以下は周波数フィルタオンにて	
	周波数フィルタオン時は440Hzまで(ただし、レンジ定格の30%以上にて)	

### 通信機能

GP-IBまたはRS-232を標準装備	
GP-IB	
電氣的・機械的仕様	IEEE St'd 488-197& JIS C 1901-1987 に準拠
機能的仕様	SH1,AH1,T5,L4,SR1,RL1,PR0,DC1,DT1,C0
プロトコル	IEEE St'd 488.2-1987に準拠
使用コード	ISO(ASCII)コード
アドレス	0~30のトーカーリスナアドレスを設定可能
RS-232	
伝送モード	調歩同期式
ボーレート	75,150,300,600,1200,2400,4800,9600 bit/s

### 演算機能

	有効電力(W)	皮相電力(VA)	無効電力(var)	力率(PF)	位相角(deg)
単相 2線	W	VA = V × A	$\sqrt{(VA)^2 - W^2}$	$\frac{W}{VA}$	$\cos^{-1}\left(\frac{W}{VA}\right)$
単相 3線	$W_i$ i=1, 3	$VA_i = V_i \times A_i$ i=1, 3	$var_i = \sqrt{(VA_i)^2 - W_i^2}$ i=1, 3	$PF_i = \frac{W_i}{VA_i}$ i=1, 3	$\phi_i = \cos^{-1}\left(\frac{W_i}{VA_i}\right)$ i=1, 3
	W =W <sub>1</sub> +W <sub>3</sub>	VA =VA <sub>1</sub> +VA <sub>3</sub>	var =var <sub>1</sub> +var <sub>3</sub>	PF = $\frac{W}{VA}$	φ = $\cos^{-1}\left(\frac{W}{VA}\right)$
三相 3線 (2電圧, 2電流)	$W_i$ i=1, 3	$VA_i = V_i \times A_i$ i=1, 3	$var_i = \sqrt{(VA_i)^2 - W_i^2}$ i=1, 3	$PF_i = \frac{W_i}{VA_i}$ i=1, 3	$\phi_i = \cos^{-1}\left(\frac{W_i}{VA_i}\right)$ i=1, 3
	W =W <sub>1</sub> +W <sub>3</sub>	VA = $\frac{\sqrt{3}}{2}(VA_1+VA_3)$	var =var <sub>1</sub> +var <sub>3</sub>	PF = $\frac{W}{VA}$	φ = $\cos^{-1}\left(\frac{W}{VA}\right)$
三相 3線 (3電圧, 3電流)	$W_i$ i=1, 2, 3 (ただし、W <sub>2</sub> は物理的意味を持たない)	$VA_i = V_i \times A_i$ i=1, 2, 3	$var_i = \sqrt{(VA_i)^2 - W_i^2}$ i=1, 2, 3	$PF_i = \frac{W_i}{VA_i}$ i=1, 2, 3	$\phi_i = \cos^{-1}\left(\frac{W_i}{VA_i}\right)$ i=1, 2, 3
	W =W <sub>1</sub> +W <sub>3</sub>	VA = $\frac{\sqrt{3}}{3}(VA_1+VA_2+VA_3)$	var =var <sub>1</sub> +var <sub>3</sub>	PF = $\frac{W}{VA}$	φ = $\cos^{-1}\left(\frac{W}{VA}\right)$
三相 4線	$W_i$ i=1, 2, 3	$VA_i = V_i \times A_i$ i=1, 2, 3	$var_i = \sqrt{(VA_i)^2 - W_i^2}$ i=1, 2, 3	$PF_i = \frac{W_i}{VA_i}$ i=1, 2, 3	$\phi_i = \cos^{-1}\left(\frac{W_i}{VA_i}\right)$ i=1, 2, 3
	W =W <sub>1</sub> +W <sub>2</sub> +W <sub>3</sub>	VA =VA <sub>1</sub> +VA <sub>2</sub> +VA <sub>3</sub>	var =var <sub>1</sub> +var <sub>2</sub> +var <sub>3</sub>	PF = $\frac{W}{VA}$	φ = $\cos^{-1}\left(\frac{W}{VA}\right)$
演算範囲	定格値はV,Aレンジによる	定格値はV,Aレンジによる	皮相電力に同じ (var 0)	-1~0~1	LEAD180~0~LAG180 または0~360
最大表示もしくは表示分解能	30000	30000	30000	±1.0000	0.01
演算精度(測定値からの計算値に対して)	-	定格値(VA)の±0.001%	定格値(VA)の±0.001%	±0.0001	力率からの演算に対して±0.005°

- 注1) 本器の皮相電力(VA)、無効電力(var)、力率(PF)、位相(deg)は、電圧、電流、有効電力からデジタル演算で求めています。従って、はずみ波入力の場合、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) 電圧、電流のいずれか一方がレンジ定格の0.5%以下の時、皮相電力(VA)、無効電力(var)はゼロ表示。また、力率(PF)、位相(deg)はエラー表示となります。
- 注3) 進相、遅相の検出精度は電圧、電流の入力がともに正弦波形で、定格の50%以上にて規定。検出精度: ±5 deg 20Hz~10kHz)
- 注4) 位相角表示が0~360の場合、0および180の±5 degは精度規定なし
- 注5) 演算で各エレメントのスケール値が異なる場合、各エレメントに定格値が入力されたときの値が30000カウントを越えない表示桁となります。またD/A出力は各エレメントに定格値が入力されたときの値を100%(5.0V)として出力します。

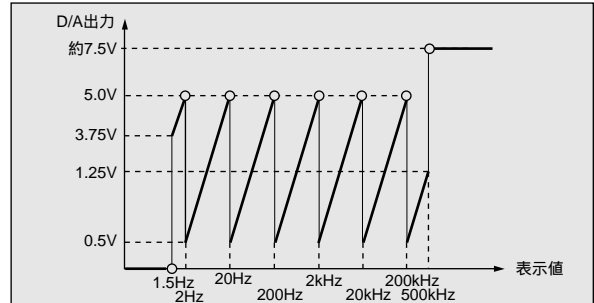
### モータ評価機能 (253640)

演算項目	トルク、回転速度、メカニカルパワー、同期速度、すべり、モータ効率、トータル効率
測定項目	トルク、回転速度
トルク演算用アナログ入力	入力抵抗 約100k 精度 ±(0.1% of rdg + 0.1% of F.S.) 有効入力範囲 ±11Vまで 定格入力 10V/F.S. 温度係数 ±0.03% of mg/
回転速度演算用アナログ入力	入力抵抗 約100k 精度 ±(0.1% of rdg + 0.1% of F.S.) 有効入力範囲 ±11Vまで 定格入力 10V/F.S. 温度係数 ±0.03% of mg/
回転速度演算用パルス入力	入力抵抗 約200k 精度 ±(0.05% of rdg + 2digit)
有効周波数範囲	100ms 25Hz f 200kHz 250ms 10Hz f 200kHz 500ms 5Hz f 200kHz 2s 1.5Hz f 50kHz 5s 0.5Hz f 25kHz
振幅入力範囲	±10Vピークまで
有効振幅	1Vpp以上

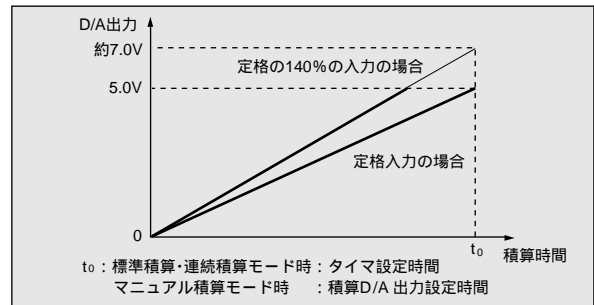
### D/A出力 (オプション)

出力数	14項目(各チャンネルごとに設定可能)
精度	±(表示精度 + 0.2% of F.S.)
出力電圧	各定格値に対して±5V F.S.(最大約±7.5V)
最大出力電流	±1mA
温度係数	±0.05% of mg/
更新レート	本体の更新周期に同じ
出力形式	

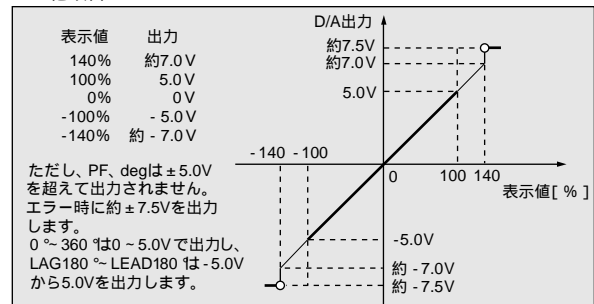
#### 周波数



#### 積算値



#### その他項目



## WT1000シリーズ

プリンタ (オプション)	
印字内容	通常測定の時: 数値印字 - 任意に設定された項目まで出力可能。 高調波解析機能(オプション)を動作させた場合: : 数値印字 - V,A,W,VA,var,deg,PF バーグラフ - V,A,W,deg
印字方法	感熱ライントット方式
積算機能 (オプション)	
表示分解能	300000 積算経過時間とともに表示最小分解能が変化
モード	標準積算モード(タイムモード) 連続積算モード(繰り返しモード) マニュアル積算モード
タイム	タイム設定により積算の自動停止可能 設定値 000h 00min ~ 999h 59min (000h 00minの時マニュアルモード)
カウントオーバー	積算値が±999999MWh(MAH)を超えたときは経過時間を保持して停止。
精度	±(本体精度 + 0.05% of rdg)
タイム精度	±0.005%
高調波解析機能 (オプション)	
方式	PLL同期方式または外部サンプリングクロック
測定周波数範囲	PLL同期 基本周波数が10Hz ~ 440Hz 外部サンプリングクロック 基本周波数が0.5Hz ~ 20Hz
解析項目	V,A,W,degの各高調波レベル 実効電圧 実効電流 有効電力 基本波のVA,var,PF,deg エLEMENT間位相角, V, A, W 高調波ひずみ率 高調波含有率
サンプリング速度 / 窓幅 / 解析次数	
PLL同期	入力される基本周波数により以下の通り
基本周波数	サンプリング速度 窓幅 解析次数
10 f < 20	f × 2048 fの4周期 5Q(50)
20 f < 40	f × 1024 fの8周期 5Q(50)
40 f < 70	f × 512 fの16周期 5Q(50)
70 f < 130	f × 256 fの32周期 5Q(25)
130 f < 250	f × 128 fの64周期 5Q(13)
250 f < 440	f × 128 fの64周期 5Q(9)
外部サンプリングクロック	
基本周波数	サンプリング速度 窓幅 解析次数
0.5Hz f 20	f × 2048 fの4周期 5Q(50)
( )内はアンチエイリアシングフィルタON時	
外部サンプリングクロックは基本周波数の2048倍を入力。波形はTTLレベルのDUTY50%の方形波。	
FFTデータ長	8192
FFT処理語長	32bit
窓関数	レクタングュラ
精度	電圧 / 電流 電力
アンチエイリアシングフィルタON時	0.5Hz f < 45Hz: 0.5Hz f < 45Hz: ±(1% of rdg + 0.3% of rmg) ±(2% of rdg + 0.5% of rmg) 45Hz f 66Hz: 45Hz f 66Hz: ±(1% of rdg + 0.1% of rmg) ±(2% of rdg + 0.1% of rmg) 66Hz < f 1kHz: 66Hz < f 500Hz: ±(1% of rdg + 0.2% of rmg) ±(2% of rdg + 0.2% of rmg) 1kHz < f 3.5kHz: ±(2% of rdg + 0.3% of rmg)
アンチエイリアシングフィルタOFF時	通常測定時と同じ
PLL同期源とサンプリング周波数の相対偏差	±0.03%以内
データ取込操作	基本周波数50/60Hzにて窓間のギャップおよびオーバーラップなし
有効入力範囲	ピーク値がレンジ定格値の3倍まで

波形出力 (オプション)	
方式	D/A出力方式
変換速度	入力回路のA/D変換器と同じ
出力電圧	入力レンジ定格に対し 約2V出力

外部制御			
信号	EXT - HOLD EXT - TRIG EXT - PRINT		
入力	TTLレベル負パルス		
一般仕様			
安全規格:	適合規格:EN61010 ・過電圧カテゴリII ・汚染度2 この規格において 連続最大同相電圧(50/60Hz時)の条件は以下ようになります。 600Vrms(出力コネクタ保護カバー使用時) CAT II 400Vrms(出力コネクタ保護カバー取り外し時) CAT II		
エミッション:	適合規格:EN55011-Group1 ,ClassA 本製品はクラスA(工業環境用)の製品です。家庭環境において使用する場合は 無線妨害を生ずることがあります。その場合には使用者が適切な対策を講ずる必要があります。 ケーブル条件: 測定入力 ソース側とロード側のケーブルを束ねて それらの束ねたケーブルとニュートラルのケーブル間隔が50mm以内 外部入出力 シールドケーブル使用 適合規格:EN50082-2:1995 イミュニティ環境における影響度 測定入力 : ±10% of range以内 DA出力 : ±40% of range以内 試験条件 電圧側:100Vレンジ 100V/50Hz入力 電流側:1Aレンジ 1A/50Hz入力		
使用温度範囲	5 ~ 40		
保存温度	- 25 ~ 60		
使用湿度範囲	20 ~ 80% RH(ただし 結露しないこと)		
使用高度:	最大2000m		
ウォームアップ時間	約30分		
絶縁抵抗	500VDCにて50M 以上 (各入力端子とケ - ス間 ,各入力端子相互間 ,各入力端子と電源プラグ間 ,ケースと電源プラグ間)		
耐電圧	50/60HzにてAC3700V 1分間 (各入力端子とケ - ス間 ,各入力端子相互間 ,各入力端子と電源プラグ間) 50/60HzにてAC1500V 1分間 ( ケースと電源プラグ間 ) 100-120VAC 200-240VAC 90 ~ 132VAC ,180 ~ 264VAC		
定格電源電圧	100-120VAC 200-240VAC		
電源電圧変動許容範囲	90 ~ 132VAC ,180 ~ 264VAC		
定格電源周波数	50/60Hz		
電源周波数変動許容範囲	48 ~ 63Hz		
消費電力	130VA Max.		
内部時計精度	月差約 ± 30秒		
振動条件	掃引試験 周波数8 ~ 150Hzスイープ 各3方向 往復1分間 耐久試験 周波数16.7Hz 復振幅4mm ,各3方向 2時間 衝撃試験 加速度490m/s <sup>2</sup> ,各3方向 耐久試験 自由落下試験 高さ100mm ,各4辺にて1回ずつ		
衝撃条件	自由落下試験 高さ100mm ,各4辺にて1回ずつ		
外形寸法	質量		
質量	約457(W) × 132(H) × 432(D)mm 約10kg(三相4線モデル) 約9kg(単相モデル)		
付属品			
品名	部品番号	数量	備考
電源コード	A1006WD	1	UL/CSA標準
3 - 2極変換アダプタ	A1253JZ	1	電源コード-Mのみに付属
ヒューズ	A1353EF	2	100/200V共通 (250V , 5A)
外部入出力コネクタ	A1005JD	1	-
外部入力用コネクタケーブル	B9284LK	1	/EX1または/EX2付加時 , 1エレメントに1個
プリンタ用紙	B9293UA	2	/B5付加時

## WT1000シリーズ

### 形名一覧表

本体，付加仕様

形名	仕様コード	記 事
253610		WT1010 単相モデル
253620		WT1030 三相3線モデル
253630		WT1030 三相4線モデル
253640		WT1030M モータバージョン
通信機能	-C1	GP-IB
	-C2	RS-232
電源電圧	-1	100-120VAC 50/60Hz
	-5	200-240VAC 50/60Hz
電源コード	-M	UL,CSA標準,3-2極変換アダプタ付 (日本国内でのみ使用可)
付加仕様	/B5	内蔵プリンタ
	/INTG	積算機能
	/HRM	高調波解析機能
	/DA	14チャンネルDA出力
	/WF	波形出力
	/EX1	外部入力253610のみ
	/EX2	外部入力253620,30,40のみ

結線方法とモデル形名

結線	形名	253610	253620	253630,253640
単相2線式		○	○	○
単相3線式		-	○	○
三相3線式 2電圧 2電流)		-	○	○
三相3線式 3電圧 3電流)		-	-	○
三相4線式		-	-	○

アクセサリ (別売)

品名	形名または部番	仕 様	販売単位
プリンタ用紙	B9293UA	58mm幅 10m(1巻1単位)	10
ラックマウントキット	751535-E3	EIA用	1
ラックマウントキット	751535-J3	JIS用	1
外部入力用 コネクタケーブル	B9284LK	/EX1あるいは/EX2を 装着・使用時に必要	1

### 外形図

WT1010/WT1030/WT1030M

単位：mm

