

Test&Measurement

YOKOGAWA



Next generation in precision

WT5000 高精度功率分析仪

Bulletin WT5000-01CN

深圳市宇捷弘业科技有限公司
SHENZHEN YUJIEHONGYE SCIENCE TECHNOLOGY CO., LTD



扫码关注宇捷公众号



扫码关注微信红包



扫码关注宇捷企业店

电话: 400-186-5117 | 0755-2222 5117 | 138 2359 4841
QQ: 3003 533 299
微信: yj2225117
邮箱: info@itest.net
网址: www.itest.net
地址: 深圳市龙华区民治民宝路淘景大厦1102

由于可再生能源、电动汽车和高能效技术得到了更广泛的应用，因而在顾全测试效率、性能和安全的同时，对测试的可靠性也提出了前所未有的高要求。

面对不断变化的应用需求和不断演进的国际标准，更加需要定制化的测量和始终如一的精确度。WT5000高精度功率分析仪为工程师们提供通用的平台，不仅能提供当前所需的可靠测量，还能备战未来挑战。

WT5000具有无与伦比的精确度和模块化的构架，让工程师们能够兼顾精度与灵活性进行创新，并充满自信地将概念快速转化为产品，走向市场。

WT5000能为您提供：

可靠性 – WT5000能够保证 $\pm 0.03\%$ 以内的精确度、高达500次的谐波比较、用户自定义运算、可信赖的多通道测量。

通用性 – WT5000有7个插槽，用户可更换功率单元，还提供多样化选择，便于用户根据应用和需求变化扩展和更改配置。此外，还可同时测量4台电机的转速和扭矩。

简易性 – 全触屏体验，辅以硬件按键及功能强大的远程测量软件，连接、配置和测量功率变得空前简单。

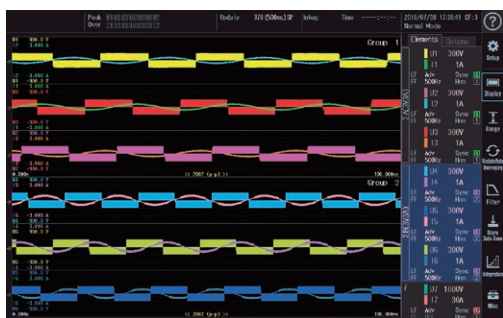




触手可及的精准

多通道测量

测量支持多达7个不同的功率相，采样速率达到10MS/s (18 bit)。10.1英寸的WXGA显示器具有高分辨率，允许多达7组的分屏波形显示，能显示多至12页测量参数，是效率测试的理想之选，适用于变频器驱动的电机电、可再生能源技术以及诸如泵、风扇和电动车辆之类的牵引测量。测量数据还会即时以矢量格式或趋势图显示。



直观的操作

WT5000支持独立的触屏和硬件按键操作，流畅直观的体验让连接、配置和测量比以往更简单。10.1英寸的WXGA触屏即使在电机和变频器等高噪音环境中依然保持优秀的抗干扰能力。

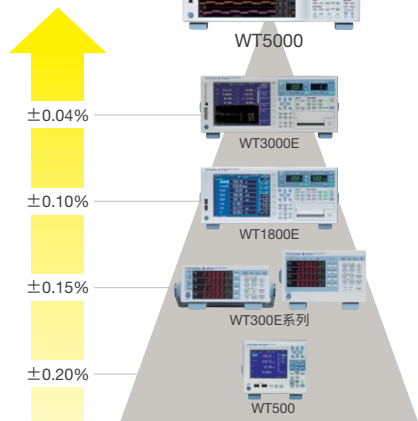


无与伦比的精确度

WT5000作为世界上精度等级最高的功率分析仪，确保基本精度为 $\pm 0.03\%$ ，且在选定电压和电流量程的1%~130%范围都能够保证精度。WT5000最小化了低功率因数的影响(视在功率的0.02%)，也能精确测量较大的相移与频率。

- 交流功率精度：读数的0.01%+量程的0.02%
- 直流功率精度：读数的0.02%+量程的0.05%
- 10MS/s 18 bit ADC

总体
 $\pm 0.03\%$



用户自定义的触发和运算

根据应用需求定义和使用事件触发及自定义运算。事件触发功能允许用户设置限值，捕获特定功率、电流或其他参数限值内或限值外的读数。用户还可以定义和使用多达20条不同的表达式，进行自定义运算。满足触发条件的数据可被存储、打印或另存到USB存储设备。

User Defined Functions			
	Name	Expression	Unit
F1	OFF	Avg-W	W
F2	OFF	P-less	W
F3	OFF	U-ripple	%
F4	OFF	I-ripple	%
F5	OFF	D-UmeR	V

用户自定义功能

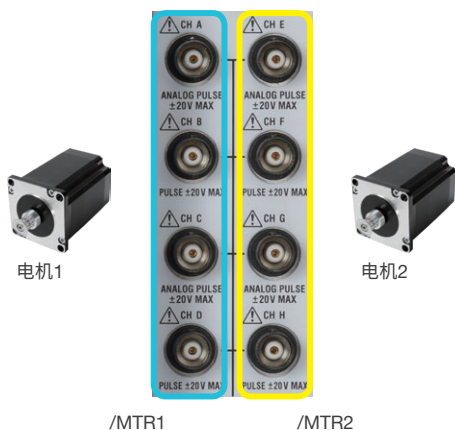


定制/配置测试台架

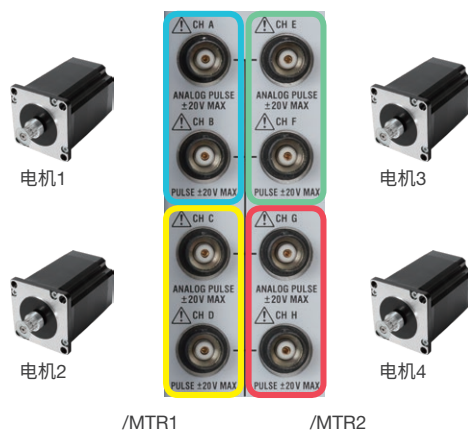
评估电机、驱动器和变频器

不仅仅提供电力参数的测量。电机评价功能还可通过扭矩传感器的模拟/脉冲输出或转速传感器的脉冲输出，进行转速、方向、同步速度、滑差、扭矩、机械功率、电角度和电机效率的测量。

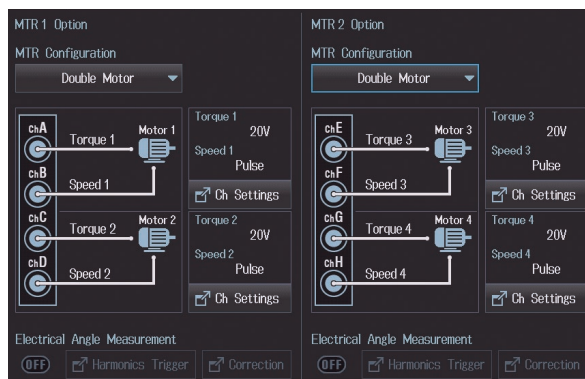
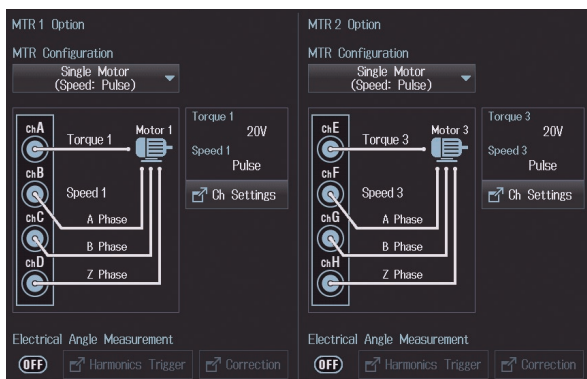
在需要确定旋转方向和电角度时，每台WT5000最多能测量2部电机。但通过电机配置菜单中的简单设置，一台WT5000能够同时进行4组扭矩和转速传感器的测量，帮助用户评估4轮驱动车辆的整体性能。



一台独立的WT5000配置用于2台电机的同时和同步测量，以确定扭矩、转速以及A/B/Z相的方向和电角度。



一台独立的WT5000配置用于4个扭矩和转速传感器的同时和同步测量，以评估4台电机的整体性能。

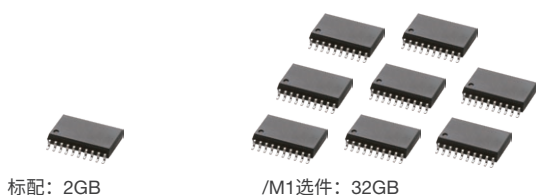


同时使用/MTR1和/MTR2选项可测量多达4台电机



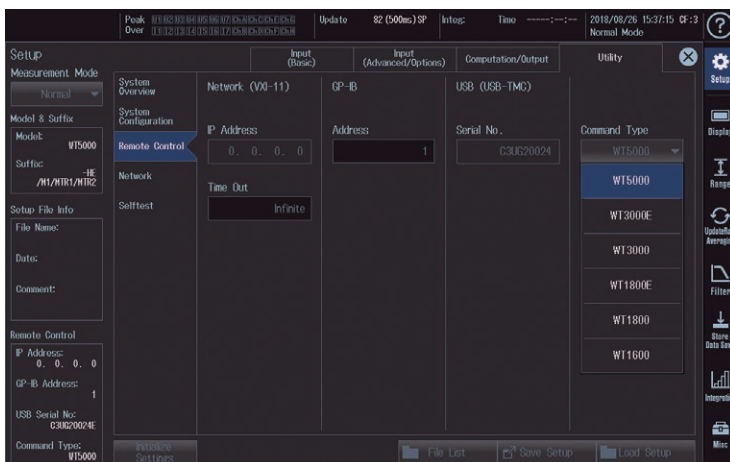
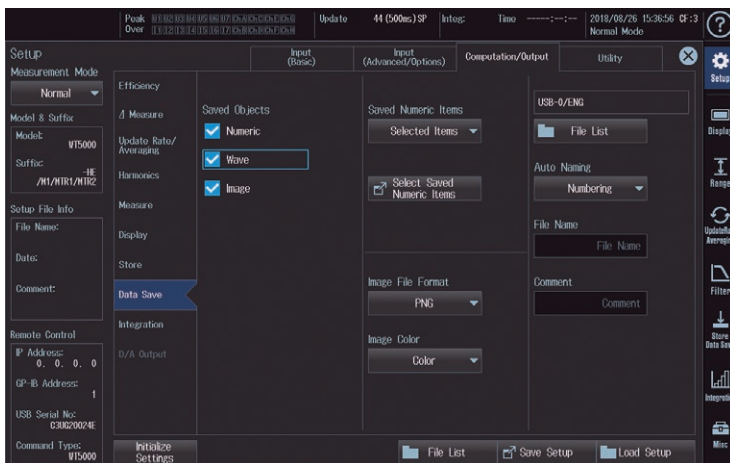
高达32GB的内置存储器

WT5000提供高达32GB的内置存储器，用于存储和调用各种自定义配置和测试设置。它还能像记录仪一样长期记录大量的测量数据。这种大容量的非易失性存储器让数据存储变得方便，无需任何外部媒介即可保存波形/数值/屏幕截图或设置信息。



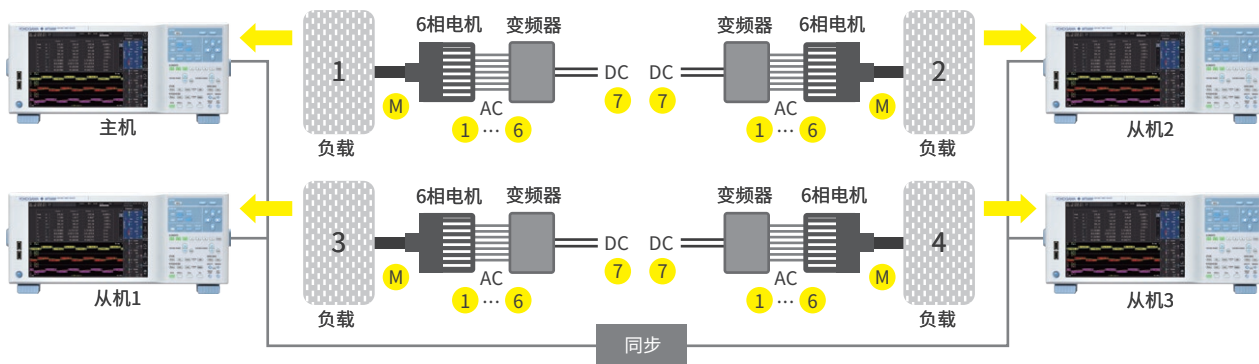
通信方式

WT5000不仅支持GP-IB、USB和以太网通信，还支持对旧型号通信命令的向下兼容。



基于主/从同步扩展测量能力

基于1主机3从机模式同步4台WT5000时，您能够访问28个输入单元进行电功率测量，并对多达16台电机进行评价。WTViewerE软件将支持这项性能。



轻松实现精准测量



- 1 外围设备连接**
两个USB端口，用于连接存储设备、键盘、鼠标等。
- 2 10.1英寸WXGA触屏**
即使周围充斥着电机、变频器等带来的高电气噪音，10.1英寸电容触屏依然能够实现优秀的抗干扰性能。
- 3 显示格式设置**
全面的功率分析显示功能，包括数值/波形/矢量/柱状图。
- 4 输入单元和量程设置键**
设定多达7个输入单元的电压和电流量程。
- 5 存储和积分功能键**
存储和积分功能设置以及执行键。
- 6 通信功能**
USB(3.0)、以太网(VXI-11)和GP-IB
- 7 多单元同步接口**
1台主机和3台从机，总共可连接4台。
- 8 RGB输出**
1280×800的高分辨率RGB视频信号输出
- 9 30A输入单元**
高精度单元，支持0.5A~30A电流及1.5V~1000Vrms(1500VDC)电压的直接输入。用户可以自行安装、移除、切换这些输入单元。
- 10 5A输入单元**
高精度单元，支持5mA~5A电流及1.5V~1000Vrms(1500VDC)电压的直接输入。用户可以自行安装、移除、切换这些输入单元。
- 11 电机评价功能1(选件)**
选择扭矩(脉冲/模拟)和转速A/B/Z(脉冲)输入或两组扭矩(脉冲/模拟)和转速A(脉冲)输入
- 12 电机评价功能2(选件)**
选择扭矩(脉冲/模拟)和转速A/B/Z(脉冲)输入或两组扭矩(脉冲/模拟)和转速A(脉冲)输入
*/MTR2选件需要安装/MTR1选件。





9



10



电流直接输入端子采用公头大型安全端子，完全避免了误接到电压输入端子。标配专用安全转接头套件。

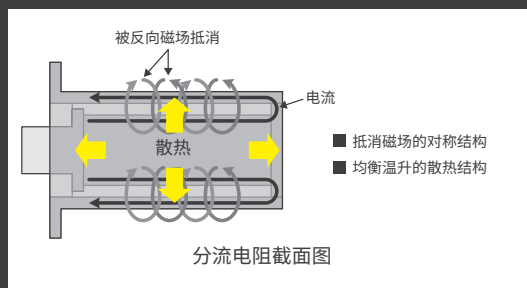


精准新纪元

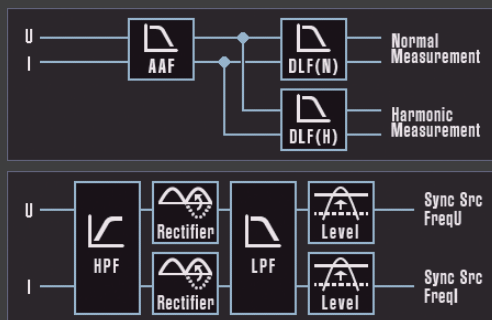
通过与工程师在研发、生产、质量保证和现场测试领域的合作，横河意识到可靠和精准测量的重要性，能对产品的开发与检验起到关键的决策性作用。一百多年来，随着每一代测量技术的发展，横河都在挑战测量精度与完整性的极限。

WT5000将最佳的绝缘、抗扰、电流传感和滤波性能整合到一个模块化架构内，形成一个可扩展的测量平台，为电动汽车、可再生能源、家用/办公电器及工业设备所用机电系统提供精确的功率分析。

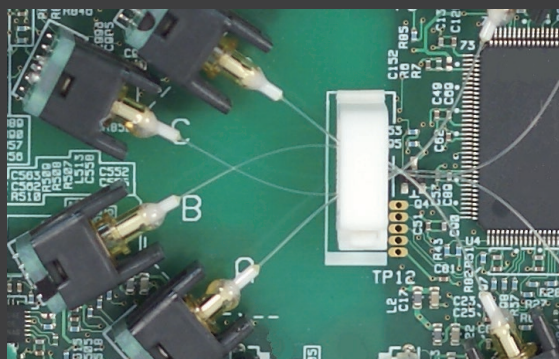
高精度电流传感 – 模块化30A输入单元中的分流器采用同轴结构，确保低电阻、低电感、低相移影响并最小化散热。分流器内及与仪器间的热流途径都进行了优化，从而确保热流平均分布且对电阻影响最小。



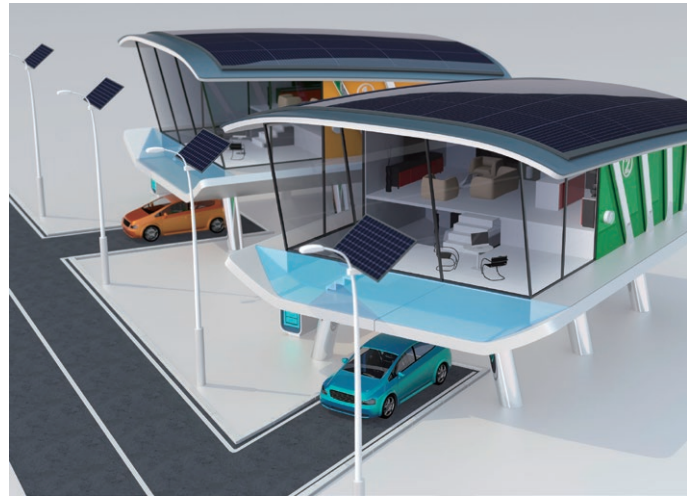
高级滤波 – 无论是自定义同步测量、信号波动平滑还是同时的宽带和谐波功率分析，WT5000先进的滤波能力都可让用户在控制测量的同时不会降低准确性。



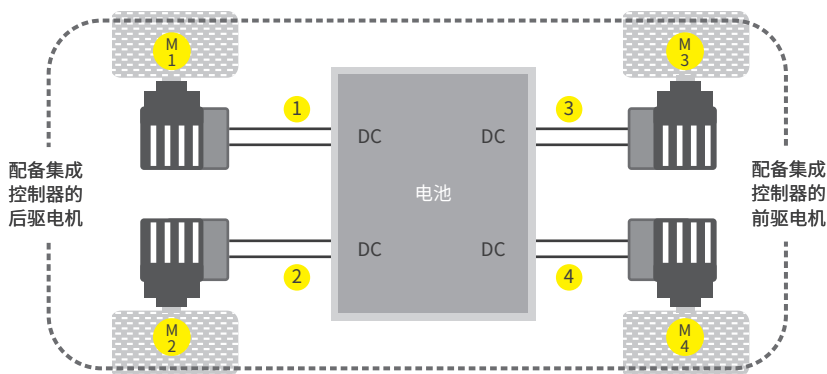
抗扰和绝缘 – 特殊的屏蔽材料和光传输避免了噪音和串扰，横河的isoPRO™技术确保提供快速的数据传输(最快10MS/s)和行业领先的对输入单元的绝缘性，专为高电压、大电流、高频率下的节能应用而设计。优化噪音流向途径，将对测量电路的影响降至最小。



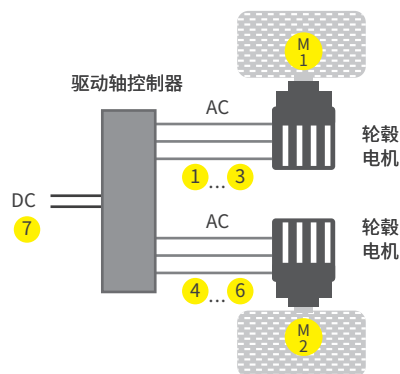
应用



电动汽车开发



案例1: 带有集成控制器的现代驱动系统不允许测量交流信号。这里主要的测量任务之一是测量从直流电到机械功率的总体驱动系统效率。此示例呈现的是4项直流电测量值(1~4)以及4项对应的机械功率测量值(M1~M4)。



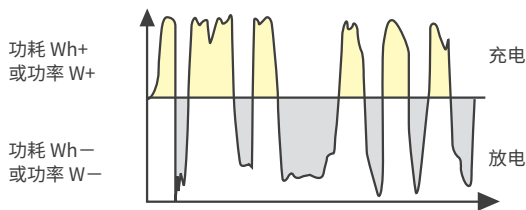
案例2: 车桥功率效率测量示例，从直流测量值(7)到双三相交流电测量值(1~3和4~6)以及双机械功率测量值(M1和M2)。

概述

电动汽车总充电量的16%~18%随着电力驱动系统损耗而消耗。因此，电动汽车和混合动力汽车生产商需要准确评估电机和控制器，从而取得更高的精度和效率。此外，对控制器波形进行准确分析而不受开关噪声的干扰，是评价电机驱动电路的关键。

关键要求

- 从电池、控制器到电机的多相测量
- 电机特性的评价，包括扭矩、转速、转向、滑差和电角度等
- 电池充电和放电特性
- 不同转速下控制器信号的谐波分析



电池的充电和放电特性

WT5000的优势

WT5000借助高准确性、多通道功率测量、多达4台电机的评价以及谐波对比能力，帮助汽车工程师提升转换效率、缩短充电时间、改善行驶里程。

确保多通道测量的准确性

实现同时测量电压、电流、功率、扭矩、转速、电角度和机械功率。

电机评价和机械效率

基于转速或扭矩传感器的模拟/脉冲输入测量电机的转速、扭矩和输出(机械功率)。单台WT5000可以用于同时同步测量多达4台电机。

电池充电和放电特性

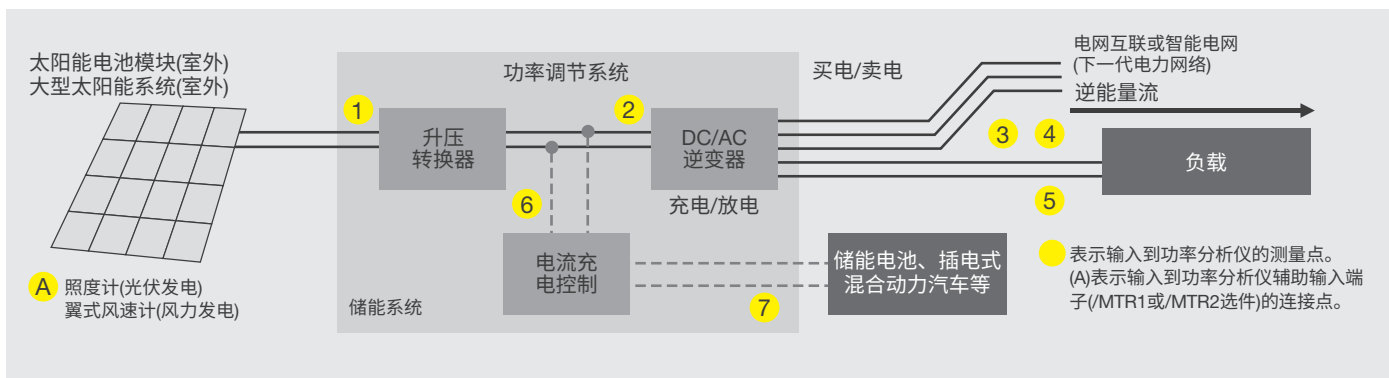
对能量瞬时正值和负值的积分能够评价电池的充电和放电特性。

谐波分析和对比

即使处于低转速下，WT5000依然具备测量高达500次谐波的能力，无需外部采样时钟，即可支持谐波分析。



可再生能源系统开发

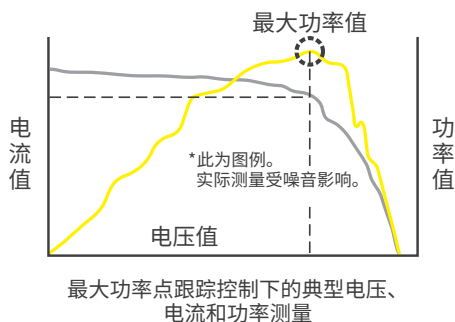


概述

光伏电池模块和风机产生的能源通过功率调节器由直流电转化为交流电。对于提高整体能源系统的效率而言，最大程度地降低转化过程中的损耗至关重要。

关键要求

- 基于升压转换器、逆变器和储能电池的多相测量
- 最大功率点和瞬时峰值的评估
- 电网买电/卖电
- 电池充电和放电特性
- 不同发电机速度下逆变器信号的谐波分析



WT5000的优势

WT5000在充电、放电、存储和整体效率方面对精度的独到见解，能够帮助从事再生能源开发的工程师们提高转化效率。

多通道功率测量

通过对升压转换器、逆变器和储能电池的输入和输出同时进行测量，评估功率调节器的效率。WT5000提供多达7个输入单元的测量能力，支持1500VDC电压测量，可部署在转换器前后，是进行电压、电流、功率和频率(交流)、转换器效率和充电效率测量的理想之选。

瞬时峰值功率

光伏发电中，最大功率点跟踪(MPPT)控制器通过不断变化电压，能将太阳能电池板获取的能源最大化。WT5000不仅能测量电压、电流和功率，还能分别测量出电压、电流和功率的正峰值(+)和负峰值(-)。

买电/卖电和充/放电

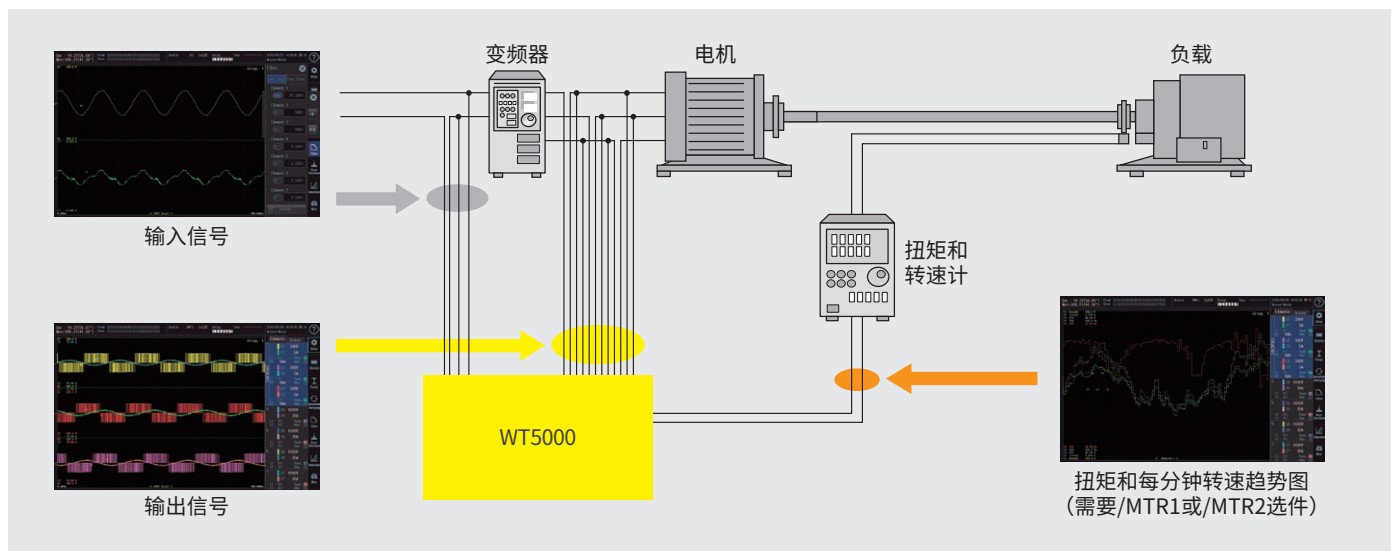
WT5000提供电流积分(q)、视在功率积分(WS)、无功功率积分(WQ)以及集成在买电/卖电和充电/放电模式下的有功功率积分。

谐波分析和对比

流入电力系统中的电压波动和谐波归因于反向功率流。谐波测量功能支持谐波成分的测量，能计算和显示总谐波失真(THD)和谐波失真因数。



变频器/电机驱动器



概述

近年来，电机驱动技术日渐复杂，纯正弦波脉宽调制并不常见，愈发常见的情况是平均电压与基波电压波形差别巨大。

关键要求

- 从电池、变频器到电机的多相测量
- 电机特性的评价，包括扭矩、转速、转向、滑差和电角度等
- 不同转速下变频器信号的谐波分析

WT5000的优势

WT5000具有高准确性、多通道功率测量、电机评价和谐波对比功能，在电机和驱动器开发中帮助工程师们改进变频器/电机驱动系统的功耗和转化效率。

宽测量范围内保障准确性

WT5000能够保证，在50/60Hz条件下，在选定的电压电流量程的1%~130%范围内，基本功率精度达到±0.03%。同时测量升压转换器、变频器和蓄电池的输入与输出。

变频器和电机效率

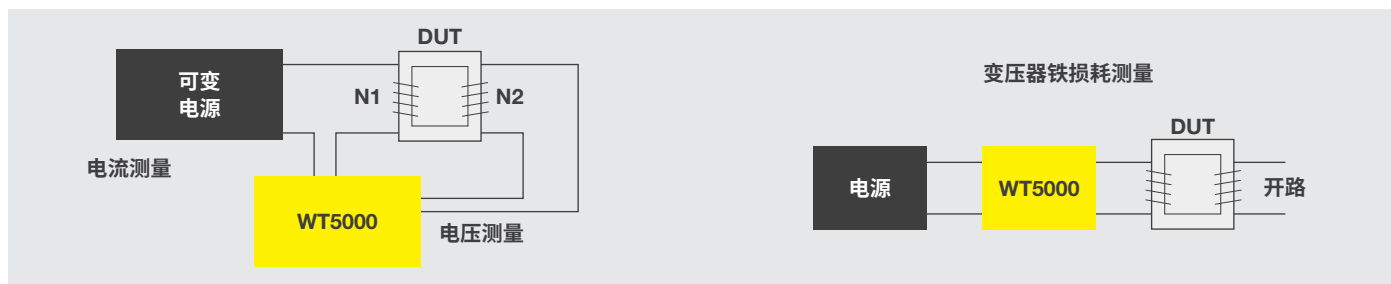
除了计算变频器和电机(多达7路功率输入)的功率转换效率，WT5000还能基于转速或扭矩传感器的模拟/脉冲输入来测量转速、扭矩和输出(机械功率)。

谐波分析和对比

即使处于低转速下，WT5000依然具备测量高达500次谐波的能力，无需外部采样时钟，即可支持谐波分析。



磁特性测试



概述

在变压器或电抗器开发中，WT5000可用于在爱泼斯坦框架系统中评测磁性材料的特性。

关键需求：

- 需要以高精度测量主线圈电流和次线圈电压。
- 需要低功率因数下的高精度测量。
- 磁通密度B和交流磁场H是测算铁损耗的关键参数。

WT5000的优势

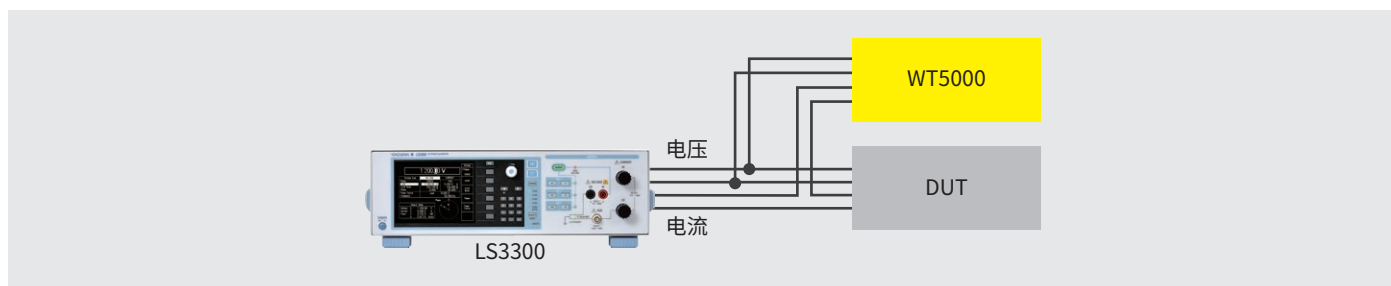
最高等级的电压、电流精度

WT5000提供最高的功率精度：
读数的0.01%+量程的0.02%(50/60Hz)

低功率因数下的高精度测量

WT5000的功率因数影响：
S的0.02%(≥ 0.5A)
S的0.07%(≤ 200mA)

功率校准



概述

对于大量使用功率计的客户而言，WT5000可用作WT300E系列和WT500等功率测量仪器进行周期性内部校准的参考标准。

关键需求：

- 功率测量仪器需要充分的功率精度。
- 功率因数可调节，保证低功率因数的准确性。

WT5000的优势

最高功率精度

WT5000提供最高的功率精度：
读数的0.01% + 量程的0.02%(50/60Hz)

低功率因数高度准确

WT5000的功率因数影响：
S的0.02%(≥ 0.5A)
S的0.07%(≤ 200mA)



输入单元规格：30A高精度单元760901、5A高精度单元760902

单元类型和安装	
单元类型	插入式
插槽数量	7
安装类型	WT5000(主机)专用的模块化类型
混合安装	允许同时混合安装5A和30A输入单元
空插槽安装	允许存在空插槽，但用户无法使用空插槽后的单元。
带电安装或拆除	不能
输入	
输入端子类型	
电压	插入式端子(安全端子)
电流	直接输入：插入式端子(安全端子) 外部电流传感器输入：绝缘BNC
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	
电压	1.5/3/6/10/15/30/60/100/150/300/600/1000V(峰值因数CF3) 0.75/1.5/3/5/7.5/15/30/50/75/150/300/500V(峰值因数CF6/CF6A)
电流	直接输入 760901 500mA、1A、2A、5A、10A、20A、30A(峰值因数CF3) 250mA、500mA、1A、2.5A、5A、10A、15A(峰值因数CF6/CF6A)
	760902 5mA、10mA、20mA、50mA、100mA、200mA、500A、1A、2A、5A(峰值因数CF3) 2.5mA、5mA、10mA、25mA、50mA、100mA、200mA、500mA、2.5A(峰值因数CF6/CF6A)
外部电流传感器输入	
50mV、100mV、200mV、500mV、1V、2V、5V、10V(峰值因数CF3) 25mV、50mV、100mV、250mV、500mV、1V、2.5V、5V(峰值因数CF6/CF6A)	
仪器损耗	
电压	输入电阻：10MΩ±1%(约12pF)
电流	直接输入 760901 输入电阻：6.5mΩ±10%+约0.3μH
	760902 输入电阻：0.5Ω±10%+约0.3μH 输入电感：0.11Ω±10%+约0.3μH
外部电流传感器输入	
输入电阻：1MΩ±1%(约50pF)	
瞬时最大允许输入值(≤1s)	
电压	2.5kV的峰值电压或1.5kV的电压有效值，取较小值。
电流	直接输入 760901 150A的峰值电流或50A的电流有效值，取较小值。
	760902 30A的峰值电流或15A的电流有效值，取较小值。
外部电流传感器输入	
峰值电压不超过量程的10倍或25V，取较小值。	
连续最大允许输入	
电压	1.6kV的峰值电压或1.5kV的电压有效值，取较小值。 如果输入电压的频率超过100kHz，小于等于(1200·f)Vrms， “f”为输入电压的频率，单位为kHz。
电流	直接输入 760901 90A的峰值电流或33A的电流有效值，取较小值。
	760902 10A的峰值电流或7A的电流有效值，取较小值。
外部电流传感器输入	
峰值电压不超过量程的5倍或25V，取较小值。	
连续最大对地电压(DC~50/60Hz)	
电压输入端子	(DC~50/60Hz)1000V CAT II
电流输入端子	(DC~50/60Hz)1000V CAT II
外部电流传感器输入端子	(DC~50/60Hz)1000V CAT II
共模电压的影响	
在电压输入端子短路，电流输入端子开路，外部电流传感器输入端子短路的条件下，将1000Vrms电压施加在输入端子和机壳之间。	
50/60Hz：≤量程的±0.01%	
200kHz及以下(参考值)：	
电压	≤±[(最大额定量程)/(额定量程)×0.001×量程的f%]
电流	直接输入 ≤±[(最大额定量程)/(额定量程)×0.001×量程的f%]
	外部电流传感器输入 ≤±[(最大额定量程)/(额定量程)×0.001×量程的f%] ≥0.01%，f单位是kHz。
以上式中的最大额定量程：电压是1000V，直接输入电流时，对于760901是30A，对于760902是5A，使用外部电流传感器输入时是10V。	
A/D转换器	
电压与电流输入同时转换	
分辨率：18 bit	
转换速度(采样周期)：最大100ns	

测量的低频率限制

同步源周期平均法

数据更新率	50ms	100ms	200ms	500ms
测量下限频率	45Hz	20Hz	10Hz	5Hz

数据更新率	1s	2s	5s	10s	20s
测量下限频率	2Hz	1Hz	0.5Hz	0.2Hz	0.1Hz

数字滤波平均法

FAST: 100Hz
MID: 10Hz
SLOW: 1Hz
VSLOW: 0.1Hz

精度(6个月)

一年精度

将6个月精度的读数精度乘以系数1.5。

条件

温度：23±5°C
湿度：30~75% RH
输入波形：正弦波
λ(功率因数)：1
共模电压：0V
峰值因数：CF3
线路滤波器：OFF
频率滤波器：ON(使用同步源周期平均方法时为1kHz或以下)
同步源信号电平：同频率测量
预热后(30分钟)
在与校准器连接并且通过改变量程进行调零校准之后
下面公式中的单位是kHz
输入量程
交流：量程的10%~110%
直流：量程的1%~110%

电压

DC	±(读数的0.02%+量程的0.05%)
0.1Hz ≤ f < 10Hz	±(读数的0.03%+量程的0.05%)
10Hz ≤ f < 45Hz	±(读数的0.03%+量程的0.05%)
45Hz ≤ f ≤ 66Hz	±(读数的0.01%+量程的0.02%)
66Hz < f ≤ 1kHz	±(读数的0.03%+量程的0.04%)
1kHz < f ≤ 10kHz	±(读数的0.1%+量程的0.05%) 增加读数的0.015%×f(低于10V量程)
10kHz < f ≤ 50kHz	±(读数的0.3%+量程的0.1%)
50kHz < f ≤ 100kHz	±(读数的0.6%+量程的0.2%)
100kHz < f ≤ 500kHz	±(读数的0.006×f%+量程的0.5%)
500kHz < f ≤ 1MHz	±(读数的0.022×f - 8)%+量程的1%)
带宽	DC~10MHz(典型，-3dB)

电流

DC	±(读数的0.02%+量程的0.05%)
0.1Hz ≤ f < 10Hz	±(读数的0.03%+量程的0.05%)
10Hz ≤ f < 45Hz	±(读数的0.03%+量程的0.05%)
45Hz ≤ f ≤ 66Hz	±(读数的0.01%+量程的0.02%)(±0.5μA) *仅760902的直接输入
66Hz < f ≤ 1kHz	±(读数的0.03%+量程的0.04%)
1kHz < f ≤ 10kHz	±(读数的0.1%+量程的0.05%)
10kHz < f ≤ 50kHz	±(读数的0.3%+量程的0.1%)
50kHz < f ≤ 100kHz	±(读数的0.6%+量程的0.2%)
100kHz < f ≤ 200kHz	±(读数的0.00725×f - 0.125)%+量程的0.5%)
200kHz < f ≤ 500kHz	±(读数的0.00725×f - 0.125)%+量程的0.5%)
500kHz < f ≤ 1MHz	±(读数的0.022×f - 8)%+量程的1%)
带宽	直接输入：DC~5MHz(典型，-3dB) 外部电流传感器输入：DC~10MHz(典型，-3dB)

功率

(PF=1)

Θθ	±(读数的0.02%+量程的0.05%)
0.1Hz ≤ f < 10Hz	±(读数的0.08%+量程的0.1%)
10Hz ≤ f < 30Hz	±(读数的0.08%+量程的0.1%)
30Hz ≤ f < 45Hz	±(读数的0.05%+量程的0.05%)
45Hz ≤ f ≤ 66Hz	±(读数的0.01%+量程的0.02%)
66Hz < f ≤ 1kHz	±(读数的0.05%+量程的0.05%)
1kHz < f ≤ 10kHz	±(读数的0.15%+量程的0.1%) 增加读数的0.01%×f(低于10V量程)
10kHz < f ≤ 50kHz	±(读数的0.3%+量程的0.2%)
50kHz < f ≤ 100kHz	±(读数的0.7%+量程的0.3%)
100kHz < f ≤ 200kHz	±(读数的0.008×f%+量程的1%)
200kHz < f ≤ 500kHz	±(读数的0.008×f%+量程的1%)
500kHz < f ≤ 1MHz	±(读数的0.048×f - 20)%+量程的1%)



- 功率因数 λ 影响
当 $\lambda=0$ 时
45Hz~66Hz内, 土视在功率读数 $\times$ 量程的0.02%
对于频率不同于以上范围时(参考值):
土视在功率读数 $\times(0.02+0.05\times\eta)$
当 $0<\lambda<1$ 时
土功率因数 $\times[(\text{功率因数读数}\times\lambda)+(\text{功率因数误差})\times(\text{功率因数}/\text{视在功率读数})+(\tan\phi\times\lambda-0\text{时的影响})]$
 ϕ 为电压和电流之间的相位角。

温度系数

5~18°C或28~40°C范围内, 土读数的0.01%/°C

有效的输入范围

Udc和Idc: 测量量程的0~130%, 除1000V量程。
1000V量程: 0~150%
Urms和Irms: 量程的1~130%(峰值因数CF3)
Urms和Irms: 量程的2~130%(峰值因数CF6/CF6A)
Umn和Imn: 量程的10~130%
Umn和Imn: 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%, 最大为功率量程的130%。
*如果测量值在110%~130%, 精度为读数误差 $\times 1.5$ 。
当输入电压高于600V时, 增加0.02%的读数。
然而, 对于同步源周期平均法而言, 同步源电平应满足频率测量的输入信号电平。

线路滤波器的影响

贝塞尔5阶LPF, $f_c=1\text{MHz}$:
电压/电流 最高100kHz: 加读数的土 $(20\times f/f_c)\%$
功率 最高100kHz: 加读数的土 $(40\times f/f_c)\%$
如果 f_c 低于100kHz, 参考WT5000(主机)线路滤波器。

频率测量

测量范围

更新率	测量范围
50ms	45Hz $\leq f \leq 2\text{MHz}$
100ms	20Hz $\leq f \leq 2\text{MHz}$
200ms	10Hz $\leq f \leq 2\text{MHz}$
500ms	5Hz $\leq f \leq 2\text{MHz}$
1s	2Hz $\leq f \leq 2\text{MHz}$
2s	1Hz $\leq f \leq 2\text{MHz}$
5s	0.5Hz $\leq f \leq 2\text{MHz}$
10s	0.2Hz $\leq f \leq 2\text{MHz}$
20s	0.1Hz $\leq f \leq 2\text{MHz}$

精度土(读数的0.06%+0.1mHz)

条件 信号电平: 峰值因数CF3, 量程的30%以上。
峰值因数CF6/6A, 量程的60%以上。
当频率小于或等于以上频率范围的下限的2倍时, 超过量程50%的输入电平是必要的。
频率滤波器: 0.1Hz $\leq f < 100\text{Hz}$: 100Hz
100Hz $\leq f < 1\text{kHz}$: 1kHz
1kHz $\leq f < 100\text{kHz}$: 100kHz

谐波测量

测量对象	所有已安装单元
方法	PLL同步法
频率范围	基波频率: 0.1Hz~300kHz 分析频率: 0.1Hz~1.5MHz
PLL源	选择输入单元的电压或电流, 或外部时钟。 输入电平: 参见单元规格 频率滤波器开启的条件同频率测量。 频率滤波器开启条件 0.1Hz $< f < 100\text{Hz}$: 100Hz 100Hz $< f < 1\text{kHz}$: 1kHz 1kHz $< f < 10\text{kHz}$: 10kHz 10kHz $< f < 100\text{kHz}$: 100kHz
FFT点数	选择1024或8192
窗口功能	矩形窗
反混滤波	通过线路滤波器和谐波滤波器进行设置

FFT点数8192(10MS/s)

基波频率	采样率	窗口宽度	谐波分析次数的上限值	
			U, I, P, ϕ , ϕ_U , ϕ_I	其它测量值
0.5Hz~3kHz	$f \times 1024$	8周波	500*次	100次
3kHz~7.5kHz	$f \times 1024$	8周波	200*次	100次
7.5kHz~15kHz	$f \times 512$	16周波	100次	100次
15kHz~30kHz	$f \times 256$	32周波	50次	50次
30kHz~75kHz	$f \times 128$	64周波	20次	20次
75kHz~150kHz	$f \times 64$	128周波	10次	10次
150kHz~300kHz	$f \times 32$	256周波	5次	5次

更新率设为50ms时, 谐波测量次数的上限值是100或更小。

精度

PLL源输入电平
电压输入量程大于等于15V。
外部电流传感器输入量程大于等于200mV。
峰值因数为CF3时, 大于等于量程的50%。
峰值因数为CF6/CF6A时, 大于等于量程的100%。

精度

在常规测量精度的基础上加上下列的精度。

•线路滤波器OFF时

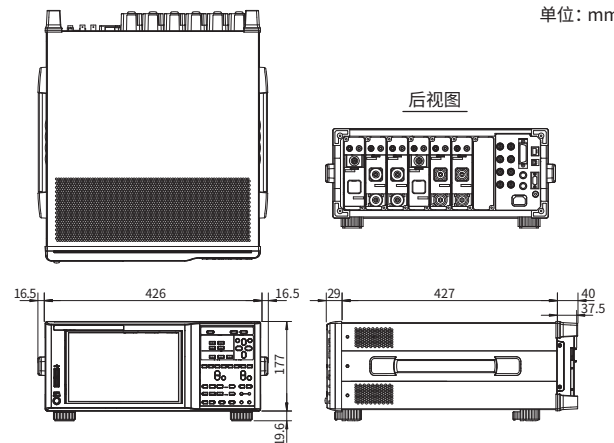
频率	电压、电流
0.1Hz $\leq f < 10\text{Hz}$	土(读数的0.01%+量程的0.03%)
10Hz $\leq f < 45\text{Hz}$	土(读数的0.01%+量程的0.03%)
45Hz $\leq f \leq 66\text{Hz}$	土(读数的0.01%+量程的0.03%)
66Hz $< f \leq 440\text{Hz}$	土(读数的0.01%+量程的0.03%)
440Hz $< f \leq 1\text{kHz}$	土(读数的0.01%+量程的0.03%)
1kHz $< f \leq 10\text{kHz}$	土(读数的0.01%+量程的0.03%)
10kHz $< f \leq 50\text{kHz}$	土(读数的0.05%+量程的0.1%)
50kHz $< f \leq 100\text{kHz}$	土(读数的0.1%+量程的0.2%)
100kHz $< f \leq 500\text{kHz}$	土(读数的0.1%+量程的0.5%)
500kHz $< f \leq 1.5\text{MHz}$	土(读数的0.5%+量程的2%)

频率	功率
0.1Hz $\leq f < 10\text{Hz}$	土(读数的0.02%+量程的0.06%)
10Hz $\leq f < 45\text{Hz}$	土(读数的0.02%+量程的0.06%)
45Hz $\leq f \leq 66\text{Hz}$	土(读数的0.02%+量程的0.06%)
66Hz $< f \leq 440\text{Hz}$	土(读数的0.02%+量程的0.06%)
440Hz $< f \leq 1\text{kHz}$	土(读数的0.02%+量程的0.06%)
1kHz $< f \leq 10\text{kHz}$	土(读数的0.02%+量程的0.06%)
10kHz $< f \leq 50\text{kHz}$	土(读数的0.1%+量程的0.2%)
50kHz $< f \leq 100\text{kHz}$	土(读数的0.2%+量程的0.4%)
100kHz $< f \leq 500\text{kHz}$	土(读数的0.2%+量程的1%)
500kHz $< f \leq 1.5\text{MHz}$	土(读数的1%+量程的4%)

一般规格(包括WT5000主机)

预热时间	约30分钟	
使用环境	温度	5~40℃
	湿度	20%~80% RH(无结露)
	工作海拔	2000米或以下
	使用场所	室内
存放温度	温度	-25~60℃(无结露)
	湿度	20%~80% RH(无结露)
额定电源电压	100~120VAC, 220~240VAC	
电源电压波动允许范围	90~132VAC, 198~264VAC	
额定电源频率	50/60Hz	
电源频率波动允许范围	48Hz~63Hz	
功耗	最大560VA	

单位: mm



30A和5A高精度单元(760901和760902)内置了激光光源。

CLASS 1 LASER PRODUCT
クラス1レーザ製品
1类激光产品
(EN 60825-1:2014)
(IEC 60825-1:2007, GB 7247.1-2012)

Complies with 21 CFR 1040.10 and 1040.11
except for deviations pursuant to Laser
Notice No.50, dated June 24, 2007
2-9-32 Nakacho, Musashino-shi,
Tokyo 180-8750, Japan



软件

即将推出

实时控制多通道功率测量

可通过用户PC方便地监测、控制和下载测量数据。WTViewerE软件允许所有横河功率分析仪(例如WT5000、WT3000E、WT1800E、WT500和WT300E系列)通过以太网、USB、GPIB或RS232与PC相连接,从而更便捷地远程控制、监测、记录、分析和保存测量数据。



实时控制

WTViewerE允许用户远程控制和实时分析测量数据或之前获取的数据。

在线模式下,用户能够实时控制各个已连接仪器的测量,允许远程启动或停止积分测量或采集实时测量数据。离线模式下,用户可以分析最新获取到的或早先存储的数据。

多通道测量的多种显示方式

WTViewerE支持分屏展示多通道功率测量数据,允许用户自定义分析。该软件能同时展示多达12个波形图、12个趋势图、8个矢量图和6个谐波柱状图。用户还能保存和加载屏幕布局配置。

多台同步测量

WTViewerE最多支持4台WT仪器的同步测量,允许任意组合,不论是哪种型号、输入单元类型或选项。

该软件自动检测已连接的仪器并显示仪器列表,用户可以设置接线方式、量程、更新间隔、同步源、显示格式以及其他测量条件。

通过自定义分屏以数值、柱状图、趋势图或矢量格式显示测量值,WTViewerE可同时简化多达4个功率分析仪的多通道测量数据的采集、存储和分析。



配件

相关产品

AC/DC电流传感器



CT60/CT200/CT1000/CT2000A

AC/DC电流传感器

- DC~800kHz/60Apk, DC~500kHz/200Apk, DC~300kHz/1000Apk, DC~40kHz/2000Arms(3000Apk)
 - 宽动态范围: ~2000A~0A~+2000A(DC)/2000Arms(AC)
 - 宽测量带宽: DC、最大800kHz
 - 高基本精度: $\pm$ (读数的0.05%+30 μ A)
 - 需要 $\pm$ 15V DC电源、连接线和负载电阻。
- 详情请参阅电流传感器和附件的样本资料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 $\pm$ 0.3%
 - 最大允许输入: AC 1000Arms、最大1400Apk(AC)
 - 电流输出型: 1mA/A
- 与WT5000连接时, 需要另行购买安全接头套件(761952)和测试线(758917)等附件。详情请参阅电流传感器和附件的样本资料Bulletin CT1000-00CN。

电流输出

电流传感器单元



751522, 751524

电流传感器单元

- DC~100kHz/1000Apk
 - 宽动态范围: ~1000A~0A~+1000A(DC)/1000Apk(AC)
 - 宽测量带宽: DC~100kHz(-3dB)
 - 高基本精度: $\pm$ (读数的0.05%+40 μ A)
 - 合理的外形设计, 具有较强的抗干扰性能和CMRR特性。
- 751522/751524未进行CE认证
详情请参阅电流传感器和附件的样本资料Bulletin CT1000-00CN。

电流输出

连接头和接线



758917

测试线

每套两根。
用758917连接758922或758929。
总长: 75cm
额定: 1000V CAT II、32A



758922

小号鳄鱼夹

用于连接测试线(758917)。
每套2个。
额定: 300V CAT II



758929

大号鳄鱼夹

用于连接测试线(758917)。
每套2个。
额定: 1000V CAT II



758923^{*1}

安全接头套件

弹簧型, 每套2个。



758931^{*1}

安全接头

螺丝型, 每套2个。
带1.5mm扳手。



758924

转接头

BNC公头与香蕉母接头之间的转接头。



366924/25^{*2}

BNC线

BNC-BNC 1米/2米
两台设备同步测量时用的接线, 或连接外部触发信号时使用。



B9284LK^{*3}

外部传感器线

用于连接WT5000的外部输入端子与电流传感器。
长度: 50cm



701902/03

安全BNC线

BNC-BNC 1米/2米
将电机评价功能输入端子连接到扭矩传感器。



761951

安全接头套件

螺丝型, 用于30A单元。
每套2个(红和黑)。



761953

安全接头套件

螺丝型, 用于30A单元。
每套2个(红和黑)。



761952

安全转接头套件

适用于5A单元的母型接头。
每套2个(红和黑)。
^{*3}接头形状与电压输入的一样, 使用时请注意, 以防错接。

^{*1} 由于产品性质, 可能会接触到其金属部分。因此使用时须加以注意, 防止触电。

^{*2} 可连接到接线头的接线直径758923内径: $\leq$ 2.5mm; 外径: $\leq$ 4.8mm 758931内径: $\leq$ 1.8mm; 外径: $\leq$ 3.9mm

^{*3} 用于低压电路($\leq$ 42V)

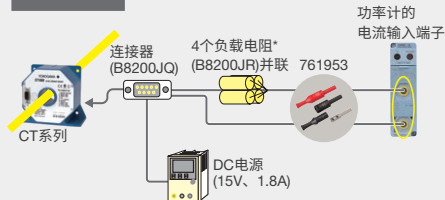
^{*4} 同轴电缆连接电流传感器的一端只是被简单切断, 需用户自行处理。

典型电压/电流连接图

用电流传感器测量

连接图

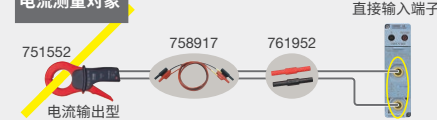
电流测量对象



^{*} CT1000、CT200和CT60需要负载电阻。

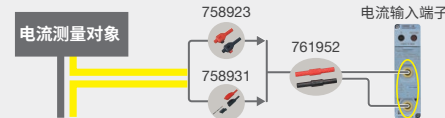
用电流钳测量

电流测量对象



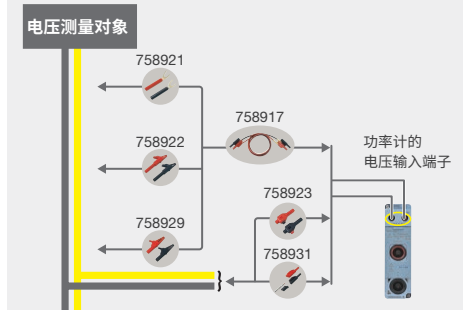
用直接输入端子测量电流

电流测量对象



用电压输入端子测量

电压测量对象



型号和规格代码

型号	后缀代码	说明
WT5000		高精度功率分析仪
	-HE	英文菜单
	-D	UL/CSA标准, PSE兼容
	-F	VDE/韩国标准
	-H	中国标准
	-N	巴西标准
	-Q	BS标准
	-R	澳大利亚标准
	-T	台湾标准
	/M1	32GB内置存储器
	/MTR1	电机评价选项1
	/DA20*	20CH D/A输出
	/MTR2*	电机评价选项2

*以上选项仅能选择其中一项。使用/MTR2选项时,需要先安装/MTR1选项。

型号	后缀代码	说明
760901		30A高精度单元
760902		5A高精度单元

标配附件

WT5000: 电源线、橡胶垫脚、B8216JA保护盖7套、操作手册、扩展功能操作手册、
通讯接口操作手册、接头(仅与/DA20一起提供)
760901/760902: 安全转接头B9317WB/B9317WC(根据输入单元数量提供, 一套含两个
转接头)、安全转接头A1650JZ/A1651JZ(根据30A输入单元数量提供, 一套含两个转接头
(红黑))、安全转接头B8213YA/B8213YB(根据5A输入单元数量提供, 一套含两个转接头
(红黑))

操作手册

入门指南、功能/操作手册、通信手册(电子文档)

■ 本样本中出现的公司名和产品名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。

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。

附件(单独销售)

型号	产品	说明
366924	 BNC-BNC线	1米
366925	 BNC-BNC线	2米
701901	1:1安全BNC线	1000V CAT II, 用于/MTR1、/MTR2。
701902	安全BNC-BNC线	1000V CAT II, 1米, 用于/MTR1、/MTR2。
701903	安全BNC-BNC线	1000V CAT II, 2米, 用于/MTR1、/MTR2。
720930	电流钳	40Hz~3.5kHz, 50A AC。
720931	电流钳	40Hz~3.5kHz, 200A AC。
751542-E4	机架安装套件	EIA用
751542-J4	机架安装套件	JIS用
758917	测试线	线长0.75米, 红黑两条为一套。
758922	 小号鳄鱼夹	额定电压300V CAT II, 每套2个。
758923	安全接头	每套2个(弹簧型)
758924	转接头	BNC-香蕉插头(母头)适配器
758929	 大号鳄鱼夹	额定电压1000V CAT II, 成对使用。
758931	安全接头套件	每套2个(螺丝型), 带1.5mm六角扳手。
761941 ²	WTViewerE	WT系列测量分析软件
761951	安全接头套件	每套2个(6mm螺丝型), 用于30A电流输入。
761952	安全转接头套件	每套2个(母-母型), 用于5A电流输入。
761953	安全接头套件	每套2个(螺丝型, 使用B9317WD), 用于5A电流输入。
CT60	AC/DC电流传感器	最大60Apk, DC~800kHz(-3dB)。
CT200	AC/DC电流传感器	最大200Apk, DC~500kHz(-3dB)。
CT1000	AC/DC电流传感器	最大1000Apk, DC~300kHz(-3dB)。
CT2000A	AC/DC电流传感器	最大2000Arms, DC~40kHz(-3dB)。

部件编号	产品	说明	订购数量
B9284LK	 外部传感器线	电流传感器输入连接线, 长0.5米。	1
B9317WD	扳手	用于761953	1

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

*1: 请在低电压电路中使用这些产品(42V及以下)。

*2: 即将支持WT5000。

