

WT500

功率分析仪



- 同时测量电压、电流、功率和谐波
- 快速更新数据(100ms)
- 显示数值、波形、趋势
- 测量买/卖电能
- 设定简单、操作方便

电流量程

0.5~
40A

电压量程

15~
1000V

基本功率精度

0.2%

测量带宽

DC 0.5Hz
~ 100kHz

紧凑、操作简便 再生能源时代的功率分析仪

功率分析仪

WT500

WT500是一台拥有彩色液晶显示器、结构紧凑的功率分析仪。

±0.1%的基本精度, 1000Vrms和40Arms的最大输入, 以及100kHz的测量带宽, 可以实现单相和三相功率测量。

便捷的操作键设计实现直观操作



■ 光标键

使用上下左右光标键可以移动屏幕上的光标, 也可以与设定键一起在软菜单上做选择。菜单界面更为友好, 便于操作。

■ 量程键

使用量程键可以设定电压量程和电流量程。使用上下键可以直观快捷地设定量程。

■ 显示键

使用显示键可以在数值显示、波形显示及其他显示间轻松切换, 也可以轻松改变显示格式。

■ 设定键

使用设定键可以轻松输入功率测量时所需的各种设定, 例如接线方式、滤波器等。

■ 文件、图像、储存键

与数据保存有关的操作键被摆放到相同区域, 可轻松实现U盘的数据存储。

■ 特点

○ 可同时测量直流(DC)信号和交流(AC)信号

在再生能源市场, 对直流/交流信号转换技术的评价很重要。而拥有2通道或2通道以上的WT500机型, 既可以同时测量直流信号和交流信号, 也可以运算输入/输出的效率。

○ 充电/放电、买电/卖电的积分功能

WT500的积分功能不仅可以计算二次电池等的充电/放电电流, 而且也可以计算太阳能发电系统的卖出电能和买入电能。

○ 用U盘直接保存测量数据

可以将测量数据以CSV格式直接保存到U盘。

○ 使用光标键轻松设定

菜单式屏幕实现直观设定。

○ 安装谐波测量功能(/G5选件)可同时测量常规数据和谐波数据

可以同时测量电压有效值、电流有效值、功率值和最大到50次的谐波成分。

○ 用于节能设备功率评价的WT系列产品

WT系列产品作为功率计应用于绿色IT、节能之星、削减CO₂及其他节能设备。包含WT500在内的所有WT系列产品将满足用户的功率评价需求。

特点

- 标配
- 选件
- 软件(另售)



功能

全新设计的操作界面

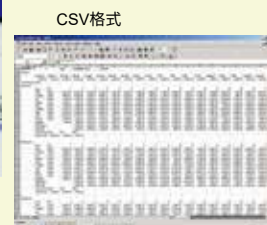
通过上下左右光标键实现直观地操作。
为减少设定错误,菜单内容按测量优先等级排列显示。



电压量程的设定示例

直接保存测量值功能

为外围设备配备2个USB插口,可以在最短时间内将数据(最大1GB)保存到U盘。保存的数据可以使用Excel应用软件打开。



CSV格式

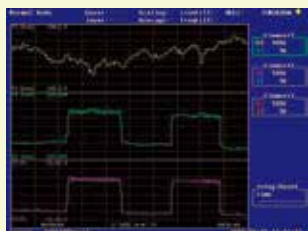
* Excel是美国微软公司的注册商标。

多样的显示格式

除显示数值数据外,WT500还可以显示输入信号的波形和趋势(随时间变化的数值数据)。并且,安装谐波测量选件(/G5)的WT500还可以选择棒图显示和矢量显示。



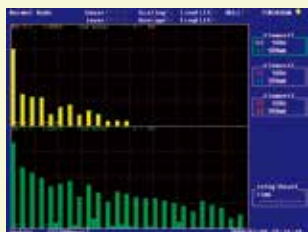
波形显示*1



趋势显示



矢量显示*2 (需要/G5选件)



棒图显示(需要/G5选件)

*1 可显示最高约5kHz的波形。

*2 单相机型除外。

数值与波形显示不可进行分屏显示。

U盘存储功能

只能将测量数据中的电压、电流、功率等所需项目以二进制或CSV格式保存到U盘(最大1GB)。

保存为CSV格式的文件可以使用Excel等通用应用软件打开,做成图表。



丰富的积分功能

在有功率积分(WP)、电流积分(q)、无功功率积分(WQ)、视在功率积分(WS)功能的基础上,WT500新增了买/卖实时测量功能。并且,可以计算一段积分区间内的平均有功功率。此特性适用于间歇控制设备的变动功率评价。平均有功功率运算使用用户自定义设定。

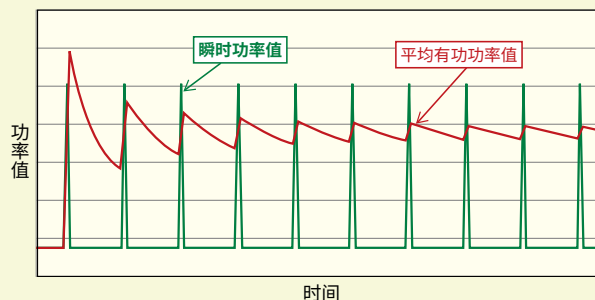
$$\text{平均有功功率} = \frac{\text{功率积分(WP)}}{\text{积分时间(H)}}$$

效率设定简单、显示方便

可以设定2个效率公式。从列表中选择输入或输出单元。

$$\text{例: } \eta_1 = \frac{\sum P}{P_1} \times 100\%$$

$$\eta_2 = \frac{\sum P}{P_2} \times 100\%$$



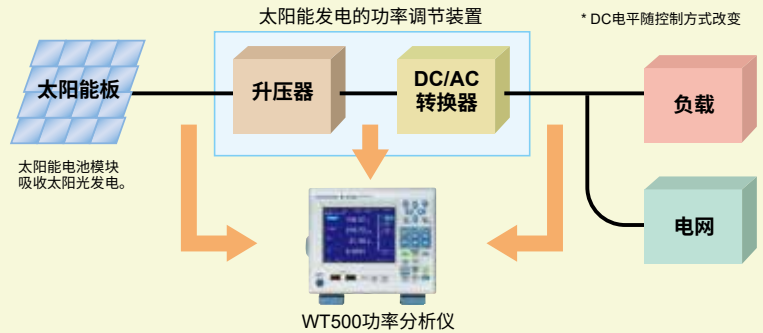
应用

再生能源的功率测量

在防止全球气候变暖的背景下,太阳能发电备受关注。由于火力发电等发电方式以石油、煤炭等非再生资源为原料,排放出导致全球气候变暖的二氧化碳气体,影响我们的自然环境。因此,太阳能发电因其不排放二氧化碳的优点,被人们认为是未来重要的再生能源之一。

WT500可以通过测量直流信号和交流信号,来评价太阳能发电——一种再生能源所产生的电压、电流和功率转换效率。

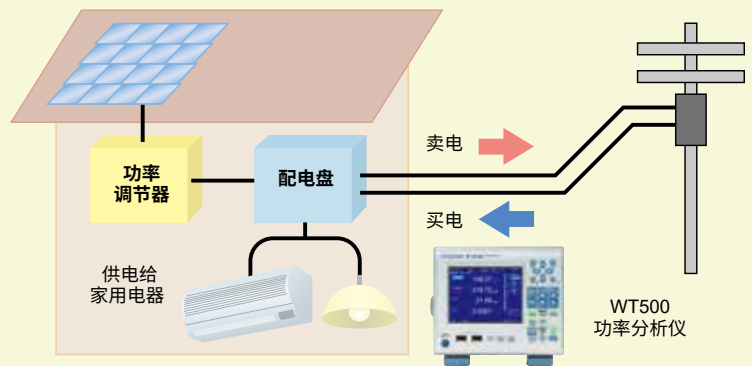
测量太阳能发电的功率消耗和功率转换效率



对家庭电器的功率状态和卖/买电力进行测量

工业产业正在率先推进节能和利用再生能源工程,特别是在日本,太阳能发电装置的开发活动正在火热展开。

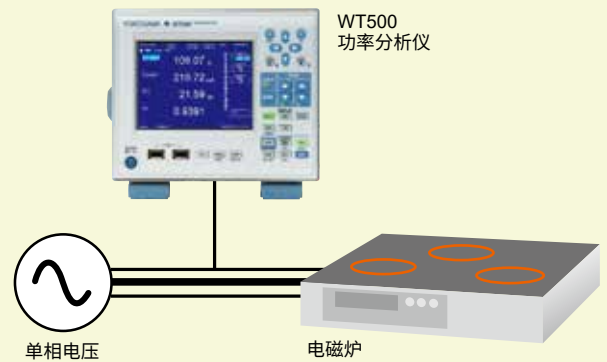
WT500测量卖出(即将太阳能发电供给电力公司)和买入(购买电力)的电能消耗,同时显示卖电/买电数据、消费/再生电能数据和其他节能监控数据。



电器的大电流测量

近年来,厨房器具、电热器等实现“电气化生活”的家用电器逐渐普及。人们对电磁炉等电器的需求也在进一步增多,因为它们比燃气灶更安全。为加大电磁炉的输出,需要提供大电流并将之转化成热能。

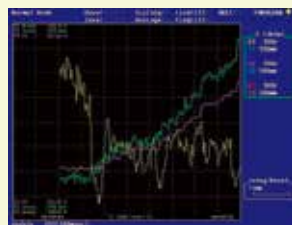
WT500可以直接测量电压、电流、功率和总谐波失真率(THD),对于流经电磁炉的大电流(最大40A)不需要电流传感器。考虑到快速收集生产线上的功率数据要求,测量更快速。



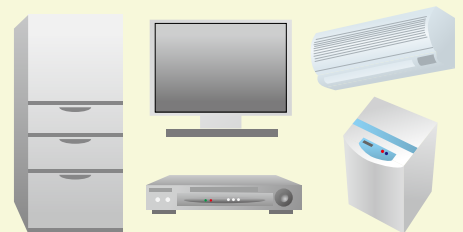
家用电器性能评价

现在人们正在努力通过节能、能源之星等方式,降低空调、洗衣机等民用电器的功耗。而在家用电器方面,则采取精确控制电流消耗的手段来减小功率消耗。

WT500可以测量这些电器不断变化的功率消耗。



电压、电流和功率的变化测量图

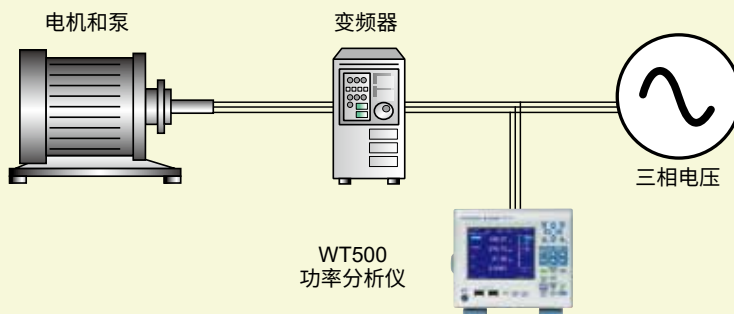


应用

测量各种电机负载的功率消耗

各种工业用电机和泵、空调风机被各地工厂广泛使用。为节省能源,有必要控制这些电机和泵的转速。因此,由变频器驱动的电机和泵应运而生,并被众多工厂所接受。

WT500不但可以测量电压、电流、功率的变化,评价这些电机和泵的性能。而且,通过测量功率积分,也可以检测能源效率。

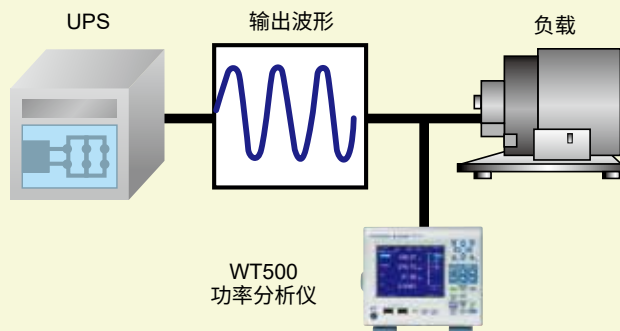


UPS(不间断电源)电源质量评价

不间断电源(UPS)是一个供电系统,能在电源发生诸如停电、瞬时停电、电压波动、频率变化等异常情况时保持稳定供电。

作为对UPS的性能检测,WT500可以测量输入/输出效率、输出功率、频率和失真因数。

注:标准型号可最多测量2个频率。



软件

WTViewer 760122

WTViewerE是一种应用软件,能通过GP-IB、以太网或USB通信将测得的数值和波形数据载入个人电脑,显示并保存数值数据或波形数据。

根据需要选择通信选项。

通信接口: USB、GP-IB(/C1)、以太网(/C7)

● 多台设备连接显示



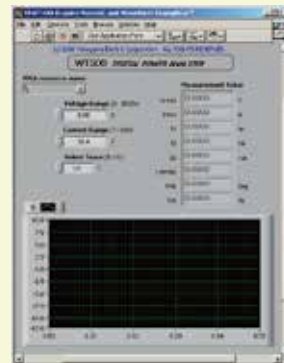
● 分析显示



*上图是WT1800E的连接图例。

LabVIEW驱动程序

此程序用于获取数据。
可以从横河网站下载(免费)。



* LabVIEW是美国国家仪器公司的注册商标

选 件

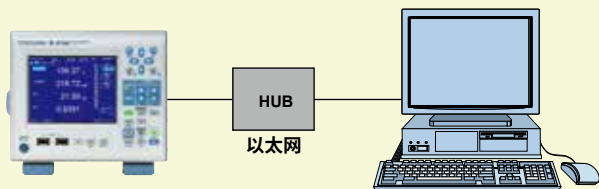
GP-IB通信(/C1)

GP-IB通信可以帮助用户从PC控制WT500或传送数据。

以太网通信(/C7)

可以通过以太网*传送数据。
使用FTP服务器传送文件。

*100BASE-TX



外部电流传感器输入(/EX1、/EX2、/EX3)

可以直接使用电流钳(电压输出型)测量电流,而无需断开电源电路的接线。通过设定外部电流传感器的换算比,可以支持各种类型的电流钳式探头。

VGA输出(/V1)

可以将WT500连接到外部监视器以便在更大屏幕上观察数值和波形。此功能适用于在多个监视器上同时确认测量数据或远程确认测量数据。

谐波测量(/G5)

用此功能可以同时测量常规数据和谐波数据。

可以测量最大到50次的谐波成分。使用WT500可以在不切换模式的情况下同时确认电压、电流、和失真因子(THD)以及测量失真。



谐波数据双列表显示



THD数据显示

Delta运算(/DT)

此功能可以在三相三线的接线方式中,根据测量的二线电压和相电流计算另外的线电压和相电流。在三电压三电流表法(3V3A)接线中,可以根据测量的线电压计算相电压。此功能在3V3A接线中计算无中性线被测对象的相电压非常有用。

注:只有1个输入单元的机型无法安装此功能。

增加频率测量(/FQ)

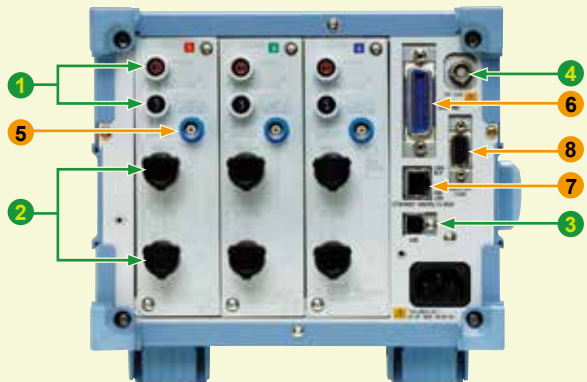
除标准2通道频率测量外,还能选配所有通道频率测量。即使是安装了输入单元1~3,也能实现所有电压和电流的频率测量。

在同时测量被测对象输入/输出电压和电流频率时,或同时测量多个被测对象的电压和电流频率时需要用到此功能。

注:只有1个输入单元的机型无法安装此功能。

后面板

后面板



标准配置

- ① 电压输入端子
- ② 电流输入端子
- ③ USB通信接口
- ④ 外部触发信号、外部时钟输入接口

选件配置

- ⑤ 外部电流传感器输入端子(/EX选件)
- ⑥ GP-IB通信接口(/C1选件)
- ⑦ 以太网接口(100BASE-TX)
- ⑧ VGA输出(/V1选件)

附件

AC/DC电流传感器

钳式电流传感器



CT60/CT200/CT1000/CT2000A 电流输出型
电流传感器

- DC~800kHz/60Apk, DC~500kHz/200Apk, DC~300kHz/1000Apk, DC~40kHz/2000Arms
- 宽动态范围:
0~±2000A (DC)/3000Apk (AC)
- 宽测量频率范围:
DC最高800kHz
- 高精度:
±(读数的0.05%+30μA)
- ±15V DC电源接口, 需要负载电阻。

详情请参阅电流传感器和附件产品资料CT1000-00E。



751552 电流输出型
钳式电流传感器
AC1000Arms (1400Apk)

- 测量频率范围:30Hz~5kHz
- 基本精度: ±读数的0.3%
- 最大允许输入:
AC1000Arms, 1400Apk(AC)
- 电流输出类型:1mA/A

与WT系列连接时,需另行购买叉形转接头(758921)和测试线(758917)。
详情请参阅功率计附件产品资料CT1000-00E。

接线头和接线



758917
测试线
每套两根。用758917连接785922或758929。
总长度: 75cm
额定: 1000V、32A



758922
小号鳄鱼夹
用于测试线(758917)。
每套两个。
额定: 300V



758929
大号鳄鱼夹
用于测试线(758917)。
每套两个。
额定: 1000V



758923*1
安全接头
(弹簧柄型)每套两个。



758931*1
安全接头
用螺丝紧固,每套两个。1.5mm扳手用于固定。



758921
叉形转接头
每套两个(红和黑)。将香蕉插头连接到接线柱时使用。



758924
转接头
用于连接BNC公接头和香蕉母接头。



366924/25*2
BNC线
(BNC-BNC 1m/2m)
两台设备同时测量时用的连接线,或连接外部触发信号时使用。



B9284LK*3
外部传感器线
用于连接WT500外部输入和电流传感器。
长度: 50cm

⚠ 可能会接触到它的金属部分,容易发生触电,使用时请注意。

*1 连接到接线头的直径
758923 内径: ≤2.5mm;
外径: ≤4.8mm
758931 内径: ≤1.8mm;
外径: ≤3.9mm

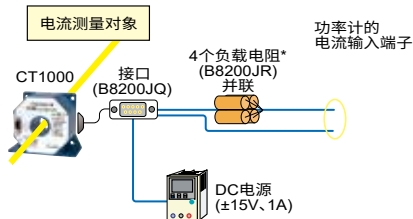
*2 用于低压电路(≤42V)

*3 同轴电缆连接电流传感器的一端仅是被简单切断,请用户自行处理。

典型电压/电流连接图

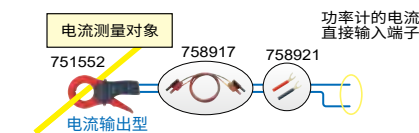
用电流传感器测量

连接示例

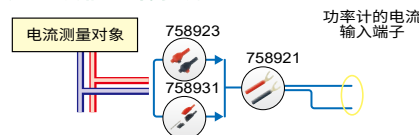


* CT1000、CT200和CT60需要负载电阻。

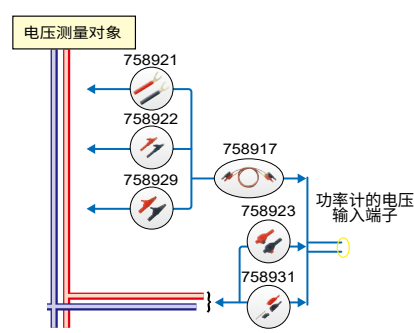
用电流钳测量



用直接输入端子测量电流



用电压输入端子测量



WT500与WT系列其他型号的规格和功能比较

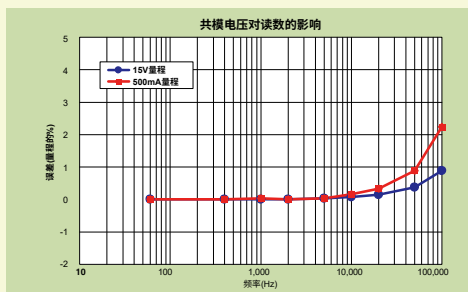
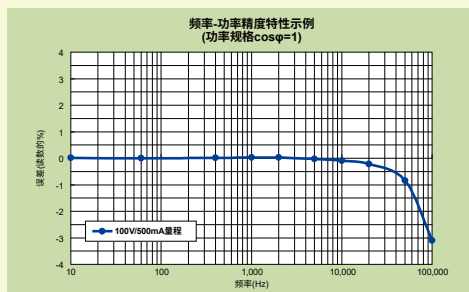
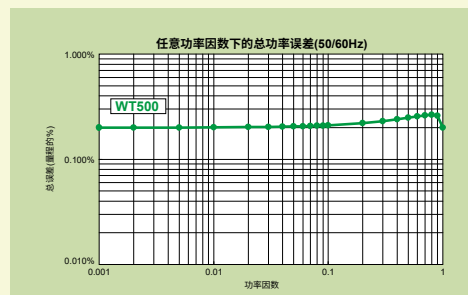
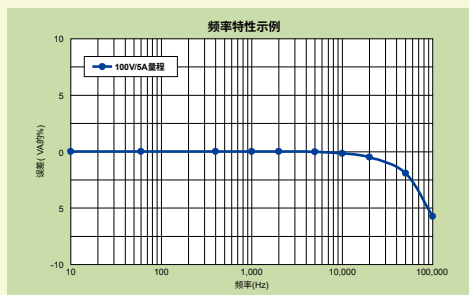
WT系列产品功能对比

		WT500	WT300E	WT1800E	WT3000E	
量程	基本功率精度(50/60Hz)	读数的0.1%+量程0.1%	读数的0.1%+量程的0.05%	读数的0.05%+量程的0.05%	读数的0.01%+量程的0.02%	
	功率测量带宽	DC, 0.5Hz~100kHz	DC, 0.5Hz~100kHz	DC, 0.1Hz~1MHz	DC, 0.1Hz~1MHz	
	输入单元	1, 2, 3	1 (WT310E/WT320EH), 2 (WT332E), 3 (WT333E)	1, 2, 3, 4, 5, 6	1, 2, 3, 4	
	电压量程 (峰值因数=3)	15/30/60/100/150/300/600/1000[V]	15/30/60/150/300/600 [V]	1.5/3/6/10/15/30/60/100/150/300/600/1000 [V]	15/30/60/100/150/300/600/1000[V]	
	电流量程 (峰值因数=3)	直接输入	0.5/1/2/5/10/20/40[A]	5m/10m/20m/50m/0.1/0.2/0.5/1/2/5/10/20[A](WT310E) 0.5/1/2/5/10/20[A](WT332E/WT333E) 1/2/5/10/20/40[A](WT310EH)	从10m/20m/50m/100m/200m/500m/1/2/5[A]或1/2/5/10/20/50[A]中选择	0.5/1/2/5/10/20/30[A] 或5m/10m/20m/50m/100m/200m/500m/1/2[A]
		外部传感器输入	50m/100m/200m/500m/1/2/5/10[V](选件)	50m/0.1/0.2/0.5/1/2[V]或2.5/5/10[V](选件)	50m/100m/250m/500m/1/2.5/5/10[V]	50m/100m/200m/500m/1/2/5/10[V]
电压和电流量程的精度保证范围		1%~110%	1%~130%	1%~110%	1%~130%	
测量参数	主要测量参数	电压, 电流, 有功功率, 无功功率, 视在功率, 功率因数, 相位角, 峰值电压, 峰值电流, 峰值因数				
	峰值保持(瞬时最大值保持)	√	√	√	√	
	最大值保持	√	√	√	√	
	同时测量电压RMS/MEAN	√	√	√	√	
	同时测量RMS/MEAN/AC/DC	√	√	√	√	
	平均有功功率	√(用户自定义功能)	√	√(用户自定义功能)	√(用户自定义功能)	
	电能(WP)	√	√	√	√	
	视在功率电量(WS)	√	√	√	√	
	无功电量(WQ)	√	√	√	√	
	频率	2通道(安装选件/FQ时最多6通道)	2通道	12通道	2通道(安装选件/FQ时最多6通道)	
	效率	√	√(WT332E/WT333E)	√	√	
	电机评价			扭矩和转速输入(/MTR) (选件)	扭矩, 转速输入(/MTR) (选件)	
	FFT频谱分析				(/G6)(选件)	
	用户自定义功能	√(8个)		√(20)	√(20个)	
显示	显示屏	5.7英寸TFT彩色液晶显示屏	7段显示	8.4英寸TFT彩色液晶显示屏(XGA)	8.4英寸TFT彩色液晶显示屏	
	显示格式	数值, 波形, 趋势, 棒图, 矢量	数值(4)	数值, 波形, 趋势, 棒图, 矢量	数值, 波形, 趋势, 棒图, 矢量	
	采样频率	约100kS/s	约100kS/s	约2MS/s	约200kS/s	
	谐波测量	√(/G5)(选件)	√(/G5)(选件)	(/G5)(选件)	(/G6)(选件)	
	双谐波测量			(/G6)(选件)		
	符合IEC标准的谐波测量				(/G6)(选件)	
	闪烁测量				(/FL)(选件)	
	周期分析测量				√	
	Delta运算功能	√(/DT)(选件)		(/DT)(选件)	(/DT)(选件)	
	DA输出		√4通道(/DA4, WT310E/WT310EH) √12通道(/DA12, WT332E/WT333E)	20通道(/DA)(选件)	20通道(/DA)(选件)	
同步测量	√		√	√		
存储 (存储数据用内存)	约20MB(内存) 最大1GB(直接保存至USB)	最大9000个采样数据(WT310E/WT310EH) 最大4000个采样数据(WT332E) 最大3000个采样数据(WT333E)	约32MB	约30MB		
其他功能	接口	USB, GP-IB(/C1)(选件) 以太网(/C7)(选件), VGA输出(/V1)(选件)	以太网(/C7)(选件) GP-IB(/C-1)或RS-232(/C-2)和USB(标配)	GP-IB, USB, 以太网, RGB输出(/V1)(选件)	GP-IB; RS-232(/C2)(选件); USB(/C12) VGA输出(/V1)(选件); 以太网(/C7)(选件)	
	数据更新周期	100m/200m/500m/1/2/5[S]	100m/250m/500m/1/2/5, AUTO [S]	50m/100m/250m/500m/1/2/5/10/20, AUTO [S]	50m/100m/250m/500m/1/2/5/10/20[S]	
	移动存储器	USB		USB	PC卡接口; USB(/C5)(选件)	
	打印机			内置打印机(位于前面板)(选件)	内置打印机(位于前面板)(/B5)(选件)	

以上提及的产品规格和功能有限, 详情请见各产品的样本资料。

特性

展现高精度、高稳定性的基本特性



规格

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×%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。
量程切换	转换速度(采样率): 约10μs。显示谐波测量时, 参见谐波测量项目。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 $\int_0^T P dt$ 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率P为正数的相加值 WP-是每次数据更新时有功率P为负数的相加值 WP是WP+和WP-的相加值
电压UΣ [V]	$\frac{U_1+U_2}{2}$
电流IΣ [A]	$\frac{I_1+I_2}{2}$
有功功率PΣ [W]	P1+P2
视在功率SΣ [VA]	TYPE1: S1+S2 TYPE2: $\sqrt{\frac{S_1^2+S_2^2}{2}}$ TYPE3: $\sqrt{P_\Sigma^2+Q_\Sigma^2}$
无功功率QΣ [var]	TYPE1: Q1+Q2 TYPE2: $\sqrt{S_\Sigma^2-P_\Sigma^2}$ TYPE3: Q1+Q2
积分功率WPΣ [Wh]	WP1+WP2
积分功率(正) WP+Σ [Wh]	WP-1+WP-2 当WPTYPE设定为CHARGE/DISCHARGE时 当WPTYPE设定为SOLD/BOUGHT时 无论何时更新数据, 只将有功率WPΣ的正值相加。 当数据更新间隔设为Auto时, 不计算此项目。
积分功率(负) WP-Σ [Wh]	WP-1+WP-2 当WPTYPE设定为CHARGE/DISCHARGE时 当WPTYPE设定为SOLD/BOUGHT时 无论何时更新数据, 只将有功率WPΣ的负值相加。 当数据更新间隔设为Auto时, 不计算此项目。
积分电流qΣ [Ah]	q1+q2
积分电流(正) q+Σ [Ah]	q1+q2+q3
积分电流(负) q-Σ [Ah]	q1+q2+q3
积分无功功率WQΣ [varh]	$\int_0^T Q_\Sigma(n) \times Time$ QΣ(n)是第n次无功功率Σ功能, N是数据更新次数。Time的单位是h。 当数据更新间隔设为Auto时, 不计算此项目。
积分视在功率WSΣ [VAh]	$\int_0^T S_\Sigma(n) \times Time$ SΣ(n)是第n次视在功率Σ功能, N是数据更新次数。Time的单位是h。 当数据更新间隔设为Auto时, 不计算此项目。
功率因数λΣ	$\frac{P_\Sigma}{S_\Sigma}$
相位角φΣ [°]	$\cos^{-1}(\frac{P_\Sigma}{S_\Sigma})$

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, 直接从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, QΣ运算中的Q值用负号(-), 滞后时用正号(+), 因此, QΣ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, λ(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%
0.5Hz≤f<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%
45Hz≤f≤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<f≤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<f≤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<f≤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<f≤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√15/额定量程%
电流: 直接输入加3×量程的√0.5/额定量程%+5mA
外部输入加3×量程的√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。
- 因电流输入产生的仪器自热影响
当输入信号为交流电流时, 电流和功率精度加读数的0.00013×I²%; 当输入信号为直流电流时, 电流和功率精度加读数的0.00013×I²%+0.004×I²mA。I是电流的读数(A)。注意即使输入电流变小, 自热影响也会一直作用到分流电阻温度下降。
- 根据数据更新率计算的精度
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热影响
当输入信号是电压时, AC的电压和功率精度加读数的0.000001×u²%; DC的电压和功率精度加读数的0.000001×u²%+量程的0.000001×u²%。u是电压的读数(V)。注意即使输入电压变小, 自热影响也会一直作用到电阻温度下降。

规格

	电压/电流	功率
任意功率因数λ下的总功率误差(除λ=1外)		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(但此仅为参考值): 视在功率的读数×(0.2+0.2×f(kHz))% 当0<λ<1时, (功率读数)×[(功率读数误差(%))+功率量程误差(%)]×(功率量程/视在功率读数)+功率读数× 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时, ≤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Q的运算) *s表示每个单元的超前/滞后相, *表示超前相。	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%。Urn和Irn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%*, 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Irn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 $\sqrt{(1.0004-\lambda^2) - \sqrt{(1-\lambda^2)}} \times 100\%$	
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-cos(φ+sin⁻¹(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=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×0.5。	

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, 不包括电能在Wq和DC模式时的电流量q。 ●谐波测量(G5选项)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(单相二线), 1P3W(单相三线), 3P3W(三相三线), 3P4W(三相四线), 3P3W(3V3A)(三相三线, 三电压三电流表法)。 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。
输入滤波器 平均运算	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。
数据更新周期	从100ms, 200ms, 500ms, 1s, 2s或5s中选择。
响应时间	最大为2倍的数据更新率(仅在数值显示时)。
保持	保持显示数据。
单次测量	在测量保持状态下执行1次测量。
调零/Null	调零, 补偿范围: ±量程的10%。

积分功能

模式	可以选择手动、标准、循环(重复)、实时控制标准或实时控制循环(重复)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±999999MAh), 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。
计时精度	±读数的0.02%

显示功能

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

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*。 *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上述短。
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选项)

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

规格

测量方法	倒数法	
测量范围	数据更新周期	测量范围
	100ms	25Hz≤f≤100kHz
	200ms	12.5Hz≤f≤100kHz
	500ms	5Hz≤f≤100kHz
	1s	2.5Hz≤f≤100kHz
	2s	1.5Hz≤f≤50kHz
	5s	0.5Hz≤f≤20kHz
精度	读数的±0.06% 输入信号电平≥25mV(外部电流传感器输入)且≥量程的30%(0.1Hz~440Hz, 频率滤波器开)。 但是, 测量频率≤2倍上述频率下限时, 输入信号≥量程的50%。 外部电流传感器输入≤50mV时, 加读数的0.05%。峰值因数6时输入信号电平为以上的2倍。	
最大显示分辨率	99999	
最小频率分辨率	0.0001Hz	
频率滤波器	选择开/关	

Delta运算功能(DT选项)

项目	Delta运算设置	符号与意义
电压	差值	ΔU1: 运算u1和u2后求出差值电压
	3P3W→3V3A	ΔU1: 三相三线接线时求出线电压
	DELTA→STAR	ΔU1, ΔU2, ΔU3: 三相三线(3V3A)接线时求出相电压
	STAR→DELTA	ΔU1, ΔU2, ΔU3: 三相四线接线时求出线电压
电流	差值	ΔI1: 运算差值电流
	3P3W→3V3A	未测相电流
	DELTA→STAR	中性线电流
	STAR→DELTA	中性线电流

RGB视频信号(VGA)输出部分(V1选项)

接口类型	15-pin D-Sub(插口)
输出格式	VGA兼容

谐波测量功能(G5选项)

测量对象	所有的安装单元
方法	PLL同步源
频率范围	PLL源基波频率范围10Hz~1.2kHz。
PLL源	可从每个输入单元的电压、电流或外部时钟选择。
FFT数据长度	32位
窗口功能	矩形窗
反混滤波滤波器	使用线路滤波器设置(5.5kHz、OFF)

采样率(采样频率)、窗口宽度、谐波分析次数的上限值

●谐波显示时

基波频率	采样率	窗口宽度	最大谐波分析次数
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

精度±(读数误差+量程误差)(峰值因数3)

●线路滤波器打开时(5.5kHz)

采样频率	电压/电流	功率
10Hz≤f<45Hz	读数的0.4%+量程的0.35%	读数的0.85%+量程的0.5%
45Hz≤f<440Hz	读数的0.75%+量程的0.35%	读数的1.5%+量程的0.5%
440Hz≤f<1kHz	读数的1.2%+量程的0.35%	读数的2.4%+量程的0.5%
1kHz≤f≤2.5kHz	读数的5%+量程的0.35%	读数的10%+量程的0.5%

●线路滤波器关闭时

采样频率	电压	电流	功率
10Hz≤f<45Hz	读数的0.15% +量程的0.35%	读数的0.15% +量程的0.35%	读数的0.35% +量程的0.5%
45Hz≤f<440Hz	读数的0.15% +量程的0.35%	读数的0.15% +量程的0.35%	读数的0.25% +量程的0.5%
440Hz≤f<1kHz	读数的0.2% +量程的0.35%	读数的0.2% +量程的0.35%	读数的0.4% +量程的0.5%
1kHz≤f<2.5kHz	读数的0.8% +量程的0.35%	读数的0.9% +量程的0.35%	读数的1.7% +量程的0.5%
2.5kHz≤f<5kHz	读数的3% +量程的0.35%	读数的3% +量程的0.35%	读数的6% +量程的0.5%

但是, 以下条款适用于所有表格:

- 当峰值因数为3时
- 当A(功率因数)=1时
- 超过440Hz的功率为参考值
- 第n次谐波输入时, 在第(n+m)次和第(n-m)次上电压和电流精度加第n次读数的(n/(m+1))/50%, 功率精度加第n次读数的(n/(m+1))/25%。
- 电压和电流精度加第n次读数的(n/500)%, 功率精度加第n次读数的(n/250)。
- 峰值因数6时的精度: 与峰值因数3量加倍后的精度相同。
- 根据频率和电压、电流的精度保证范围与常规测量的保证范围相同。如谐波成分的振幅很大, 可能会给某些特定次数的谐波产生约1%的影响, 影响取决于谐波成分的大小。因此, 如谐波成分相比额定量程小, 就没有问题。

以太网通信(C7选项)

通信端口数	1
接口类型	RJ-45接口
电气和机械规格	符合IEEE 802.3
传输系统	以太网100BASE-TX
传输速度	最大100Mbps
协议	TCP/IP
支持服务	FTP服务器、DHCP、DNS、远程控制(VXI-11)

USB接口(PC)

接口类型	B型接口(插口)
电气和机械规格	符合USB 1.1版
速度	最大12Mbps
通信端口数	1
支持服务	远程控制(USB-TMC)
支持系统	运行Windows 2000、Windows XP或Windows Vista, 并标配USB接口。
电源	自供电

USB接口(外部设备)

接口类型	A型接口(插口)
电气和机械规格	符合USB 2.0版
速度	最大480Mbps
通信端口数	2
支持键盘	104键盘(US)和109键盘(日语)兼容USBHID级别1, 1.1版本设备
支持存储设备	USB闪存(USB Mass Storage Class)。
电源	5V、500mA(每端口) 但是, 不能将最大消耗电流超过100mA的设备同时连接到2个端口上。

主/从机同步信号输入/外部时钟输入(选择)

主/从机同步信号	
接口类型	BNC接口: 主从通用
外部时钟输入	
接口类型	BNC接口
输入电平	TTL
常规测量时作为外部时钟输入的同步源	
频率范围	与频率测量的范围相同
输入波形	占空比50%的矩形波
谐波测量时作为外部时钟输入的同步源(需要G5选项)	
频率范围	10Hz~1.2kHz
输入波形	占空比50%的矩形波
触发要求	
最小脉宽	1μs
触发延迟时间	(1μs+1采样周期)以内

GP-IB接口(C1选项)

驱动卡	支持以下类型(NATIONAL INSTRUMENTS公司): ●AT-GPIB ●PCI-GPIB、PCI-GPIB+和PCIe-GPIB ●PCMCIA-GPIB和PCMCIA-GPIB+ 使用NI-488.2M 1.60版或更新版
电气和机械规格	符合IEEE Std 488-1978(JIS C 1901-1987)
功能规格	SH1, AH1, T6, L4, SR1, RL1, PP0, DC1, DT1和C0
协议	符合IEEE Std 488.2-1992
编码	ISO(ASCII)
模式	可设地址模式
地址	0~30
解除远程模式	按LOCAL键(按键锁除外)解除远程模式。

一般规格

预热时间	约30分钟
工作温度	5~40°C
工作湿度	20~80%RH(不使用打印机时)(无结露)
工作高度	≤2000m
安置场所	室内
保管环境	-25~60°C(无结露)
保管湿度	20~80%RH(无结露)
额定供电电压	100~240VAC
允许电压波动范围	90~264VAC
额定供电频率	50/60Hz
允许频率波动范围	48~63Hz
最大消耗功率	80VA
重量	约6.5kg(包括主机、3个输入单元和选项)

型号和规格代码

■ 功率分析仪WT500

型号	后缀代码	说明
760201		WT500 1个输入单元
760202		WT500 2个输入单元
760203		WT500 3个输入单元
电源线	-D	UL/CSA标准
	-F	VDE标准
	-R	SAA标准
	-Q	BS标准
	-H	GB标准
选件	/C1	GP-IB接口
	/C7	以太网接口
	/EX1	外部传感器输入, 对应型号760201
	/EX2	外部传感器输入, 对应型号760202
	/EX3	外部传感器输入, 对应型号760203
	/G5	谐波测量
	/DT	Delta运算(仅760202/03)
	/FQ	增加频率测量(仅760202/03)
	/V1	VGA输出

注意: 产品到货后如需新增输入单元和选件, 必须返回工厂改造。请慎重选择您所需的模块和选件, 如有任何问题请与销售部门联系。

■ 标准配件

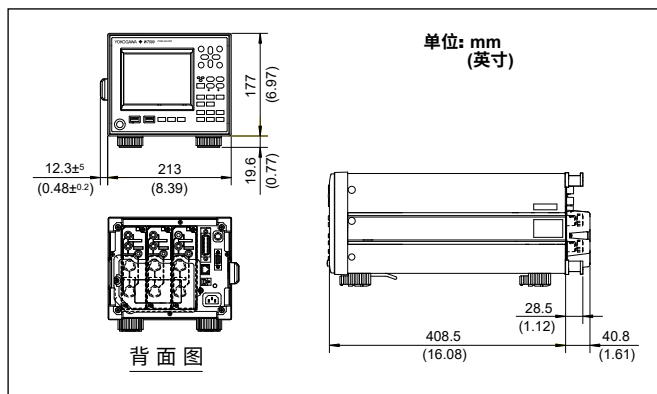
电源线、橡胶垫脚、电流输入保护盖、操作手册、通信接口操作手册(CD-ROM)、安全接头758931(红、黑2个为1套×输入单元数)。

安全接头
758931



* 外部传感器线B9284LK(浅蓝)需另行购买。WT500附带安全接头758931, 其他线缆和转接头用户可根据具体需要购买。

外形图



■ 机架安装件

型号	产品	说明
751533-E4	机架安装套件	用于EIA单台安装
751533-J4	机架安装套件	用于JIS单台安装
751534-E4	机架安装套件	用于EIA双台安装
751534-J4	机架安装套件	用于JIS双台安装

■ 配件(另售)

型号/部品编号	产品	说明	订购数量
758917	测试线	线长0.8米, 红黑两条为一套。	1
758922 ▲	小号鳄鱼夹	额定电压300V, 每套2个。	1
758929 ▲	大号鳄鱼夹	额定电压1000V, 每套2个。	1
758923	安全接头	(弹簧式)每套2个	1
758931	安全接头	(螺丝拧紧式)每套2个 配有1.5mm六角扳手	1
758924 ▲	转接头	BNC香蕉插头转接头	1
366924 * ▲	BNC-BNC线	1米	1
366925 * ▲	BNC-BNC线	2米	1
758921 ▲	叉形转接头	香蕉-叉形转接头, 每套2个。	1
B9284LK ▲	外部传感器线	电流传感器输入接线。长0.5米。	1

▲ 基于该产品的特性, 使用时可能会接触到它的金属部分, 容易发生触电。因此, 请小心使用。

* 请在低压电路中使用这些产品(≤42V)。

■ 应用软件

型号	产品	说明	订购数量
761941	WTViewerE	数据读取软件	1

■ AC/DC电流传感器/电流钳

型号	产品	说明
CT2000A	AC/DC电流传感	DC~40kHz, (读数的0.05%+30μA), 2000Arms
CT1000	AC/DC电流传感	DC~300kHz, (读数的0.05%+30μA), 1000Apk
CT200	AC/DC电流传感	DC~500kHz, (读数的0.05%+30μA), 200Apk
CT60	AC/DC电流传感	DC~800kHz, (读数的0.05%+30μA), 60Apk
751552	电流钳	30Hz~5kHz, 1400Apeak(1000Arms)

* 详情请参阅功率计附件产品资料CT1000-00E。

■ 本文中出现的的所有公司名和产品名均属于各自公司的商标或注册商标。

注意

● 使用产品前务必仔细阅读操作手册, 以保障操作正确与安全。

横河为保护全球环境采取的措施

- 横河电子产品均在经过ISO14001认证的工厂里开发和生产。
- 为保护全球环境, 横河公司的电子产品均按照横河公司制定的“产品设计环境保护指南”和“产品设计评定标准”进行设计。

本产品符合辐射标准EN61326-1和EN55011的A级产品(工业环境用)。如果在家庭环境中使用可能会产生辐射, 请采取适当措施予以防护。

YOKOGAWA

横河测量技术(上海)有限公司

上海市长宁区天山西路799号603室

北京分公司 北京市东城区祈年大街18号院1号楼兴隆国际大厦A座4楼

深圳分公司 深圳市福田区益田路6009号新世界中心1405室

技术支持与服务热线: 400 820 0372

电话: 021-22507676 传真: 021-68804987

电话: 010-85221699 传真: 010-85221677

电话: 0755-83734456 传真: 0755-83734457



关注官方微信公众号