



高性能电流传感器

CT1000S 开合式电流传感器



Precision Making

Bulletin CT1000S-01ZH



随着节能技术在能源生产、交通、家电和工业设备等领域的广泛应用，对高精度测量的需求日益增长。除了在实验室环境下需要高精度的测量仪器以外，现场测量和测试的需求也越来越大。这就要求传感器能在更苛刻的环境和更宽的工作温度范围内提供高性能。特别是在电动汽车和可再生能源领域，由于电流较大，高精度电流传感器至关重要。

AC/DC开合式电流传感器提供可靠的功率和效率测量，而且使用简单，能最大限度地节省工程师的宝贵时间。

再现性 – CT1000S保留了传统的贯通式CT外形，通过本体和测量电缆的轴位置固定和锁定功能，提高了在有限环境中的测量再现性。

抗噪性 – 采用贯通式CT中所用的高性能屏蔽技术来提高抗噪性。即使在逆变器、电机等噪音较大的测量环境中，也能实现高精度测量。

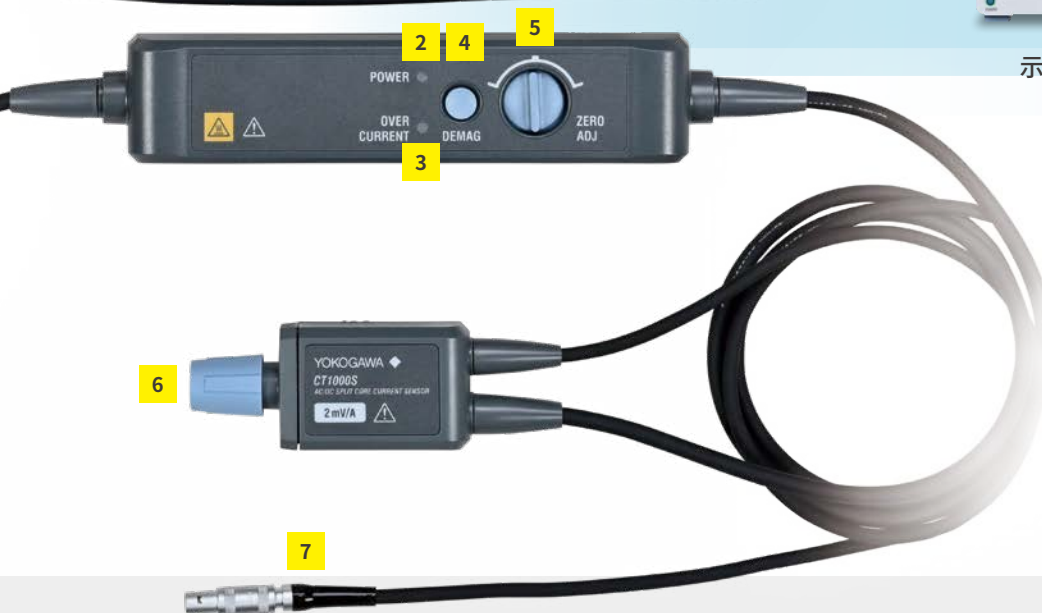




高精度功率分析仪WT5000



示波记录仪DL950



在功率
1000A大电流

主单元

1 锁定杆

子单元

2 电源指示灯

3 过电流指示灯

4 消磁按钮

5 调零旋钮

IV单元

6 输出端子

供电电源

7 电源连接端子

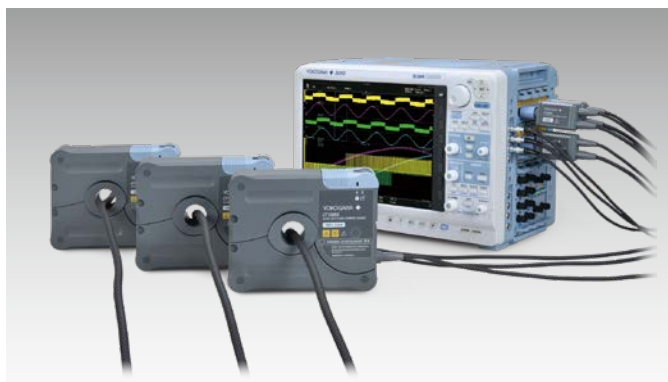
CT1000S

AC/DC开合式电流传感器

功率测量



波形测量

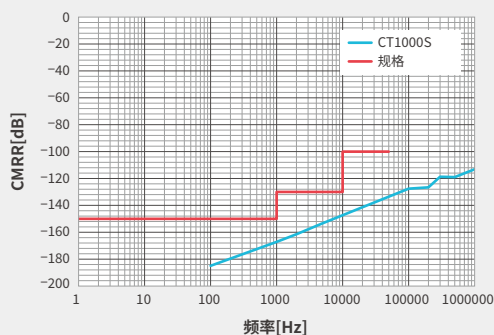


和波形测量中发挥重要作用

300kHz高带宽

高带宽下的稳定测量

随着高频测量中功率因数的降低，相位误差对功率值的影响也随之增加。
要对使用高频开关控制运行的逆变器等设备进行准确、稳定的测量，需要能够测量高带宽的电流传感器。



出色的抗噪性，即使在重度噪声环境中也能实现高精度测量。

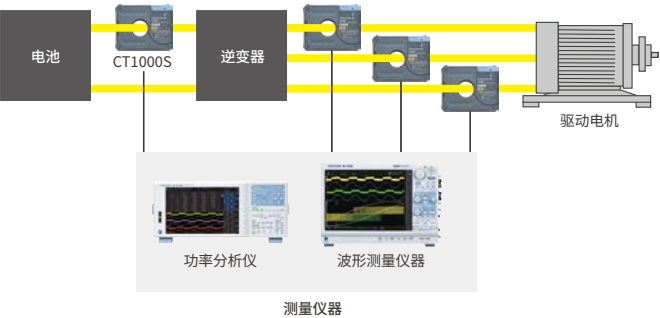


轴位置固定夹具可抑制测量线的晃动，减少对测量值的影响。



主单元可用螺丝固定，通过稳定的测量提高再现性。

应用

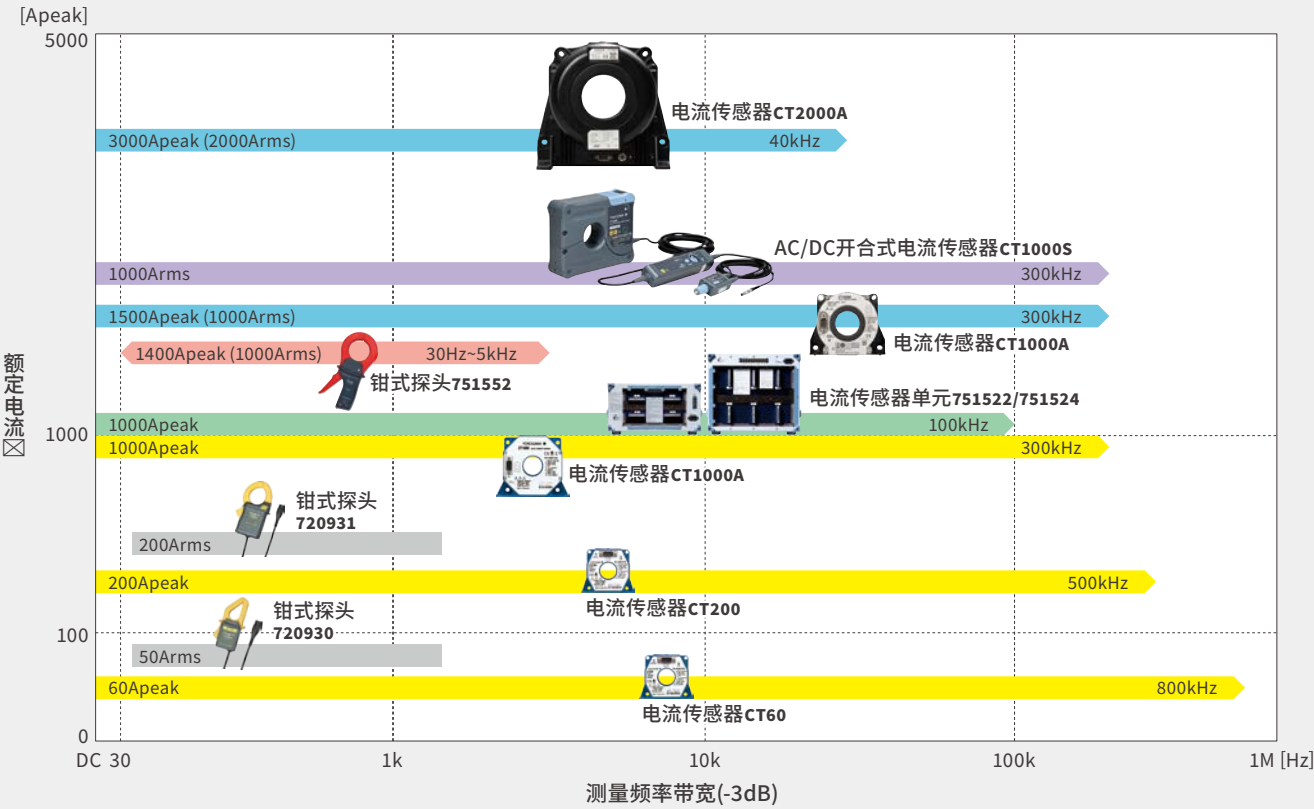


大电流、高带宽测量

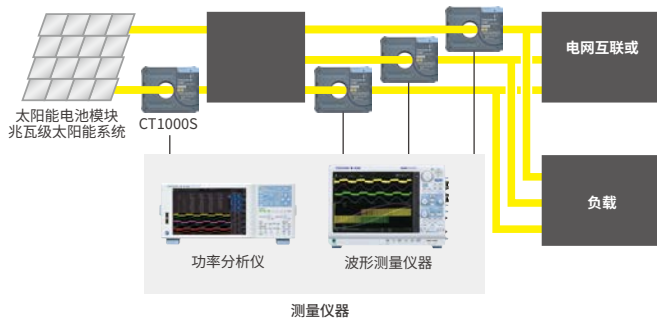
使用逆变器将DC电源的输出转换为AC的机制被广泛应用于包括EV在内的各种工业领域。随着脱碳进程的推进，提高逆变器效率已成为一个重要目标。采用PWM控制的逆变器输出含有谐波成分，因此需要能够测量高带宽的电流传感器。

电流传感器

用于功率测量



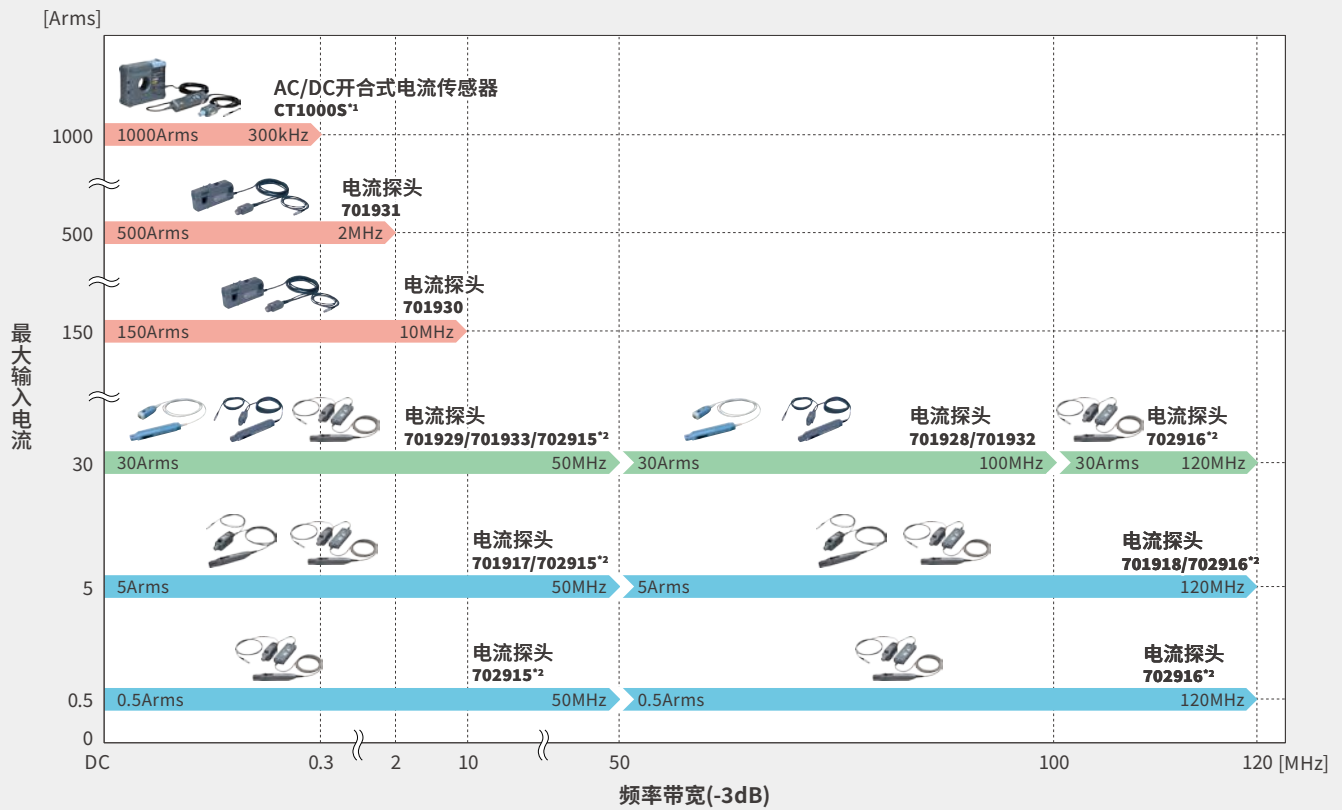
- AC/DC开合式电流传感器: 驱动传感器所需电源(±12V)
- AC/DC电流传感器: 需要外部电源驱动传感器。
- 电流传感器单元, 测量精度高且稳定: AC/DC电流传感器, 汇流排和电源合二为一。
- 用于AC电流测量的钳式探头
- AC电流测量探头(电压输出型)。详情请参阅CW500和DL350的样本。



无需断开测量电缆即可测量大电流

光伏电池模块产生的能量通过功率调节系统从直流转换为交流。最大程度地降低这些转换过程中的损耗以提高功率调节系统的效率，转换效率提高0.1%，需要高精度测量仪器和电流传感器。AC/DC开合式电流传感器可在不断开目标电缆的情况下进行大电流测量，从而减少工作量。

用于波形测量



*1: CT1000S以额定电流表示 *2: 多量程型号

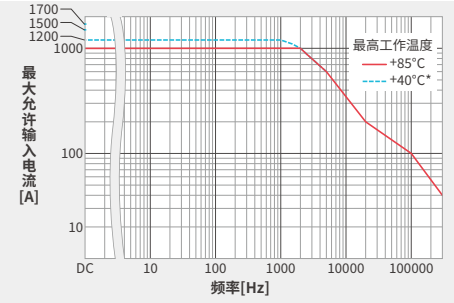
电流传感器比较表



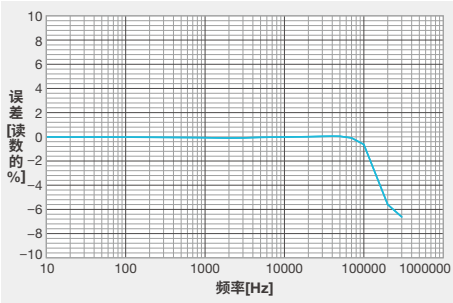
型号	CT1000S	CT1000A	CT1000	701931*
额定电流	1000Arms	1000Arms	1000Apeak	500Arms
精度(50/60Hz)	±(读数的0.2% + f.s.的0.01%)	±(读数的0.04% + 30μA)	±(读数的0.05% + 30μA)	500A以内:读数的±1% ±5mV 500A ~ 700Apeak:读数的±2% (振幅精度)
带宽(-3dB)	DC ~ 300kHz			DC ~ 2MHz
工作温度范围	主单元: -40 °C ~ 85 °C 子单元: 5 °C ~ 40 °C IV单元: 5 °C ~ 40 °C	-40 °C ~ 85 °C	10 °C ~ 50 °C	0 °C ~ 40 °C
工作湿度范围	20 ~ 80%RH(无结露)			80%RH(无结露)
尺寸 (W × H × D) mm	主单元: 190 × 153 × 52 子单元: 177.5 × 33 × 41 IV单元: 60 × 24 × 40	128 × 106 × 54	128 × 106 × 60	传感器: 176 × 69 × 27 端子: 27 × 55 × 18
一次电流孔直径	直径52mm	直径38.2mm	直径30mm	直径20mm
电源电压	±12V	±15V	±15V	±12V
消耗电流	±0.8A(最大)	约(120mA + 输出电流)	约(150mA + 输出电流)	580mA(最大)
输出	2mV/A	一次侧为额定电流1000A时输出666.6mA		0.01V/A
输出接口类型	BNC	D-sub 9针		BNC

*用于波形测量

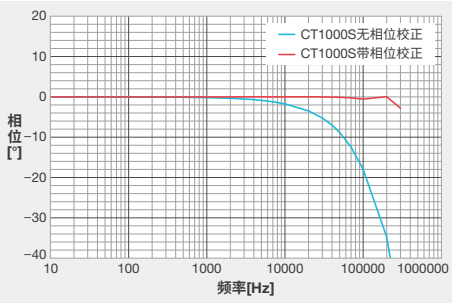
特性示例



无外部磁场,在导体位置中心定义
* 在最高工作温度+40°C时,允许1500 ADC(连续)和1700 ADC(1分钟)。



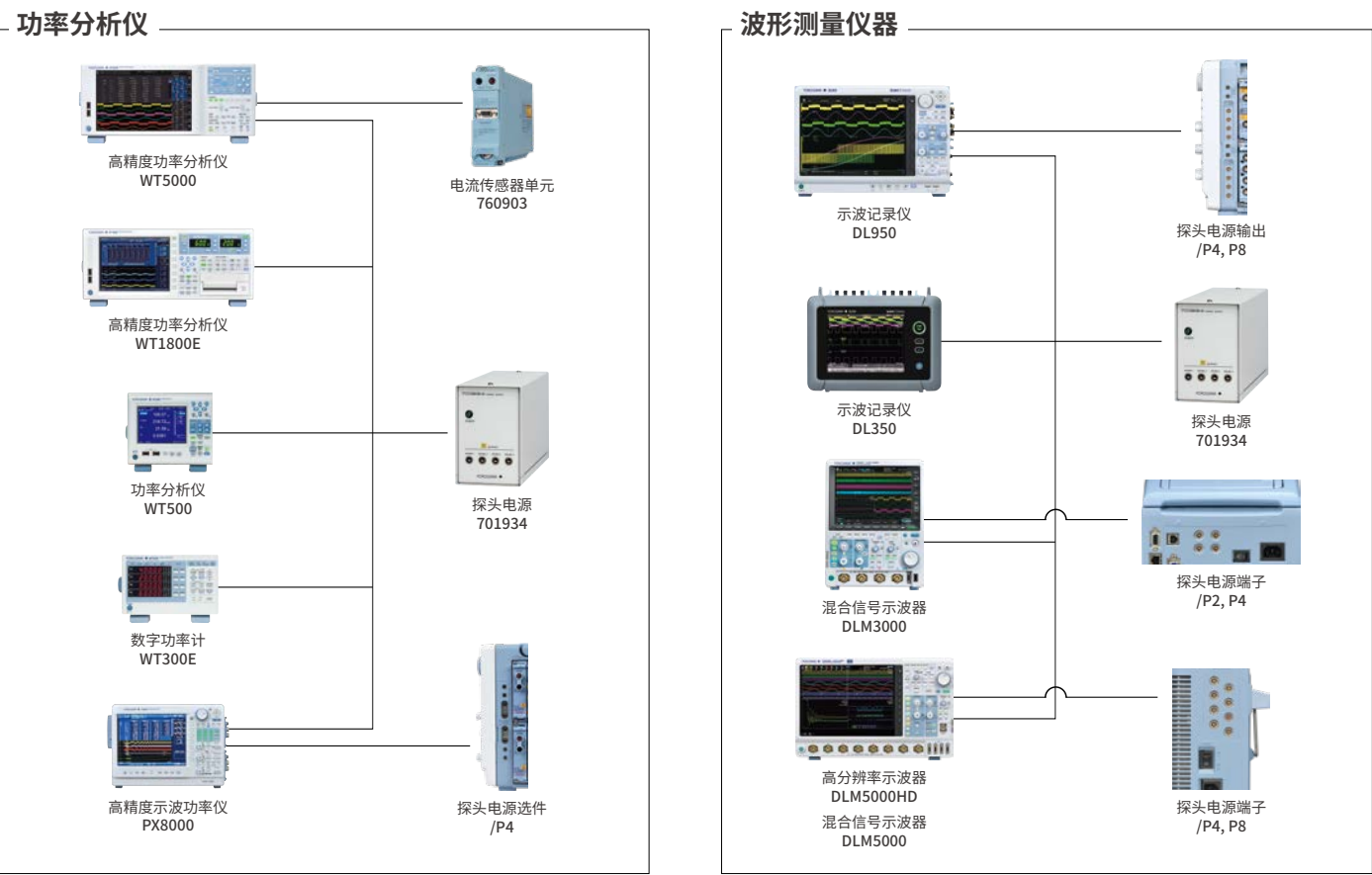
输入电流降额示例



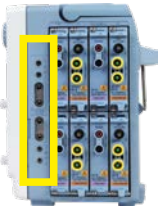
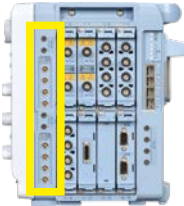
相位特性示例

与测量仪器组合使用

使用AC/DC开合式电流传感器时测量仪器和电源的组合示例



电源和可用传感器数量

							
型号	760903	PX8000 /P4	DL950 /P4	DL950 /P8	DLM3000 /P2, /P4	DLM5000HD/ DLM5000 /P4, /P8	701934
额定电流	±12V ±0.8A	±12V ±1A 共4通道	±12V ±2.4A 共4通道	±12V ±2.4A × 2 共4通道 × 2	±12V ±1.2A 共4通道	±12V ±2.0A 共8通道	±12V ±2.5A 共4通道
可用CT1000S的数量 *最大负荷时±0.8A/台	× 1	× 1	× 3	× 3 × 3	× 1	× 2	× 3

规格

误差表示方式			
满刻度的%:满刻度为本仪器的额定电流。			
读数的%:读数为本仪器所连接的测量仪器上的读数。			
量程的%:量程为本仪器所连接的测量仪器的测量范围。			
一般规格			
预热时间	约30分钟		
工作环境	温度	主单元	-40℃ ~ 85℃
		子单元	5℃ ~ 40℃
		IV单元	5℃ ~ 40℃
	湿度	20 ~ 80%RH(无结露)	
	工作海拔	2000米或以下	
	使用场所	室内使用	
保存环境	温度	-40℃ ~ 85℃	
	湿度	20 ~ 80%RH(无结露)	
电源电压	电源电压:±12V ±0.5V		
消耗电流	最大电流:±0.8A		
最大额定功率	7.5VA(1000A, 60Hz)测量, 使用±12V(电源)		
尺寸(不包括电缆和凸出部分)			
	主单元	153 (H) × 190 (W) × 52 (D) mm	
	子单元	33 (H) × 177.5 (W) × 41 (D) mm	
	IV单元	24 (H) × 60 (W) × 40 (D) mm	
可测量导体	直径50mm或以下		
电缆长度	主单元至子单元	-L03	约3米
		-L05	约5米
		-L10	约10米
	子单元至IV单元	约1米	
	IV单元至电源接口	约1米	
重量	-L03	约2.0kg	
	-L05	约2.1kg	
	-L10	约2.3kg	
安装螺丝孔	6个位置(M4螺丝)		
接口类型	输出	BNC接口	
	电源	探头电源接口	
安全标准	符合标准: EN 61010-1、EN IEC 61010-2-032 Type D ¹ 测量类别O ² , 污染度2 ³		
EMC标准 ³	辐射	符合标准: EN 61326-1 Class A ⁵ Group 1 ⁶	
	抗干扰性	符合标准: EN61326-1 Table 2(工业环境用) 抗干扰性环境的影响: ≤ 满刻度的±5% ⁷	
环境标准	符合欧盟RoHS指令 ⁸		
耐电压	测量贯通孔与输出端子之间为4300VAC、50Hz。按出厂耐压测试进行		
要连接的设备	YOKOGAWA测量仪器、附件或同等设备		

如果本手册与产品分开获得,则手册中的规格可能与所购入产品的规格不同。

*1: 此电流传感器安装在绝缘导体或限能电路导体的周围, 或从绝缘导体或限能电路导体上拆卸。

*2: 本仪器为测量类别CAT O产品。请勿使用本仪器进行测量类别CAT II、III和IV的测量。

CAT II适用于测量通过固定安装供电的电气设备,例如连接到配电盘的墙上插座,以及在此类接线上进行的测量。

*3: 污染度是指固体、液体或气体的粘附程度,会降低耐受电压或表面电阻率。污染度2适用于正常的室内环境(仅有非导电性污染)。

*4: 确保被测导体和本仪器的布线 (包括其电缆) 互不干扰。否则, 本仪器的输出值可能会受到影响。此外, 本仪器的电缆还可能对其他设备产生电磁干扰。

*5: 本产品为A级产品(工业环境用)。如果在住宅区内使用本仪器,可能会导致射频干扰,此时应纠正干扰。

*6: 第1组:

*7: 除了要测量的电流产生的磁场外, 在强磁场或电场处, 可能无法进行精确测量。

*8: 对于符合欧盟以外的环境法规或标准, 请与最近的YOKOGAWA办公室联系 (PIM 113-01Z2)。

电气规格	
额定电流	AC/DC 1000A
频率带宽	300kHz ~ 3dB典型值
延迟	485ns典型值
输出电压	2mV/A
输出电阻	50Ω ±10Ω
非线性误差	±20ppm典型值
输出噪声	1mVpp典型值(1MHz或以下)
温度系数	主单元: 在0 ~ 40°C精度保证温度范围之外的范围(-40 ~ 0°C、40 ~ 85°C)添加以下值 振幅精度:读数的±0.005%/°C 偏置电压:满刻度的±0.005%/°C
导体位置影响	≤ 读数的±0.2%(1000A输入, 50Hz/60Hz, 使用外径为30mm的导线) 如果使用导线位置调节器(外径30mm):≤ 读数的±0.1%
外部磁场影响	≤ 150mA(输入转换值, 400A/m磁场, DC或60Hz时)
磁化影响	≤ 150mA(输入转换值, 输入1000ADC后)
共模电压影响	DC ~ 1kHz: ≥ 150dB(满刻度的0.0016%或以下) 1kHz ~ 10kHz: ≥ 130dB(满刻度的0.016%或以下) 10kHz ~ 50kHz: ≥ 100dB(满刻度的0.5%或以下)
精度保证期	1年
夹紧耐用性	≤ 10000次操作
消磁功能	可用
偏置调整	约±2mV
过电流指示灯	过电流LED(红色)点亮
开机指示灯	电源LED(绿色)点亮

*1: 以200A的间隔测量+1000A → 0A → -1000A → 0A → +1000A的输入电流(DC)。定义为根据测量结果计算所得回归线与测量点之间的差值。

*2: ppm定义为额定电流。

精度规格(1年精度)

条件

- 温度:
 - 主单元:0 ~ 40℃, 子单元:5 ~ 40℃, IV单元:5 ~ 40℃
- 湿度:20 ~ 80%RH
- 预热时间:至少30分钟
- 输入波形:正弦波或DC
- 对地电压:0V
- 外部磁场:无
- 导体位置:中心
- 输入电阻:1MΩ±10%或以上的测量仪器
- 消磁:执行后
- 偏置电压:在±0.2mV范围内调整后
- 夹紧操作次数≤10000次操作
- 电源:
 - 本仪器所连接测量仪器的探头电源或701934探头电源

绝对精度、相位精度:

≤DC额定值的150%输入≤AC额定值的110%输入,且在降额范围内
(0.1Hz≤f≤10Hz的值除外,为参考值)

振幅

DC	±(读数的0.2% + 满刻度的0.02%)
0.1Hz ≤ f ≤ 100Hz	±(读数的0.2% + 满刻度的0.01%)
100Hz < f ≤ 500Hz	±(读数的0.5% + 满刻度的0.02%)
500Hz < f ≤ 1kHz	±(读数的1.0% + 满刻度的0.02%)
1kHz < f ≤ 10kHz	±(读数的2.0% + 满刻度的0.02%)
10kHz < f ≤ 50kHz	±(读数的3.0% + 满刻度的0.02%)
50kHz < f ≤ 100kHz	±(读数的5.0% + 满刻度的0.02%)

相位

	无相位校正	带相位校正 ¹
0.1Hz ≤ f ≤ 100Hz	±0.1°	±0.1°
100Hz < f ≤ 500Hz	±0.2°	±0.1°
500Hz < f ≤ 1kHz	±0.4°	±0.1°
1kHz < f ≤ 5kHz	±2.0°	±0.1°
5kHz < f ≤ 10kHz	±4.0°	±0.1°
10kHz < f ≤ 20kHz	±8.0°	±0.5°
20kHz < f ≤ 50kHz	±20°	±1.0°
50kHz < f ≤ 70kHz	±28°	±2.0°
70kHz < f ≤ 100kHz	±40°	±5.0°

¹: 使用WT系列的“传感器校正设定”功能设定了本设备测试证书中显示的10kHz的相位误差值时

在10米电缆的振幅精度和相位精度基础上增加以下值。

振幅精度	读数的±(0.1 + 0.005 × f kHz)%
相位精度	无传感器校正: ±(0.035 × f kHz)° 带传感器校正: ±(0.01 × f kHz)° f > 1kHz, 上述公式中的单位为kHz。

当输入电流(Ip)在以下范围内时,在振幅精度上加上以下值。

DC 1000A < Ip ≤ 1100A: 读数的±0.02%
DC 1100A < Ip ≤ 1500A: 读数的±0.05%
AC 1000A < Ip ≤ 1100A: 读数的±0.03%

与测量仪器组合使用的精度

WT5000(760901、760902、760903)

测量仪器的精度 + 本仪器的精度
使用测量仪器的外部电流传感器输入时,增加以下值。

50mV量程	量程的0.8%
100mV量程	量程的0.4%
200mV量程	量程的0.1%

WT1800E

测量仪器的精度 + 本仪器的精度
使用测量仪器的外部电流传感器输入/EXT1至/EXT6时,增加以下值。

50mV量程	量程的0.8%
100mV量程	量程的0.4%
200mV量程	量程的0.1%

WT500

测量仪器的精度 + 本仪器的精度
使用测量仪器的外部电流传感器输入/EXT1、/EXT2和/EXT3时,增加以下值。

50mV量程	读数的0.1% + 量程的0.8%
100mV量程	读数的0.1% + 量程的0.4%
200mV量程	读数的0.1% + 量程的0.1%
其他量程	读数的0.1%

WT300E

测量仪器的精度 + 本仪器的精度
使用测量仪器的外部电流传感器输入/EXT1时,增加以下值。

50mV量程	读数的0.1% + 量程的0.8%
100mV量程	读数的0.1% + 量程的0.4%
200mV量程	读数的0.1% + 量程的0.1%
其他量程	读数的0.1%

使用测量仪器的外部电流传感器输入/EXT2时,增加以下值。

50mV量程	读数的0.5% + 量程的0.8%
100mV量程	读数的0.5% + 量程的0.4%
200mV量程	读数的0.5% + 量程的0.1%
其他量程	读数的0.5%

PX8000

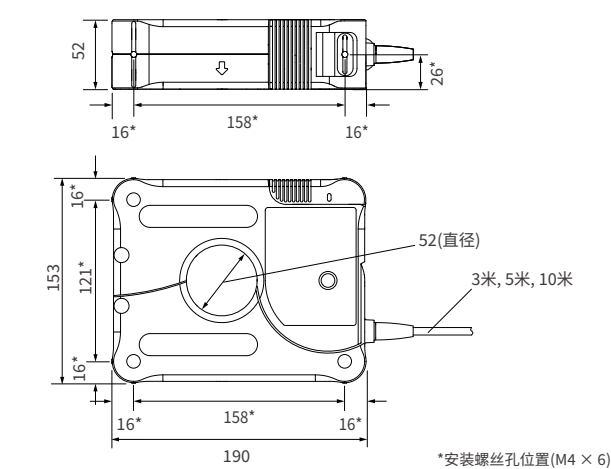
测量仪器的精度 + 本仪器的精度
使用760812电流模块的外部电流传感器输入时,增加以下值。

50mV量程	量程的0.8%
100mV量程	量程的0.4%
200mV量程	量程的0.1%

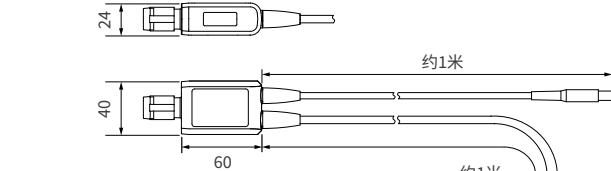
外部尺寸

单位:mm

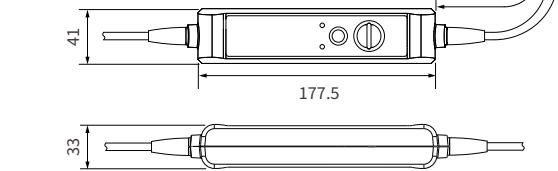
主单元



IV单元



子单元



型号和后缀代码

型号	后缀代码	说明
CT1000S		AC/DC开合式电流传感器
	-L03	电缆长度3米
	-L05	电缆长度5米
	-L10	电缆长度10米

AC/DC电流传感器和钳式探头

型号	产品名称	规格
CT2000A	AC/DC电流传感器	测量量程:DC ~ 40kHz, 基本精度:±(读数的0.05% + 30μA)、 2000Arms(3000Apeak)
CT1000A	AC/DC电流传感器	测量量程:DC ~ 300kHz, 基本精度:±(读数的0.04% + 30μA)、 1000Arms(1500Apeak)
CT1000	AC/DC电流传感器	测量量程:DC ~ 300kHz, 基本精度:±(读数的0.05% + 30μA)、1000Apeak
CT200	AC/DC电流传感器	测量量程:DC ~ 500kHz, 基本精度:±(读数的0.05% + 30μA)、200Apeak
CT60	AC/DC电流传感器	测量量程:DC ~ 800kHz, 基本精度:±(读数的0.05% + 30μA)、60Apeak
751552	钳式探头	测量量程:30Hz ~ 5kHz, 基本精度:读数的±0.3%、1000Arms

电流探头

型号	产品	说明
701917	电流探头	DC ~ 50MHz、5Arms、高灵敏度
701918	电流探头	DC ~ 120MHz、5Arms、高灵敏度
701928	电流探头	DC ~ 100MHz、30Arms、探头I/F
701929	电流探头	DC ~ 50MHz、30Arms、探头I/F
701930	电流探头	DC ~ 10MHz、150Arms
701931	电流探头	DC ~ 2MHz、500Arms
701932	电流探头	DC ~ 100MHz、30Arms
701933	电流探头	DC ~ 50MHz、30Arms
701934	电源	接口数量:4
701936	去延迟信号源	电压电流延迟调整
702915	电流探头	DC ~ 50MHz、30Arms、3种输入量程
702916	电流探头	DC ~ 120MHz、30Arms、3种输入量程

注 意

● 使用产品前务必仔细阅读操作手册，以保障操作正确与安全。

■ 本样本中出现的其他公司名或产品名是相应公司的商号、商标或注册商标。

横河为保护全球环境采取的措施

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

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