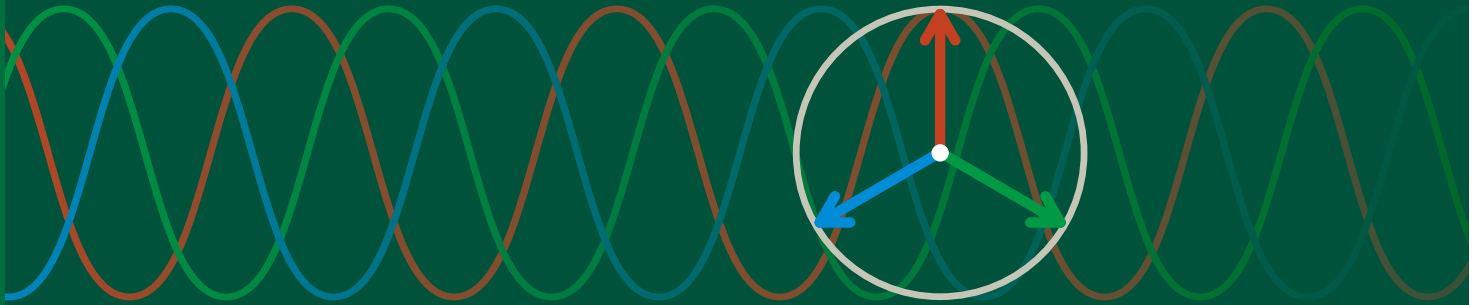


# WT3000

## 高精度功率分析仪

顶级\*高精度功率分析仪  
基本功率精度：读数的 $\pm 0.02\%$

高精度功率分析仪 WT3000



- 基本精度：读数的0.01%
- 基本功率精度：读数的0.02%
- 卓越可视性：8.4英寸LCD大屏幕液晶显示器、量程指示器
- 2台同时测量（8个功率输入单元）
- 存储功能：50ms数据存储间隔
- 接口：GP-IB、以太网、RS-232和USB
- 高级运算功能：波形运算、FFT分析、保存波形采样数据
- IEC61000-3-2：谐波测量
- IEC61000-3-3：电压波动/闪变测量

\* 在2013年7月，对于三相功率计的功率精度(据本公司统计)。



(WT3000)

测试测量专属网站：  
<http://tmi.yokogawa.com/cn/> (中文)  
<http://tmi.yokogawa.com/> (英文)

YOKOGAWA的功率测量技术提供最高等级<sup>\*1</sup>的精确度和稳定性。

# 高精度功率分析仪 WT3000

顶尖

基本功率  
精度：  
**±0.02%**

基本功率精度：读数的±0.02%，DC和0.1Hz~1MHz测量带宽，最多可安装4个输入单元。WT3000实现了变频器输入/输出效率的高精度测量。



## 更高精度、更宽带宽、更多特色<sup>\*2</sup>

- WT3000集高精度测量与多种特殊功能于一体，是真正创新的测量解决方案。<sup>\*2</sup>
- 8.4英寸的超大液晶显示屏和LED量程显示屏，具有卓越的可视性和可操作性。

### WT3000针对您测量时的问题提供更好的解决方案

您遇到过如下问题吗？

- 在高效率电机的效率改善评价中，如不能以高精度进行测量，则无法看到改进效果。
- 在进行功率测量和供电质量测量时测量效率很低。

欲了解这些问题，请参阅第6页。

#### 特点

- 标配
- 选件
- 软件(单独销售)

电压量程 15-1000V	电流量程 0.5-30A 5m-2A	外部传感器 量程 0.05-10V	带宽 1MHz	输入 4输入单元	基本 功率精度 ±0.02%	峰值 因数 300(6)	显示器 8.4TFT	数据 更新间隔 最快50ms	DELTA运算 /DT	频率测量 8sch /FQ	电机评价 转速 扭矩 -MV
常规滤波 /G6	宽带宽 滤波 /G6	IEC滤波 50Hz(10ms) 60Hz(12ms) /G6	FFT运算 /G6	波形运算 /G6	保存 采样数据 /G6	周期分析 /CC	闪存 /FL	PC卡插槽	内存 30MB	USB存储器 /C5	打印机 /B5
DA输出 /DA	VGA 232,23V /V1	通信 GP-IB	通信 RS-232 系列 /C2	通信 以太网 /C7	通信 USB /C12	软件 WT Viewer 760122	软件 谐波 761922	软件 闪变 761922			

## 功率测量更高效

在开发WT3000的过程中，YOKOGAWA致力于改善两方面的功效。一方面在获得高测量精度的同时，还可测量设备的功率转换效率。另一方面使同步的功率评测更方便、更快捷，从而改善设备评价效率。

## 采用创新技术，加强了其稳定性。

WT3000采用了先进测量技术，提高了基本性能，使其具有更强的功能和更高可靠性。WT3000支持新的功率控制技术，在功率和效率测量中为您提供更加满意的测量方案。

## 多种外部接口选择

WT3000不仅配置PC卡插槽(ATA闪存卡)，还标配有一个GP-IB接口。此外，RS-232串口、以太网接口、USB外围接口和USB通信接口为选件。接口的多样性，使用户可以为各种设备、存储介质和网络环境选择适合的接口。



## YOKOGAWA最高精度的功率计<sup>2</sup>

WT3000是YOKOGAWA的WT系列产品中最高精度的功率计。WT系列产品为满足用户的不同需求而设计。具有高性价比的WT300系列在生产线上非常受欢迎。WT1800可以使用数值显示、波形显示和趋势显示等多种方法观察测量数据。



## 选择最适合您测量需求的机型

### 标准型号

#### ★高精度&宽带宽

基本功率精度

±(读数的0.02% + 量程的0.04%)

带宽

DC、0.1Hz ~ 1MHz

#### ★低功率因数误差

cosφ=0时功率因数的影响为

S的0.03%

S是视在功率读数。

φ是电压和电流间的相位角。

#### ★电流输入范围

直接输入

0.5/1/2/5/10/20/30[A] \*

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] \*

#### ★电压输入范围

15/30/60/100/150/300/600/1000[V] \*

\* 峰值因数3时的电压和电流输入范围。

#### ★连续最大共模电压(50/60Hz)

1000[Vrms]

#### ★数据更新周期: 50ms ~ 20s

#### ★有效输入范围: 1% ~ 130%

#### ★两台同步测量

#### ★标配PC卡插槽

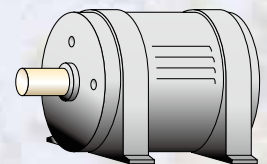
#### ★存储功能(约30MB内存)

### 电机型号

除标准型号的功能外，电机型号还提供强大的电机/变频器评价功能。

#### ★电机效率与总效率计算

可测量扭矩计和转速传感器的模拟和脉冲输出，并且在一台仪器上计算扭矩、转速、机械功率、同步速度、滑差、电机效率及总效率。



\*1 2013年7月为止，对于三相功率计的功率精度(据本公司统计)。

\*2 与公司的产品比较。

## 功能

### ▶ 操作简便、易于观察

量程设定更加简便，  
显示参数的设定更加快捷，  
功能和操作方式更加人性化。



量程设定更简单

#### 通过按键直接输入量程

WT3000的量程显示器是一个7段绿色的LED，能够随时监控设定的量程。使用上键和下键轻松调整量程。



使用项目页可以轻松设置每个实验想要观察的数据

#### 用项目页设置显示参数

WT3000有9个项目页用来显示测量值。在各项目页上，设置好想要的测量参数，就可以在几个项目页之间轻松切换。



多个项目页之间的轻松切换

### ▶ 标准功能齐全

既可观测波形又可观察数值

#### 多种显示格式

除数值数据外，WT3000还可以显示输入信号的波形，即不需要特别连接波形分析仪，便可查看波形信号。<sup>1</sup>

此外，通过谐波测量功能选项还可以显示矢量和棒图，增强了可视性。

<sup>1</sup> 可精确显示约10kHz的波形。  
<sup>2</sup> 不包括单相型号。



趋势显示



矢量显示<sup>2</sup>

高速测量、捕捉快速波动的信号

#### 50ms数据更新周期

快速更新能够精确捕获迅速变动的瞬时现象。

<sup>1</sup> WT3000根据数据更新周期可切换两种运算模式。请参阅第19页。

测量损耗补偿

#### 补偿功能

此功能是对接入单元的损耗进行补偿。WT3000有以下3种修正功能用于功率和效率测量。

• 接线补偿：

此功能是对接入单元的损耗进行补偿。

• 效率补偿：

电力变换器如变频器的二次侧功率测量往往包括测量仪器产生的损耗。在效率计算中，该损耗以误差形式出现。本功能补偿此损耗。

• 对两瓦特表法补偿：

用两瓦特表法测量时，当电流流过中性线时将产生误差。本功能采用三相3线(3V3A)接线、两瓦特表法测量，计算流过中性线的电流，并对测量功率进行补偿。<sup>\*</sup>

<sup>\*</sup> 需要Delta运算选项(/DT)。

存储测量数据

#### 存储功能

电压、电流、功率和其他测量值可以存储在约30MB的内存中。这些数据可以以二进制或ASCII码格式转存到PC卡或USB存储器中(需/C5选项)。

可添加用户自定义测量参数

#### 用户自定义功能

WT3000可设置的用户自定义公式多达20个。这些公式可以用来计算各种参数，如平均有功功率(参阅下面“多种积分功能”)。

更轻松地输入效率运算公式

#### 效率运算功能

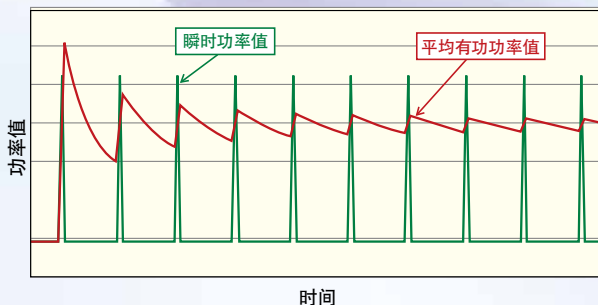
可最多设置4个效率运算公式。

视在功率积分和无功功率积分

#### 多种积分功能

- 有功功率、电流、视在功率、无功功率
- 除了早期型号中的有功功率积分(WP)和电流积分功能(q)，WT3000新增了视在功率积分(WS)和无功功率积分功能(WQ)。
- WT3000有超宽的有效输入量程，从测量量程的1%~130%。
- 平均有功功率(使用用户自定义设置)
- 在一段积分区间内计算平均有功功率。适用于测量间歇控制设备中不断变化的功率。

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



# 选件

## ▶ 多种可选功能使复杂的功率评估简单化。

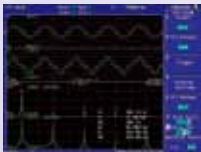
购买YOKOGAWA的WT3000时，能够自由选择您所需要的功能，以较低成本获得最高性能。

### 检查谐波成分和总谐波失真(THD)

#### 高级运算功能(/G6)

高级运算功能(/G6选件)以先进和强大的性能使功率分析测量更加有效。

- **常规模式下的谐波测量**  
可以在常规测量模式中测量谐波数据，同时观察常规测量值和谐波数据更加有效。
- **宽带宽的谐波测量**  
此专用谐波测量不同于在常规测量模式下的谐波测量。此功能有利于在基频为0.1Hz~2.6kHz中测量失真率和谐波成分。满足含有高频成分的信号的宽带宽测量，如电源和高速旋转电机。
- **波形运算**  
可以运算被测波形，显示功率(瞬时电压×瞬时电流)和其他波形。
- **FFT**  
可以分析并显示波形中各频率成分，也可以检查非基波整数倍数的信号成分。
- **保存波形采样数据**  
可以保存输入波形、波形运算和FFT运算的数据，这些数据用PC软件可获得各种运算。



输入信号和FFT数据



输入信号和功率波形

### IEC谐波标准测试

#### IEC谐波测量模式(/G6)

用于此专用模式下的谐波测量软件\*提供了国际标准的谐波测量。可以确认家用电器、办公自动化设备或其他设备是否符合谐波标准。

\* IEC标准谐波测量需要761922谐波测量软件。

#### 电压波动和闪变测量(/FL)

电压波动/闪变测量符合IEC61000-3-3标准。可通过测量数据运算由IEC61000-3-3标准规定的和电压波动相关的下列数值：dc(相对稳态电压变化)、dmax(最大相对电压变化)、dt(相对电压变化时间)、短期闪变值Pst、长时间闪变值Plt、瞬时闪变视感等。在此模式中，用户可以判断测试项目中的电压波动是否符合标准规定的最小值。

\* WT3000能够单独进行闪变测试。使用761922谐波/闪变测量软件(另售)，可以显示趋势图、CPF图，或者在WT3000判定结果之外生成dc、dmax和IFS(瞬时闪变视感)值的报告。

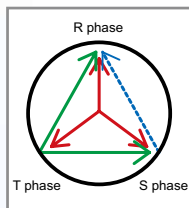
### 测量线电压时也可计算相电压

#### Delta运算(/DT)

此功能可以在三相3线的接线方式(3V3A)中，根据测量的线电压计算各相的相电压。在三相3线接线(使用两个单元)中，还能计算R-S线电压。

对于电机等无中性线的测量对象使用此功能测量相电压。

注：仅一个单元不能使用此功能。



注：当组合测量选件功能进行测量时，某些功能、显示或测量功能会受到测量模式的限制。比如，可能无法同时使用波形运算和FFT运算功能。

### 一键输出图表

#### 内置打印机(/B5)

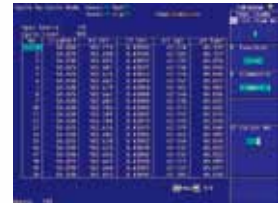
即使WT3000安装在支架上，也可轻松使用正面的内置打印机。打印机可以打印数据和波形等信息。



### 捕捉周期波动

#### 周期分析(/CC)

此功能可以在每个周期内测量电压、电流和有功功率等参数，并且按时间排列显示数据。可测量的输入频率为0.1Hz~1000Hz，多达3000组数据可被保存到CSV格式文件。也可以用WTViewer软件(型号760122另售)按周期显示数据图形。



测量数据显示

### 确认所有输入的频率

#### 增加频率测量(/FQ)

除标准2通道频率测量外，还可以选配6通道频率测量，由此实现8通道(安装了输入单元1~4)电压和电流的频率测量。此功能对于被测对象输入/输出电压和电流频率的同时测量，或者多个被测对象的电压、电流频率的同时测量非常有效。

### 把测量值用模拟信号输出到其他设备

#### D/A输出(/DA)

##### • 20通道

测量值和用户自定义功能的计算值可以从后面板的D/A输出端输出满量程±5VDC的信号。

##### • D/A缩放

此功能可以将输入信号的任意范围放大到-5V~5V\*之间作为D/A输出，可以放大输入信号的波动以便于在记录仪或采集仪上观察。

\* 部分功能如频率测量等的量程是0V~5V。

### 用更大屏幕显示数据

#### VGA输出(/V1)

VGA端口可以用来连接外部监视器以便在更大屏幕上观察数值和波形。因此可在另外的屏幕上同时查看大量数据，并便于在分离场所观测数据。

#### USB外围设备接口(/C5)

利用WT3000前面板上USB外围设备接口(A型接口)，可以将WT3000中的电压、电流和其他数据保存到USB存储器中，数据可以是二进制数据或ASCII码格式。可以使用键盘方便地输入用户自定义公式。

# 高精度功率分析仪WT3000

## 多种通信接口(标配GP-IB)

### USB通信接口(/C12) \*USB(PC)或RS-232选一

WT3000后面板上的USB通信接口(B型接口)允许与PC数据通讯<sup>1</sup>。

1.使用USB通讯需要USB驱动程序,可以从横河网站下载。

### (RS-232)串口(/C2) \*USB(PC)或RS-232选一

### 以太网接口(/C7)

以太网接口选件(100BASE-TX/10BASE-T)可以将WT3000连接至局域网。因此,保存在WT3000中的图像和数值可以通过FTP服务器软件或其他程序传输到PC中。

## 应用

### 使用WT3000功能的测量应用

#### 变频器效率测量

##### • 高精度的效率测量: 输入输出同步测量

WT3000最多提供4个输入单元, 同步测量单相输入/三相输出或三相输入/三相输出。

##### • 精确测量PWM电压波形的基波

近些年来, 随着电机驱动技术的日益复杂, 正弦调制PWM日益减少, 经常出现电压平均值与基波电压不一致的情况。WT3000的谐波测量功能(选件)可以在不改变测量模式的情况下, 同时精确测量常规项目如有功率率等以及基波和谐波成分。

##### • 无中性线的相电压测量(需要/DT选件)

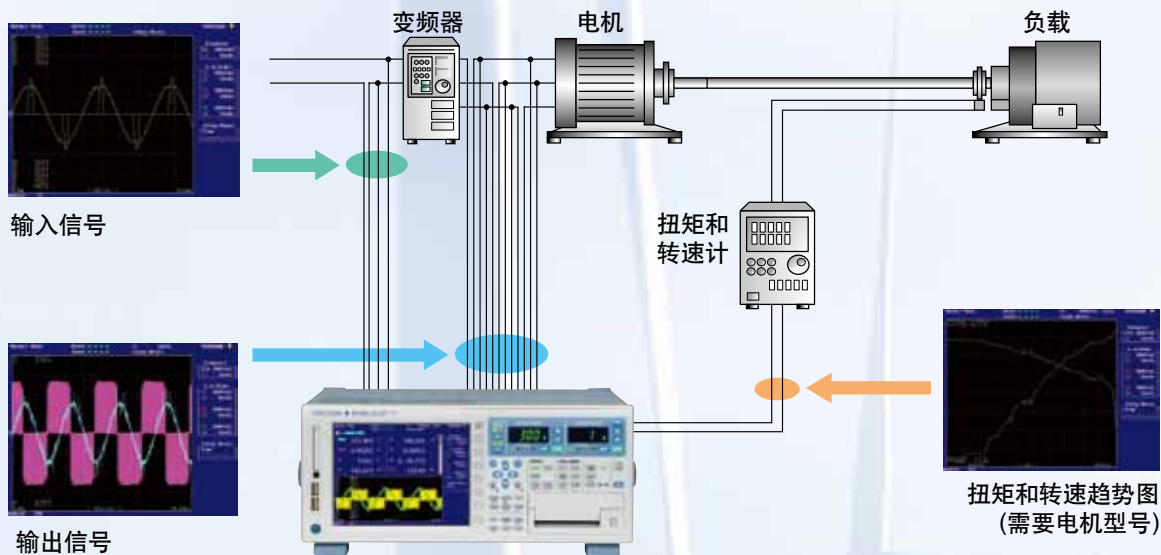
利用Delta计算功能(/DT选件), 无中性线的被测对象以三相3线的接线方式(3V3A)测量, 可以计算相电压。

##### • 高频谐波测量(需要/G6选件)

近年, 电机的基频变得越来越快。WT3000可以进行最高基波频率达2.6kHz信号的谐波测量。

##### • 扭矩转速特性评价(需要电机型号, /CC选件)

基于扭矩和转速测量数据, 电机型号可以评价扭矩转速特性。同时, 能够按周期逐一确认电机启动时产生的电压、电流和功率波动。



使用CT交流电流传感器\*和2A输入单元, 可以测量电流超过30A的信号。

\* 规格参阅末页表格。

当测量三相4线制的三相输入/三相输出时, 可以使用两台仪器同步测量, 从而同时进行输入和输出测量。

#### • 相关应用

用于电动汽车和调功器上的功率转换技术

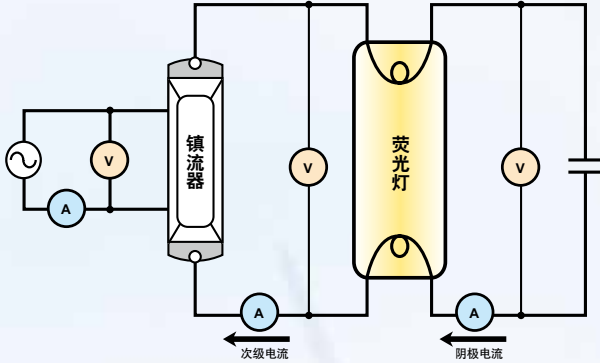
对转换器的三相输入转成DC母线时的转换效率测量, 以及把变频器的DC母线转换为三相输出时的转换效率测量, 要求高精度和同步测量。

## 照明设备的评价

### • 同时测量电压、电流和总谐波失真率(THD) (总谐波失真)

随着控制方式的日益复杂，电压和电流的失真也逐渐增加。因此在照明测试中，除测量电压和电流之外，也将用于评价电能质量的THD作为一个重要的测量项目。

WT3000可以同时测量电压、电流和THD，能够更精确、快速地测量照明设备的特性和波动。



\* THD代表总谐波失真，即失真率。  
\* 请注意在测试照明设备时，由发热引起的功率转换效率波动会导致测量值和效率值不稳定。

### ■ 灯电流测量

灯电流在荧光灯管中流动时通常不能直接测量。通过测量次级电流和阴极电流并使用Delta运算功能(/DT选件)计算它们瞬间值的差，就可得出灯电流。

### • 相关应用

UPS和调功器等连接在系统中的设备的电能质量评价。

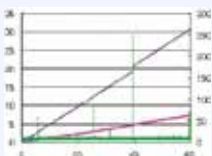
## 手机功率消耗测量

能够测量手机、电池和电池驱动设备的功率消耗。使用电流或者功率积分功能，完成各种旨在降低功率消耗的测试。这为评估设备，如检查用以延长电池寿命的控制模式，提供了强大的工具。

### 主要特点

- 极小电流的测量量程：5mA
- 检查手机模式切换时的功率消耗(使用积分功能)
- 使用趋势显示功能可以清晰显示功率消耗随时间变化的波动
- 检查消耗电流的波形
- Null功能消除直流偏移

对于小电流的消耗，请使用2A输入单元。



积分图形示例



手机中的电流消耗



## 变压器的高精度测量

### • 低功率因数时也能高精度测量

WT3000比以往型号在功率因数误差方面有很大的改进(精度提高三倍)。通过提高低功率因数(如变压器)时的测量精度，实现以更高精度测量有功功率值。

### • 同时测量电压的RMS和MEAN值

能够同时测量有效值电压(真有效值)和平均值电压(校准到有效值的整流平均值)，并给出修正功率。

### • 相电压确认

Delta运算功能(/DT选件)允许星-三角和三角-星转换。

## 测量功率调节器的转换效率

### • 转换效率的测量

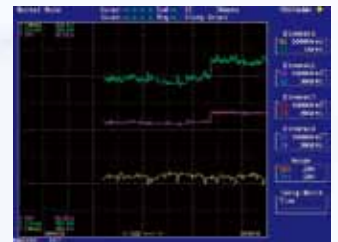
来自光伏发电和风力发电的再生能源通过功率调节器由直流变成交流电。WT3000高精度功率分析仪提供DC、AC信号测量，精确度世界一流。



光伏功率调节器概览示例



测量DC电压、DC电流及功率转换效率



图形可以保存并粘贴到用于评价和测试数据的报告中。

## 功率校准用设备

### • 基本精度为读数的±0.02%

WT3000可以作为如WT300系列等通用功率测量仪器的定期内部校准设备使用。



温湿度控制的校准室

## 软件

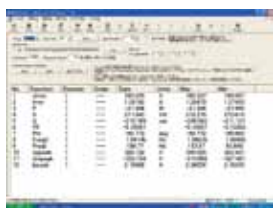
### 应用软件

#### WTViewer 760122

WTViewer是一种应用软件，能从WT3000读取数值、波形和谐波数据。  
通信：GP-IB、RS-232(/C2)、USB(/C12)、以太网(/C7)

##### • 数值显示

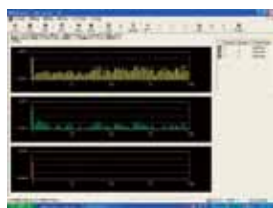
WTViewer可以同时显示单元1~4、 $\Sigma A$ 和 $\Sigma B$ 运算的电压、电流、功率等各种测量参数。



##### • 谐波测量\*

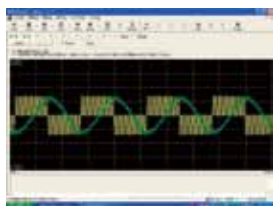
WTViewer可以用数值和图表显示100次的谐波测量结果，如电压、电流、功率和相位角等。

\*需要/G6选件



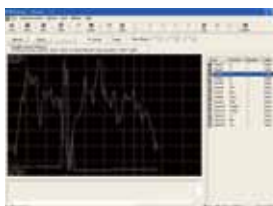
##### • 波形显示

在PC的显示器上就可以监视电压和电流的波形，确认电压-电流相位差、波形失真和其他现象。



##### • 趋势显示

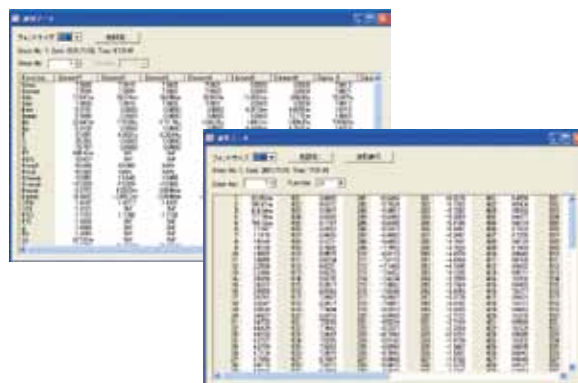
将测量的各种数据以一定间隔读入PC，进行趋势显示。可监控电源电压波动，电流消费的变化和其他与时间有关的变化量。



#### WTFileReader(与WTViewer绑定)

##### WT3000文件阅读软件(脱机使用)

WTFileReader软件可以读取WT3000存储介质上测量数据并显示。这些数据可以以CSV格式保存。



#### LabVIEW驱动程序(免费)

可以在横河的网站上下载此软件。

\*LabVIEW是美国国家仪器公司的注册商标。



#### 谐波测量/电压波动和闪变的测量软件(761922)

##### • 谐波测量功能(/G6选件)

谐波分析软件761922读取WT3000的测量数据，按IEC61000-3-2第3.0版进行谐波分析。可以用761922谐波测量软件执行谐波测量测试，符合IEC61000-4-7第2版要求(50Hz的窗口宽度为10周波，60Hz的窗口宽度为12周波)。

通信：(GP-IB)、以太网(/C7)

##### 谐波电流测量值的列表和棒图显示

根据标准分类(A、B、C和D)，提供谐波是否符合的判断。除测量值的列表外，还可以显示棒图。棒图可以用于各次谐波测量值与标准限值的比较。

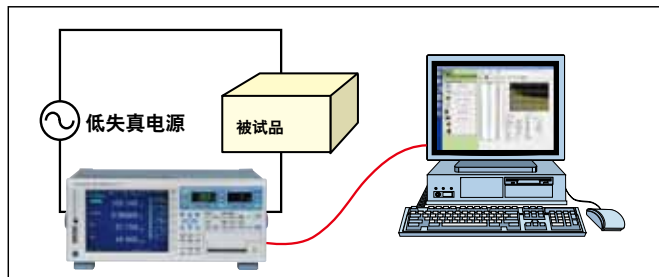
##### 测量模式

可用三种模式进行谐波测量。

- 谐波观察：可以在棒图中显示各次的电流、电压和相位角。
- 波形观察：可以显示被测信号、确认量程及其他是否合理。
- 谐波测量(标准测试)：为了进行标准测试和综合判断，在波形观察模式中检查波形之后进行测试，能获得更高的效率。



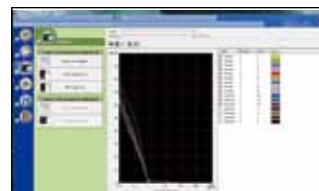
在谐波观察模式中的谐波棒图显示示例



##### • 闪变测量(/FL选件)

此功能使电压波动和闪变测量符合IEC61600-3-3 Ed2.0(2008)。

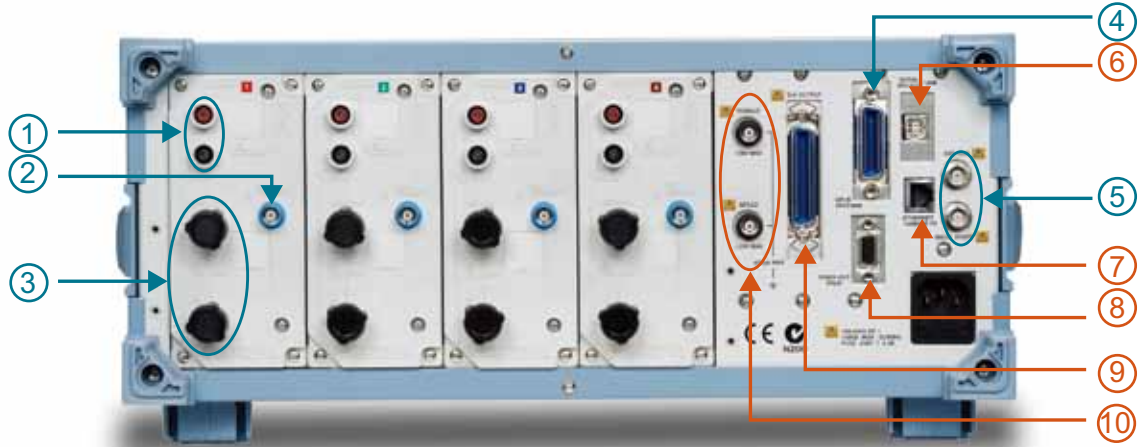
\* WT3000也可单独进行闪变测试。使用761922谐波/闪变测量软件(单独销售)，可以显示WT3000判断结果，也可以显示趋势图、CPF图或者dc、dmax和IFS(瞬时闪变视感)值的报告。



注：此软件无法使用串口(RS-232)/C2或USB接口(PC)/C12与WT通信。  
三相设备的闪变测量需要增加频率选件(/FQ)。



# 后面板



### 标准配置

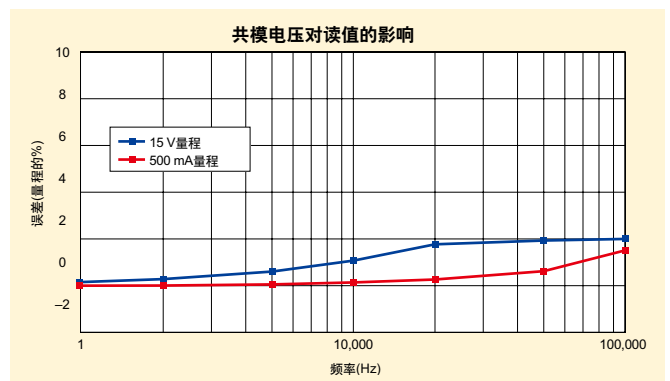
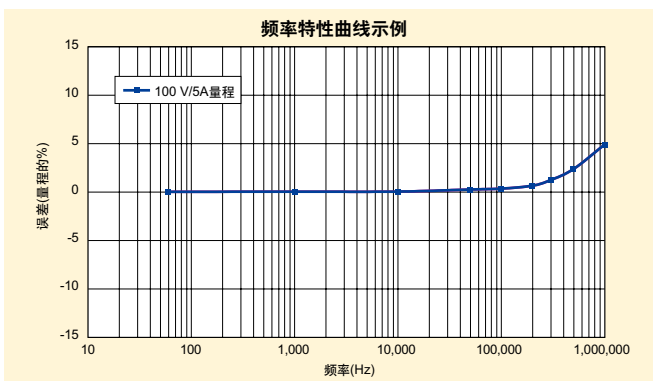
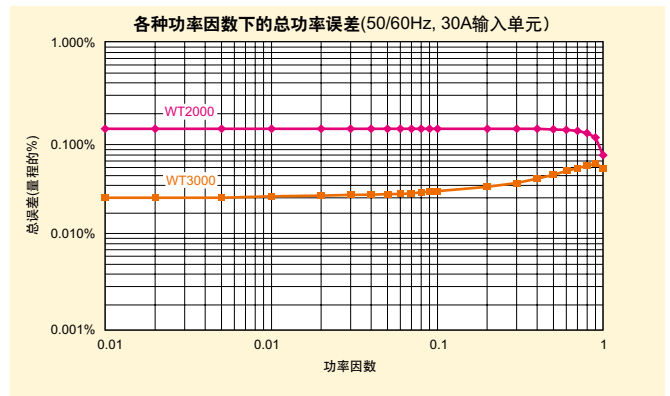
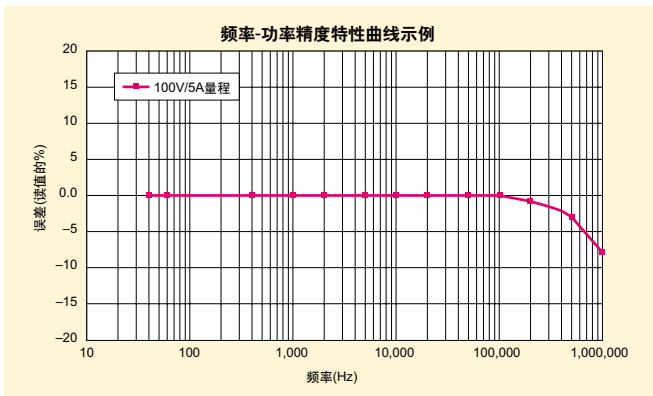
- ① 电压输入端子
- ② 电流外部传感器输入端子
- ③ 电流直接输入端子
- ④ GP-IB接口
- ⑤ 两台仪器同步测量时使用的BNC接口

### 可选配置

- ⑥ (RS-232)串口(/C2选项) 或者USB口(PC)/C12选项)
- ⑦ 以太网接口 (100BASE-TX/10BASE-T) (/C7选项)
- ⑧ VGA输出端口(/V1选项)
- ⑨ D/A输出(/DA选项)
- ⑩ 扭矩和转速输入端子(电机型号)

# 特性

▶ 以下示例展现了WT3000高精度和卓越稳定性的基本特性



## 附件

### 相关产品

#### 电流转换器



**CT系列及CTPS100**  
电流传感器及电源箱

电流输出  
电压输出

- CT系列量程及带宽
    - CT60: DC~800kHz/60Apk,
    - CT200: DC~500kHz/200Apk,
    - CT1000: DC~300kHz/1000Apk
  - 高基本精度: ±读数的0.05%
  - CTPS100专用电源箱对传感器进行供电, 传感器输出信号经此箱转换成电流和电压输出。最多连接6个传感器。
- 详情请参阅功率计附件样本资料YSH M\_07。

#### 电流钳式探头

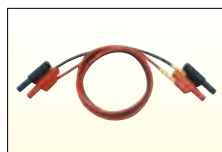


**751552**  
电流钳式探头  
AC1000Arms(1400Apeak)

电流输出型

- 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)
  - 电流输出型: 1mA/A
- 与WT3000连接时, 需另行购买测试线(758917)和叉形转接头(758921)。详情请参阅功率计附件样本资料Bulletin 7515-52E。

#### 转接头和接线



**758917**  
测试线  
每套两根, 用758917连758922或758929。  
总长度: 75cm  
额定: 1000V,32A



**758922**  
小号鳄鱼夹  
用于连接测试线(758917)。每套两个。  
额定: 300V



**758929**  
大号鳄鱼夹  
用于连接测试线(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。带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。



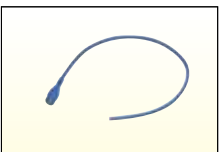
**701959**  
安全小夹(钩型)  
每套两个(红和黑)  
额定: 1000V



**758924**  
转接头  
BNC阳接头与香蕉阴接头之间转接头。



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



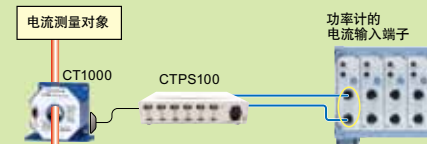
**B9284LK\*3**  
外部传感器线  
用于连接WT3000的外部传感器输入接口和电流传感器的通用电缆。长度: 50cm。

- ⚠ 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<42V的低压电路
  - \*3 同轴电缆连接电流传感器的一端仅是被简单切断, 需用户自行处理。

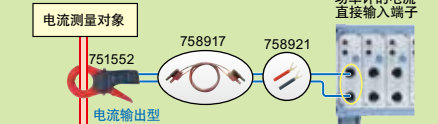
#### 连接图

##### 用电流传感器测量

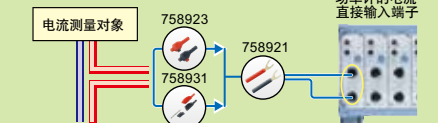
连接示例



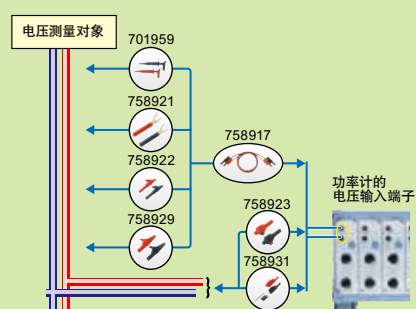
##### 用电流钳测量



##### 用直接输入端子测量电流



##### 用电压输入端子测量

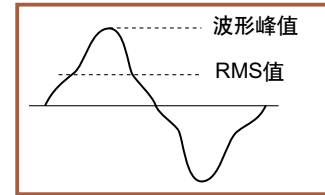


\* CT1000, CT200, CT60和751574需要负载电阻。

## 支持峰值因数6

峰值因数是波形峰值和RMS值的比率

$$\text{峰值因数 (CF)} = \frac{\text{波形峰值}}{\text{RMS值}}$$



当使用横河的功率测量仪器测量峰值因数时，请注意下面的表达式：

$$\text{峰值因数(CF)} = \frac{\{\text{量程} \times \text{峰值因数设定值(3或6)}\}}{\text{测量值(RMS)}}$$

\* 测量信号的峰值 ≤ 允许连续输入的最大值。

\* 功率计中的峰值因数，规定为在额定输入时可以输入的多少倍峰值。当测量信号的峰值因数比仪器规格中的峰值因数大时（基于额定输入的峰值因数），通过设定一个大于测量信号的量程即可以测量峰值因数大于规格的信号。例如，虽然设为CF=3，但当测量值(RMS)为量程的60%以下，可以进行CF=5以上的测量。在CF=3的情况下，最小有效输入(1%的量程)时可以进行CF=300的测量。

## WT3000与其他WT系列机型的规格和功能比较

		WT3000	WT1800	
量程	基本功率精度(50/60Hz)	读数的0.02%+量程的0.04%	读数的0.1%+量程的0.05%	
	测量带宽	DC, 0.1Hz ~ 1MHz	DC, 0.1Hz ~ 1MHz	
	输入单元数	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4, 5, 6	
	电压量程	15/30/60/100/150/300/600/1000[V](峰值因数为3) 7.5/15/30/50/75/150/300/500[V](峰值因数为6)	1.5/3/6/10/15/30/60/100/150/300/600/1000[V](峰值因数为3) 750m/1.5/3/5/7.5/15/30/50/75/150/300/500[V](峰值因数为6)	
	电流量程	直接输入	从0.5/1/2/5/10/20/30[A]或5m/10m/20m/50m/100m/200m/ 500m/1/2[A]中选择(峰值因数为3) 从0.25/0.5/1/2.5/5/10/15[A]或2.5m/5m/10m/25m/50m/100m/ 250m/500m/1[A]中选择(峰值因数为6)	从10m/20m/50m/100m/200m/500m/1/2/5[A] 或1/2/5/10/20/50[A]中选择(峰值因数为3) 5m/10m/25m/50m/100m/250m/500m/1/2.5[A] 或0.5/1/2.5/5/10/25[A](峰值因数为6)
		外部传感器输入	50m/100m/250m/500/1/2/5/10[V](峰值因数为3) 25m/50m/125m/250m/500m/1/2.5/5[V](峰值因数为6)	50m/100m/250m/500/1/2.5/5/10[V](峰值因数为3) 25m/50m/125m/250m/500m/1.25/2.5/5[V](峰值因数为6)
电压和电流量程的精度保证范围		1% ~ 130%	1% ~ 110%	
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、电压峰值、电流峰值、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	✓ (A/SSP)	✓	
	平均有功功率	✓ (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(使用选件/FQ时多达8通道)	3通道(使用选件/FQ时多达12通道)	
	效率	✓	✓	
	各相间的相位角(基波)	/(G6)(选件)	✓	
	电机测定	扭矩、转速输入(电机型号)(选件)	扭矩和转速输入(选件)	
	FFT频谱分析	/(G6)(选件)		
用户自定义功能	✓ (20个公式)	✓ (20)		
显示分辨率	电压、电流、功率	600,000	60,000	
	电能、电流积分	999,999	999,999	
	频率	99,999	99,999	
显示	显示器	8.4英寸TFT彩色液晶显示屏	8.4英寸TFT彩色液晶显示器(XGA)	
	显示格式	数值、波形、趋势、棒图、矢量	数值、波形、趋势、棒图、矢量	
测量功能	采样频率	约200kS/s	约2MS/s	
	谐波测量	/(G6)(选件)	/(G5)(选件)	
	双谐波测量		/(G6)(选件)	
	常规模式时的谐波测量	/(G6)(选件)		
	符合IEC标准的谐波测量	/(G6选件)(10谐波/50Hz, 12谐波/60Hz)		
	闪变测量	/(FL)(选件)		
	周期分析测量	/(CC)(选件)		
	补偿功能	✓		
	Delta运算功能	/(DT)(选件)	/(DT)(选件)	
	D/A输出	20个通道(DA选件)	20个通道(DA选件)	
	同步测量	✓	✓	
存储功能(存储数据用内存)	约30MB	约32MB		
其他功能	接口	GP-IB, RS-232(C2)(选件), USB(C12), VGA输出(V1)(选件), 以太网(C7)(选件)	GP-IB, USB, 以太网, RGB输出(V1)	
	通信命令兼容性	无(通信命令因产品而异)		
	通信命令标准	符合IEEE488.2标准	符合IEEE488.2标准	
	数据更新周期	50m/100m/250m/500m/1/2/5/10/20[S]	50m/100m/250m/500m/1/2/5/10/20[S]	
	移动存储器	PC卡接口, USB(C5选件)	USB	
	打印机	内置打印机(前面)(B5)(选件)	内置打印机(前面)(选件)	

以上提及的产品规格和功能有限。详见产品说明书。

## WT3000 规格

### WT3000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, 电阻分压方式 电流: 浮点输入, 分流器输入方式
测量量程 (额定值)	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(2A输入单元) • 直接输入 5mA,10mA,20mA,50mA,100mA,200mA,500mA,1A,2A(峰值因数3) 2.5mA,5mA,10mA,25mA,50mA,100mA,250mA,500mA, 1A(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) 电流(30A输入单元) • 直接输入 500mA,1A,2A,5A,10A,20A,30A(峰值因数3) 250mA,500mA,1A,2.5A,5A,10A,15A(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)
输入阻抗	电压 输入电阻: 约10MΩ, 输入电容: 约5pF 电流(2A输入单元) • 直接输入: 约500mΩ+约0.07μH • 外部传感器输入: 输入电阻: 约1MΩ, 输入电容: 约40pF 电流(30A输入单元) • 直接输入: 约5.5mΩ+约0.03μH • 外部传感器输入: 输入电阻: 约1MΩ, 输入电容: 约40pF
瞬时最大允许输入值 (≤1s)	电压 2.5kV的峰值和1.5kV的有效值电压中取较小值 电流(2A输入单元) • 直接输入: 9A峰值或3A的有效值电流中取最小值 • 外部传感器输入: 峰值不超过量程的10倍 电流(30A输入单元) • 直接输入: 150A峰值或50A的有效值电流中取较小值 • 电流传感器输入: 峰值不超过量程的10倍
连续最大允许输入值	电压 1.6kV的峰值或1.1kV的有效值电压中取较小值 电流(2A输入单元) • 直接输入: 6A峰值或2.2A的有效值电流中取最小值 • 外部传感器输入: 峰值不超过量程的5倍 电流(30A输入单元) • 直接输入: 90A峰值或33A的有效值电流中取较小值 • 电流传感器输入: 峰值不超过量程的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 : 1000Vrms(可以测量的最大允许电压) 600Vrms(EN61010-2-030标准的额定电压) 外部传感器输入: 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。	
对地额定电压	电压输入端子: 1000V 电流输入端子 : 1000V(可以测量的最大允许电压) 600V(EN61010-2-030标准的额定电压) 外部传感器输入: 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	1000Vrms施加在短路的电压输入端子和开路的电流输入端子之间 • 50/60Hz: ≤量程的±0.01% • 200kHz以下时的参考值 电压: ≤量程的(±3/量程×f%), 但≤量程的3%。 电流直接输入和电流传感器输入: ≤量程的(±(最大量程/量程)×0.001×f%), 但≥量程的0.01%。 f的单位是kHz。等式的最大额定量程是30A、2A或10V。
线路滤波器	可选择OFF、500Hz、5.5kHz或50kHz
频率滤波器	可选择OFF或ON
A/D转换器	电压和电流同时转换, 16bit精度。转换速度(采样周期): 约为5μs。 显示谐波测量时, 参见谐波测量项目。
切换量程	可在每个输入单元设置

### 自动量程

### 量程升档

- U和I的测量值超出额定量程的110%时
- 峰值超出额定量程约330%(或峰值因数6时超出660%)时

### 量程降档

- U和I的测量值低于额定量程的30%, 并且Upk和Ipk在下档量程的300%以下(或峰值因数6时在600%以下)时

### 显示

显示器	8.4英寸彩色液晶显示屏
总像素*	640(水平)×480(垂直)点
波形显示分辨率	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50ms或100ms时, 数值显示(4、8、16显示项)的显示更新周期是250ms。 • 当数据更新率是50ms~250ms时, 数值显示(全部、单列表、双列表)的显示更新周期是500ms。 • 当数据更新率是50ms~500ms时, 趋势、棒图、矢量显示的显示更新周期是1s。 • 当数据更新率是50ms~1s时, 波形显示更新周期约为1s, 但它也取决于触发设定。

\*液晶显示屏可能会有0.02%像素的瑕疵。

### 运算功能

	单相3线	三相3线	三相3线(3V3A)	三相4线
$U_{\Sigma}$ [V]	$(U1+U2)/2$		$(U1+U2+U3)/3$	
$I_{\Sigma}$ [A]	$(I1+I2)/2$		$(I1+I2+I3)/3$	
$P_{\Sigma}$ [W]	$P1+P2$			$P1+P2+P3$
$S_{\Sigma}$ [VA]	TYPE1	$S1+S2$	$\frac{\sqrt{3}}{2}(S1+S2)$	$\frac{\sqrt{3}}{3}(S1+S2+S3)$
	TYPE2			
	TYPE3		$\sqrt{P_{\Sigma}^2+Q_{\Sigma}^2}$	$S1+S2+S3$
$Q_{\Sigma}$ [var]	TYPE1	$Q1+Q2$		$Q1+Q2+Q3$
	TYPE2		$\sqrt{S_{\Sigma}^2-P_{\Sigma}^2}$	
	TYPE3	$Q1+Q2$		$Q1+Q2+Q3$
$Pc_{\Sigma}$ [W]	$Pc1+Pc2$			$Pc1+Pc2+Pc3$
$WP_{\Sigma}$ [Wh]	$WP1+WP2$			$WP1+WP2+WP3$
$WP+_{\Sigma}$ [Wh]	$WP+1+WP+2$			$WP+1+WP+2+WP+3$
$WP-_{\Sigma}$ [Wh]	$WP-1+WP-2$			$WP-1+WP-2+WP-3$
$q_{\Sigma}$ [Ah]	$q1+q2$			$q1+q2+q3$
$q+_{\Sigma}$ [Ah]	$q+1+q+2$			$q+1+q+2+q+3$
$q-_{\Sigma}$ [Ah]	$q-1+q-2$			$q-1+q-2+q-3$
$WQ_{\Sigma}$ [varh]	$\frac{1}{N} \sum_{n=1}^N  Q_{\Sigma}(n)  \times \text{Time}$			
	$Q_{\Sigma}(n)$ 是第n次无功功率Σ功能, N为数据更新的次数。			
$WS_{\Sigma}$ [VAh]	$\frac{1}{N} \sum_{n=1}^N S_{\Sigma}(n) \times \text{Time}$			
	$S_{\Sigma}(n)$ 是第n次视在功率Σ功能, N为数据更新的次数。			
$\lambda_{\Sigma}$	$\frac{P_{\Sigma}}{S_{\Sigma}}$			
$\phi_{\Sigma}$ [°]	$\cos^{-1}\left(\frac{P_{\Sigma}}{S_{\Sigma}}\right)$			

注意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, 无功功率根据采样数据直接运算)。输入失真波形时, 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。

注意2) 当输入电流超前输入电压时, QΣ运算中的Q值用减号(-)运算, 当滞后输入电压时用加号。QΣ值可能为负。

η[%]	多达4个效率运算设置
用户自定义功能F1-F20	利用测量符创建多达20个运算公式

### 波形显示(WAVE显示)

波形显示	单元1~4的电压和电流 电机型的扭矩和转速
------	--------------------------

## 精度

[条件] 这些条件是精度测量中的所有条件。

温度:  $23 \pm 5^\circ\text{C}$ , 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,  $\lambda$ (功率因数): 1, 预热后。

接线状态下, 零电平补偿或量程改变之后, f是频率(kHz), 校准后6个月内。

30A输入单元, 2A输入单元(500mA, 1A, 2A量程), 电压输入

	电压/电流	功率
DC	读数的0.05%+量程的0.05%(U, 30A, 传感器) 读数的0.05%+量程的0.05%+2 $\mu\text{A}$ (2A)	读数的0.05%+量程的0.1% 读数的0.05%+量程的0.1%+2 $\mu\text{A}$ ×U读数(2A)
0.1Hz≤f<30Hz	读数的0.1%+量程的0.2%	读数的0.2%+量程的0.3%
30Hz≤f<45Hz	读数的0.03%+量程的0.05%	读数的0.05%+量程的0.05%
45Hz≤f≤66Hz	读数的0.01%+量程的0.03%	读数的0.02%+量程的0.04%
66Hz<f≤1kHz	读数的0.03%+量程的0.05%	读数的0.05%+量程的0.05%
1kHz<f≤10kHz	读数的0.1%+量程的0.05%	读数的0.15%+量程的0.1%
10kHz<f≤50kHz	读数的0.3%+量程的0.1%	读数的0.3%+量程的0.2%
50kHz≤f≤100kHz	读数的0.012×f%+量程的0.2%	读数的0.014×f%+量程的0.3%
100kHz<f≤500kHz	读数的0.009×f%+量程的0.5%	读数的0.012×f%+量程的1%
500kHz<f≤1MHz	读数的(0.022×f-7)%+量程的1%	读数的(0.048×f-19)%+量程的2%

U: 电压, 传感器; 外部传感器输入, 2A; 2A直接电流输入的量为500mA, 1A, 2A, 30A; 30A直接电流输入。

2A输入单元(5mA, 10mA, 20mA, 50mA, 100mA, 200mA量程)

	电流	功率
DC	读数的0.05%+量程的0.05%(传感器) 读数的0.05%+量程的0.05%+2 $\mu\text{A}$ (直接)	读数的0.05%+量程的0.1%(传感器) 读数的0.05%+量程的0.1%+2 $\mu\text{A}$ ×U读数(直接)
0.1Hz≤f<30Hz	读数的0.1%+量程的0.2%	读数的0.2%+量程的0.3%
30Hz≤f<45Hz	读数的0.03%+量程的0.05%	读数的0.05%+量程的0.05%
45Hz≤f≤66Hz	读数的0.03%+量程的0.05%	读数的0.05%+量程的0.05%
66Hz<f≤1kHz	读数的0.03%+量程的0.05%	读数的0.05%+量程的0.05%
1kHz<f≤10kHz	读数的0.1%+量程的0.05%	读数的0.15%+量程的0.1%
10kHz<f≤50kHz	读数的0.3%+量程的0.1%	读数的0.3%+量程的0.2%
50kHz≤f≤100kHz	读数的0.012×f%+量程的0.2%	读数的0.014×f%+量程的0.3%
100kHz<f≤500kHz	读数的0.009×f%+量程的0.5%	读数的0.012×f%+量程的1%
500kHz<f≤1MHz	读数的(0.022×f-7)%+量程的1%	读数的(0.048×f-19)%+量程的2%

U: 电压, 传感器; 外部传感器输入, 直接: 直接电流输入。

\* 读数误差公式中的f的单位是kHz。

30A输入单元/2A输入单元

- 因零电平补偿或量程改变后的温度变化, 对于30A输入单元DC电流精度加0.2mA/C。
- 因零电平补偿或量程改变后的温度变化, 对于2A输入单元加DC电流精度加2 $\mu\text{A}/\text{C}$ 。
- 因零电平补偿或量程改变后的温度变化, 对于外部电流传感器输入单元的DC电流精度加0.02mV/C。
- 波形显示数据, Upk和Ipk的精度  
在以上精度上增加量程的3%。在外部传感器输入时, 增加量程的3%+5mV(参考值)。有效输入范围在±300%量程之间(对于峰值因数6, 在±600%内)。
- 零电平补偿或量程改变后温度变化的影响  
在DC电压精度上增加50ppm/C; 对于30A输入单元, 在电流DC精度上增加0.2mA/C; 对于2A输入单元, 在电流精度上增加3 $\mu\text{A}/\text{C}$ ; 在外部传感器输入DC精度上增加0.02mV/C, 在功率的DC精度上增加电压和电流影响的乘积。

30A输入单元

- 因电流输入产生的自发热影响  
当输入信号为直流时加上读数的 $0.00002 \times I^2\% + 3 \times I^2 \mu\text{A}$ 。  
I是电流(A)的读数。注意即使输入电流变小后, 自发热的影响也会一直作用到分流电阻温度下降。

2A输入单元

- 因电流输入产生的自发热影响  
当输入信号为直流时增加读数的 $0.004 \times I^2\% + 6 \times I^2 \mu\text{A}$ 。I是电流的读数(A)。注意即使输入电流变小后, 自发热的影响也会一直作用到分流电阻温度下降。

• 数据更新速率对精度的影响

100ms时增加读数的0.05%, 50ms时增加读数的0.1%。

• 根据频率、电压、电流保证的精度范围

在0.1Hz~10Hz之间的所有精度为参考值。

如果在30kHz~100kHz之间电压超过750V或者在100kHz~1MHz之间超过 $[2.2 \times 10^4 / f(\text{kHz})]\text{V}$ , 电压和功率值为参考值。

如果电流超过20A且在DC、10Hz~45Hz、400Hz~200kHz, 或超过10A且在200kHz~500kHz, 或超过5A且在500kHz~1MHz, 电流和功率精度为参考值。

• 峰值因数6的误差: 量程误差是峰值因数3时的2倍。

	电压/电流	功率
功率因数 $\lambda$ 的影响 ( $\lambda=1$ 除外)	——	$\lambda=0$ 时(量程为500mA~30A), 45Hz~66Hz范围中, 视在功率读数×0.03% 其他频率如下(参考值): 视在功率读数×(0.03+0.05×f(kHz))% $\lambda=0$ 时(量程为5mA~200mA), 45Hz~66Hz范围中, 视在功率读数×0.1% 其他频率如下(参考值): 视在功率读数×(0.1+0.05×f(kHz))% 当 $0 < \lambda < 1$ (45Hz~66Hz)时, (功率读数)×[(功率因数误差%)+(功率量程误差%)+(功率量程/视在功率指示值)×(tan $\phi$ ×( $\lambda=0$ 时的影响)%)]。 $\phi$ 为电压和电流的相位角。
线路滤波器的影响	截止频率为500Hz时 45~66Hz: 加上读数的0.2%; <45Hz: 加上读数的0.5% 截止频率为5.5kHz时 <66Hz: 加上读数的0.2%; 66~500Hz: 加上读数的0.5% 截止频率为50kHz时 <500Hz: 加上读数的0.2%; 500~5kHz: 加上读数的0.5%	截止频率为500Hz时 45~66Hz: 加上读数的0.3%; <45Hz: 加上读数的1% 截止频率为5.5kHz时 <66Hz: 加上读数的0.3%; 66~500Hz: 加上读数的1% 截止频率为50kHz时 <500Hz: 加上读数的0.3%; 500~5kHz: 加上读数的1%
超前/滞后相位检测(相位角 $\phi$ 的d/g, 无功功率Q $\Sigma$ 的运算符号) *s表示每个单元超前/滞后相, "—"表示超前相。	输入的电压和电流信号都为正弦波并大于量程的50%时(或峰值因数为6时大于量程的100%), 频率在20Hz~10kHz之间, 相位差在 $\pm(5-175^\circ\text{C})$ 的范围内时, 可以正确检测超前/滞后相位。	
温度系数	5~18°C或28~40°C时读数的 $\pm 0.02\%/^\circ\text{C}$	
有效输入范围	Udc和Idc为测量量程的0~±130% Urms和Irms为测量量程的1~130%*(峰值因数6时2%~130%) Umn和Imn为测量量程的10~±130% Urmn和Irmn为测量量程的10~±130%* DC测量时功率为0~±130%, AC测量时电压和电流为量程的1~130%时, 功率为量程的±130%。 但当数据更新周期为50ms, 100ms, 5s, 10s, 20s时, 同步源电平应满足频率检测要求。 额定的电压或电流量程为110%, 测量量程110~130%时的精度为读数误差的1.5倍。	
最大显示值	电压和电流额定量程的140%	
最小显示值	Urms和Irms为测量量程的0.3%(峰值因数6时0.6%) Umn, Imn, Urmn, Irmn是2%(或峰值因数6时4%) 未达到以上条件时, 则清零。电流积分值q取决于电流量值	
测量下限频率	数据更新周期 50ms 100ms 250ms 500ms 1s 2s 5s 10s 20s 测量下限频率 45Hz 25Hz 20Hz 10Hz 5Hz 2Hz 0.5Hz 0.2Hz 0.1Hz	
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 $\times[\sqrt{(1.0004-\lambda^2)} - \sqrt{(1-\lambda^2)}] \times 100\%$	
功率因数 $\lambda$ 的精度	$\pm [(\lambda-1/1.0002) +  \cos\phi - \cos(\phi + \sin^{-1}(\lambda=0 \text{ 时功率因数的影响}/100)) ] \pm 1$ 电压和电流为额定量程, $\phi$ 是电压和电流的相位差。	
相位差 $\phi$ 的精度	$\pm [ \phi - \cos^{-1}(\lambda/1.0002) + \sin^{-1}(\lambda=0 \text{ 时功率因数的影响}/100) ] \text{ deg} \pm 1$ 电压和电流为额定量程。	
一年精度	精度校正后6个月后, 读数误差增加0.5倍。	

# 高精度功率分析仪WT3000

测量功能	
项目	规格
测量方法	数字乘法
峰值因数	3或6(额定输入时, 或300(最小有效输入时)。但对于最大量程, 1.6或3.2(额定值输入时)和160(最小有效输入)。
测量区间	数据更新周期用于确定测量功能和执行运算。 测量区间用于确定和计算测量功能。 • 数据更新周期为50ms、100ms、5s、10s、20s时, 测量区间由同步源信号的过零点决定, 电流量q、电能Wp和DC模式除外。 • 数据更新周期为250ms、500ms、1s、2s时, 数据更新周期内的采样数据通过指数平均来测量。 • 谐波测量时, 测量区间从数据更新周期的起点, 以谐波采样频率采集9000点的时间段。
接线	可从以下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电流测量)。接线方式由安装的输入单元数量决定。可能只有1种、2种、3种或4种接线方式。
补偿功能	• 效率补偿 效率运算中对仪器损耗的补偿 • 接线补偿 对因接线造成的仪器损耗的补偿 • 两瓦特表法补偿(DT选项) 对两瓦特表法的补偿
比例系数	当外部电流传感器、电压互感器或电流互感器接入到本仪器, 可从0.0001~99999.99999的范围内设定比率 and 功率修正系数。
输入滤波器	可设置线路滤波或频率滤波
平均运算	• 在常规测量中对电压U、电流I、功率P、视在功率S、无功功率Q等进行下列平均运算。根据P和S的平均运算得出功率因数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和64中选择衰减常数 • 移动平均 从8、16、32、64、128和256中选择平均数 • 谐波测量中电压U、电流I、功率P、视在功率S、无功功率Q可进行平均运算。根据P和Q的平均运算得出功率因数λ。只可选择指数平均运算和2、4、8、16、32、64衰减常数。
数据更新周期	从50ms、100ms、250ms、500ms、1s、2s、5s、10s、20s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一次测量
零电平补偿/Null	补偿零电平

积分功能	
模式	可选择手动、标准、循环、实时控制标准、实时控制循环模式
定时器	设置定时器, 能够自动停止积分。 0000h00m00s~1000h00m00s
计数停止	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(±999999M), 保持积分时间和积分值并且停止积分。
精度	±(功率或电流精度+时间精度)
时间精度	±读数的0.02%
远程控制	EXTSTART、EXTSTOP、EXTRESET、EXTHOLD、EXTSINGLE、EXTPRINT(所有输入信号)/INTEGBUSY(输出信号)。需要/DA选项。

显示功能	
• 数值显示功能	
显示分辨率	600000
显示项目数	选择4、8、16、全部、单列表、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0.5ms-2s/div的范围, 但数据更新周期的1/10以下
触发	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、下降、上升/下降 边沿触发种类 触发源为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 触发源为外部时钟时, 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。 设置范围为0.1~100倍。
波形ON/OFF	可对输入单元的电压和电流设置开/关
格式	波形显示可选择1、2、3、4窗口
插补	可选择点显示或连线显示
坐标	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	把光标移到波形上时, 即测量该点值
放大功能	无时间轴放大功能 * 采样频率约为200kHz, 因此波形在10kHz左右时可以精确再现。
• 矢量显示/棒图显示	
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16项, 以曲线图显示测量数值的变化趋势。
• 同时显示	
可从数值、波形、棒图和趋势中选择两个, 在屏幕的上下两部分同时显示。	
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*, 并可从外部存储介质读入已保存的设置数据。 * PC卡、USB存储器(C5选项)	

内部存储功能			
项目	规格		
内存容量	约30MB		
存储周期(波形关)	从最快50ms到99h59m59s。		
存储时间指引(波形显示关, 积分关)			
测量通道数	每通道测量项目	存储周期	存储时间
2ch	3	50ms	约10小时20分
2ch	10	1s	约86小时
4ch	10	50ms	约2小时30分
4ch	20	1s	约24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述短。  
 储存功能与自动打印功能不能一起使用。

电机测量功能 (-MV, 电机型号)	
测量功能	测定方法 / 运算公式
转速	来自转速传感器得到的输入信号为DC电压(模拟信号)时 输入电压×比例系数 比例系数: 每伏电压代表的转数 来自转速传感器的输入信号为脉冲数时 每分钟的输入脉冲数 × 比例系数 每转的脉冲数
扭矩	来自扭矩计的输入信号为DC电压(模拟信号)时 输入电压×比例系数 比例系数: 每伏输入电压代表的扭矩 来自扭矩计的输入信号为脉冲数时 输入代表上下限频率的扭矩, 并由这两个频率计算倾角, 再乘以脉冲数。
同步速度	$\frac{120 \times \text{频率测量源的频率数}}{\text{电机的极数}}$
滑差(%)	$\frac{\text{同步速度} - \text{转速}}{\text{同步速度}} \times 100$
电机输出 Pm	$\frac{2\pi \times \text{转速} \times \text{扭矩}}{60} \times \text{比例系数}$

### 转速信号和扭矩信号

- 转速和扭矩信号为DC电压(模拟输入)时
  - 接口类型 绝缘BNC接口
  - 输入范围 1V、2V、5V、10V、20V
  - 有效输入范围 量程的0%~±110%
  - 输入电阻 约1MΩ
  - 最大允许连续输入 ±22V
  - 最大连续共模电压 ≤±42V峰值
  - 精度 ±(读数的0.1%+量程的0.1%)
  - 温度系数 ±量程的0.03%/°C
- 转速和扭矩信号为脉冲输入时
  - 接口类型 绝缘BNC接口
  - 频率范围 2Hz~200kHz
  - 输入振幅范围 ±12V峰值
  - 有效振幅 ≤1V(峰-峰)
  - 输入波形占空比 50%，矩形波
  - 输入电阻 约1MΩ
  - 最大连续共模电压 ≤±42V峰值
  - 精度 ±(读数的0.05%+1mHz)

### 增加频率测量功能(FQ选项)

测量对象 选择测量两个输入单元的电压或电流频率。若安装了频率测量选项(FQ)，则可测量所有输入单元的电压和电流频率。

测量方法	倒数法	
测量范围	数据更新周期	测量范围
	50ms	45Hz≤f≤1MHz
	100ms	25Hz≤f≤1MHz
	250ms	10Hz≤f≤500kHz
	500ms	5Hz≤f≤200kHz
	1s	2.5Hz≤f≤100kHz
	2s	1.5Hz≤f≤50kHz
	5s	0.5Hz≤f≤20kHz
	10s	0.25Hz≤f≤10kHz
	20s	0.15Hz≤f≤5kHz

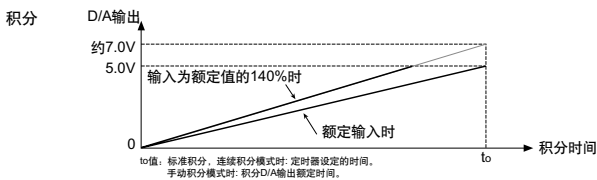
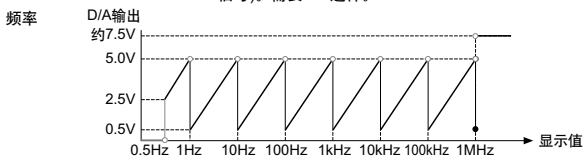
精度 读数的±0.05%  
 输入信号电平 ≥25mV(外部电流传感器输入)，1.5mA(2A输入单元的电流直接输入)及150mA(30A输入单元的电流直接输入)，并且 ≥量程的30%(0.1Hz~440Hz，频率滤波器开)，或者10%(440Hz~500kHz)，或30%(500kHz~1MHz)。但是，测量频率小于2倍上述频率下限时，输入信号应大于等于量程的50%。外部电流传感器输入 ≤50mV时加上读数的0.05%。峰值因数6时输入信号电平为以上的2倍。

### Delta运算功能(DT选项)

项目	说明
电压(V)	差值 ΔU1：运算u1和u2后求出差值电压
	3P3W→3V3A ΔU1：三相3线接线时求出未测线间电压
	DELTA→STAR ΔU1, ΔU2, ΔU3：三相3线接线时(3V3A)求出相电压
	STAR→DELTA ΔU1, ΔU2, ΔU3：三相4线接线时求出线电压
电流(A)	差值 ΔI1：运算求出差值电流
	3P3W→3V3A 未测相电流
	DELTA→STAR 中线电流
	STAR→DELTA 中线电流

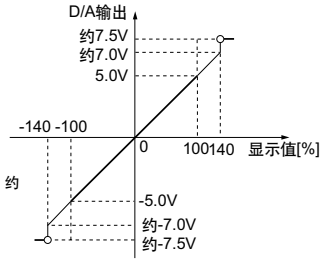
### D/A输出(DA选项)

D/A转换精度 16bits  
 输出电压 额定值为±5V FS(最大约为±7.5V)  
 更新周期 与数据更新周期相同  
 输出数 20通道(通道可单独设置)  
 精度 ±(测量精度+FS的0.1%) FS=5V  
 D/A放大 设定最大、最小值  
 连续最大共模电压 ≤±42V峰值  
 温度系数 FS的±0.05%/°C  
 最小负载 100kΩ  
 远程控制 EXTSTART、EXTSTOP、EXTRESET、EXTHOLD、EXTSINGLE、EXTPRINT(所有输入信号)/INTEGBUSY(输出信号)。需要DA选项。



### 其他参数

显示值	输出
140%	约7.0V
100%	5.0V
0%	0V
-100%	-5.0V
-140%	约-7.0V



说明：超过±5.0V的范围不输出PF与deg。出错时，约输出±7.5V。  
 0~5V时输出为0~360°，-5V~5V时输出为LAG180°~LEAD180°。

### 内置打印机(B5选项)

项目	规格
打印方式	行式热敏点打印
点密度	8dots/mm
纸张宽度	112mm
有效记录宽度	104mm
记录内容	屏幕截图、测量值列表、谐波棒图、设定信息
自动打印功能	自动打印测量值。但不能与存储(store)功能并用。

### RGB视频信号(VGA输出部分(V1选项))

项目	规格
接口类型	15针D-Sub(插座)
输出格式	VGA兼容

### 高级运算功能(G6选项)

#### • 宽带谐波测量模式

项目	规格
测量对象	所有的安装单元
方法	PLL同步源(当PLL源不是Smp Clk时) 或外部采样时钟(当PLL源是Smp Clk时)
频率范围	• PLL同步源 基波频率范围是10Hz~2.6kHz。 • 外部采样时钟 基波频率从0.1Hz到66Hz。输入的时钟信号频率是基波频率的3000倍，电平为TTL，输入波形是占空比50%的矩形波。
PLL源	• 可从每个输入单元的电压、电流(外部电流传感器量程 ≥500mV)或外部时钟(Ext Clk或Smp Clk)选择 • 输入电平 峰值因数3时，≥额定测量量程的50%。 峰值因数6时，≥额定测量量程的100%。 • 当基波频率 ≤440Hz时，频率滤波器设为ON。
FFT数据长度	9000
FFT处理字长度	32bits
窗口功能	矩形窗
反混淆滤波器	设置使用线路滤波器(OFF、500Hz、5.5kHz、50kHz)

采样率(采样频率)、窗口宽度和谐波分析次数的上限值

#### PLL同步源法

PLL源的基波频率	采样率(S/s)	相对FFT数据长度的窗口宽度(基波频率)	最大谐波分析次数
10Hz~20Hz	f×3000	3	100
20Hz~40Hz	f×1500	6	100
40Hz~55Hz	f×900	10	100
55Hz~75Hz	f×750	12	100
75Hz~150Hz	f×450	20	62
150Hz~440Hz	f×360	25	62
440Hz~1.1kHz	f×150	60	62
1.1kHz~2.6kHz	f×60	150	20

#### 外部采样时钟法

PLL源的基波频率	采样率(S/s)	相对FFT数据长度的窗口宽度(基波频率)	最大谐波分析次数
0.1Hz~66Hz	f×3000	3	100

# 高精度功率分析仪WT3000

## 精度

• 线路滤波器为500Hz时

频率	电压/电流 ±(读数误差+量程误差)	功率 ±(读数误差+量程误差)
0.1Hz≤f<10Hz	读数的0.7%+量程的0.3%	读数的1.4%+量程的0.4%
10Hz≤f<30Hz	读数的0.7%+量程的0.3%	读数的1.4%+量程的0.4%
30Hz≤f<66Hz	读数的0.7%+量程的0.05%	读数的1.4%+量程的0.1%

• 线路滤波器为5.5kHz时

频率	电压/电流 ±(读数误差+量程误差)	功率 ±(读数误差+量程误差)
0.1Hz≤f<10Hz	读数的0.25%+量程的0.3%	读数的0.5%+量程的0.4%
10Hz≤f<30Hz	读数的0.25%+量程的0.3%	读数的0.5%+量程的0.4%
30Hz≤f<66Hz	读数的0.3%+量程的0.05%	读数的0.45%+量程的0.1%
66Hz<f≤440Hz	读数的0.6%+量程的0.05%	读数的1.2%+量程的0.1%
440Hz<f≤1kHz	读数的1%+量程的0.05%	读数的2%+量程的0.1%
1kHz<f≤2.5kHz	读数的2.5%+量程的0.05%	读数的5%+量程的0.15%
2.5kHz<f≤3.5kHz	读数的8%+量程的0.05%	读数的16%+量程的0.15%

• 基波频率在1kHz和2.6kHz之间时，频率1kHz以上的电压、电流精度增加读数的0.5%，功率精度增加读数的1%。

• 线路滤波器为50kHz时

频率	电压/电流 ±(读数误差+量程误差)	功率 ±(读数误差+量程误差)
0.1Hz≤f<10Hz	读数的0.25%+量程的0.3%	读数的0.45%+量程的0.4%
10Hz≤f<30Hz	读数的0.25%+量程的0.3%	读数的0.45%+量程的0.4%
30Hz≤f≤440Hz	读数的0.3%+量程的0.05%	读数的0.45%+量程的0.1%
440Hz<f≤1kHz	读数的0.7%+量程的0.05%	读数的1.4%+量程的0.1%
1kHz<f≤5kHz	读数的0.7%+量程的0.05%	读数的1.4%+量程的0.15%
5kHz<f≤10kHz	读数的3%+量程的0.05%	读数的6%+量程的0.15%

• 基波频率在1kHz和2.6kHz之间时，频率1kHz以上的电压、电流精度增加读数的0.5%，功率精度增加读数的1%。

• 线路滤波器为OFF时

频率	电压/电流 ±(读数误差+量程误差)	功率 ±(读数误差+量程误差)
0.1Hz≤f<10Hz	读数的0.15%+量程的0.3%	读数的0.25%+量程的0.4%
10Hz≤f<30Hz	读数的0.15%+量程的0.3%	读数的0.25%+量程的0.4%
30Hz≤f≤1kHz	读数的0.1%+量程的0.05%	读数的0.2%+量程的0.1%
1kHz<f≤10kHz	读数的0.3%+量程的0.05%	读数的0.6%+量程的0.15%
10kHz<f≤55kHz	读数的1%+量程的0.2%	读数的2%+量程的0.4%

• 基波频率在400Hz和1kHz之间时，频率10kHz以上的电压、电流精度增加读数的1.5%，功率精度增加读数的3%。  
• 基波频率在1kHz和2.6kHz之间时，频率大于1kHz小于等于10kHz的电压、电流精度增加读数的0.5%，功率精度增加读数的1%；频率10kHz以上的电压、电流精度增加读数的7%，功率精度增加读数的14%。

以下条款适用于所有表格：

- 当峰值因数为3时
- 当λ(功率因数)=1时
- 超过440Hz的功率为参考值。
- 外部电流传感器量程在电流精度上增加0.2mV，在功率精度上增加(0.2mV/外部电流传感器额定量程)×量程的100%。
- 30A直接电流输入量程在电流精度上增加0.2mA，在功率精度上增加(0.2mA/直接电流输入额定量程)×量程的100%。
- 2A直接电流输入量程在电流精度上增加2μA，在功率精度上增加(2μA/直接电流输入额定量程)×量程的100%。
- 在第n次谐波输入时，在第(n+m)次和第(n-m)次谐波上电压和电流增加第n次读数的((n/(m+1))/50)%，功率增加第n次读数的((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)%，在功率的第n次谐波上增加其读数的(n/250)%。
- 峰值因数6时的精度：与峰值因数3的加倍量程时的精度相同。
- 频率、电压、电流的精度保证范围与常规测量保证范围相同。

频率测量范围	• PLL同步源法: 2.5Hz≤f≤100kHz • 外部采样时钟法: 0.15Hz≤f≤5kHz
显示更新	因PLL源而异 • PLL同步源法: 1s以上 • 外部采样时钟法: 20s以上
PLL超时值	因PLL源而异 • PLL同步源法: 5s以上 • 外部采样时钟法: 40s以上

## • IEC谐波分析模式

项目	规格
测量对象	选择1个输入单元或Σ接线组
方法	PLL同步源
频率范围	PLL同步源的基波频率范围是45Hz~66kHz。
PLL源	可从每个输入单元的电压、电流(外部电流传感器量程>500mV)或外部时钟(基波频率)选择 • 输入电平 峰值因数3时，>额定测量量程的50%。 峰值因数6时，>额定测量量程的100%。 • 确保频率滤波器为ON
FFT数据长度	9000
FFT处理字长度	32bits
窗口功能	矩形窗
反混滤波滤波器	设置使用线路滤波器(5.5kHz)
间谐波	选择OFF、Tpye1或Tpye2

采样率(采样频率)、窗口宽度和谐波分析次数的上限值

PLL源的基波频率 (Hz)	采样率(S/s)	相对FFT数据长度的窗 口宽度(基波频率)	最大谐波分析次数
45~55	f×900	10	50
55~66	f×750	12	50

## 精度

• 线路滤波器为5.5kHz时

频率	电压/电流 ±(读数误差+量程误差)	功率 ±(读数误差+量程误差)
45Hz≤f≤66Hz	读数的0.2%+量程的0.04%	读数的0.4%+量程的0.05%
66Hz<f≤440Hz	读数的0.5%+量程的0.05%	读数的1.2%+量程的0.1%
440Hz<f≤1kHz	读数的1%+量程的0.05%	读数的2%+量程的0.1%
1kHz<f≤2.5kHz	读数的2.5%+量程的0.05%	读数的5%+量程的0.15%
2.5kHz<f≤3.3kHz	读数的8%+量程的0.05%	读数的16%+量程的0.15%

以下条款适用：

- 当峰值因数为3时
- 当λ(功率因数)=1时
- 超过440Hz的功率为参考值
- 外部电流传感器量程，在电流精度上增加0.03mV，在功率精度上增加(0.03mV/外部电流传感器额定量程)×量程的100%。
- 30A直接电流输入量程，在功率精度上增加(0.1mA/直接电流输入额定量程)×量程的100%。
- 2A直接电流输入量程，在功率精度上增加(1μA/直接电流输入额定量程)×量程的100%。
- 在第n次谐波输入时，在第(n+m)次谐波和第(n-m)次谐波上电压和电流增加第n次读数的((n/(m+1))/50)%，功率增加第n次读数的((n/(m+1))/25)% (单一频率输入时)。
- 峰值因数6时的精度：与峰值因数3的加倍量程时的精度相同。
- 频率、电压、电流的精度保证范围与常规测量保证范围相同。

频率测量范围	45Hz≤f≤1MHz
显示更新	因PLL源而异 当PLL源频率为45Hz~66Hz时，约为200ms。

## • 波形运算功能

项目	规格
参数	各输入单元的电压U、电流I、有功功率P；电机输入的扭矩(模拟输入)和转速(模拟输入)；电机输出功率
波形运算数	2(MATH1、MATH2)
算法	+、-、x、/、ABS(绝对值)、SQR(平方)、SQRT(平方根)、LOG(自然对数)、LOG10(常用对数)、EXP(指数)、NEG(负数)、AVG2、AVG4、AVG8、AVG16、AVG32、AVG64(指数化平均)
采样时钟	200kHz(固定)
显示更新	数据更新周期+运算时间



• FFT运算功能(/G6选项)

项目	规格
运算对象	各输入单元的电电压U、电流I、有功功率P、无功功率Q 总有功功率PΣ、总无功功率QΣ 电机输入的扭矩(模拟输入)和转速(模拟输入)(选项) 类型: PS(功率谱)
分析数	2(FFT1、FFT2)
点数	20000点、200000点
运算测量周期	100ms或1s
最大分析频率	100kHz
频率分辨率	1Hz、10Hz
窗口功能	矩形窗、汉宁窗、平顶窗
反混滤波滤波器	设置使用线路滤波器(OFF、500Hz、5.5kHz、50kHz)
采样时钟	200kHz(固定)
显示更新	数据更新率与(FFT测量周期+FFT运算时间), 选时间长者。

\* 当FFT点数为200k时(频率分辨率为1Hz), 测量周期为1s。  
当FFT点数为20k时(频率分辨率为10Hz), 测量周期为100ms。

• 常规模式时的谐波分析

项目	规格
测量对象	所有的安装单元
方法	PLL同步源
频率范围	PLL同步源的基波频率范围10Hz~2600Hz
PLL源	<ul style="list-style-type: none"> <li>可从每个输入单元的电电压、电流(外部电流传感器量程 &gt;500mV)或外部时钟(Ext Clk)选择</li> <li>输入电平 峰值因数3时, ≥额定测量量程的50%。 峰值因数6时, ≥额定测量量程的100%。</li> <li>基频≤440Hz时打开频率滤波器</li> </ul>
FFT数据长度	9000
FFT处理字长度	32bits
窗口功能	矩形窗
反混滤波滤波器	设置使用线路滤波器(5.5kHz或50kHz)

注意) 测量、显示谐波数据时, 数据更新率≥500ms。

PLL同步时的采样率(采样频率)、窗口宽度和谐波分析次数的上限值

高级运算选项(/G6)

PLL源的基波频率	采样率(S/s)	相对FFT数据长度的窗口宽度(基波频率)	最大谐波分析次数
10Hz~20Hz	f×3000	3	100
20Hz~40Hz	f×1500	6	100
40Hz~55Hz	f×900	10	100
55Hz~75Hz	f×750	12	100
75Hz~150Hz	f×450	20	50
150Hz~440Hz	f×360	25	15
440Hz~1.1kHz	f×150	60	7
1.1kHz~2.6kHz	f×60	150	3

精度

• 线路滤波器为5.5kHz时

频率	电压/电流 ±(读数误差+量程误差)	功率 ±(读数误差+量程误差)
10Hz≤f<30Hz	读数的0.25%+量程的0.3%	读数的0.5%+量程的0.4%
30Hz≤f≤66Hz	读数的0.2%+量程的0.15%	读数的0.4%+量程的0.15%
66Hz<f≤440Hz	读数的0.5%+量程的0.15%	读数的1.2%+量程的0.15%
440Hz<f≤1kHz	读数的1.2%+量程的0.15%	读数的2%+量程的0.15%
1kHz<f≤2.5kHz	读数的2.5%+量程的0.15%	读数的6%+量程的0.2%
2.5kHz<f≤3.5kHz	读数的8%+量程的0.15%	读数的16%+量程的0.3%

基波频率在1kHz和2.6kHz之间时, 频率1kHz以上的电压、电流精度增加读数的0.5%, 功率精度增加读数的1%。

• 线路滤波器(50kHz)为ON时

频率	电压/电流 ±(读数误差+量程误差)	功率 ±(读数误差+量程误差)
10Hz≤f<30Hz	读数的0.25%+量程的0.3%	读数的0.45%+量程的0.4%
30Hz≤f≤440Hz	读数的0.2%+量程的0.15%	读数的0.4%+量程的0.15%
440Hz<f≤2.5kHz	读数的1%+量程的0.15%	读数的2%+量程的0.2%
2.5kHz<f≤5kHz	读数的2%+量程的0.15%	读数的4%+量程的0.2%
5kHz<f≤7.8kHz	读数的3.5%+量程的0.15%	读数的6%+量程的0.2%

基波频率在1kHz和2.6kHz之间时, 频率1kHz以上的电压、电流精度增加读数的0.5%, 功率精度增加读数的1%。

• 线路滤波器为OFF时

频率	电压/电流 ±(读数误差+量程误差)	功率 ±(读数误差+量程误差)
10Hz≤f<30Hz	读数的0.15%+量程的0.3%	读数的0.25%+量程的0.4%
30Hz≤f≤440Hz	读数的0.1%+量程的0.15%	读数的0.2%+量程的0.15%
440Hz<f≤2.5kHz	读数的0.6%+量程的0.15%	读数的1.2%+量程的0.2%
2.5kHz<f≤5kHz	读数的1.6%+量程的0.15%	读数的3.2%+量程的0.2%
5kHz<f≤7.8kHz	读数的2.5%+量程的0.15%	读数的5%+量程的0.2%

基波频率在1kHz和2.6kHz之间时, 频率1kHz以上的电压、电流精度增加读数的0.5%, 功率精度增加读数的1%。

以下条款适用于所有表格:

- 当平均运算为ON, 指数型平均模式, 衰减常数≥8时
- 当峰值因数为3时
- 当λ(功率因数)=1时
- 超过440Hz的功率为参考值。
- 外部电流传感器量程在电流精度上增加0.2mV, 在功率精度上增加(0.2mV/外部电流传感器额定量程)×量程的100%
- 30A直接电流输入量程在电流精度上增加0.2mA, 在功率精度上增加(0.2mA/直接电流输入额定量程)×量程的100%
- 2A直接电流输入量程在电流精度上增加2μA, 在功率精度上增加(2μA/直接电流输入额定量程)×量程的100%
- 在第n次谐波输入时, 在第(n+m)次和第(n-m)次谐波上电压和电流增加第n次读数的((n/(m+1))/50)%, 功率增加第n次读数的((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)%, 在功率的第n次谐波上增加其读数的(n/250)%。
- 峰值因数6时的精度: 与峰值因数3的加倍量程时的精度相同。
- 频率、电压、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, 如果该频率成分对于额定量程是小的, 将不会产生问题。

• 波形采样数据保存功能

项目	规格
参数	电压波形、电流波形、运算波形、FFT运算数据 扭矩/转速的模拟量(电机型号)
数据类型	CSV格式、WVF格式
存储	PCMCIA卡、U盘(/C5选项) * 波形运算功能(MATH)与FFT功能不能同时使用。

# 高精度功率分析仪WT3000

## 电压波动和闪变测量(/FL选项)

### • 常规闪变测量模式

项目	规格
测量项目(测量功能)	dc 相对稳态电压的变化 dmax 最大相对电压的变化 d(t) 电压波动中相对电压变化超过阈值的时间 一个观测周期内的最大值以上述项目表示。 Pst 短时间闪变值 Plt 长时间闪变值
1个观测周期	30min~15s
观测周期数	1~99

### • 手动切换模式下的dmax测量

项目	规格
测量项目(测量功能)	dmax 最大相对电压的变化
1个观测周期	1分钟
观测周期数	24
平均	24个被测dmax值中除去最大、最小值后, 剩余22个值的平均数

### • 各测量模式的共有项目

项目	规格
目标电压/频率	230V/50Hz或120V/60Hz
测量对象	所有安装单元
测量源输入	电压(电流测量功能不适用)
闪变刻度	0.01~6400P.U.(20%)以10为底对数分割1024级
显示更新	2s(dc, dmax, d(t)) 在每个观测周期结束时(Pst)
通信输出	dc, dmax, d(t), Pst, Plt, 瞬态闪变视感(IFS)、累计概率函数(CPF)
打印机输出	屏幕图像
外部存储输出	屏幕图像
精度	dc, dmax: 4%(在dmax=4%时) Pst: $\pm 5%$ (在Pst=1时) 上述精度的条件 • 环境温度: $23 \pm 1^\circ\text{C}$ • 线路滤波器: OFF • 输入电压量程: 300V测量量程(50Hz): 220V~250V 150V测量量程(60Hz): 110V~130V

## 周期分析功能(/CC选项)

项目	规格
同步源	选择外部源U1、I1、U2、I2、U3、I3、U4或I4 (在同步源信号的每个周期中, 连续测量上述参数)
测量次数	10~3000
超时时间	0、1~3600秒(以秒为单位设置)、0(约为24小时)
同步源频率范围	1Hz~1000Hz(U和I) 0.1Hz~1000Hz(外部同步源)
精度	U、I、P: 在常规测量精度上增加[读数的(0.3+2*f)%+量程的(0.05+0.05*f)%]。外部传感器输入时, 在精度上再增加(100+100*f) $\mu\text{V}$ 。 频率: 在常规测量精度上增加[读数的(0.3+2*f)%]。 *f: kHz

## GP-IB接口

项目	规格
支持类型(NI公司)	• AT-GPIB • PCI-GPIB和PCI-GPIB+ • PCMCIA-GPIB和PCMCIA-GPIB+ 使用NI-488.2M 1.6或更新版的驱动 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CO协议 符合IEEE Std 488.2-1987
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(按锁键时除外)解除远程模式

## 以太网通信(/C7选项)

项目	规格
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/10BASE-T
传输速度	10Mbps/100Mbps
协议	TCP/IP
支持服务	FTP服务器、FTP客户端(网络驱动)、LPR客户端(网络打印)、SMTP客户端(邮件发送)、网络服务、DHCP、DNS、远程控制

## 串行接口(RS-232)(/C2选项)

\*USB通信接口和RS232接口选一

项目	规格
接口类型	9针 D-Sub(plug)
电气规格	符合EIA-574(EIA-232)(RS-232)9针标准)
连接类型	点对点
通信模式	全双工
同步方法	start-stop同步
波特率	从下列参数中选择: 1200、2400、4800、9600、19200bps

## USB通信接口(/C12选项)

\*USB通信接口和RS232接口选一

项目	规格
接口类型	B型接口(插座)
电气规格	符合USB1.1版
速度	最大12Mbps
通信端口数	1
支持服务	远程控制
支持系统	运行Windows 2000或Windows XP系统, 并标配USB接口(连接PC需要独立的设备驱动程序)

## USB外围接口(/C5选项)

项目	规格
接口类型	A型接口(插座)
电气规格	符合USB1.1版
速度	最大12Mbps
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版本设备
支持存储设备	USB闪存
供电	5V、500mA/接口, 但最大消耗电流超过100mA的设备不能同时接入2个。

## 外部输入输出(/I/O)

主/从同步信号的I/O部分	
接口类型	BNC接口: 主从通用

### 外部时钟输入部分

接口类型	BNC
输入电平	TTL
常规测量时作为外部时钟输入时的同步源	
频率范围	与频率测量的范围相同
输入波形	占空比为50%的矩形波
谐波测量时作为外部时钟输入的PLL源	
频率范围	10Hz~2.5kHz
输入波形	占空比为50%的矩形波
宽带谐波测量时作为外部采样时钟输入	
频率范围	0.1Hz~66Hz的3000倍
输入波形	占空比为50%的矩形波

### 触发要求

最小脉冲宽度	1 $\mu\text{s}$
触发延迟时间	1 $\mu\text{s}$ +1采样周期

### PC卡(接口)

	TYPE II(ATA闪存卡)
--	-----------------

## 一般规格

项目	规格
预热时间	约30分钟
工作温度	5~40 $^\circ\text{C}$
工作湿度	20~80%RH(不使用打印机时) 35~80%RH(使用打印机时)(无结露)
工作高度	$\leq 2000\text{m}$
存储温度	-25~60 $^\circ\text{C}$ (无结露)
存储湿度	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	150VA(使用内置打印机时)
重量	约15kg(包括主机, 4个输入单元和选件)
电池备份	使用锂电池备份设定信息和内部时钟

### \*关于A类仪器的警告事项

此仪器属于A类仪器, 专为工业环境设计, 符合EN61326-1、EN55011排放标准。在住宅区使用仪器时可能会产生无线电干扰, 用户需对此负责。

# 解释

## 根据数据更新周期自动选择运算方法

瞬间观察时交流信号是重复波动的波形。因此，测量交流信号的功率值需要对测量周期中的每个信号周期进行平均运算，或者对几个信号周期的数据使用滤波进行平均运算。WT3000可以根据数据更新周期，自动选择以上两种平均运算方法中的一种。这样就可以实现对测量目标的快速响应和高度稳定性。

### • 数据更新周期为50ms、100ms、5s、10s、20s时

对数据更新周期内的采样数据，用ASSP(Average for the Synchronous Source Period)方法计算出测量值。(但是，功率积分值WP，DC模式下的电流积分值q除外)。采用ASSP方法，通过频率测量回路检测同步源的输入信号的周期，使用输入周期的整数倍区间的采样数据进行运算。基于此原理，ASSP按信号周期平均得到测量值，因此对数据更新周期短的信号及低频率信号的测量非常有效。

这种方法只有在精确地检测出同步源信号的频率时才能提供准确的测量值。因此，必须确认是否精确地测量并显示了同步源信号的频率。关于同步源信号和频率滤波器设定的注意事项，请参阅操作手册。

### • 数据更新周期为250ms、500ms、1s、2s时

对数据更新周期内的采样数据，用EAMP(Exponential Average for Measuring Period)方法计算出测量值。EAMP方法对每个采样数据做数字滤波处理，进行平均化运算。这种方法不需要精确检测输入周期，并且能提高稳定性的测量值。

\*关于数据更新周期和最低测量频率的关系，请参阅第12页规格内容。

## 选择在功率和无功率的运算公式

功率分为：有功功率、无功功率、视在功率。一般使用以下公式：

$$\text{有功功率 } P = UI \cos \phi \quad (1)$$

$$\text{无功功率 } Q = UI \sin \phi \quad (2)$$

$$\text{视在功率 } S = UI \quad (3)$$

这些功率值的相互关系如下：

$$(\text{视在功率 } S)^2 = (\text{有功功率 } P)^2 + (\text{无功功率 } Q)^2 \quad (4)$$

U：电压有效值

I：电流有效值

$\phi$ ：电流和电压间的相位角

三相功率是各相功率值的总和

这些公式仅适用正弦波。近年来，失真波形不断增加，用户测量正弦波日渐减少。在失真波形测量中，由于选择的上述公式不同，视在功率、无功功率的测量值会有差异。此外，失真波形功率的定义式没有明确规定。因此，WT3000为计算视在功率和无功功率提供了三组公式。

### • TYPE1(以往WT系列在常规模式下使用的公式)

用公式(3)计算各相的视在功率，用公式(4)计算各相的无功功率。

把结果相加算出功率。

$$\text{三相4线连线时的有功功率: } P\Sigma = P1 + P2 + P3$$

$$\text{三相4线连线时的视在功率: } S\Sigma = S1 + S2 + S3 (= U1 \times I1 + U2 \times I2 + U3 \times I3)$$

$$\text{三相4线连线时的无功功率: } Q\Sigma = Q1 + Q2 + Q3 \quad (= \sqrt{(U1 \times I1)^2 - P1^2} + \sqrt{(U2 \times I2)^2 - P2^2} + \sqrt{(U3 \times I3)^2 - P3^2})$$

\*对于超前相，S1、S2、S3计算结果是正的；对于滞后相，结果是负的。

### • TYPE2

用公式(3)计算各相的视在功率，结果相加计算三相视在功率(和TYPE1相同)。

用公式(4)根据三相视在功率和三相有功功率计算三相无功功率。

$$\text{三相4线连线时的有功功率: } P\Sigma = P1 + P2 + P3$$

$$\text{三相4线连线时的视在功率: } S\Sigma = S1 + S2 + S3 (= U1 \times I1 + U2 \times I2 + U3 \times I3)$$

$$\text{三相4线连线时的无功功率: } Q\Sigma = \sqrt{S\Sigma^2 - P\Sigma^2}$$

### • TYPE3(WT1600和PZ4000在谐波测量模式下的公式)

只有这种方法是公式(2)直接计算各相的无功功率。用公式(4)计算三相视在功率。

$$\text{三相4线连线时的有功功率: } P\Sigma = P1 + P2 + P3$$

$$\text{三相4线连线时的视在功率: } S\Sigma = \sqrt{P\Sigma^2 + Q\Sigma^2}$$

$$\text{三相4线连线时的无功功率: } Q\Sigma = Q1 + Q2 + Q3$$

# 其他

## 仪器车



### 701960

#### 小型仪器车

500×560×705mm(WDH)

/A: 配备键盘和鼠标台

顶架	仪器不超过450(W)×450(D)×300(H)mm
中架	仪器不超过450(W)×450(D)×300(H)mm
底座	仪器不超过450(W)×450(D)×240(H)mm

\* W: 宽 D: 长 H: 高  
最大承重: 每个架子20kg



### 701961

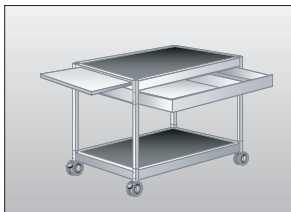
#### 豪华型仪器车

570×580×839mm(WDH)

/A: 配备键盘和鼠标台

顶架	仪器不超过450(W)×450(D)×400(H)mm
底座	仪器不超过450(W)×450(D)×400(H)mm

\* W: 宽 D: 长 H: 高  
最大承重: 每个架子50kg  
\* 照片上所配仪器为DL7400



### 701962

#### 多功能仪器车

467×693×713mm(WDH)

顶架	仪器不超过457(W)×683(D)mm
抽屉	仪器不超过610(W)×380(D)mm
滑桌	仪器不超过380(W)×440(D)mm

\* W: 宽 D: 长 H: 高  
最大承重: 每个架子50kg

### YOKOGAWA功率计外部尺寸(不包括凸出部分)

	宽(mm)	高(mm)	长(mm)	小型车 701960	豪华型车 701961	多功能型车 701962
WT3000/WT1800	426	177	450	✓	✓	✓
WT1600	426	177	400	✓	✓	✓
WT210/WT310	213	88	379	✓	✓	✓
WT230/WT330	213	132	379	✓	✓	✓
PZ4000	426	177	450	✓*1	✓*1	✓*1

\*1 位于产品背面的输入部分凸出仪器车后架之外。

\*这些仪器车未进行CE认证。

## 型号和规格代码

### 高精度功率分析仪WT3000

型号	后缀代码	说明
760301		带有1个输入单元
760302		带有2个输入单元
760303		带有3个输入单元
760304		带有4个输入单元
单元数	-01	30A输入单元
	-02	
	-03	
	-04	
	-10	2A输入单元
	-20	
	-30	
	-40	
型号	-SV	标准型号
	-MV	电机型号
电源线	-H	GB标准
选件	/G6	高级运算功能 (IEC标准测量*、谐波测量、FFT、波形运算)
	/B5	内置打印机
	/DT	Delta运算
	/FQ	增加频率测量
	/DA	20通道D/A输出
	/V1	VGA输出
	/IC2	两者
	/IC12	选
	/C5	USB外围设备接口
	/C7	以太网功能
/CC	周期分析	
	/FL	电压波动、闪变

\* 需要761922软件  
注意: 产品到货后, 需追加输入单元或选件时, 需要产品返回工厂进行“改装”。请慎重选择型号和配置, 详细情况或疑问请咨询横河公司销售部。

### 标准配件

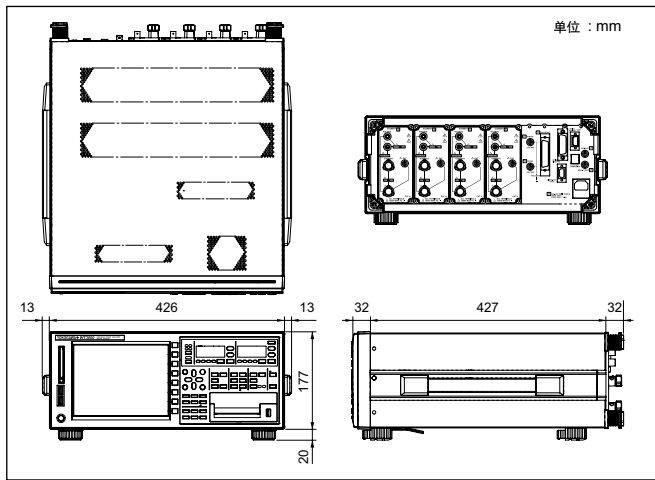
电源线、电源保险丝、橡胶垫脚、电流输入保护盖、操作手册一套、打印机卷纸(仅在选择/B5时提供)、接头(仅在选择/DA时提供)、安全接头758931(红、黑两个为一套×输入单元数)。

\* 外部电流传感器输入用线B9284LK(浅蓝)需单独购买。安全接头758931随箱附带。其他用线及转接头用户可根据具体需要购买。

安全接头  
758931



## 外形图



### 应用软件

型号	产品	说明	订购数量
760122	WTViewer软件	数据读取软件	1
761922	谐波/电压波动/闪变测量软件	兼容标准测量	1

### 机架安装套件

型号	产品	说明
751535-E4	机架安装套件	适用EIA标准
751535-J4	机架安装套件	适用JIS标准

### 配件(单独销售)

型号/零件编号	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, 每套两个	1
758929	大号鳄鱼夹	额定电压1000V, 每套两个	1
758923	安全接头	两个为一套(弹簧式)	1
758931	安全接头	(螺丝拧紧式)两个转接头为一套, 配有1.5mm六角扳手	1
758921	叉形转接头	叉型端子-香蕉端子转接头, 每套两个	1
701959	安全小夹	钩型, 每套2个	1
758924	转接头	BNC香蕉插座转换器	1
366924	BNC-BNC线	1m	1
366925	BNC-BNC线	2m	1
B9284LK	外部传感器线	电流传感器输入连接线, 长0.5m	1
B9316FX	打印机卷纸	热敏打印纸, 10m(1卷)	10

▲ 由于该产品的特性, 可能会接触到它的金属部分, 容易发生触电, 因此使用时注意。  
\* 请在42V以下的低电压回路中使用。

### 仪器车

型号	后缀代码	产品	说明
701960		简单机架	500×560×705(W, D, H)
	/A	键盘与鼠标	
701961		豪华机架	570×580×839(W, D, H)
	/A	键盘与鼠标	
701962		通用机架	467×693×713(W, D, H)

### 交直流电流传感器/钳式探头/专用电源箱

型号	产品	说明
CT1000	交直流电流传感器	DC~300kHz, ±(读数的0.05%+30μA), 1000Apk
CT200	交直流电流传感器	DC~500kHz, ±(读数的0.05%+30μA), 200Apk
CT60	交直流电流传感器	DC~800kHz, ±(读数的0.05%+30μA), 60Apk
751552	钳式探头	30Hz~5kHz, 1400Apk(1000Arms)
CTPS100-H	传感器专用电源箱	电压/电流输出, 100-240VAC供电, 最多连接6个传感器

\* 详情请参见功率计附件样本资料YSH M\_07。  
\* CT系列未进行CE认证。

#### CT1000交直流电流传感器

电流: 1000Apk  
基本精度:  
±(读数的0.05%+30μA)  
测量带宽:  
DC ~ 300kHz  
输入/输出比: 1500:1



#### CT200交直流电流传感器

电流: 200Apk  
基本精度:  
±(读数的0.05%+30μA)  
测量带宽:  
DC ~ 500kHz  
输入/输出比: 1000:1



#### CT60交直流电流传感器

电流: 60Apk  
基本精度:  
±(读数的0.05%+30μA)  
测量带宽:  
DC ~ 800kHz  
输入/输出比: 600:1



#### 751552电流钳式探头

电流输出型: 1mA/A  
基本精度:  
读数的±0.3%  
测量带宽:  
30Hz ~ 5kHz  
最大允许输入: AC1000Arms, 1400Apk



#### CTPS100传感器专用电源箱

支持6台CT1000、CT200、CT60、751574连接  
输出电压和电流信号  
供电电源: 100 ~ 240VAC/200VA



# YOKOGAWA

上海横河国际贸易有限公司

上海市长宁区天山西路568号D栋4楼

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 广州市环市东路362-366号好世界广场3505室

深圳分公司 深圳市福田区益田路新世界商务中心6009号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