



# The world's best seller

## WT300E系列 数字功率计



Bulletin WT300E-01CN

WT300E系列是横河第5代紧凑型数字功率计的增强版。作为全球最畅销的数字功率计，它们的应用十分广泛，是生产线测试、品质保证以及研究开发的首选工具。

WT300E系列具备操作方便、经济实惠以及测量准确的特点，可应用于各个方面，如电气设备的测试、家用电器和电磁炉的研发与评价、电池和直流驱动装置的测试以及不间断电源的兼容性测试等。

卓越的低功率性能加上功耗软件，使得WT300E系列能轻松支持用户对自身产品是否符合能源之星、SPECpower以及待机功耗等标准所进行的测试。

WT300E能为您带来：

### **专业**

WT300E代表着横河30多年来在紧凑型功率计领域探索可靠性与创新的成果。凭借在功率测量方面所具备的丰富经验，横河总能为您的需求提供最佳的解决方案。

### **性能**

WT300E数字功率计虽然成本低廉，但测量精度高，是款真正能让客户满意的高性价比产品。

### **空间**

产品体积小，结构紧凑，是用于工作台和机架安装的理想机型。

拥有30多年紧凑型功率计的专业经验与可靠性保证



WT300E系列产品

- 1915 YOKOGAWA 成立
- 1979 第一台紧凑型数字功率计诞生  
2509 
- 1992 2534/2535 
- 1995 WT110/WT130 
- 2002 WT210/WT230 
- 2012 WT300系列 
- 2015 最新款紧凑型数字功率计  
WT300E系列 



# 特点与优势

## 提高基本功率精度

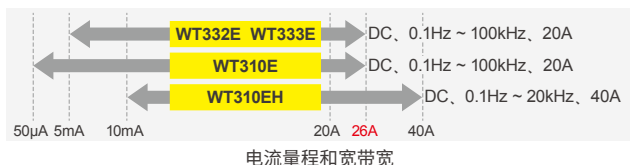
WT300E系列的基本功率精度在所有测量量程上均可以达到±0.15%(50/60Hz)。这在紧凑型功率计范畴中已属最高精度。低功率因数影响也降至以往机型的二分之一，即S的0.1%。

## 宽电流量程

WT300E系列可覆盖的电流输入范围非常广，小到几微安大到40Arms均可测量。可测量包含交直流成分的输入信号。测量应用范围包括从待机功耗的微小电流到电磁炉的大电流。

### WT300E系列产品群

<b>WT310E系列</b>	WT310E: 单相输入型 WT310EH: 单相输入/大电流型
<b>WT330E系列</b>	WT332E: 2输入单元型 WT333E: 3输入单元型

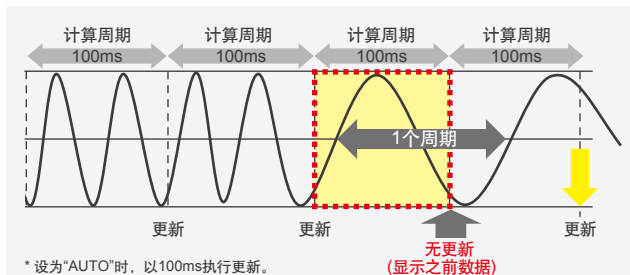


## 快速显示和数据更新率

WT300E系列拥有快速显示和最大100ms的数据更新率，可为用户缩短测试过程的工时。所有输入量程的基本测量精度保持一致。

## 适用于波动输入的自动数据更新率功能

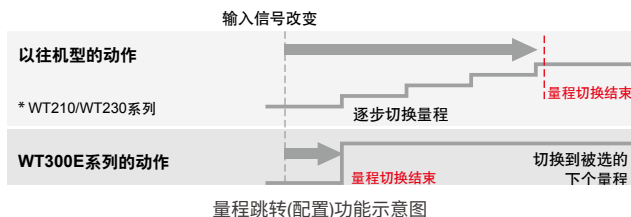
WT300E系列可自动调节数据更新率以捕捉频率波动的输入信号，例如电机的输入信号。最低可覆盖至0.1Hz。在以往机型可以设置固定更新率的基础上，用户还可以选择“Auto”。该功能可以自动检测输入信号的周期并执行准确测量。



## 指定量程间的自动量程功能

自动量程功能可用于在指定量程间自动选择/切换量程。

这样既可以减少量程切换次数，也可以提高测试效率。



## 性能卓越、可靠性高

### 同时测量所有参数

WT300E系列不但可以测量所有交直流参数，也可以在没有任何改变测量模式的情况下同时执行谐波测量和积分测量。WTViewerFreePlus软件可用于监视和保存所有这些参数数据，最多可达200个。



WTViewerFreePlus软件显示画面

### 便捷的测量功能

- 最大值保持功能  
可以保持RMS/PEAK电压&电流、有功功率、无功功率和视在功率的最大值。
- 线路滤波器和频率滤波器功能  
这些滤波器功能将为基波测量过滤掉不需要的噪声和谐波成分。

### 积分测量时的自动量程功能

通常，当功率计在积分模式下测量功耗和待机功率时，需要将测量量程固定。但是，如果输入电压或电流超过被选量程的最大值，测量结果将出错，并且需要以最高量程执行重复测试。WT300E系列可以在积分模式下快速地自动切换量程，这不但可省去上述重复测试的麻烦，还可保证积分的连续性和准确度。该功能不但可以测量正负瓦时，还可以测量安时以及DC电流。

## 峰值因数“6A”模式

在CF=6A的情况下，电压和电流的最大额定输入变为量程的260%，最大可显示到280%。需要进行高分辨率测量时，通过该模式可以避免频繁的电流量程变动。

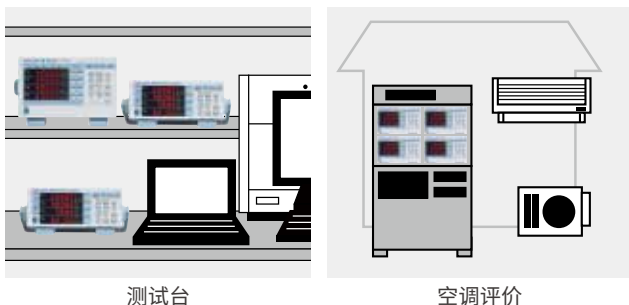


# 选件功能和标准功能

## 5 丰富的通信接口：USB、GP-IB或RS-232 (可选)、以太网(选件)

从生产线到工程测试台，用户可根据自身应用需求自由选择接口。也可以使用WTVIEWERFreePlus软件设置所有类型的测量。此外，还可以显示并保存数值、显示波形\*以及测量数据的趋势图。

\*显示波形需要/G5谐波选件。



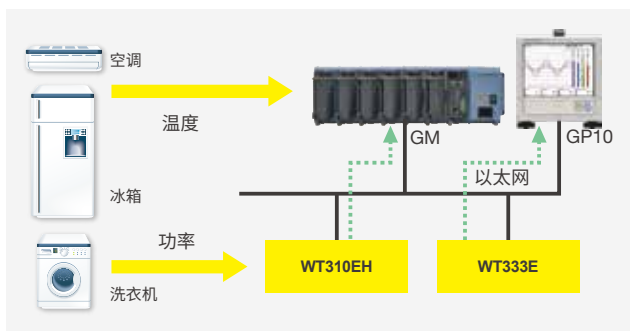
## 通过Modbus/TCP\*1功能与横河记录仪连接、通过以太网\*1与PLC连接

利用以太网或Modbus/TCP功能，由WT系列仪器测量得到的数值数据可以被横河的记录仪GP10<sup>2,3</sup>和GM<sup>2,3</sup>直接采集。也可以使用GA10<sup>2</sup>数据记录软件采集数据。并且，在生产现场使用的横河PLC FA-M3V<sup>2</sup>也可以通过VXI-11协议进行通信连接。

\*1 需要/C7以太网选件。

\*2 GP10/GM/GA10/FA-M3V均由横河电机株式会社生产制造。

\*3 需要/E2和/MC选件。



## 用于测量记录的D/A输出

通过D/A选件，可将电压、电流、功率等测量数据输出到数据记录仪予以记录(±5VDC输出)。(WT310E/WT310EH 4CH、WT332E/WT333E 12CH)

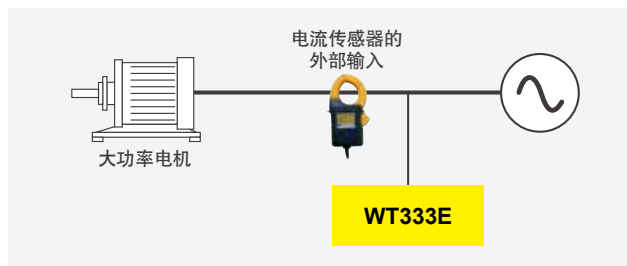


## 比较器功能

WT300E系列可输出 +5V、0V或-5V。为了像WT210/WT230的比较器功能那样用继电器接点输出代替输出，用户可以实现自己的继电器和驱动回路。

## 电流传感器输入

使用电压输出型电流钳或电流传感器测量大电流时，可以选择2.5V~10V量程(/EX1选件)或50mV~2V量程(/EX2选件)输入。



## 自动调零功能

WT300E系列在输入量程发生变化时会自动执行调零，以补偿零电平偏移。该动作可在100ms内完成，并且不需要断开接线。

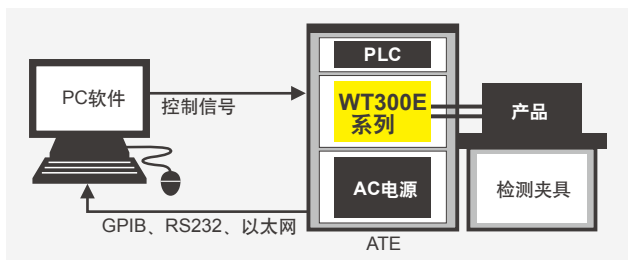
# 应用

## 电子装置的生产线或QA测试

- 紧凑型半机架安装可以帮助用户建立投资回报率更高的小型测试系统
- 可用于数据记录的D/A输出功能和Modbus/TCP\*功能
- 通信接口丰富：USB、RS-232或GP-IB、以太网

在生产线或QA测试中，同时测量U/I/P、频率、功率因数和谐波等功耗参数能帮助缩短工时。因此测试速度更快，花费更少。DA输出和通信接口主要用于远程采集数据，使数据采集更加灵活。

\*“Modbus/TCP”功能由以太网(/C7选件)提供。

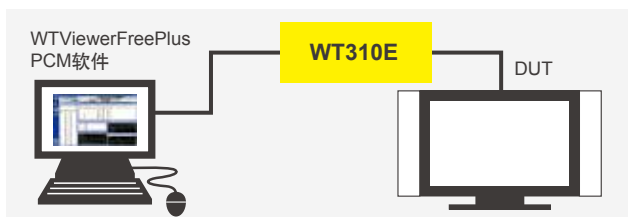


## 测量符合国际标准(IEC62301、能源之星、SPECpower)

- 在5mA量程设置下，WT310E的测量分辨率最高可达100μW。
- 可同时测量常规功率参数、谐波成分和THD。
- 峰值因数的动态输入能力高达300(峰值/最小RMS有效值)
- 免费提供可用于IEC62301<sup>\*1</sup>测试的PCM软件

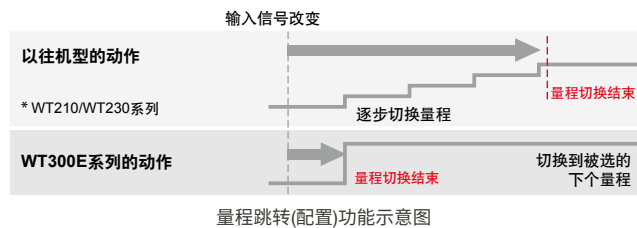
WT310E结合功耗测量(PCM)软件，可以执行符合国际标准的待机功率测试。

\*1 IEC62301 E2.0是EN50564:2011指令的参考标准。该软件对应上述两个标准的测试方法。



## 家用电器的开发和评价

- 5mA量程有助于小电流测量(WT310E)
- 积分模式下的自动量程功能
- 通过量程跳转(量程配置)功能，用户可以事先选择适合的量程。自动量程功能使WT300E系列能快速适应不断变化的输入条件。量程跳转功能可缩短量程切换时间。WT310E能精确测量单个测试工序的大电流和小电流，这样不但缩短了总体评价时间，而且因为不需要两台而只需一台功率计便可完成测量，大幅节省了资金。

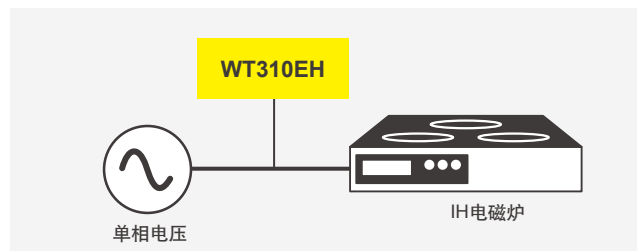


## IH电磁炉等大电流设备的评价

- 可直接测量高达40Arms的大电流，无需使用外部电流传感器(WT310EH)。
- 积分模式下的自动量程功能

WT310EH的直接电流输入量程高达40Arms，无需使用任何电流钳或电流传感器。这不但能为用户提供更精确的测量，还能降低投资成本。电流量程为1A ~ 40A，电压量程为15V ~ 600V。

通过此功能，可以评价IH电磁炉等特殊波形驱动装置。



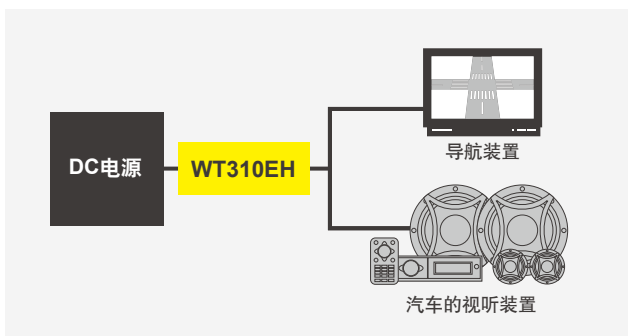
7

## 汽车电池或DC驱动装置的评价

- DC测量总精度为0.3% (WT310EH: 总精度为0.5%)
- 可直接测量高达40A的大电流, 无需使用外部电流传感器 (WT310EH)。
- 电池的充放电能(+/-Wh、+/-Ah)测量

WT310EH可以直接测量高达40A的电流。

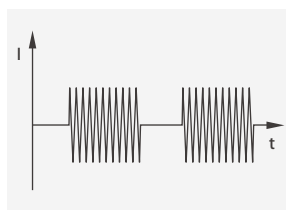
不使用任何外部传感器就可以测试汽车的DC驱动装置, 可为用户提供经济实惠且准确的评价方法。



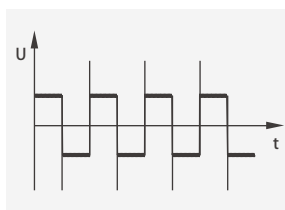
## 特殊波形驱动装置和含DC成分的失真波形的评价测试

- 频率带宽: DC、0.1Hz至100kHz (WT310EH: 最大频率是20kHz)
- 积分模式下的平均有功功率测量

WT300E系列的频率范围为DC和0.1Hz ~ 100kHz, 可用于测量方波等失真波形或特殊波形驱动装置的RMS值。通过平均有功功率测量功能, 可为脉冲波操控装置等波动功率器件提供精确的功耗数据。因此, 无需任何特殊模式设置便可准确测量失真波形。



间歇振荡波



方波

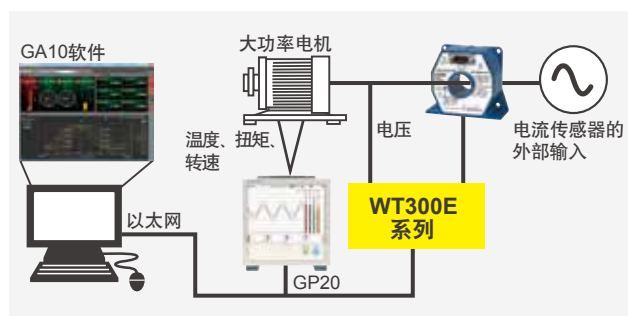
## 工业电机和旋转机械的耐久性测试和效率测量

- 长时间积分测量
- 用于数据记录的Modbus/TCP协议
- 频率带宽: DC、0.1Hz至100kHz (WT310EH: 最大频率是20kHz)

WT300E系列能可靠测量电流积分(Ah)和电能(Wh), 时长可达10,000小时(约1年)。

Modbus/TCP(C7选件)可用于保存和监视多达200通道的测量结果。横河的GA10数据采集软件通过Modbus/TCP协议, 可将测量数据以及温度、扭矩和转速等参数保存下来。

\* GA10/GP20由横河电机株式会社生产制造。



## 不间断电源(UPS)的兼容性评价测试

- 设置THD运算的最大分析次数
- 只需一台功率计便可完成效率测量
- 积分模式下的平均有功功率测量

WT300E系列能帮助用户按照UPS性能测试标准执行兼容性测试, 主要用于测量并计算输入输出电平、效率、频率和THD。此外, 平均有功功率数据还可提供精确的功耗数据。WT300E系列结合WTViewerFreePlus软件后, 可以同时测量UPS测试所需的所有参数, 从而大幅缩短评价时间。



# 软件

## 免费PC应用软件WTViewerFreePlus (附带)

WTViewerFreePlus软件可以捕捉测量的数值数据、谐波以及波形数据。这些数据可以通过USB、GP-IB/RS-232或以太网接口传输到计算机，并在计算机上显示\*和保存。

\*显示波形数据需要安装/G5谐波选件。

### 设置窗口

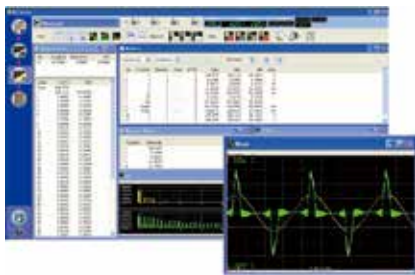
除去可以在仪器面板上设置参数外，还可以用软件快速设置最合适的条件。

所有设置参数和状态一目了然。尤其是可以设置量程跳转(量程配置)并指定THD运算的最大分析次数。



### 测量窗口

这款软件可以显示很多WT300E系列显示器上无法显示的测量项目，如多个测量参数数值、每次谐波数据、棒图、趋势图和电压/电流的波形。通过这款软件，用户可以轻松发掘WT300E系列的高性能所在。



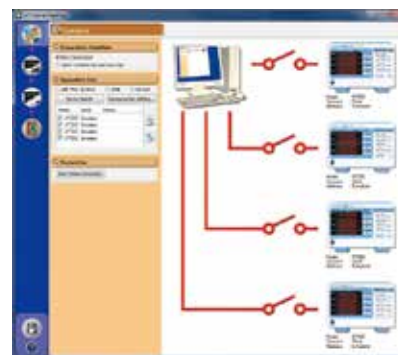
### 多台仪器同步功能

新版WTViewerFreePlus软件具备连接4台WT300E系列同款车型产品的能力。

这样就可以从多台仪器采集测量数据。

WT300E系列可提供多种通信接口供用户自由选择，其中包括USB、以太网、GP-IB和RS-232。利用“设备搜索”功能，WT300E系列可自动连接到计算机。该软件可以帮助用户根据自身喜好设置测量条件，并且可同时测量多达200项功率参数。

\*同步测量功能可能至多延迟1个更新周期。



## 功耗测量软件(免费)

WT310E(或其他WT系列)附带的功耗测量软件可以为家用电器和办公设备的待机功耗以及关机模式功耗提供可靠的功率测量解决方案。

该解决方案可以进行符合IEC62301 Ed1.0和Ed.2.0的标准测试。IEC62301标准规定使用特殊算法，计算被测设备的功率稳定性。功耗测量软件可以收集WT310E的所有测量数据，不但包括电压、电流、功率和频率，还包括AC电源的总谐波失真(THD)和峰值因数(CF)。因此，使用WT310E时需要安装谐波选件(/G5)，测试时必须使用低失真AC电源。

\* IEC62301 E2.0是EN50564:2011指令的参考标准。该软件对应上述两个标准的测试方法。



在WT310E和计算机之间配置和建立新的连接



测试报告

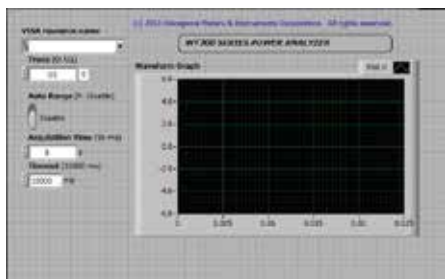


## 9 专用程序的创建工具

### LabVIEW驱动

可以用LabVIEW采集数据。LabVIEW驱动程序可从横河网站免费下载。

\* LabVIEW是美国国家仪器公司的注册商标。



### 编程工具样例

为帮助用户根据自身系统创建专用程序，横河提供可支持Visual Basic/Visual C++/Visual Basic .NET/Visual C#等编程工具的样例\*。这些样例支持USB、GP-IB/RS-232或以太网接口通信，可从横河网站下载。

\* Visual Basic、Visual C++、Visual Basic .NET以及Visual C#均为美国微软公司的注册商标。



## WT210/230系列、WT300系列以及WT300E系列三者之间的比较

	WT300E系列	WT300系列	WT210/WT230
基本功率测量精度(50/60Hz)	读数的0.1% + 量程的0.05%	读数的0.1% + 量程的0.1%	读数的0.1% + 量程的0.1%
功率因数的影响	当功率因数(λ) = 0时(S: 视在功率) 45Hz ≤ f ≤ 66Hz: S的±0.1%	当功率因数(λ) = 0时(S: 视在功率) 45Hz ≤ f ≤ 66Hz: S的±0.2%	当功率因数(λ) = 0时(S: 视在功率) 45Hz ≤ f ≤ 66Hz: S的±0.2%
频率带宽	DC、0.1Hz-100kHz (WT310EH DC、0.1Hz-20kHz)	DC、0.5Hz-100kHz (WT310EH DC、0.5Hz-20kHz)	DC、0.5Hz-100kHz
直接输入电流量程	WT310E: 12个量程/5mA-20A, WT310EH: 6个量程/1-40A WT332E/WT333E: 6个量程/0.5-20A	WT310: 12个量程/5mA-20A, WT310HC: 6个量程/1-40A WT332/WT333: 6个量程/0.5-20A	WT210: 12个量程/5mA-20A, WT230-2ch/WT230-3ch: 6个量程/0.5-20A
外部电流输入	EX1: 2.5/5/10[V] EX2: 50m/100m/200m/500m/1/2[V](选件)	EX1: 2.5/5/10[V] EX2: 50m/100m/200m/500m/1/2[V](选件)	EX1: 2.5/5/10[V] EX2: 50m/100m/200m[V](选件)
电压和电流的有效输入范围的扩大 (CF=6A)	2%~260%*1	×	×
电压和电流的最大显示范围的扩大 (CF=6A)	2%~280%*2	×	×
同时测量RMS和电压MEAN&DC	✓ *3	✓ *3	×
频率测量	2通道(电压和电流)	2通道(电压和电流)	被选电压或电流(1个)
显示项目数	4项	4项	3项
采样率	约100kS/s	约100kS/s	约50kS/s
数据更新率	100m/250m/500m/1/2/5/10/20s、自动	100m/250m/500m/1/2/5s	100m/250m/500m/1/2/5s
谐波测量	✓(可选, /G5)	✓(可选, /G5)	✓(/HRM选件)
设置THD运算的最大分析次数	✓(可选, 1-50次)	✓(可选, 1-50次)	×
积分的自动量程	✓	✓	×
通信接口	USB	✓	×
	GP-IB	✓ GP-IB或RS-232	✓(可选) GP-IB或RS-232C
	RS-232	✓ GP-IB或RS-232	✓(可选) GP-IB或RS-232C
	以太网	✓(可选)	×
	Modbus/TCP(以太网)	✓(可选, /C7)	×
GP-IB是否符合IEEE标准	IEEE488.2	IEEE488.2	IEEE488.1和IEEE488.2
比较器功能	✓	✓	✓
Viewer软件(获取设置与数据)	免费(附带)	免费(附带)	免费(下载)

\*1: WT310EH的输入量程是2%~260%(20A量程只可达到200%)

\*2: WT310EH的输入量程是2%~280%(20A量程只可达到220%)

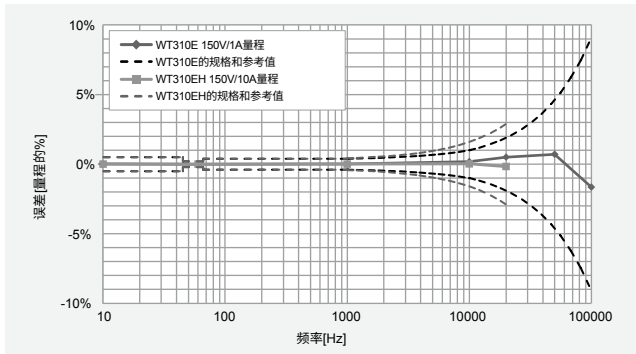
\*3: WTViewerFreePlus PC软件可以同时测量数据，而与模式无关。

\* 与旧型号WT200系列的命令兼容模式(仅支持IEEE488.2)

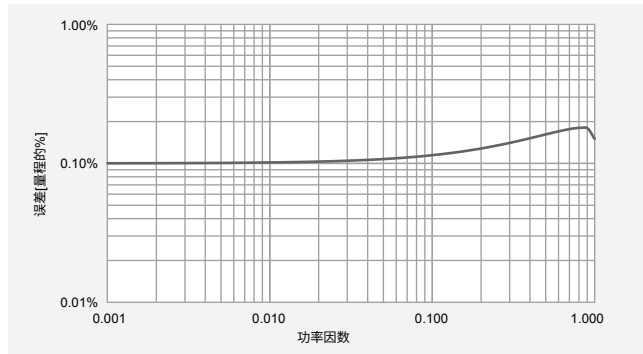
在该模式下，除存储功能(调回)和比较功能以外，WT300E系列和WT300系列的操作与WT200系列相同。

\* Modbus/TCP通信需要安装/C7以太网选件。

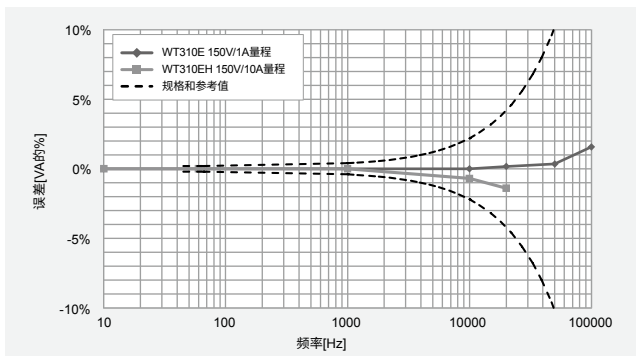
# 基本特性



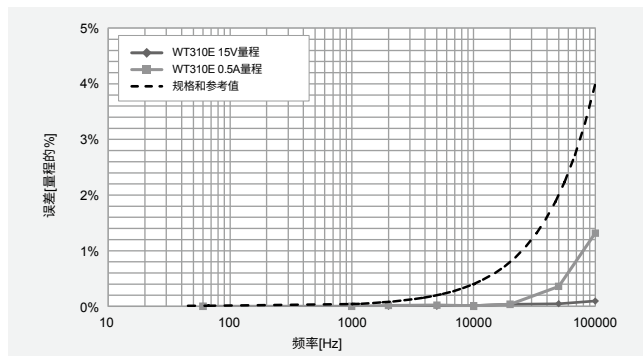
频率与功率精度特性曲线对比示例



在额定量程下不同功率因数下的总功率误差  
(f = 50/60Hz)



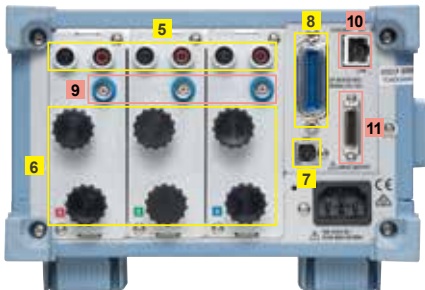
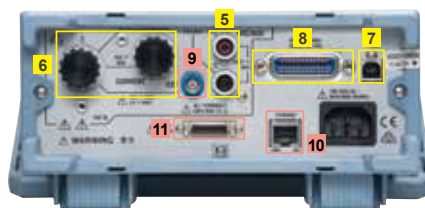
频率与功率精度特性曲线对比示例  
( $\cos\theta = 0$ 时功率规格)



共模电压对读数的影响  
(输入600Vrms共模电压时)

\*WT332E/WT333E的性能与WT310E相同。

# 前面板和后面板



## 按键功能

- 1 功能设置区
- 2 单元设置区
- 3 电压/电流量程设置区
- 4 积分设置区

## 标准配置

- 5 电压输入端子
- 6 电流输入端子
- 7 USB通信接口
- 8 GP-IB/RS-232

## 可选配置

- 9 外部电流传感器输入
- 10 以太网
- 11 D/A输出接口

输入	
<b>输入端子类型</b>	
电压	插入式端子(安全端子)
电流	直接输入: 大接线柱 外部电流传感器输入选项: 绝缘BNC接口
<b>输入类型</b>	
电压	浮点输入, 电阻分压方式
电流	浮点输入, 分流器输入方式
<b>测量量程</b>	
电压	峰值因数3: 15V/30V/60V/150V/300V/600V 峰值因数6或6A: 7.5V/15V/30V/75V/150V/300V
电流	直接输入 峰值因数3 WT310E: 5mA/10mA/20mA/50mA/100mA/200mA/0.5A/1A/2A/5A/10A/20A WT310EH: 1A/2A/5A/10A/20A/40A WT332E和WT333E: 0.5A/1A/2A/5A/10A/20A 峰值因数6或6A WT310E: 2.5mA/5mA/10mA/25mA/50mA/100mA/0.25A/0.5A/1A/2.5A/5A/10A WT310EH: 0.5A/1A/2.5A/5A/10A/20A WT332E和WT333E: 0.25A/0.5A/1A/2.5A/5A/10A 外部电流传感器输入(/EX1、/EX2) 峰值因数3 EX1: 2.5V/5V/10V或EX2: 50mV/100mV/200mV/500mV/1V/2V 峰值因数6或6A EX1: 1.25V/2.5V/5V或EX2: 25mV/50mV/100mV/250mV/500mV/1V
<b>输入阻抗</b>	
电压	输入电阻: 约2MΩ 输入电容: 约13pF(与电阻并联方式)
电流	直接输入 WT310E 峰值因数3: 5mA/10mA/20mA/50mA/100mA/200mA 峰值因数6或6A: 2.5mA/5mA/10mA/25mA/50mA/100mA 在上述量程设置下, 输入电阻: 约500mΩ, 输入电感: 约0.1μH(与电阻串联方式) 峰值因数3: 0.5A/1A/2A/5A/10A/20A 峰值因数6或6A: 0.25A/0.5A/1A/2.5A/5A/10A 在上述量程设置下, 输入电阻: 约6mΩ + 10mΩ(最大)“出厂默认值 输入电感: 约0.1μH(与电阻串联方式) WT310EH 峰值因数3: 1A/2A/5A/10A/20A/40A 峰值因数6或6A: 0.5A/1A/2.5A/5A/10A/20A 输入电阻: 约5mΩ, 输入电感: 约0.1μH(与电阻串联方式) WT332E/WT333E 峰值因数3: 0.5A/1A/2A/5A/10A/20A 峰值因数6或6A: 0.25A/0.5A/1A/2.5A/5A/10A 输入电阻: 约6mΩ, 输入电感: 约0.1μH(与电阻串联方式) 外部电流传感器输入(/EX1) 峰值因数3: 2.5V/5V/10V 峰值因数6或6A: 1.25V/2.5V/5V 输入电阻: 约100kΩ 外部电流传感器输入(/EX2) 峰值因数3: 50mV/100mV/200mV/500mV/1V/2V 峰值因数6或6A: 25mV/50mV/100mV/250mV/500mV/1V 输入电阻: 约20kΩ
<b>瞬时最大允许输入值(1个周期, 20ms)</b>	
电压	2.8kV的峰值和2.0kV电压有效值中取较小值
电流	直接输入 WT310E 峰值因数3: 5mA/10mA/20mA/50mA/100mA/200mA 峰值因数6或6A: 2.5mA/5mA/10mA/25mA/50mA/100mA 在上述量程设置下, 150A的峰值和100A的电流有效值中取较小值。 峰值因数3: 0.5A/1A/2A/5A/10A/20A 峰值因数6或6A: 0.25A/0.5A/1A/2.5A/5A/10A 在上述量程设置下, 450A的峰值和300A的电流有效值中取较小值。 WT310EH 峰值因数3: 1A/2A/5A/10A/20A/40A 峰值因数6或6A: 0.5A/1A/2.5A/5A/10A/20A 450A的峰值和300A的电流有效值中取较小值。 WT332E/WT333E 峰值因数3: 0.5A/1A/2A/5A/10A/20A 峰值因数6或6A: 0.25A/0.5A/1A/2.5A/5A/10A 450A的峰值和300A的电流有效值中取较小值。 外部电流传感器输入 峰值不超过额定量程的10倍。
<b>瞬时最大允许输入值(1s)</b>	
电压	2kV的峰值和1.5kV电压有效值中取较小值

电流	直接输入 WT310E 峰值因数3: 5mA/10mA/20mA/50mA/100mA/200mA 峰值因数6或6A: 2.5mA/5mA/10mA/25mA/50mA/100mA 在上述量程设置下, 30A的峰值和20A电流有效值中取较小值。 峰值因数3: 0.5A/1A/2A/5A/10A/20A 峰值因数6或6A: 0.25A/0.5A/1A/2.5A/5A/10A 在上述量程设置下, 150A的峰值和40A电流有效值中取较小值。 WT310EH 峰值因数3: 1A/2A/5A/10A/20A/40A 峰值因数6或6A: 0.5A/1A/2.5A/5A/10A/20A 150A的峰值和44A电流有效值中取较小值。 WT332E/WT333E 峰值因数3: 0.5A/1A/2A/5A/10A/20A 峰值因数6或6A: 0.25A/0.5A/1A/2.5A/5A/10A 150A的峰值和40A电流有效值中取较小值。 外部电流传感器输入 峰值不超过额定量程的10倍。
<b>连续最大允许输入值</b>	
电压	1.5kV的峰值和1kV电压有效值中取较小值。
电流	直接输入 WT310E 峰值因数3: 5mA/10mA/20mA/50mA/100mA/200mA 峰值因数6或6A: 2.5mA/5mA/10mA/25mA/50mA/100mA 在上述量程设置下, 30A的峰值和20A电流有效值中取较小值。 峰值因数3: 0.5A/1A/2A/5A/10A/20A 峰值因数6或6A: 0.25A/0.5A/1A/2.5A/5A/10A 在上述量程设置下, 100A的峰值和30A电流有效值中取较小值。 WT310EH 峰值因数3: 1A/2A/5A/10A/20A/40A 峰值因数6或6A: 0.5A/1A/2.5A/5A/10A/20A 100A的峰值和44A电流有效值中取较小值。 WT332E/WT333E 峰值因数3: 0.5A/1A/2A/5A/10A/20A 峰值因数6或6A: 0.25A/0.5A/1A/2.5A/5A/10A 100A的峰值和30A电流有效值中取较小值。 外部电流传感器输入 峰值不超过额定量程的5倍。
<b>连续最大共模电压(50/60Hz输入)</b>	
600Vrms CAT II	
<b>共模电压的影响</b>	
600Vrms施加短路的电压输入端子和开路的电流输入端子和短路的外部电流传感器输入端子之间。 峰值因数设为6或6A时, 两倍于以下值。	
<ul style="list-style-type: none"> <li>50/60Hz: <math>\geq -80\text{dB}(\leq \text{量程的} \pm 0.01\%)</math></li> <li>高至100kHz(参考值): <math>\geq \text{量程的} 0.01\%</math>。f是输入信号的频率, 单位是kHz。</li> <li>15V/30V/60V/150V/300V/600V量程, 0.5A/1A/2A/5A/10A/20A量程(WT310E/WT332E/WT333E), 1A/2A/5A/10A/20A/40A量程(WT310EH)、外部电流传感器输入(/EX2选项) <ul style="list-style-type: none"> <li><math>\leq \pm \left\{ \frac{(\text{最大额定量程})}{(\text{额定量程})} \times 0.001 \times \text{量程的} f\% \right\}</math></li> </ul> </li> </ul>	
最大额定量程: 电压输入端子是600V、电流输入端子是20A(WT310E/WT332E/WT333E)/40A(WT310EH)、选项/EX2是2V。	
<ul style="list-style-type: none"> <li>5mA/10mA/20mA/50mA/100mA/200mA量程(WT310E) <ul style="list-style-type: none"> <li><math>\leq \pm \left\{ \frac{(\text{最大额定量程})}{(\text{额定量程})} \times 0.0002 \times \text{量程的} f\% \right\}</math></li> </ul> </li> </ul>	
最大额定量程是20A。	
<ul style="list-style-type: none"> <li>外部电流传感器输入(/EX1选项)量程 <ul style="list-style-type: none"> <li><math>\leq \pm \left\{ \frac{(\text{最大额定量程})}{(\text{额定量程})} \times 0.01 \times \text{量程的} f\% \right\}</math></li> </ul> </li> </ul>	
最大额定量程是10V。	
线路滤波器	选择OFF或ON(截止频率为500Hz)
频率滤波器	选择OFF或ON(截止频率为500Hz)
A/D转换器	同时转换电压和电流输入 精度: 16bits。最大转换率: 约10μs
<b>电压和电流精度</b>	
精度	条件 温度: 23±5°C, 湿度: 30 ~ 75%RH., 输入波形: 正弦波, 峰值因数: 3, 共模电压: 0V 比例功能: OFF, 显示位数: 5位 频率滤波器: 打开用以测量小于等于200Hz电压或电流 充分预热后 零电平补偿或测量量程改变后。
精度(校准后12个月) (以下精度是读数误差和量程误差之和。) * 读数误差公式中的f是输入信号的频率, 单位是kHz。	

	WT310E, WT332E/WT333E (电压/电流)	WT310EH (电压、电流EXT传感器输入)	WT310EH (电流直接输入)
DC	±(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%)
0.1Hz ≤ 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0.1% + 量程的0.2%)
45Hz ≤ f ≤ 66Hz	±(读数的0.1% + 量程的0.05%)	±(读数的0.1% + 量程的0.05%)	±(读数的0.1% + 量程的0.05%)
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0.1% + 量程的0.2%)
1kHz < f ≤ 10kHz	±[读数的(0.07 × f)% + 量程的0.3%]	±[读数的(0.07 × f)% + 量程的0.3%]	±[读数的(0.13 × f)% + 量程的0.3%]
10kHz < f ≤ 20kHz			±[读数的(0.13 × f)% + 量程的0.5%]
10kHz < f ≤ 100kHz	±(读数的0.5% + 量程的0.5%) ±读数的{0.04 × (f - 10)}%	±(读数的0.5% + 量程的0.5%) ±读数的{0.04 × (f - 10)}%	

- 零电平补偿或量程改变后, 温度改变的影响。  
在DC电压精度上增加量程的0.02%/°C。  
在DC电流精度上增加以下值。  
WT310E (5mA/10mA/20mA/50mA/100mA/200mA量程): 5µA/°C  
WT310E (0.5A/1A/2A/5A/10A/20A量程)和WT332E/WT333E直接电流输入: 500µA/°C  
WT310EH直接电流输入: 1mA/°C  
外部电流传感器输入(/EX1): 1mV/°C  
外部电压传感器输入(/EX2): 50µV/°C
- 波形显示数据、Upk和Ipk的精度  
在上述精度(参考值)上增加以下值。有效输入范围为±量程的300%以内(峰值因数6或6A时, 量程的600%以内)。  
电压输入:  $1.5 \times \sqrt{\text{量程的}(15/\text{量程})\%}$   
直接电流输入量程:  
WT310E (5mA/10mA/20mA/50mA/100mA/200mA量程):  
 $3 \times \sqrt{\text{量程的}(0.005/\text{量程})\%}$   
WT310E (0.5A/1A/2A/5A/10A/20A量程)和WT332E/WT333E 直接电流输入:  
 $3 \times \sqrt{\text{量程的}(0.5/\text{量程})\%}$   
WT310EH 直接电流输入:  $3 \times \sqrt{\text{量程的}(1/\text{量程})\%}$   
外部电流传感器输入量程:  
/EX1选件:  $3 \times \sqrt{\text{量程的}(2.5/\text{量程})\%}$   
/EX2选件:  $3 \times \sqrt{\text{量程的}(0.05/\text{量程})\%}$
- 因电压输入产生的自发热影响  
在AC电压精度上增加读数的 $0.0000001 \times U^2\%$ 。  
在DC电流精度上增加读数的 $0.0000001 \times U^2\%$  + 量程的 $0.0000001 \times U^2\%$ 。  
U是电压读数(V)。  
即使电压输入变小后, 自发热的影响也会一直作用到输入电阻温度下降为止。
- 因电流输入产生的自发热影响  
WT310E:  
在AC电流精度上增加读数的 $0.00013 \times I^2\%$ 。  
在DC电流精度上增加读数的 $0.00013 \times I^2\%$  +  $0.004 \times I^2\%$  mA(0.5A/1A/2A/5A/10A/20A量程)  
或读数的 $0.00013 \times I^2\%$  +  $0.00004 \times I^2\%$  mA(5mA/10mA/20mA/50mA/100mA/200mA量程)  
I是电流读数(A)。  
WT310EH:  
在AC电流精度上增加读数的 $0.00006 \times I^2\%$ 。  
在DC电流精度上增加读数的 $0.00006 \times I^2\%$  +  $0.001 \times I^2\%$  mA。  
I是电流读数(A)。  
WT332E/WT333E:  
在AC电流精度上增加读数的 $0.00013 \times I^2\%$ 。  
在DC电流精度上增加读数的 $0.00013 \times I^2\%$  +  $0.002 \times I^2\%$  mA。  
I是电流读数(A)。  
即使电流输入变小后, 自发热的影响也会一直作用到分流电阻温度下降为止。
- 因数据更新周期引起的精度变化  
数据更新率为100ms时, 在0.1Hz~1kHz精度上自动增加读数的0.05%。
- 根据频率、电压、电流(直接输入)保证的精度范围  
在0.1Hz ~ 10Hz之间的所有精度为参考值。  
电流超过20A时, 在DC、10Hz~45Hz、400Hz~30kHz之间的精度为参考值。  
WT310E: 频率在30kHz~100kHz之间时, 最大电流输入是6A。

输入量程

电压或电流的额定量程: 1~130%(最高显示为140%)  
(相对额定量程的110%~130%, 在上述精度上增加读数误差  $\times 0.5$ )  
\*WT310EH: 只有40A量程是1~100%(显示为110%)  
峰值因数6A: 相对电压或电流的额定量程, 2~260%。  
(最高显示为280%)  
\*峰值因数6A: 自动量程的升档条件和有效输入量程除外, 其他操作与峰值因数6相同。  
同步源电平必须满足频率测量的输入信号电平。

频率范围

数据更新周期	测量带宽
0.1s	DC, 20Hz ≤ f ≤ 100kHz
0.25s	DC, 10Hz ≤ f ≤ 100kHz
0.5s	DC, 5Hz ≤ f ≤ 100kHz
1s	DC, 2.0Hz ≤ f ≤ 100kHz
2s	DC, 1.0Hz ≤ f ≤ 100kHz
5s	DC, 0.5Hz ≤ f ≤ 100kHz
10s	DC, 0.2Hz ≤ f ≤ 100kHz
20s	DC, 0.1Hz ≤ f ≤ 100kHz
自动(*)	DC, 0.1Hz ≤ f ≤ 100kHz

(\*) 频率下限值受限于超时设置。

超时	频率下限值
1s	2.0Hz
5s	0.5Hz
10s	0.2Hz
20s	0.1Hz

对于WT310EH的直流电流输入, 最大测量量程是20kHz。

线路滤波器打开时

45~66Hz: 增加读数的0.2%。 < 45Hz: 增加读数的0.5%。

温度系数

5~18°C或28~40°C时: 增加读数的±0.03%/°C

峰值因数6或6A时的精度

峰值因数3时测量量程误差的2倍值

有功功率精度

精度

条件 同电压和电流条件。  
• 功率因数: 1

精度(校准后12个月)

(以下精度是读数误差和量程误差之和。)

\* 读数误差公式中的f是输入信号的频率, 单位是kHz。

	WT310E/WT310EH/ WT332E/WT333E (电流 EXT传感器输入)	WT310EH (电流直接输入)
DC	±(读数的0.1% + 量程的0.2%)	±(读数的0.3% + 量程的0.2%)
0.1Hz ≤ f < 45Hz	±(读数的0.3% + 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0.05%)	±(读数的0.1% + 量程的0.05%)
66Hz < f ≤ 1kHz	±(读数的0.2% + 量程的0.2%)	±(读数的0.2% + 量程的0.2%)
1kHz < f ≤ 10kHz	±(读数的0.1% + 量程的0.3%) ±[读数的(0.067 × (f - 1))%]	±(读数的(0.13 × f)% + 量程的0.3%)
10kHz < f ≤ 20kHz		±(读数的(0.13 × f)% + 量程的0.5%)
10kHz < f ≤ 100kHz	±(读数的0.5% + 量程的0.5%) ±读数的(0.09 × (f - 10))%	

- 零电平补偿或量程改变后, 温度改变的影响。  
在DC功率精度上增加以下仪器的电压影响和电流影响  
DC电压精度: 量程的0.02%/°C  
DC电流精度  
WT310E (5mA/10mA/20mA/50mA/100mA/200mA量程): 5µA/°C  
WT310E (0.5A/1A/2A/5A/10A/20A量程)和WT332E/WT333E 直接电流输入: 500µA/°C  
WT310EH 直接电流输入: 1mA/°C  
外部电流传感器输入(/EX1): 1mV/°C  
外部电压传感器输入(/EX2): 50µV/°C
- 因电压输入产生的自发热影响  
在AC功率精度上增加读数的 $0.0000001 \times U^2\%$ 。  
在DC功率精度上增加读数的 $0.0000001 \times U^2\%$  + 量程的 $0.0000001 \times U^2\%$ 。  
U是电压读数(V)。  
即使电压输入变小后, 自发热影响也会一直作用到输入电阻的温度下降为止。
- 因电流输入产生的自发热影响  
WT310E:  
在AC功率精度上增加读数的 $0.00013 \times I^2\%$ 。  
在DC功率精度上增加读数的 $0.00013 \times I^2\%$  +  $0.004 \times I^2\%$  mA(0.5A/1A/2A/5A/10A/20A量程)  
或读数的 $0.00013 \times I^2\%$  +  $0.00004 \times I^2\%$  mA(5mA/10mA/20mA/50mA/100mA/200mA量程)。  
I是电流读数(A)。  
WT310EH:  
在AC功率精度上增加读数的 $0.00006 \times I^2\%$ 。  
在DC功率精度上增加读数的 $0.00006 \times I^2\%$  +  $0.001 \times I^2\%$  mA。  
I是电流读数(A)。  
WT332E/WT333E:  
在AC功率精度上增加读数的 $0.00013 \times I^2\%$ 。  
在DC功率精度上增加读数的 $0.00013 \times I^2\%$  +  $0.002 \times I^2\%$  mA。  
I是电流读数(A)。  
即使电流输入变小后, 自发热影响也会一直作用到分流电阻的温度下降为止。
- 因数据更新周期引起的精度变化  
数据更新率为100ms时, 在0.1Hz~1kHz精度上增加读数的0.05%。
- 根据频率、电压、电流(直接输入)保证的精度范围  
在0.1Hz ~ 10Hz之间的所有精度为参考值。  
电流超过20A时, 在DC、10Hz ~ 45Hz、400Hz ~ 30kHz之间的精度为参考值。  
WT310E: 频率在30kHz~100kHz之间时, 最大电流输入是6A。

功率因数的影响

当功率因数( $\lambda$ ) = 0时(S: 视在功率)  
• 45Hz ≤ f ≤ 66Hz: ±S的0.1%  
• 最高到100kHz时, ±(S的(0.1 + 0.15 × f)%)是参考值。  
f是输入信号的频率, 单位是kHz。  
当0 <  $\lambda$  < 1时( $\phi$ : 电压和电流的相位角)  
(功率读数) × [(功率读数误差%) + (功率量程误差%) × (功率量程/视在功率显示值) + (tan  $\phi$  × ( $\lambda$  = 0时的影响)%)]  
“ $\lambda$  = 0时的影响%”的值会随上述公式的频率而变化。

线路滤波器打开时

45~66Hz: 增加读数的0.3%。 < 45Hz: 增加读数的1%。



**温度系数**  
与电压和电流的温度系数相同。

**峰值因数6或6A时的精度**  
峰值因数3时测量量程误差的2倍值。

**视在功率S的精度**  
电压精度 + 电流精度

**无功功率Q的精度**  
视在功率精度 + 量程的 $(\sqrt{(1.0004 - \lambda^2)} - \sqrt{(1 - \lambda^2)}) \times 100\%$

**功率因数λ的精度**  
 $\pm [|\phi - \lambda / 1.0002| + |\cos \phi - \cos(\phi + \sin^{-1}(\lambda = 0 \text{ 时功率因数的影响} / 100))|] \pm 1 \text{ 位}$   
电压和电流为额定量程输入。

**相位差φ的精度**  
 $\pm [|\phi - \cos^{-1}(\lambda / 1.0002)| + \sin^{-1}(|\lambda = 0 \text{ 时功率因数的影响} / 100|)] \text{deg} \pm 1 \text{ 位}$   
电压和电流为额定量程输入。

**电压、电流和有功功率测量**

**测量方法** 数字采样法

**峰值因数** 3或6(6A)

**接线方法**  
WT310E、WT310EH(单相输入型)  
单相2线制(1P2W)  
WT332E (2输入单元型)  
可选单相3线制(1P3W)或三相3线制(3P3W)  
WT333E (3输入单元型)  
可选单相3线制(1P3W)、三相3线制(3P3W)、三相4线制(3P4W)或3电压表法(3V3A)。

**量程切换**  
可选手动或自动量程。

**自动量程**  
量程升档  
当满足以下任一条件时量程升档。  
• 峰值因数3: Urms或Irms超过当前设置量程的130%。  
输入信号的Upk、Ipk值超过当前设置量程的300%。  
• 峰值因数6: Urms或Irms超过当前设置量程的130%。  
输入信号的Upk、Ipk值超过当前设置量程的600%。  
• 峰值因数6A: Urms或Irms超过当前设置量程的260%。  
输入信号的Upk、Ipk值超过当前设置量程的600%。  
使用WT332E/WT333E时,输入单元中的任一单元如果满足上述条件,下次测量值更新量程将升档。

**量程降档**  
当满足以下所有条件时量程降档。  
• 峰值因数3: Urms或Irms小于等于测量量程的30%。  
Urms或Irms小于等于下档量程的125%。  
输入信号的Upk、Ipk值超过当前设置量程的300%。  
• 峰值因数6或6A: Urms或Irms小于等于测量量程的30%。  
Urms或Irms小于等于下档量程的125%。  
输入信号的Upk、Ipk值超过当前设置量程的600%。  
使用WT332E/WT333E时,如果所有输入单元均满足上述条件,下次测量值更新量程将降档。

**切换显示模式**  
可选RMS(电压和电流的真有效值)、VOLTAGE MEAN(校准到电压有效值的整流平均值和电流的真有效值)、DC(电压和电流的简单平均值)。

**测量同步源**  
可选择信号的电压、电流或数据更新周期的整个区间作为测量时的同步源。  
使用自动更新率时,可以选择安装单元的电电压或电流。

**线路滤波器**  
可选OFF或ON(截止频率500Hz)。

**峰值测量**  
从采样得到的瞬时电压、瞬时电流或瞬时功率测量电压、电流或功率的峰值(最大值、最小值)

**零电平补偿**  
去除WT310E/WT310EH/WT332E/WT333E内部的偏移量。

**频率测量**

**测量项目**  
可以测量输入到设置单元的电压频率或电流频率。  
WT332E (2输入单元型)  
可选输入单元1的电压(U1)/电流(I1)或输入单元3的电压(U3)/电流(I3)。  
WT333E (3输入单元型)  
可选输入单元1的电压(U1)/电流(I1)、输入单元2的电压(U2)/电流(I2)或输入单元3的电压(U3)/电流(I3)。

**方法**  
倒数法

**频率测量范围**  
取决于以下数据更新周期(后述)。

数据更新周期	测量范围
0.1s	20Hz ≤ f ≤ 100kHz
0.25s	10Hz ≤ f ≤ 100kHz
0.5s	5Hz ≤ f ≤ 100kHz
1s	2.0Hz ≤ f ≤ 100kHz
2s	1.0Hz ≤ f ≤ 100kHz
5s	0.5Hz ≤ f ≤ 100kHz
10s	0.2Hz ≤ f ≤ 100kHz
20s	0.1Hz ≤ f ≤ 100kHz
自动(*)	0.1Hz ≤ f ≤ 100kHz

(\*) 频率下限值受限于超时设置。

超时	频率下限值
1s	2.0Hz
5s	0.5Hz
10s	0.2Hz
20s	0.1Hz

对于WT310EH的直接电流输入,最大测量范围是20kHz。

**测量范围**  
可在6种间自动切换: 1Hz、10Hz、100Hz、1kHz、10kHz和100kHz。

**频率滤波器**  
可选OFF或ON(截止频率500Hz)

**精度**  
条件  
峰值因数3时,输入信号电平大于等于测量量程的30%(峰值因数6或6A时,大于等于60%)  
• 当测量电压或电流小于等于200Hz时打开频率滤波器。  
精度: ±(读数的0.06%)

**运算**

视在功率(S)、无功功率(Q)、功率因数(λ)和相位角(φ)的运算公式。  
i: 输入单元的编号

	单相3线制 (1P3W)	三相3线制 (3P3W)	3电压3电流 表法(3V3A)	三相4线制 (3P4W)
$U_{\Sigma} [V]$	$(U1 + U3) / 2$		$(U1 + U2 + U3) / 3$	
$I_{\Sigma} [A]$	$(I1 + I3) / 2$		$(I1 + I2 + I3) / 3$	
$P_{\Sigma} [W]$	P1 + P3			P1 + P2 + P3
$S_{\Sigma} [VA]$	$S_i = U_i \times I_i$	S1 + S3	$\frac{\sqrt{3}}{2}(S1 + S3)$	$\frac{\sqrt{3}}{3}(S1 + S2 + S3)$
$Q_{\Sigma} [var]$	$Q_i = \sqrt{S_i^2 - P_i^2}$	Q1 + Q3		Q1 + Q2 + Q3
$\lambda_{\Sigma}$	$\lambda_i = P_i / S_i$	$\frac{P_{\Sigma}}{S_{\Sigma}}$		
$\phi [^\circ]$	$\phi_i = \cos^{-1} \left( \frac{P_i}{S_i} \right)$	$\cos^{-1} \left( \frac{P_{\Sigma}}{S_{\Sigma}} \right)$		

- 在WT310E/WT310EH/WT332E/WT333E上,S、Q、λ和φ通过电压、电流和有功功率的测量值计算而来。因此,输入失真信号时,这些数值可能与基于不同测量原则的其他测量仪器略有不同。
- 如果电压或电流小于额定量程的0.5%(峰值因数6或6A时,小于等于1%),S或Q显示和0,λ和φ显示错误。
- 当电流超前电压时,Q[var]运算中的Q值用减号(-)运算;当电流滞后电压时用加号(+).QΣ可能为负,因为运算时每个单元的Q值都带符号。

**超前相和滞后相检测(φ的D(超前)和G(滞后))**  
在下列条件下,可以正确检测输入电压、电流的超前和滞后:

- 正弦波
- 当测量值大于等于测量量程的50%(峰值因数6或6A时,大于等于100%)
- 频率: 20Hz ~ 2kHz(WT310EH: 到1kHz)
- 相位差: ±(5° ~ 175°)

**比例**  
将外部传感器VT、CT的输出输入到仪器时,需设置传感器转换比: VT比、CT比和功率系数。

- 有效位数: 根据电压和电流量程的有效位数自动设置
- 设置范围: 0.001 ~ 9999

**平均**  
可选以下两种方法。

- 指数平均法
- 移动平均法

为指数平均选择衰减常数。从8、16、32和64中选择移动平均的采样个数。

**效率**  
WT332E/WT333E可计算效率。

**峰值因数**  
计算电压和电流的峰值因数(峰值/RMS值)。

**四则运算**  
共有6种四则运算(A+B、A-B、A×B、A/B、A²/B、A/B²)

**积分时的平均有功功率**  
在积分期间计算平均有功功率

**积分**

**模式**  
可选手动积分模式、标准积分模式或重复积分模式。  
\*自动更新率不能使用积分模式。

**定时器**  
通过设置计时器自动停止积分。  
可选范围: 0小时00分00秒 ~ 10000小时00分00秒(对于0小时00分00秒,自动设置为手动积分模式)

**计数溢出**  
WP: 999999MWh/-99999MWh, q: 999999MAh/-99999MAh  
当积分时间达到最大积分时间10000小时、或者当积分值达到可显示的最大积分值(999999M或-99999M)时,保持积分时间和积分值并停止积分。

<b>精度</b>	±(功率精度(或电流精度) + 读数的0.1%)(固定量程) *在自动量程情况下: 量程变化时不执行测量。 量程变换后的首个测量值和不测量期间将被追加。
<b>量程设置</b>	积分可选自动量程或固定量程。 量程切换详见“电压、电流和有功功率测量”部分的内容。
<b>积分的有效频率范围</b>	有功功率 DC ~ 45kHz 电流 当测量模式是RMS时: DC、由数据更新周期决定的下限频率至45kHz 当测量模式是VOLTAGE MEAN时: DC、由数据更新周期决定的下限频率至45kHz 当测量模式是DC时: DC ~ 45kHz
<b>计算器精度</b>	±0.02%
<b>远程控制</b>	使用外部远程信号开始、停止和重置积分(需要/DA4或/DA12选项)

**谐波测量(/G5选项)**

<b>测量项目</b>	所有已安装单元。																								
<b>方法</b>	PLL同步法																								
<b>频率范围</b>	PLL源的基波频率在10Hz ~ 1.2kHz范围内。																								
<b>PLL源</b>	选择各输入单元电压或电流。 • 输入电平 峰值因数3时, 大于等于额定量程的50%。 峰值因数6或6A时, 大于等于额定量程的100%。 • 当基波频率小于等于200Hz时必须打开频率滤波器。																								
<b>FFT数据字长</b>	1024																								
<b>窗口功能</b>	矩形																								
<b>采样率、窗口宽度和分析上限值</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>基波频率</th> <th>采样率</th> <th>窗口宽度</th> <th>分析次数上限值*</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10Hz~75Hz</td> <td>f × 1024</td> <td>1</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>75Hz~150Hz</td> <td>f × 512</td> <td>2</td> <td>32</td> </tr> <tr> <td>150Hz~300Hz</td> <td>f × 256</td> <td>4</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>300Hz~600Hz</td> <td>f × 128</td> <td>8</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>600Hz~1200Hz</td> <td>f × 64</td> <td>16</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table>	基波频率	采样率	窗口宽度	分析次数上限值*	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
基波频率	采样率	窗口宽度	分析次数上限值*																						
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																						

f是输入的基波频率。  
\*可降低分析次数的上限值。

**精度**  
(以下精度是读数误差和量程误差之和。)  
线路滤波器关闭时

**WT310E/WT332E/WT333E**

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0.50%
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0.50%
440Hz < f ≤ 1kHz	读数的0.20% + 量程的0.35%	读数的0.20% + 量程的0.35%	读数的0.40% + 量程的0.50%
1kHz < f ≤ 2.5kHz	读数的0.80% + 量程的0.45%	读数的0.80% + 量程的0.45%	读数的1.56% + 量程的0.60%
2.5kHz < f ≤ 5kHz	读数的3.05% + 量程的0.45%	读数的3.05% + 量程的0.45%	读数的5.77% + 量程的0.60%

**WT310EH**

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0.50%
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0.50%
440Hz < f ≤ 1kHz	读数的0.20% + 量程的0.35%	读数的0.20% + 量程的0.35%	读数的0.40% + 量程的0.50%
1kHz < f ≤ 2.5kHz	读数的0.80% + 量程的0.45%	读数的0.95% + 量程的0.45%	读数的1.68% + 量程的0.60%
2.5kHz < f ≤ 5kHz	读数的3.05% + 量程的0.45%	读数的3.35% + 量程的0.45%	读数的6.05% + 量程的0.60%

以下条款适用上述所有表格。

- 当峰值因数设为3时。
- 当 λ(功率因数)是1时。
- 超过1.2kHz的功率为参考值。
- 对于直接电流量程, 在电流精度上增加10μA, 在功率精度上增加量程的(10μA/直接电流量程) × 100%。
- 对于外部电流传感器量程, 在电流精度上增加100μV, 在功率精度上增加量程的(100μV/外部电流传感器额定量程) × 100%。

- 对于谐波输入, 在电压和电流的第(n+m)次谐波和第(n-m)次谐波上增加第n次谐波读数的((n/(m+1))/50)% , 在功率的第(n+m)次谐波和第(n-m)次谐波上增加第n次谐波读数的((n/(m+1))/25)%。
  - 在电压和电流的第n次谐波上增加其读数的(n/500)% , 功率增加其读数的(n/250)%。
  - 峰值因数6或6A时的精度: 与峰值因数3时的加倍量程时的精度相同。
  - 频率、电压和电流的精度保证范围与常规测量保证范围相同。
- 如果高频成分的幅值很大, 可能出现对特定谐波产生约1%的影响。  
这种影响取决于该频率成分的大小。所以, 如果该频率成分相对额定量程是小的, 将不会产生问题。

<b>显示</b>	
<b>显示类型</b>	7段LED
<b>同时显示</b>	4项

**最大显示(显示范围)**

常规测量时			
显示项目	显示位数是5位时	显示位数是4位时	
U, I, P, S*, Q*	99999	9999	
λ*	1.0000 ~ -1.0000	1.000 ~ -1.000	
φ*	G180.0 ~ d180.0	G180.0 ~ d180.0	
fU*, fI*	99999	9999	
WP, WP±, q, q±	单位是MWh或MAh时 999999(-99999为负瓦时和负安时)		
	单位不是MWh或MAh时 99999		
TIME	积分时间	显示分辨率	
	0~99小时59分59秒	0.00.00 ~ 99.59.59	1秒
	100小时 ~ 9999小时59分59秒	100.00 ~ 9999.59	1分钟
	10000小时	10000	1小时
效率(WT332E/WT333E)	100.00 ~ 999.99(%)	100.0 ~ 999.9(%)	
峰值因数	99999	9999	
四则运算	99999	9999	
平均有功功率	99999	9999	
电压峰值	99999	9999	
电流峰值	99999	9999	
功率峰值	99999	9999	

\*运算精度(由测量值计算得来)为显示分辨率的一半。

**谐波测量时**

显示项目	显示位数是5位时	显示位数是4位时
U, I, P	99999	9999
λ	1.0000 ~ -1.0000	1.000 ~ -1.000
Uhd, Ihd, Phdf	0.000 ~ 99.999 ~ 100.00 ~ 999.99%	0.00 ~ 99.99 ~ 100.0 ~ 999.9%
Uthd, Ithd	0.000 ~ 99.999 ~ 100.00 ~ 999.99%	0.00 ~ 99.99 ~ 100.0 ~ 999.9%
φ U, φ I	1次基波电流与1次基波电压的相位角 G180.0 ~ d180.0	
	2次谐波和更高谐波相对1次基波电压的相位角 -180.0 ~ 180.0	
	2次谐波和更高谐波相对1次基波电流的相位角 -180.0 ~ 180.0	

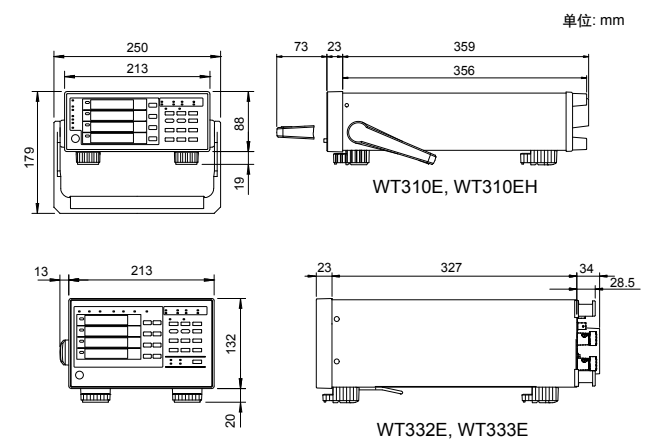
<b>单位符号</b>	m, k, M, V, A, W, VA, Var, °, Hz, h, s, TIME, %
<b>显示位数</b>	可选5或4位
<b>数据更新周期</b>	可选0.1s, 0.25s, 0.5s, 1s, 2s, 5s, 10s, 20s或Auto。 选择自动更新周期时, 不能使用积分功能和存储测量数据。
<b>响应时间</b>	最大为数据更新周期的2倍。 (当量程额定值从0变化到100%或从100%变化到0时, 显示值达到最终精度状态所需的时间。)
<b>自动量程监视器</b>	当输入信号满足自动量程切换的条件时, 指示灯闪烁。
<b>超量程显示</b>	在以下条件下显示“- oL-”, 表示超出量程。 峰值因数3或6 当测量值超过额定量程的140%时 *WT310EH: 40A量程 当测量值超过额定量程的110%。 峰值因数6A 当测量值超过上述设置的2倍时。
<b>保持</b>	保持显示值。
<b>单次更新</b>	Hold时, 每按一次SINGLE键更新一次显示值。
<b>最大值保持</b>	保持U, I, P, S, Q, U±pk, I±pk和P±pk的最大显示值。

<b>内部存储器</b>	
测量数据	通过通信命令调回存储数据。 存储间隔 数据更新周期或1秒至99小时59分59秒。 无存储数据的备份功能 使用自动更新率时,不能存储测量数据。
设置信息	保存/加载4种设置信息。
<b>外部电流传感器输入(/EX1和/EX2选件)</b>	
电压输出型电流传感器信号的允许输入详见“输入”。 /EX1选件的测量量程	峰值因数3: 2.5V、5V、10V 峰值因数6或6A: 1.25V、2.5V、5V
/EX2选件的测量量程	峰值因数3: 50mV、100mV、200mV、500mV、2V 峰值因数6或6A: 25mV、50mV、100mV、250mV、500mV、1V
<b>D/A输出(/DA4、/DA12选件)</b>	
输出电压	±5V FS(最大约±7.5V), 相对各额定值。
输出通道数	安装/DA4选件时,4输出; 安装/DA12选件时,12输出。
输出项目	设置各通道。 U, I, P, S, Q, λ, φ, fU, fI, Upk, Ipk, WP, WP±, q, q±, MATH
精度	±(各测量项目的精度 + 满刻度(FS)的0.2%)(FS = 5V)
D/A转换精度	16 bits
最小负载	100kΩ
更新周期	与数据更新周期相同。 使用自动更新率时,更新周期等于信号周期。大于100ms。
温度系数	FS的±0.05%/°C
<b>远程控制输入/输出信号(/DA4、/DA12选件)</b>	
远程控制输入信号	EXT HOLD, EXT TRIG, EXT START, EXT STOP, EXT RESET
远程控制输出信号	INTEG BUSY
输入/输出电平	TTL
输入/输出逻辑格式	负逻辑、下降沿
<b>GP-IB接口(-C1上标配)</b>	
适用设备	美国国家仪器公司 • PCI-GPIB或PCI-GPIB+, PCIe-GPIB或PCIe-GPIB+ • PCMCIA-GPIB或PCMCIA-GPIB+ (Windows Vista或Windows 7不支持) • GPIB-USB-HS 使用NI-488.2M Ver. 2.8.1或更新版的驱动
电气和机械规格	符合IEEE Std 488-1978 (JIS C 1901-1987)
<b>串行(RS-232)接口(-C2上标配)</b>	
接口类型	D-Sub 9-pin(plug)
电气规格	符合EIA-574 (EIA-232 (RS-232)9针标准)
波特率	可选1200、2400、4800、9600、19200、38400或57600bps
<b>USB PC接口</b>	
端口数	1
接口	B型接口(插座)
电气和机械规格	符合USB Rev. 2.0标准
传输模式	HS(高速;480Mbps)和FS(全速;12Mbps)
支持协议	USBTMC-USB488(USB Test and Measurement Class Ver. 1.0)
PC系统要求	配置USB端口、运行英文版或日文版的Windows 8(32位/64位)、Windows 7(32位/64位)、Windows Vista(32位/64位) 横河网站主页上提供专用驱动。
<b>以太网接口(/C7选件)</b>	
端口	1
接口类型	RJ-45接口
电气和机械规格	符合IEEE802.3
传输系统	以太网(100BASE-TX、10BASE-T)
传输速率	最大100Mbps
通信协议	TCP/IP
支持服务	DHCP、远程控制(VXI-11、Modbus/TCP)
<b>一般规格</b>	
预热时间	约30分钟
工作环境	温度: 5°C~40°C 湿度: 20%RH~80%RH(无结露) 高度: 2000米以下(含)
安装场所	室内

保管环境	温度: -25°C ~ 60°C 湿度: 20%RH ~ 80%RH(无结露)
额定电源电压	100VAC ~ 240VAC
电源电压允许范围	90VAC ~ 264VAC
额定电源频率	50/60Hz
电压频率允许范围	48Hz ~ 63Hz
最大功耗	WT310E, WT310EH: 50VA, WT332E/WT333E: 70VA
外部尺寸 (凸出部分除外)	WT310E, WT310EH: 约213 (W) × 88 (H) × 379 (D)mm WT332E/WT333E: 约213 (W) × 132 (H) × 379 (D)mm
重量	WT310E, WT310EH: 约3kg WT332E/WT333E: 约5kg
电池备份	采用锂电池备份设置参数
安全标准*1 适用标准	EN61010-1, EN61010-2-030 安装类别(过电压类别) CAT II*2 测量类别CAT II*3 污染等级2*4
辐射*1 适用标准	EN61326-1 Class A EN55011 Class A, Group 1 EN61000-3-2 EN61000-3-3 EMC Regulatory Arrangement in Australia and New Zealand EN55011 Class A, Group 1 Korea Electromagnetic Conformity Standard 本产品为A级产品(工业环境用)。如在家庭环境中使用可能会产生辐射,请采取妥当措施予以防护。
电缆条件	• 串行(RS-232)接口: 请使用串行屏蔽线*5。 • GP-IB接口: 请使用GP-IB屏蔽线*5。 • USB端口(PC): 请使用USB屏蔽线*5。 • 以太网端口: 请使用5类或更好的以太网线(STP)*6。 • D/A输出端子: 请使用屏蔽线*5。 连接电缆线时可能会引起无线电干扰,请去除干扰。
抗干扰性*1 适用标准	EN61326-1 Table 2(用于工业环境) 抗干扰性环境的影响 测量输入: 士量程的30%以内 (峰值因数6或6A时,士量程的60%以内。) D/A输出: 士FS的20%以内, FS = 5V。
电缆条件	与上述辐射的电缆条件相同。

\*1 适用于带CE标识的产品。关于其他产品的相关信息,请与横河公司联系。  
\*2 过电压类别(工业类别)是用来定义短暂过电压的数值,它包括脉冲耐电压的规定。CAT II适用于由固定装置(连接到配电盘等的墙上电源插座)供电的电气设备。  
\*3 本仪器的测量类别是II,不能用于测量类别III和IV类的测量。  
测量类别II适用于测量不与主电源直接连接的回路。  
测量类别III适用于测量由固定装置(连接到配电盘等的墙上电源插座)供电的电气设备和此类装置上的接线。  
测量类别IV适用于测量配电网、断路器、断路器等建筑设施的回路。  
测量类别IV适用于测量低电压装置的电源回路,如大楼和电缆系统的入口电缆。  
\*4 污染等级即可造成耐压或表面电阻系数降低的固体、液体、气体物质的附着程度。污染等级1: 适用于封闭的空间(无污染或只产生干燥的非导电性污染);污染等级2: 适用于正常的室内环境(非导电性污染)。  
\*5 请使用长度在3米以下的电缆线。  
\*6 请使用长度在30米以下的电缆线。

**外观示意图**



## 型号和后续代码

型号	后续代码	说明
WT310E		单相输入型
WT310EH		单相输入/大电流型
通信接口	-C1 二选	GP- IB
*USB属于标配	-C2	RS- 232
电源线	-D	UL、CSA标准, PSE兼容
	-F	VDE标准
	-R	AS标准
	-Q	BS标准
	-H	GB标准
	-N	NBR标准
可选功能	/C7	以太网接口
	/EX1	*1 外部传感器输入 2.5V/5V/10V
	/EX2	外部传感器输入 50mV/100mV/200mV/500mV/1V/2V
	/G5	谐波测量
	/DA4	D/A输出(4CH)
WT332E		2输入单元型
WT333E		3输入单元型
通信接口	-C1 二选	GP- IB
*USB属于标配	-C2	RS- 232
电源线	-D	UL、CSA标准, PSE兼容
	-F	VDE标准
	-R	AS标准
	-Q	BS标准
	-H	GB标准
	-N	NBR标准
可选功能	/C7	以太网接口
	/EX1	*1 外部传感器输入 2.5V/5V/10V
	/EX2	外部传感器输入 50mV/100mV/200mV/500mV/1V/2V
	/G5	谐波测量
	/DA12	D/A输出(12CH)

### 标准附件

电源线(1套)、橡胶垫(1套)、电流输入保护盖(各1套)、入门指南(1本)、转接头(只在选择/DA4或/DA12选项时提供, 各1套)、安全接头758931(每套2个, 根据输入单元数量提供相应套数)、CD(1张, 内容包括PDF版的入门指南、操作手册、功能手册和通信手册、Viewer软件)

\*1 二选一。

## 机架安装套件

型号	产品名称	说明
751533-E2	机架安装套件	用于WT310E/WT310EH EIA单台安装
751533-J2	机架安装套件	用于WT310E/WT310EH JIS单台安装
751534-E2	机架安装套件	用于WT310E/WT310EH EIA两台安装
751534-J2	机架安装套件	用于WT310E/WT310EH JIS两台安装
751533-E3	机架安装套件	用于WT332E/WT333E EIA单台安装
751533-J3	机架安装套件	用于WT332E/WT333E JIS单台安装
751534-E3	机架安装套件	用于WT332E/WT333E EIA两台安装
751534-J3	机架安装套件	用于WT332E/WT333E JIS两台安装

关于WT310E/WT310EH和WT332E/WT333E组合使用时的机架安装, 详情请向横河公司咨询。



本仪器是符合辐射标准EN61326-1和EN55011的A级仪器, 专为工业环境而设计。如果在住宅区内使用本仪器, 可能会导致无线电干扰, 使用人员应为干扰负责。

■ 本样本中出现的公司名和名称是相应公司的注册商标或商标。

### 注意

- 使用产品前务必阅读操作手册, 以保障操作正确与安全。

## 交直流电流传感器



### CT60/CT200/CT1000

#### 电流传感器

- DC至800kHz/60Apk、DC至500kHz/200Apk、DC至300kHz/1000Apk
- 宽动态范围: 0~1000A(DC)/1000Apk(AC)
- 宽测量带宽: DC和最高到800kHz
- 高精度基本功率: ±(读数的0.05% + 30μA)
- 需要15V DC电源、接口和负载电阻。更多信息请查阅电流传感器和附件样本(Bulletin CT1000-00CN)。

电流输出

## 电流钳



### 751552

#### 电流钳

- AC 1000Arms(1400Apk)
- 测量带宽: 30Hz - 5kHz
- 基本精度: 读数的0.3%
- 最大允许输入: AC 1000Arms, 最大1400Apk(AC)
- 电流输出型: 1mA/A
- 与WT300E连接时, 需要单独购买叉形转接头(758921)和测试线(758917)等附件。更多信息请查阅电流传感器和附件样本(Bulletin CT1000-00CN)。

电流输出

## 附件

型号	产品名称	说明
758917	测试线	线长0.75米, 红黑两条为一套。
701959	安全小夹(海豚型)	每套2个(红黑各一)。额定1000V。
758922	小号鳄鱼夹	连接安全端子的鳄鱼夹转接头, 每套2个(红黑各一)。
758929	大号鳄鱼夹	连接安全端子的鳄鱼夹转接头, 每套2个(红黑各一)。
758921	叉形转接头	连接安全端子的叉形转接头, 每套2个(红黑各一)。
758924	转接头	BNC与接线柱之间的转接头
758923 <sup>1</sup>	安全接头	(弹簧型)每套2个, 红黑各一个。
758931 <sup>1</sup>	安全接头	(螺丝型)每套2个, 红黑各一个。
B9284LK <sup>2</sup>	外部传感器线	连接电流传感器和WT300E外部输入的连接线。线长: 0.5米
705926	连接线	26针连接线, 用于DA4和DA12选项。

△ 由于产品性质, 可能会接触到其金属部分, 容易发生触电, 因此使用时须加以注意。

\*1 可连接电缆的最大直径如下所示。

758923 线芯直径: ≤2.5mm; 护层直径: ≤5.0mm

758931 线芯直径: ≤1.8mm; 护层直径: ≤3.9mm

\*2 电流传感器一侧只是切断了同轴电缆, 对此需另行加工。

### 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。

# YOKOGAWA

## 横河测量技术(上海)有限公司

上海市市长宁区天山西路799号舜元科创大厦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

广州分公司 广州市越秀区环市东路362-366号好世界广场1610室

深圳分公司 深圳市福田区益田路6009号新世界商务中心2810室

电话: 021-62396363 传真: 021-68804987

电话: 010-85221699 传真: 010-85221677

电话: 020-28849908 传真: 020-28849937

电话: 0755-83734456 传真: 0755-83734457



关注官方微信公众号

内容如有更改, 恕不提前通知。

Printed in China 0311 (YSH)

Copyright ©2019

[Ed:02/b]

技术支持与服务热线: 400 820 0372