

WT500规格

输入

项目	规格
输入端子类型	电压 插入式端子(安全端子) 电流 ●直接输入: 大接线柱 ●外部传感器输入: 绝缘BNC接口
输入类型	电压 浮点输入, 电阻分压 电流 浮点输入, 分流器输入
测量量程	电压 15V, 30V, 60V, 100V, 150V, 300V, 600V, 1000V(峰值因数3) 7.5V, 15V, 30V, 50V, 75V, 150V, 300V, 500V(峰值因数6) 电流 ●直接输入 500mA, 1A, 2A, 5A, 10A, 20A, 40A(峰值因数3) 250mA, 500mA, 1A, 2.5A, 5A, 10A, 20A(峰值因数6) ●外部传感器输入 50mV, 100mV, 200mV, 500mV, 1V, 2V, 5V, 10V(峰值因数3) 25mV, 50mV, 100mV, 250mV, 500mV, 1V, 2.5V, 5V(峰值因数6)
仪器损耗(输入阻抗)	电压 约2MΩ, 13pF 电流 ●直接输入: 约5mΩ+约0.1μH ●外部传感器输入: 约100kΩ
瞬时最大允许输入值(≤20ms)	电压 峰值电压2.8kV或RMS值2kV, 取较小数值 电流 ●直接输入: 峰值电流450A或RMS值300A, 取较小数值 ●外部传感器输入: 峰值不得超过量程的10倍
瞬时最大允许输入值(≤1s)	电压 峰值电压2kV或RMS值1.5kV, 取较小数值 电流 ●直接输入: 峰值电流150A或RMS值45A, 取较小数值 ●外部传感器输入: 峰值不得超过量程的10倍
连续最大允许输入值	电压 峰值电压1.5kV或RMS值1kV, 取较小数值 电流 ●直接输入: 峰值电流100A或RMS值45A, 取较小数值 ●外部传感器输入: 峰值不得超过量程的5倍
连续最大共模电压(50/60Hz)	电压输入端子: 1000Vrms 电流输入端子(EX选项) : 1000Vrms(可以测量的最大允许电压) 600Vrms(EN61010-2-030标准的额定电压) 电流输入端子(EX选项): 1000Vrms 外部电流传感器输入接口: 600Vrms
重要安全提醒事项: 请勿将手伸入外部电流传感器输入BNC接口的内部, 谨防触电。	
额定对地电压	电压输入端子: 1000V 电流输入端子(EX选项) : 1000V(可以测量的最大允许电压) 600V(EN61010-2-030标准的额定电压) 电流输入端子(EX选项): 1000V 外部电流传感器输入接口: 600V
重要安全提醒事项: 请勿将手伸入外部电流传感器输入BNC接口的内部, 谨防触电。	
共模电压的影响	在电压输入端子短路, 电流输入端子开路状态下, 施加1000Vrms。 ●50/60Hz: ±量程的0.01%或以下。 ●100kHz以下时的参考值±量程的(最大量程/量程)×0.001%F或以下。 但≥0.01%。f的单位是kHz。电流传感器输入时是以上等式的10倍。等式的最大额定量程是1000V或40A或10V。
线路滤波器	可选择OFF, 500Hz或5.5kHz。
频率滤波器	可选择OFF或ON(截止频率: 500Hz)
A/D转换器	电压、电流输入同时转换, 分辨率16-bit。 转换速度(采样率): 约10μs。显示谐波测量时, 参见谐波测量项目。
量程切换	可在每个输入单元设定。
自动量程功能	量程升档 ●当Urms、Irms超过测量量程的110%时 ●当信号的峰值超过约测量量程的330%时(峰值因数6时约超过660%) 量程降档 当Urms、Irms≤测量量程的30%, 且Upk、Ipk≤下档量程的300%(或峰值因数6时≤600%)时

显示

显示	5.7英寸TFT彩色液晶显示屏
全屏像素*	640(水平)×480(垂直)点
波形显示像素	501(水平)×432(垂直)点
显示更新周期	与数据更新率相同。但是, ●当数据更新率是100ms时, 数值显示的显示更新周期(4, 8和16项目)是200ms。 ●当数据更新率是100ms或200ms时, 数值显示的显示更新周期(全部, 单列表和双列表)是500ms。 ●当数据更新率是100ms~500ms时, 趋势显示、棒图显示和矢量显示的显示更新周期是1s。 ●当数据更新率是100ms~1s时, 波形显示的显示更新周期约为1s, 但它还取决于触发设定。 ●从机模式下, 显示更新周期取决于外部时钟。超过数据更新率的周期受上述条件限制。

* 液晶显示屏在全屏显示时可能会有0.02%的瑕疵点。

运算功能

测量功能	公式
WP [Wh]	功率积分 $\frac{1}{N} \sum_{n=1}^N u(n) \times i(n) \times \text{Time}$ N: 积分时间内的采样次数 Time: 单位是h WPTYPE: CHARGE(充电)/DISCHARGE(放电) WP+是u(n)×i(n)结果为正数的相加值 WP-是u(n)×i(n)结果为负数的相加值 WP是WP+和WP-的相加值 WPTYPE: SOLD(卖电)/BOUGHT(买电) WP+是每次数据更新时有功功率P为正数的相加值 WP-是每次数据更新时有功功率P为负数的相加值 WP是WP+和WP-的相加值
	单相3线 三相3线 三相3线(3V3A) 三相4线
U \bar{Y} [V]	(U1+U2)/2 (U1+U2+U3)/3
I \bar{Y} [A]	(I1+I2)/2 (I1+I2+I3)/3
P \bar{Y} [W]	P1+P2 P1+P2+P3
S \bar{Y} [VA]	TYPE1, TYPE2: S1+S2 $\frac{\sqrt{3}}{2} (S1+S2)$ $\frac{\sqrt{3}}{3} (S1+S2+S3)$ S1+S2+S3
	TYPE3: $\sqrt{P\bar{Y}^2 + Q\bar{Y}^2}$
Q \bar{Y} [var]	TYPE1: Q1+Q2 Q1+Q2+Q3 TYPE2: $\sqrt{S\bar{Y}^2 - P\bar{Y}^2}$ TYPE3: Q1+Q2 Q1+Q2+Q3
WP \bar{S} [Wh]	WP1+WP2 WP1+WP2+WP3
WP+ \bar{S} [Wh]	设置为CHARGE/DISCHARGE时 WP+1+WP+2 WP+1+WP+2+WP+3
WP- \bar{S} [Wh]	设置为CHARGE/DISCHARGE时 WP-1+WP-2 WP-1+WP-2+WP-3
	当WPTYPE设定为SOLD/BOUGHT, 只将WP \bar{S} 的正值相加。 当WPTYPE设定为SOLD/BOUGHT, 只将WP \bar{S} 的负值相加。
q \bar{Y} [Ah]	q1+q2 q1+q2+q3
q+ \bar{Y} [Ah]	q+1+q+2 q+1+q+2+q+3
q- \bar{Y} [Ah]	q-1+q-2 q-1+q-2+q-3
WQ \bar{S} [varh]	$\frac{1}{N} \sum_{n=1}^N Q\bar{S}(n) \times \text{Time}$ Q \bar{S} (n)是第n次无功功率 \bar{S} 功能。N是数据更新次数。Time的单位是h。
WS \bar{S} [VAh]	$\frac{1}{N} \sum_{n=1}^N S\bar{S}(n) \times \text{Time}$ S \bar{S} (n)是第n次视在功率 \bar{S} 功能。N是数据更新次数。Time的单位是h。
$\Lambda\bar{S}$	$\frac{P\bar{Y}}{S\bar{Y}}$
$\Phi\bar{S}$ [°]	$\cos^{-1} \left(\frac{P\bar{Y}}{S\bar{Y}} \right)$

注1) 仪器的视在功率(S)、无功功率(Q)、功率因数(Λ)和相位角(Φ)通过电压、电流和有功功率来计算(选择TYPE3时, 直接对采样数据计算得出无功功率)。因此, 输入失真波形时, 这些数值可能与基于不同测量条件的其他测量仪器不同。
注2) 当输入电流相位超前电压超前时, Q \bar{S} 运算中的Q值用负号(-), 滞后时用正号(+), 因此, Q \bar{S} 可能为负。

η [%]	可设定2个效率运算公式
用户自定义 F1-F8	利用测量符号可创建多达8个公式

精度

(条件)
温度: 23±5°C, 湿度: 30~75%RH, 输入波形: 正弦波, 共模电压: 0V, 峰值因数: 3, 线路滤波器: OFF, 频率滤波器: 440Hz以下ON, A(功率因数): 1, 预热后, 接线状态下, 调零或改变量程后, f是频率, 6个月精度。
* 这些条件是精度测量中的所有条件。

精度±(读数误差+测量量程误差)(峰值因数3)

频率	电压	电流	功率
DC	读数的0.1% +量程的0.1%	读数的0.1% +量程的0.1%	读数的0.1% +量程的0.1%
0.5Hzsf<45Hz	读数的0.1% +量程的0.2%	读数的0.1% +量程的0.2%	读数的0.3% +量程的0.2%
4Hzsf≤66Hz	读数的0.1% +量程的0.1%	读数的0.1% +量程的0.1%	读数的0.1% +量程的0.1%
66Hz<fst<1kHz	读数的0.1% +量程的0.2%	读数的0.1% +量程的0.2%	读数的0.2% +量程的0.2%
1kHz<fst<10kHz	读数的(0.1+0.05×(f-1))% +量程的0.2%	读数的(0.1+f)% +量程的0.2%	读数的(0.2+0.1×(f-1))% +量程的0.2%
10kHz<fst<50kHz	读数的(0.5+0.04×(f-10))% +量程的0.3%	读数的(1+0.08×(f-10))% +量程的0.3%	读数的(0.2+0.1×(f-1))% +量程的0.3%
50kHz<fst<100kHz	读数的(0.5+0.04×(f-10))% +量程的0.3%	读数的(1+0.08×(f-10))% +量程的0.3%	读数的(5.1+0.18×(f-50))% +量程的0.3%

- 读数误差公式中的单位是kHz。
外部传感器输入时, 电流DC精度加50μV, 功率DC精度加量程的(50μV/外部传感器输入额定量程)×100%
电流直接输入时, 电流DC精度加500μA, 功率DC精度加量程的(500μA/电流直接输入额定量程)×100%
- 波形显示数据的精度, Upk和Ipk(参考值)
电压: 加1.5×量程的 $\sqrt{15}$ 额定量程%
电流: 直接输入加3×量程的 $\sqrt{0.5}$ 额定量程%+5mA
外部输入加3×量程的 $\sqrt{0.05}$ 额定量程%+2mV
有效输入范围在±300%以内(峰值因数6时±600%以内)
- 因调零或量程改变后温度变化的影响
电压DC精度加量程的0.02%/C, 电流DC精度加500μA/C, 外部传感器DC精度加50μV/C, 功率DC精度加电压和电流影响的乘积。
- 因电压输入产生的仪器自然影响
当电流输入信号为交流时, 电压和功率精度加读数的0.00013×1%; 直流时电流和功率精度加读数的0.00013×1%+0.004×f mA, f是电流的读数(A)。注意即使输入电流变小, 自然影响也会一直作用到电阻温度下降。
- 根据数据更新率的精度
当数据更新率是100ms时, 加读数的0.05%。
- 根据频率, 电压和电流保证精度范围
所有在0.5Hz~10Hz的精度都是参考值。
在30kHz~100kHz范围内, 电压超过750V时, 电压和功率的精度是参考值。
在DC, 10Hz~45Hz或400Hz~100kHz范围内, 电流超过20A时, 电流和功率的精度是参考值。
- 峰值因数6时的精度: 是峰值因数3时精度的2倍。
- 因电压输入产生的仪器自然影响
当输入信号是电压时, AC的电压和功率精度加读数的0.0000001×u²%; DC的电压和功率精度加读数的0.0000001×u²%+量程的0.0000001×u²%。u是电压的读数(V)。注意即使输入电压变小, 自然影响也会一直作用到电阻温度下降。

	电压/电流	功率
任意功率因数λ下的总功率误差(除λ=1)		当λ=0时, 45~66Hz: 视在功率的读数×0.2%。上述范围外的频率, 精度如下(但这里仅为参考值): 视在功率的读数×(0.2+2×f(kHz))% 当0<λ<1时, (功率读数)×[(功率读数误差(%))+功率因数误差(%)]×(功率因数/视在功率读数)+功率因数×[tanφ×(λ=0时的影响)]。φ是电压和电流的相位差。
线路滤波器的影响	当截止频率是500Hz时, 45~66Hz: 加读数的0.2% <45Hz: 加读数的0.5% 当截止频率是5.5kHz, ≤66Hz: 加读数的0.2% 66~500Hz: 加读数的0.5%	当截止频率是500Hz时, 45~66Hz: 加读数的0.3% <45Hz: 加读数的1% 当截止频率是5.5kHz, ≤66Hz: 加读数的0.4% 66~500Hz: 加读数的1.2%
超前/滞后检测(相位角φ的d(LEAD)/G(LAG)及无功功率QΣ运算)	当输入的电压和电流信号都为正弦波且大于量程的50%时(或峰值因数为6时大于量程的100%), 频率在20Hz~2KHz之间, 相位差在±(5°~175°)的范围内, 能正确检测超前和滞后相位。	
温度系数	5~18°C或28~40°C时读数的±0.03%/°C。	
有效输入范围	Udc和Idc为测量量程的0~±110%。Urms和Irms为测量量程的1~110%*(或峰值因数6时为2%~220%)。Umn和Imn为测量量程的10~±110%。Umn和Imn为测量量程的10~±110%*。DC测量时功率为0~±110%*。AC测量时电压和电流为量程的1~110%*时, 功率为量程的±110%*。但同步源电平应满足频率测量的输入信号电平。*电压额定量程的110%。	
最大显示值	电压电流额定量程的140%。	
最小显示值	Urms, Irms, Uac和Iac到测量量程的0.5%(或峰值因数6时到1%)。Umn, Urn, Imn和Imns到2%(或峰值因数6时到4%)。未达到以上条件时, 则清零。电流积分值q取决于电流值。	
测量下限频率	数据更新周期	100ms 200ms 500ms 1s 2s 5s
	测量下限频率	25Hz 12.5Hz 5Hz 2.5Hz 1.25Hz 0.5Hz
视在功率S的精度	电压精度+电流精度	
无功功率Q的精度	视在功率的精度+量程的(√(1.0004-λ²)-√(1-λ²))×100%	
功率因数λ的精度	电压和电流输入处于额定量程范围内时, 精度为±[(λ-1.0002)/cosφ-cosφ+sin²φ(λ=0功率因数的影响%/100)]±1字。φ是电压和电流的相位差。	
相位差φ的精度	电压和电流输入处于额定量程范围内时, 精度为±[φ-cos⁻¹(λ/1.0002) +sin⁻¹(λ=0功率因数的影响%/100)]deg±1字。	
1年精度	精度(6个月精度)的读数误差×1.5。	

测量功能/测量条件

测量方法	数字乘法
峰值因数	3或6(额定输入时), 或300(相对最小有效输入)。
测量区间	用于决定测量功能和执行运算的区间。由测量功能和运算决定。 ●测量区间由同步源信号的过零点决定, 不包括电能Wq和DC模式时的电流Iq。 ●谐波测量(G5选件)时, 测量区间是从数据更新周期的起点到谐波采样频率的1024点的时间段。
接线方式	可以从以下5种接线方式中选择: 1P2W(单相2线), 1P3W(单相3线), 3P3W(三相3线), 3P4W(三相4线), 3P3W(3V3A)(三相3线, 3电压3电流表法)。但接线方式取决于安装的输入单元数量。可能只有1种、2种、3种或4种接线方式。
比例因数	当外部电流传感器、VT或CT接入到本仪器时, 可以在0.0001~99999.99999的范围内设定电流传感器换算比、VT比、CT比及功率系数。 可以设置线路滤波器或频率滤波器。 ●在常规测量中可对电压U、电流I、功率P、视在功率S、无功功率Q等测量参数进行平均运算。根据P和S平均计算得出功率因数λ和相位角φ。 可选择指数平均或移动平均。 ●指数平均 从2, 4, 8, 16, 32或64中选择衰减常数。 ●移动平均 从8, 16, 32或64中选择平均数。 ●在谐波测量中可对电压U、电流I、功率P、视在功率S、无功功率Q等测量参数进行平均运算。根据P和S平均计算得出功率因数λ和相位角φ。 只能进行指数平均, 从2, 4, 8, 16, 32或64中选择衰减常数。从100ms, 200ms, 500ms, 1s, 2s或5s中选择。 最大为2倍的数据更新率(仅在数值显示时)。
输入滤波器	保持显示数据。
平均运算	在测量保持状态下执行1次测量。
数据更新周期	调零。补偿范围: ±量程的10%。
响应时间	
保持	
单次测量	
调零/Null	

积分功能

模式	可以选择手动、标准、循环(连续)、实时控制标准或实时控制循环(连续)模式。
定时器	设置定时器, 能够自动停止积分。 0000h00m00s~10000h00m00s
溢出计时	积分时间达到最大积分时间(10000小时)或积分值达到最大/最小显示积分值(±999999MWh或±999999Mh)。保持积分时间和积分值并停止积分。
精度	功率: ±(功率精度+0.02%×WS) 电流: ±(电流精度+量程的0.02×积分时间(h%))(选择dc时) ±(电流精度+读数的0.02%)(选择其他时) 对每个数据更新周期内的约70μs不采样区间进行补偿。 ±读数的0.02%
计时精度	

显示功能

●数值显示	60000
显示分辨率	选择4、8、16、矩阵、全部、单列表或双列表。
显示项目数	501
●波形显示	峰-峰压缩数据
显示栅数	为1ms~500ms/div的范围。但数据更新周期的1/10以下。
显示格式	约100ks/s
时间轴	
采样率	
触发	边沿
触发类型	选择自动或常规。积分时触发自动关闭。
触发模式	可从输入单元的电压、电流或外部时钟中选择。
触发源	可选择(上升沿)、(下降沿)或(上升/下降沿)。
边沿触发种类	当触发源是输入单元的电压或电流输入时, 范围从中心到屏幕的±100%(屏幕的顶端和底端)。设置分辨率: 0.1%。
触发电平	触发源是外部时钟, TTL电平。
	每个输入单元的电压和电流波形可垂直轴放大。设置范围0.1~100倍。
波形垂直轴放大	可对每个输入单元的电压和电流输入设置开/关。
波形ON/OFF	可选择1、2、3或4个窗口显示波形。
格式	可选择点或线插补。
插补	可选择十字坐标或栅格显示。
坐标	上/下限(标尺)及波形标注ON/OFF。
辅助显示ON/OFF	把光标移到波形上即可测量该点值。
光标测量	无
时间轴放大功能	* 由于采样频率约为100kHz, 因此波形在5kHz左右时可能精确再现。
●由于采样频率约为100kHz, 因此波形在5kHz左右时可能精确再现。	
●矢量显示/棒图显示(需要G5选件)	用矢量显示电压和电流基波间的相位关系。
矢量显示	用棒图显示各谐波的大小。
棒图显示	
●趋势显示	最多8项, 用曲线图显示测量数值的变化趋势。
测量通道数	无
●同时显示	

保存和读取数据

●保存和读取数据	可以将设置数据、波形显示数据、数值数据和屏幕图像数据保存到外部存储介质。 并可以从外部存储介质*读入已保存的设置数据。 *USB存储器
----------	---

内部存储功能

内部容量	约20MB
存储间隔(波形关)	100ms~99h59m59s
存储时间指南(波形显示关, 积分功能关)	

测量通道数	每通道测量项目	存储间隔	存储时间
1ch	3	100ms	约40小时
1ch	10	1s	约120小时
3ch	10	100ms	约4小时
3ch	20	1s	约20小时

注: 由于自定义运算、积分和其他设置, 实际测量时间可能比表短。
保存至外部存储器的存储时间取决于存储数量和存储介质。

增加频率功能(/FQ选件)

测量对象	选择测量最多2个输入单元的电压或电流频率。若安装频率测量选件(FQ), 则可测量所有输入单元的电压和电流频率。
------	---