操作手册

WT5000
高精度功率分析仪
入门指南

YOKOGAWA
Yokogawa Test & Measurement Corporation

IM WT5000-03ZH
第4版

产品注册

感谢您购买横河公司产品。

本公司向注册用户提供各种信息和服务。
请完成我们网站上的产品注册表格，来让我们为您提供最好的服务。

https://tmi.yokogawa.com/cn/

感谢您购买 WT5000 高精度功率分析仪。该仪器可以高精度测量电压、电流和功率等参数。
入门指南主要介绍该仪器的操作注意事项和基本操作。为正确使用仪器，请在使用之前仔细阅读本手册。
请妥善保管本手册，以便在操作中出现问题时能及时查阅。
除本手册以外，本仪器还提供以下手册。请通读所有手册。

手册一览表

手册名称	手册编号	说明
WT5000 高精度功率分析仪 功能指南	IM WT5000-01ZH	附带 CD 中包含本手册的英文版 PDF 文件，介绍除通信接口功能以外本仪器的所有功能。
WT5000 高精度功率分析仪	IM WT5000-02ZH	附带 CD 中包含本手册的英文版 PDF 文件，介绍本仪器的使用方法。
安全说明手册	IM 00C01C01-01Z1	安全手册（欧洲语言）
WT5000 高精度功率分析仪 通信接口操作手册	IM WT5000-17EN	附带 CD 中包含本手册的英文版 PDF 文件，介绍本仪器的通信接口功能和使用方法。
WT5000 高精度功率分析仪	IM WT5000-92Z1	中国专用资料

“ZH”和“Z1”是语言代码。

YOKOGAWA 全球联系方式如下所示。

文档编号	说明
PIM 113-01Z2	全球联系方式列表

备注

- 本手册内容随着仪器性能与功能的升级而改变，恕不提前通知。另外，本手册中的图片可能与仪器屏幕上出现的图片有差异。
- 我们努力将本手册的内容做到完善。如果您有任何疑问或发现任何错误，请与横河公司联系。
- 严禁在未经横河电机株式会社允许的情况下，拷贝、转载本手册的全部或部分内容。
- 本产品的 TCP/IP 软件及其文档部分是得到美国加利福尼亚大学 BSD Networking Software（第 1 版）授权后由横河公司开发制作的。

商标

- Microsoft、Internet Explorer、MS-DOS、Windows、Windows 7、Windows 8.1 和 Windows 10 是微软公司在美国和 / 或其他国家的注册商标或商标。
- Adobe 和 Acrobat 是 Adobe Systems Incorporated 的注册商标或商标。
- 本手册中出现的各公司注册商标或商标，将不另行使用 ® 或 TM 标识。
- 本手册中出现的其他公司名和产品名均属于各自公司的商标或注册商标。

第 4 版：2021 年 9 月（YMI）
版权所有，Copyright © 2018 Yokogawa Test & Measurement Corporation

版本

- 第 1 版:2018 年 9 月
- 第 2 版:2020 年 3 月
- 第 3 版:2021 年 4 月
- 第 4 版:2021 年 9 月

确认包装内容

打开包装，操作仪器之前请先检查以下物品。如有不符、缺失或外观磨损等情况，请速与最近的横河公司经销商联系。

WT5000

请确认仪器左侧面板铭牌上的仪器 MODEL（型号）与 SUFFIX（后缀代码）与您购买的物品相一致。

型号	后缀		规格
WT5000			高精度功率分析仪
语言	-HE		英文菜单
	-HJ		日文 / 英文菜单
	-HC		中文 / 英文菜单
	-HG		德文 / 英文菜单
电源线 [1]	-D		UL/CSA 标准且符合 PSE，最大额定电压：125V
	-F		VDE 标准、韩国标准，最大额定电压：250V
	-H		中国标准，最大额定电压：250V
	-N		巴西标准，最大额定电压：250V
	-Q		英国标准，最大额定电压：250V
	-R		澳大利亚标准，最大额定电压：250V
	-T		中国台湾地区标准，最大额定电压：125V
	-B		印度标准，最大额定电压：250V
	-U		IEC 插头类型 B，最大额定电压：250V
	-Y		不包含电源线 [2]
选件		/M1	32GB 内部存储器
		/MTR1	电机评价功能 [1]
		/DA20	20 通道 D/A 输出 [3]
		/MTR2	电机评价功能 2 [3, 4]
		/DS	波形数据流
		/G7	IEC 谐波 / 闪变测量

1 请确保连接的电源线符合使用所在地国家或地区的指定标准。
2 准备符合使用本仪器所在国家或地区指定标准的电源线。
3 /DA20 和 /MTR2 选件不能同时安装在同一台仪器上。
4 若要添加 /MTR2 选件，需要添加 /MTR1 选件。

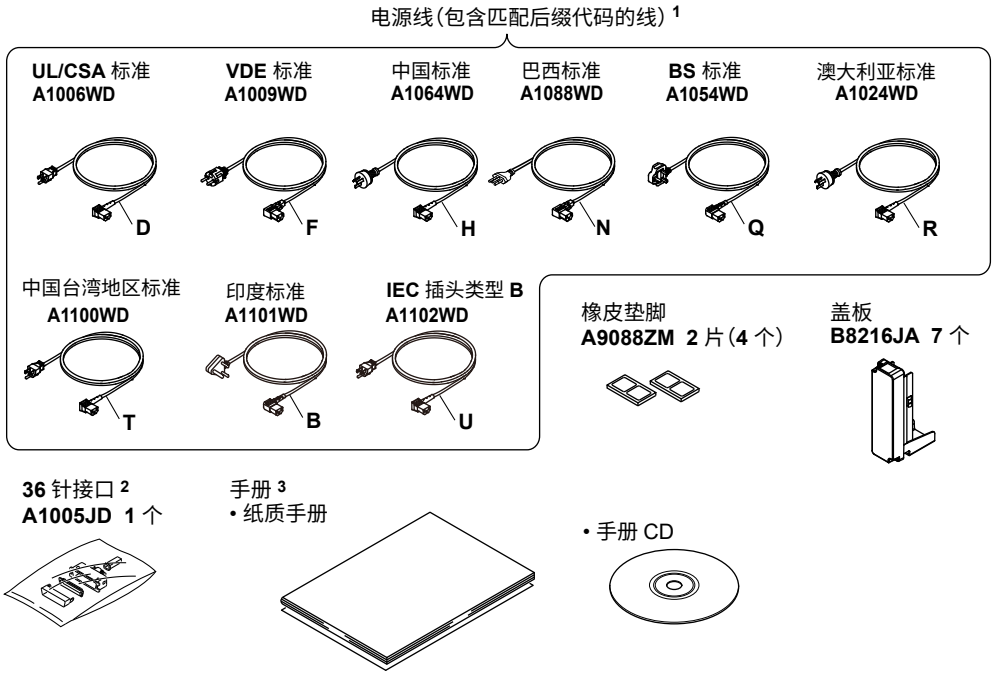
对于后缀包含“Z”的产品，可能还包括一本专用手册。请与标准手册一起阅读。

No.（仪器序列号）

与卖方联系时，请告知仪器序列号。

WT5000 标准配件

包含以下配件。确认所有物品齐全并完好无损。



标准配件不在保修范围内。

1 请确保连接的电源线符合使用所在地国家或地区的指定标准。如果后缀代码为 -Y,则不包含电源线。

2 针对安装 20 通道 D/A 输出(/DA20)的机型。

3 手册

项目	型号或部件编号	数量	备注
印刷的手册	IM WT5000-03EN	1	入门指南(本指南)
	IM WT5000-92Z1	1	中国专用资料
	IM 00C01C01-01Z1	1	安全手册(欧洲语言)
	PIM 113-01Z2	1	全球联系人列表
手册 CD	B8215ZZ	1	详情请见下表。

手册 CD

手册 CD 里的英文文件中包含以下 PDF 文件。CD 里也包含所有日文版手册。

文件名	手册名称	手册编号
Features Guide & Users Manual.pdf	WT5000 高精度功率分析仪 功能指南	IM WT5000-01EN
	WT5000 高精度功率分析仪 操作手册	IM WT5000-02EN
Communication Interface.pdf	WT5000 高精度功率分析仪 通信接口操作手册	IM WT5000-17EN

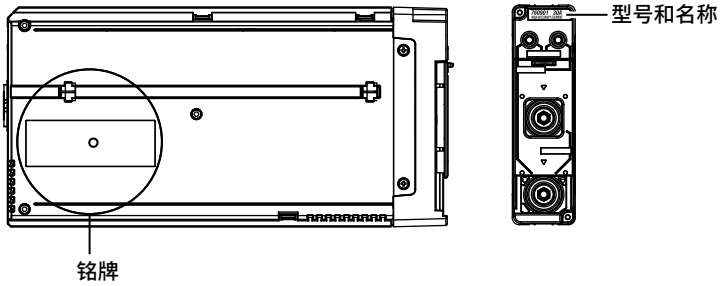
阅读以上 PDF 文件需要安装 Adobe Reader。

输入单元(另售)

请确认输入单元上的型号名称与您购买的物品相一致。

型号	名称
760901	30A 高精度单元
760902	5A 高精度单元
760903	电流传感器单元

示例:760901

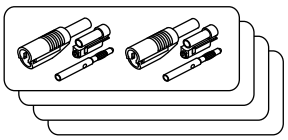


对于后缀代码包含“Z”或“LTD”的产品，可能还包括一本专用手册。请与标准手册一起阅读。

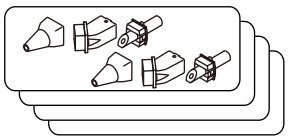
输入单元的标准配件。

包含以下配件。确认所有物品齐全并完好无损。

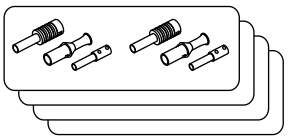
安全端子转接头套装 [1、2]
B9317WB(黑色)/B9317WC(红色)
(用于电压输入)



大电流安全端子
转接头套装 [1、3]
A1650JZ(黑色)/A1651JZ(红色)
(用于 30A 电流输入)



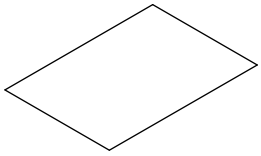
电流安全端子
转接头套装 [1、4]
B8213YA(红色)/B8213YB(黑色)
(用于 5A 电流输入)



六角扳手 [2]
B9317WD



手册
IM 760901-01EN
IM 760901-92Z1[5]
IM 760903-92Z1[6]



标准配件不在输入单元保修范围内。

1 组装步骤请查阅 2.7 节。
2 每个 760901、760902 和 760903 输入单元包括一个转接头套装。
3 每个 760901 输入单元包括一个转接头套装。
4 每个 760902 输入单元包括一个转接头套装。
5 每个 760901 和 760902 输入单元包括一个转接头套装。
6 每个 760903 输入单元包括一个转接头套装。

可选配件(单独销售)

以下配件为单独销售产品。如需订购配件，请与最近的横河经销商联系。

- 在每个配件的规格中所示的范围内使用以下配件。当同时使用多个配件时，请在配件的规格额定范围内使用，并使用最低额定值。
- 如果使用下表以外的配件，横河对本仪器的规格或因使用本仪器造成的任何损失不承担任何责任。
- 配件（另售）不在保修范围内。
- 最小购买量为 1 个。
- 最大额定对地电压为 rms 值。

组 1

配合使用本仪器和以下配件即符合 EN 标准。

项目	型号 / 配件编号	最大额定对地电压	备注	手册编号
测试线	758917	1000 V CAT II	每套 2 个 与单独销售的 758922 或 758929 一并使用。 电缆长度:约 0.75 米	—
安全端子转接头套装	758923	600 V CAT II	每套 2 个	—
	758931	1000 V CAT II	每套 2 个 配六角扳手(B9317WD)	IM 758931-01
电流安全端子转接头套装	761953	1000 V CAT II	每套 2 个	IM 761953-01
大电流安全端子转接头套装	761951	1000 V CAT II	每套 2 个	IM 761951-01
安全端子转接头套装	761952	1000 V CAT II	每套 2 个	IM 761952-01
大号鳄鱼夹套装	758922	300 V CAT II	每套 2 个 用于连接 758917 测试线	—
	758929	1000 V CAT II	每套 2 个 用于连接 758917 测试线	—
BNC 线	366924	—	42V 以下。总长:约 1 米。	—
	366925	—	42V 以下。总长:约 2 米。	—
安全 BNC 线	701902	1000 V CAT II	电缆长度:约 1 米	—
	701903	1000 V CAT II	电缆长度:约 2 米	—
外部传感器用线	B9284LK	—	用于连接本仪器的外部电流传感器输入端子。电缆长度:约 0.5 米	—
转接头	758924	1000 V CAT II	BNC-4mm 转接头	—
电流传感器单元电缆(3 米)	761954	—	总长:约 3 米。	—
电流传感器单元电缆(5 米)	761955	—	总长:约 5 米。	—
电流传感器单元电缆(10 米)	761956	—	总长:约 10 米。	—
1.5mm 六角扳手	B9317WD	—	—	—
机架安装架	751542-E4	—	EIA 标准	IM 751542-E4-01EN
	751542-J4	—	JIS 标准	IM 751542-J4-01EN

组 2

以下配件本身符合 EN 标准。

项目	型号 / 配件编号	最大额定对地电压	备注	手册编号
AC/DC 电流传感器	CT2000A	1000 Vrms CAT III	DC：0 ~ 2000A AC：3000Apeak	IM CT2000A-01
AC/DC 电流传感器	CT1000A	1000 V CAT III	DC：0 ~ 1000A AC：1000Arms，1500Apeak	IM CT1000A-01
AC/DC 电流传感器	CT1000	1000 Vrms CAT III	DC：0 ~ 1000A AC：1000Apeak	IM CT1000-01
AC/DC 电流传感器	CT200	1000 Vrms CAT III	DC：0 ~ 200A AC：200Apeak	IM CT1000-01
AC/DC 电流传感器	CT60	1000 Vrms CAT III	DC：0 ~ 60A AC：60Apeak	IM CT1000-01
钳式探头	720930	300 Vrms CAT III	AC：0 ~ 50Arms	IM 720930-01EN
钳式探头	720931	600 Vrms CAT III	AC：0 ~ 200Arms(300Apeak)	IM 720930-01EN
钳式探头	751552	600 Vrms CAT III	AC：0.001 ~ 1200Arms	IM 751552-01E

本手册使用的符号和标记

备注

在本手册中，提示和注意用以下符号。



*不当处理或操作可能导致操作人员受伤或损坏仪器。*此标记出现在仪器需要按指定方法正确操作或使用的危险地方。同样的标记也将出现在手册中的相应位置，并介绍操作方法。在本手册中，此标记与“警告”、“注意”等用语一起使用。

警告 提醒操作人员注意可能导致严重伤害或致命的行为或条件，并注明了防止此类事故发生的注意事项。

注意 提醒操作人员注意可能导致轻度伤害、损坏仪器或用户数据的行为或条件，注明了防止此类事故发生的注意事项。

提示 提醒操作人员注意正确操作仪器的重要信息。

前缀 k 和 K

单位前使用的前缀 k 和 K 的区别如下：

k：表示 1000。 例：100kHz

K：表示 1024。 例：720KB（文件大小）

字符标记

粗体字符的菜单名称和面板键

表示屏幕和前面板键上出现的菜单命令、选项卡和按钮等控制。

安全须知

本产品设计为有专业知识的人员使用。
本仪器为 IEC 安全等级 I 级产品(带保护接地端口)。
为保证您能正确安全地使用本仪器，请务必遵守以下注意事项。如果未遵守本手册指定的方法操作本仪器，可能会损坏本仪器的保护功能。因违反以下注意事项操作仪器所引起的损伤，横河电机株式会社概不承担责任。
本手册是产品的一部分，且包含重要信息。将本手册存放在仪器附近安全的地方，以方便随时查阅。保存此手册，直到废弃本仪器。

本仪器使用以下标记。


谨慎操作。请参考操作手册或服务手册。此标记出现在仪器需要按指定方法正确操作或使用的危险地方。同样的标记也将出现在手册中的相应位置，并介绍其操作方法。


触电危险


保护接地或保护接地端子


接地或功能接地端子(不用作保护接地端子)


交流电

直流电


既有直流电也有交流电

ON(电源)


OFF(电源)


通电状态


断电状态

请遵守以下注意事项，保障操作人员的人身安全。

警告

仪器用途
本仪器是可以测量电压、电流和功率等参数的测量仪器。除此之外不得用于其他用途。

检查仪器外观
如果仪器外观有问题，请勿使用。

使用正确的电源
请确保电源电压与本仪器的额定电源电压相匹配，且不超过所使用电源线的最大电压范围。

使用正确的电源线和电源插头
为防止触电或火灾事故，请使用本仪器的电源线。请务必将主电源插头接入带保护接地的电源插座。请勿使用没有保护接地的接线板。此外，请勿对其他仪器使用此电源线。

连接保护接地端子
为防止触电，开启仪器电源前应确认已连接好保护接地端子。使用的电源线是三芯电源线。请将电源线连接到正确的接地三孔插座。

保护接地的必要性
请勿切断本仪器内部和外部的保护接地线、或拔出保护接地端子的电线。否则，本仪器将处于危险状态。

请勿在保护功能有缺陷时使用
在使用本仪器前，请检查保护功能，如保护接地和保险丝是否正常工作。如果怀疑有缺陷，请勿使用本仪器。

请勿在易燃环境下操作仪器
请勿在含有易燃易爆的液体或气体的环境里操作本仪器。在那样的环境里操作仪器会非常危险。

请勿拆卸外壳或改造仪器
本公司维修人员以外的人员请勿拆卸仪器外壳或改造仪器。
仪器内部有高压，很危险。

进行外部连接之前做好保护接地的连接

在连接被测对象或外部控制电路之前，请先做好保护接地的连接。连接电路之前，请关闭该电路的电源并确认已无电压。

测量类别

本仪器属于测量类别 II 类产品。请勿将本仪器用于测量类别 III 和 IV。

安装或使用场所

- 请勿在室外、下雨或有水的场所安装或使用仪器。
- 在出现异常或危险情况时，可以立即拔下电源线。

接线

功率计可以直接测量大电压和大电流。如果再加上电压或电流互感器，就可以测量更大的电压或电流。测量大电压或大电流时，被测对象的功率容量将很大。如果接线不正确，被测电路将产生过电压或过电流。这不仅会损坏功率计和被测对象，还可能发生触电和火灾。接线时一定要多加注意，确认以下各项。

开始测量前(打开被测对象电源前)，请确认：

- 连接线已正确连接到本仪器的输入端子。
  确认没有将电压测量电缆连接到电流输入端子。
  确认没有将电流测量电缆连接到电压输入端子。
  测量多相功率时，检查各相间的接线是否无误。
- 连接线已正确连接到电源或被测对象。
  检查端子间和连接线间没有短路。

测量期间(被测对象电源打开时请勿触摸端子和连接线)，请确认：

- 输入端子无异常发热。

测量之后(关闭被测对象电源后)：

测量大电压或大电流之后，即使关闭被测对象的电源，电源还将维持一段时间。此时可能会导致触电,因此,关闭被测对象电源后请勿马上触摸输入端子。电源维持时间因被测对象而异。

手册 CD

请勿在音频 CD 播放器上播放此 CD(内含操作手册)。否则，可能产生的高音量将损害听力或损坏扬声器。

配件

请使用本手册中指定的配件。此外，本仪器的配件只能与将它们指定为配件的 YOKOGAWA 产品一起使用。

请勿使用有异常的配件。

注意

工作环境的限制

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。

各国或各地区的规定和销售

废弃电子电器设备(WEEE)



(欧盟 WEEE指令仅在欧洲经济区 *有效，英国 WEEE法规仅在英国有效)

本产品符合 WEEE的标识要求。此标识表示不能将本电子电器设备当作一般家庭废弃物处理。在欧洲经济区或英国废弃产品时，请分别联络欧洲经济区或英国当地的横河欧洲办事处。

* EEA:欧洲经济区

电池和废弃电池



(欧盟电池指令 /法规仅在欧洲经济区有效，英国电池法规仅在英国有效)

本产品带有电池。此标识表示应按照欧盟电池指令 / 法规和英国电池法规中的规定处理和收集电池。

电池类型:锂电池

如需更换电池，请分别联络欧洲经济区或英国当地的横河欧洲办事处。

EEA 授权代表

横河欧洲办事处是横河测试和测量株式会社对该产品在欧洲经济区的授权代表。若要联系横河欧洲办事处，请见全球联系人的单独列表 PIM 113-01Z2。

废弃

当废弃本仪器时，请遵循产品所处国家或地区的法律和法令。

目录

手册一览表 i
确认包装内容 iii
本手册使用的符号和标记 viii
安全须知 ix
各国或各地区的规定和销售 xiii

第 1 章　各部件名称和用途

1.1　前面板、后面板和上盖板 1-1
1.2　操作键 1-5
1.3　屏幕显示 1-10
1.4　系统构成 1-13

第 2 章　测量前的准备

2.1　使用须知 2-1
2.2　安置仪器 2-3
⚠ 2.3　安装输入单元 2-6
⚠ 2.4　连接电源 2-9
2.5　打开 / 关闭电源开关 2-10
⚠ 2.6　连接测量回路时的注意事项 2-12
2.7　连接电压 / 电流输入端子转接头的组装方法 2-15
2.8　精确测量单相设备时的接线 2-22
2.9　功率测量方法的选择指南 2-23
⚠ 2.10　直接输入时测量回路的接线（760901、760902） 2-24
⚠ 2.11　使用电流传感器时测量回路的接线（760901、760902） 2-29
⚠ 2.12　使用 VT/CT 时测量回路的接线（760901、760902） 2-34
⚠ 2.13　使用电流探头时测量回路的接线（760903） 2-38
⚠ 2.14　使用电压互感器或电流探头（CT系列）时测量回路的连接（760903） 2-42
2.15　连接到电流传感器（CT 系列）并使用相位校正功能（760903） 2-58

第 3 章　共通操作

3.1　触摸面板操作 3-1
3.2　设置菜单操作和功能 3-2
3.3　输入数值和字符串 3-4
3.4　使用 USB 键盘和鼠标设备 3-6
3.5　设置菜单和信息语言 3-10
3.6　同步时钟 3-11
3.7　初始化设置 3-13
3.8　显示帮助 3-15

第 4 章　外部信号 I/O

⚠ 4.1　电机 / 辅助输入（Ch A~H，选件） 4-1
⚠ 4.2　外部时钟输入（EXT CLK IN） 4-3
⚠ 4.3　外部开始信号 I/O（MEAS START） 4-4
⚠ 4.4　视频输出（VIDEO OUT（WXGA）） 4-6
⚠ 4.5　D/A 输出和远程控制（D/A OUTPUT; 选件） 4-7

第 5 章 查找故障、维护及定期检查

5.1 查找故障 5-1
5.2 电源保险丝 5-2
5.3 推荐部件更换 5-3
5.4 横河产品废弃 5-4

第 6 章 规格

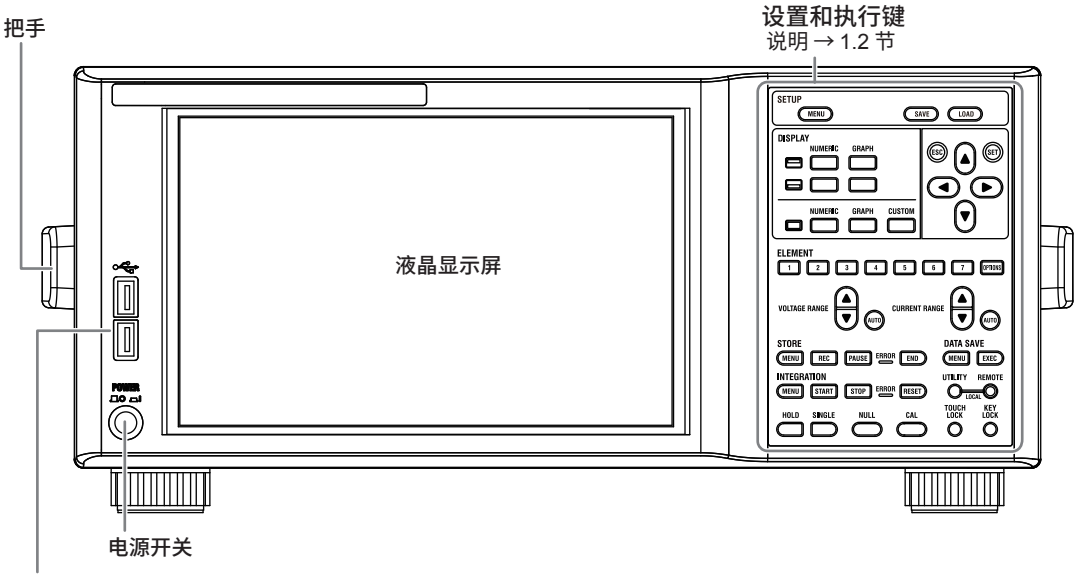
6.1 信号输入部分 6-1
6.2 测量输出部分 6-3
6.3 显示 6-4
6.4 控制区域 6-6
6.5 接线方式 6-6
6.6 测量模式 6-7
6.7 功能 6-8
6.8 测量功能运算 6-18
6.9 辅助 I/O 6-22
6.10 外围设备连接 6-23
6.11 计算机接口 6-24
6.12 系统维护处理 6-25
6.13 一般规格 6-26
6.14 外部尺寸 6-28
6.15 760901 30A 高精度单元规格 6-29
6.16 760902 5A 高精度单元规格 6-38
6.17 760903 电流传感器单元规格 6-46

附录

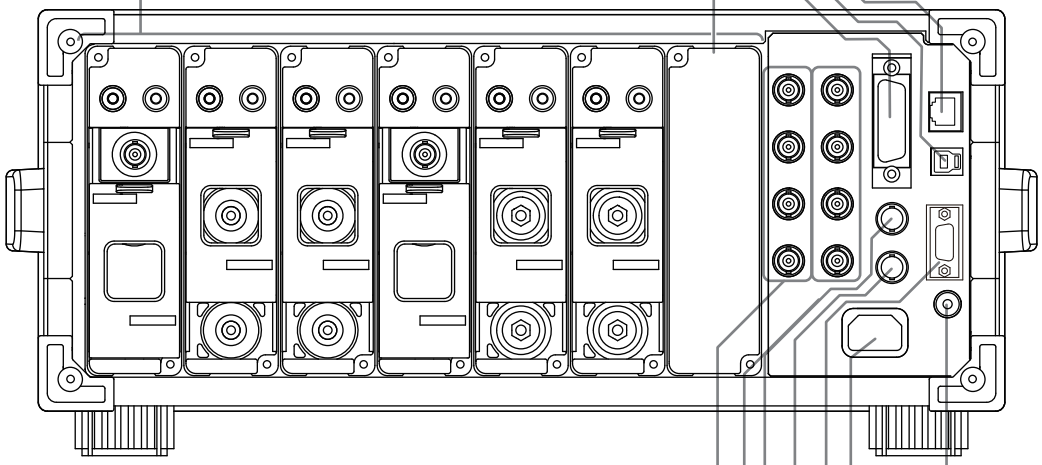
附录 1 测量功能的符号和求法 App-1
附录 2 功率基础（功率、谐波和交流 RLC 回路） App-15
附录 3 如何实现精确测量 App-23
附录 4 功率量程 App-25
附录 5 设置测量周期 App-41
附录 6 用户自定义功能运算数 App-48
附录 7 USB 键盘的字符分布 App-53
附录 8 出厂设置和数值数据的显示顺序列表 App-57
附录 9 修改设置和操作的限制 App-71
附录 10 各种测量模式下可测量的测量功能 App-73
附录 11 固件版本 App-76
附录 12 结构图 App-77

1.1　前面板、后面板和上盖板

前面板



后面板



GP-IB 端口
用于通过 GP-IB 接口与本仪器通信。
→ 通信接口操作手册

用于 PC 的 USB 接口
用于连接带有 USB 端口的 PC。
→ 通信接口操作手册

输入单元安装插槽
有 7 个插槽。
→ 2.3 节

以太网端口
用于连接网络
→ 功能指南和通信接口操作手册

保护盖面板用于空插槽
当插槽中没有输入单元时安装。

安装电机评价功能 1 选件的机型
扭矩信号 / 转速信号 / 辅助输入接口(选件) ⚠
电机评价期间从扭矩仪、旋转传感器或其他传感器接收信号。
→ 4.1 节

功能接地端子 ⚠
在多噪音环境中使用此端子，以降低因噪音而产生的错误操作和对测量的不利影响。→ 2.2 节

安装电机评价功能 2 选件的机型
扭矩信号 / 转速信号 / 辅助输入接口(选件) ⚠

电源插口 ⚠
→ 2.4 节

VIDEO OUT(WXGA)输出接口 ⚠
传输图像信号。→ 4.4 节

安装 20 通道 D/A 输出选件的机型
D/A 输出和远程控制接口(选件) ⚠

外部开始信号 I/O 接口 ⚠
执行主从机同步测量时使用。
→ 4.3 节

D/A 输出
传输与数字数据对应的直流电压(模拟信号)。→ 4.5 节

远程控制
接收用于保持数值的控制信号，执行单次测量、开始 / 结束 / 重置积分。→ 4.5 节

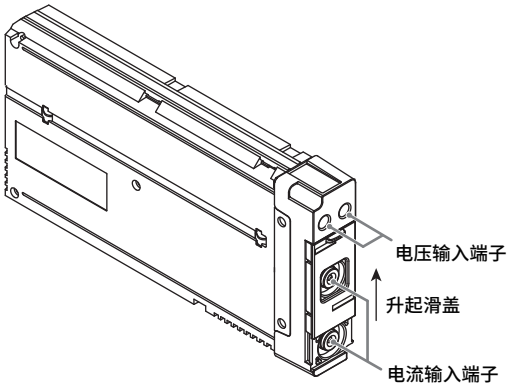


外部时钟输入接口 ⚠
- 接收决定测量区间的同步源(信号)。→ 4.2 节
- 接收用于谐波测量的外部 PLL 源(信号)。→ 4.2 节
- 接收用于波形显示的外部触发源(信号)。→ 4.2 节

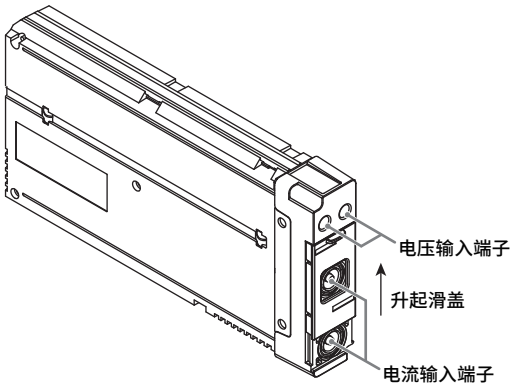
输入单元

可以使用以下 3 个输入单元。

30A 高精度单元
（型号：760901）

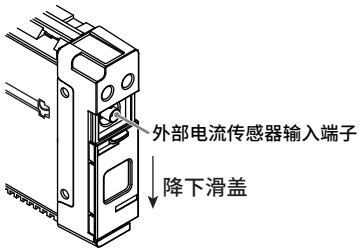


5A 高精度单元
（型号：760902）



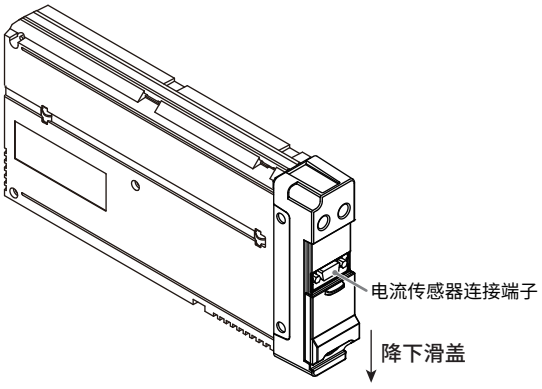
电压输入端子 ⚠
用于连接电压测量电缆。
→ 2.8~2.11 节

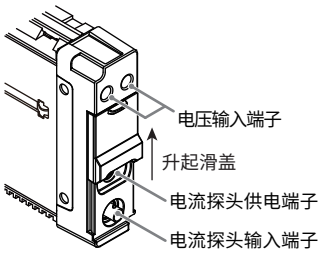
外部电流传感器输入端子 ⚠
用于连接来自外部传感器的电缆
→ 2.10 节



电流输入端子 ⚠
用于连接电流测量电缆
→ 2.8、2.9 和 2.11 节

电流传感器单元
（型号：**760903**）





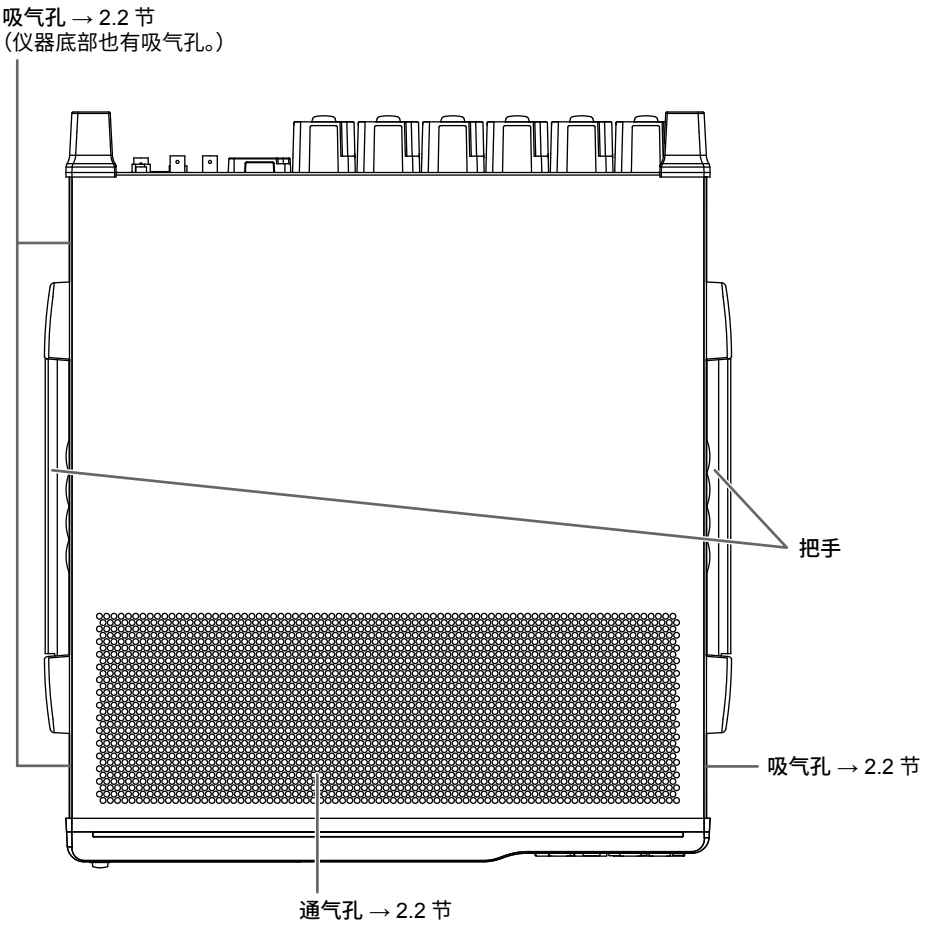
电压输入端子 ⚠
用于连接电压测量电缆。
→ 2.8~2.11 节

电流传感器连接端子 ⚠
关于从电流传感器（CT传感器）连接传感器电缆
→ 2.14节

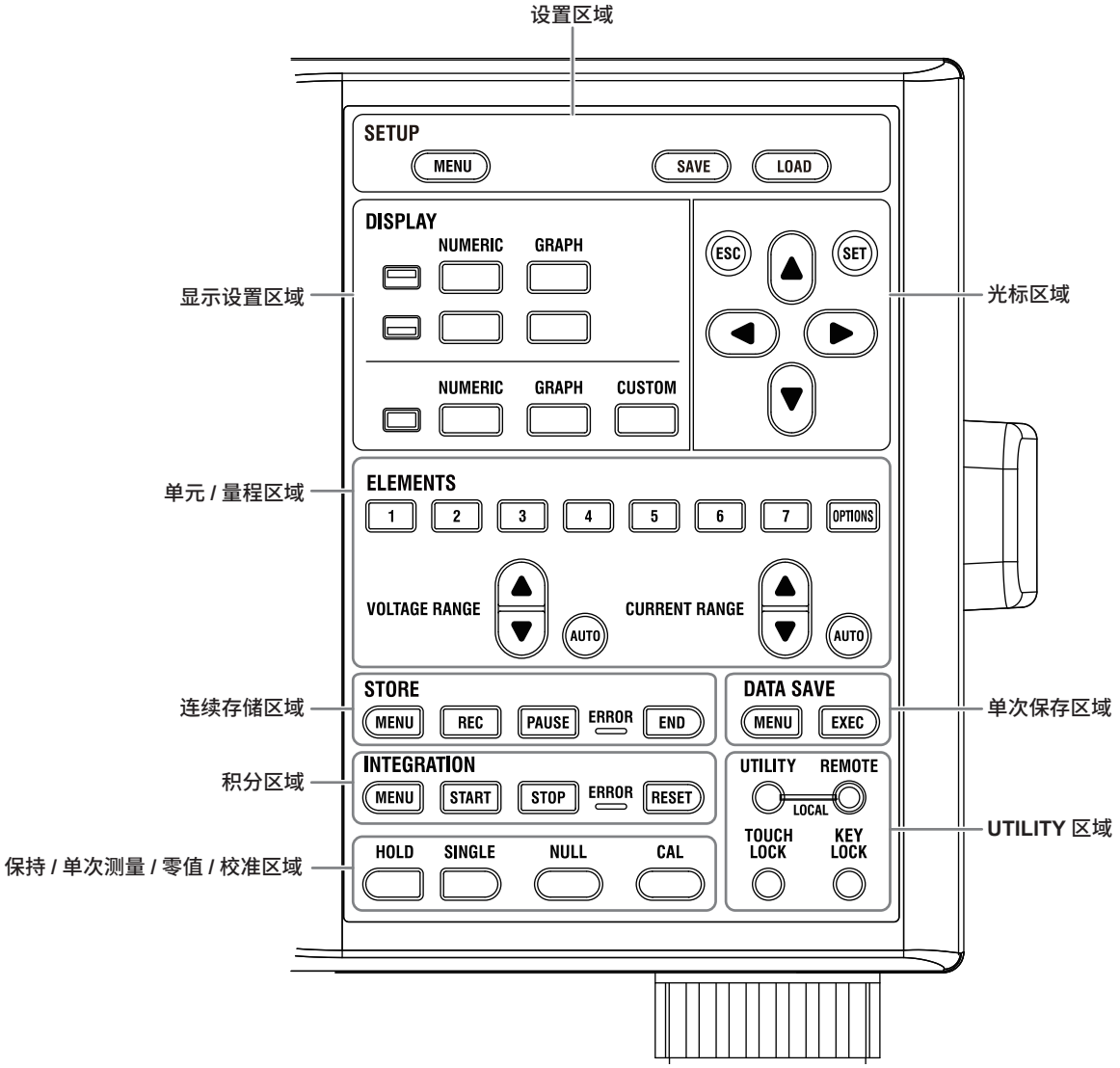
电流探头供电端子 ⚠
关于连接电流探头的电源插头
→ 2.13节

电流探头输入端子 ⚠
关于连接电流探头的端子
→ 2.13节

上盖板



1.2 操作键



设置区域

MENU 键

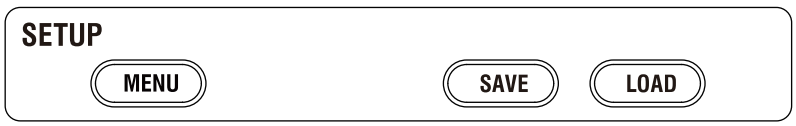
按此键显示设置菜单。

SAVE 键

按此键显示保存设置参数的菜单。

LOAD 键

按此键显示加载设置参数的菜单。



显示设置区域

NUMERIC 键(分屏显示的上半部分)

按此键在分屏显示的上半部分显示数值数据。

GRAPH 键(分屏显示的上半部分)

按此键在分屏显示的上半部分显示图形(波形、趋势、棒图、矢量)。

NUMERIC 键(分屏显示的下半部分)

按此键在分屏显示的下半部分显示数值数据。

GRAPH 键(分屏显示的下半部分)

按此键在分屏显示的下半部分显示图形(波形、趋势、棒图、矢量)。

NUMERIC 键(全屏)

按此键以全屏显示数值数据。

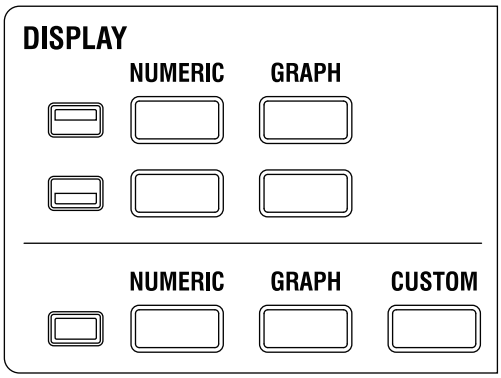
GRAPH 键(全屏)

按此键以全屏显示图形(波形、趋势、棒图、矢量)。

CUSTOM 键(全屏)

按此键可将全屏切换为定制显示。[1]

1 用户在显示菜单上最多注册五个界面配置。



所有键通用的功能

按下键使键点亮。

NUMERIC 键通用的功能

反复按此键，使数值的显示格式如下切换:所有项目 → 4 个项目 → 8 个项目 → 16 个项目 → 矩阵 → Hrm 单列表 → Hrm 双列表 → 所有项目 → ⋯

GRAPH 键通用的功能

反复按此键，使显示如下切换:波形 → 趋势 → 棒图 → 矢量 → 波形 → ...

CUSTOM 键功能

反复按此键，使显示如下切换:Custom 1 → Custom 2 → … → Custom 5 → Custom 1 → … [2]

2 显示只在已注册的界面配置之间切换；跳过未注册的设置。如果未注册界面配置，则显示不会切换到定制显示。

光标区域

ESC 键

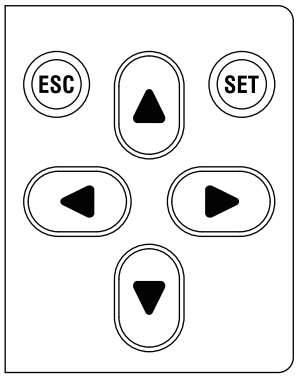
- 按此键清除菜单或对话框。
- 如果显示下级菜单，则一次清除一级菜单。

SET 键

按此键确认用方向键选择的参数或输入值。

方向键（▲ ▼ ◀ ▶ 键）

- 输入数字时，按 ◀ 和 ▶ 键在数字之间移动光标。
- 按 ▲ 和 ▼ 键增加和减小输入的数字。按这些键也可选择设置。



单元 / 量程区域

1~7 键

- 按此键选择需要设置量程的输入单元。
- 所选单元键点亮。
- 在选择接线方式时，属于同一接线组的输入单元将被一同选定。

OPTIONS 键

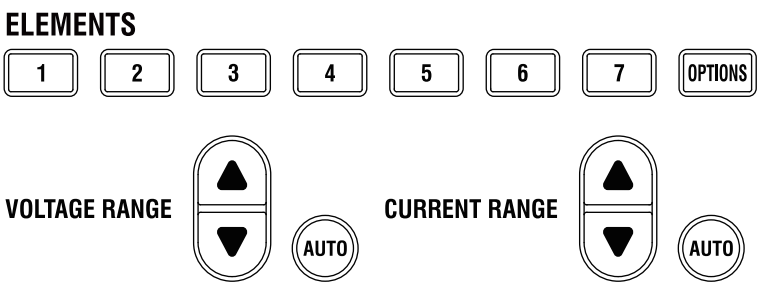
- 对于安装了电机评价选件的机型，按此键显示用于配置电机评价功能或辅助输入功能的菜单。
- 按此键在显示屏的输入信息区域显示电机评价功能（选件）。

▲ 键和 ▼ 键

- 按此组合键可以选择电压范围、电流范围或外部电流传感器量程。
- 当下述 AUTO 键熄灭（使用固定量程功能）时，所设量程生效。

AUTO 键

- 按 AUTO 键可启用自动量程功能。启用后 AUTO 键亮灯。通过自动量程功能，可以根据输入电信号的振幅自动设定电压、电流、外部电流传感器和电流探头输入量程。
- 再按一次 AUTO，启用固定量程功能。AUTO 键熄灭。



连续存储区域

MENU 键
按此键显示存储菜单。

REC 键
按此键开始存储数据并创建文件。存储时，此键点亮。

PAUSE 键
按此键暂停存储操作。暂停时，此键闪烁。
存储完成时，此键点亮。

ERROR LED
当发生存储错误时，此 LED 闪烁。

END 键
按此键结束存储操作并关闭文件。



单次保存区域

MENU 键
按此键显示数据保存菜单。

EXEC 键
按此键保存数据。



积分区域

MENU 键
按此键显示积分菜单。

START 键
按此键开始(执行)积分。在积分进程中，此键点亮。

STOP 键
按此键停止积分。停止时，此键闪烁。
积分完成时，此键点亮。

ERROR LED
当发生积分错误时，此 LED 闪烁。

RESET 键
按此键重置积分。



保持 / 单次更新 / 零值 / 校准区域

HOLD 键

- 按此键可从各数据更新周期后更新显示切换到停止显示一系列操作并保持数值数据显示。当 HOLD 打开时，此键点亮。
- 如果再次按此键，将解除保持操作，且恢复数值数据显示的更新。

SINGLE 键

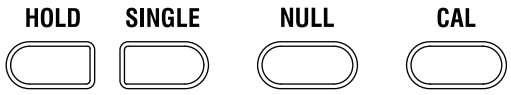
在保持数据时按 SINGLE，可以在设定的数据更新周期下进行单次测量、更新数据并重新保持数据。

NULL 键

- 按此键执行零值功能。当零值功能开启时，此键点亮。
- 再次按此键解除零值功能。

CAL 键

按此键执行零电平补偿。执行零电平补偿时，本仪器通过内部电路创造一个输入信号为零的状态，并将此刻的电平设为零电平。



UTILITY 区域

UTILITY 键

- 按此键显示工具菜单。
- 在远程模式中（REMOTE LED 点亮），按此键更改为启用前面板键操作的本地模式。

REMOTE LED

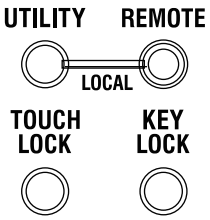
当本仪器通过通信接口设定为远程模式时，LED 点亮。

TOUCH LOCK 键

- 按此键锁定触摸面板操作。此键点亮。
- 再按一次此键清除该状态。

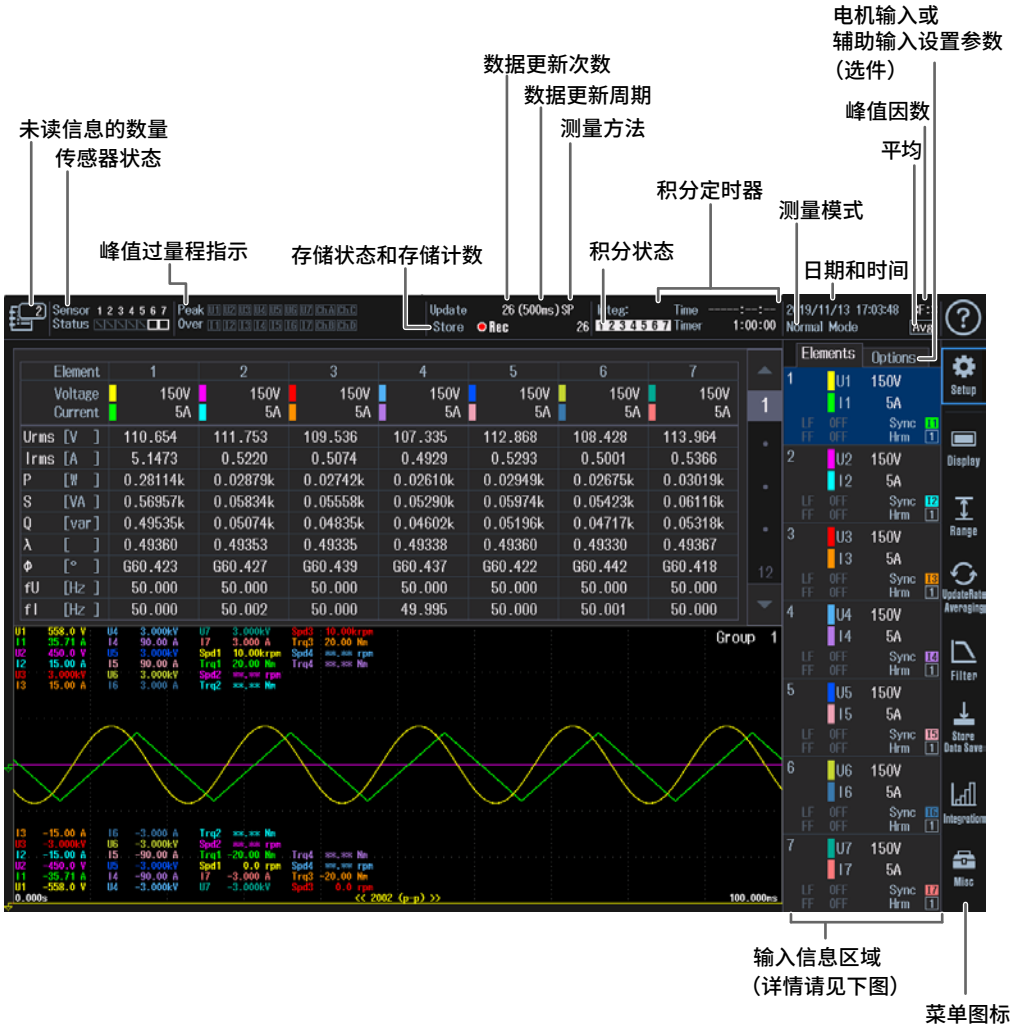
KEY LOCK 键

- 按此键锁定前面板上所有的键。此键点亮。
- 再按一次此键清除该状态。

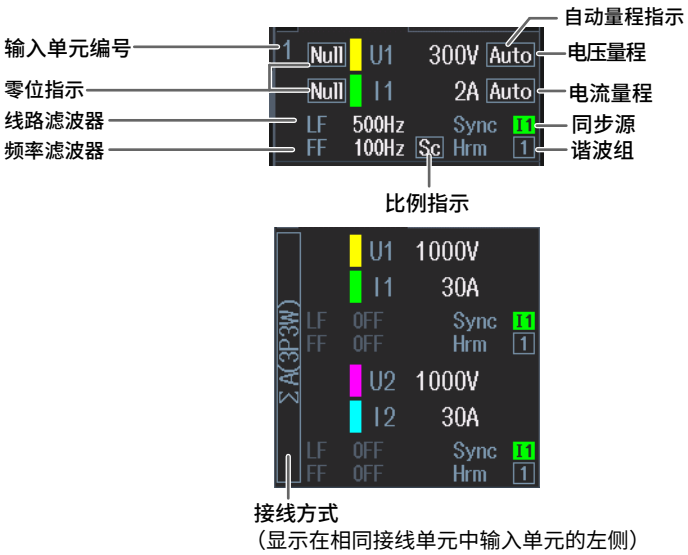


1.3 屏幕显示

功率测量时的显示实例(数值和波形显示)

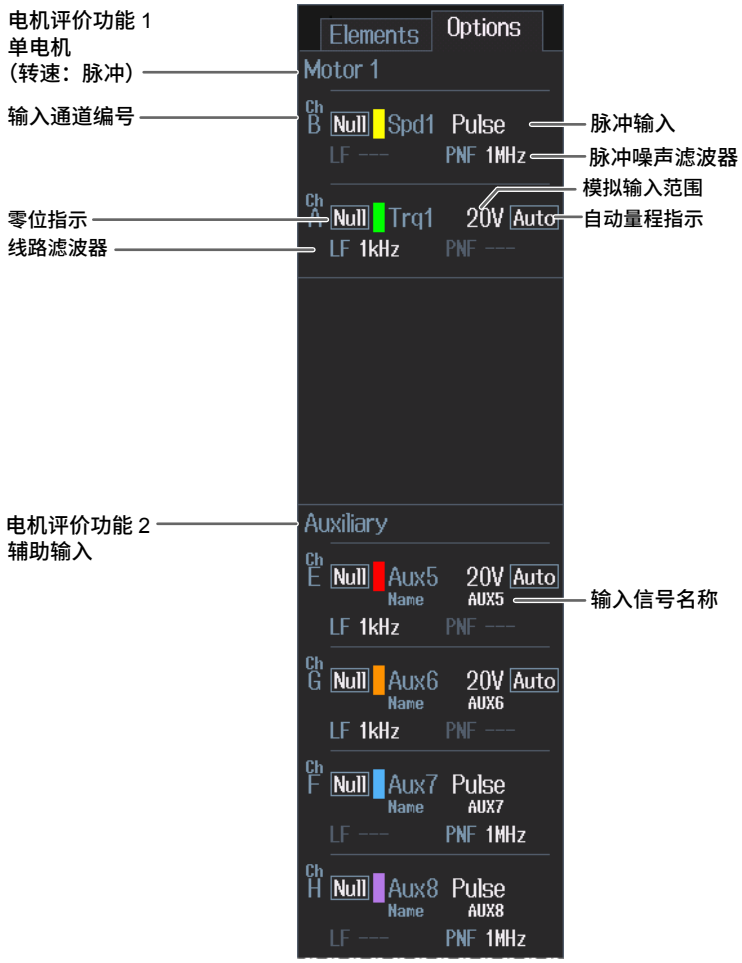


输入信息(单元选项卡)



输入信息(选件选项卡)

电机评价功能 1 设定为单电机(转速:脉冲),电机评价功能 2 设定为辅助时的显示实例



非数值的显示

--OL--

过载指示
当测量值超过峰值因数 CF3 或 CF6 测量量程的 140%[1] 时显示。
当测量值超过峰值因数 CF6A 测量量程的 280%[2] 时显示。
1 CF3 时 1000V 量程及 CF6 时 500V 量程为 160%
2 CF6A 时 500V 量程为 320%

--OF--

溢出指示
当测量或运算结果超出指定的小数点位数或单位时显示。

无数据指示
当没有选择测量功能或没有数值数据时显示。

Error

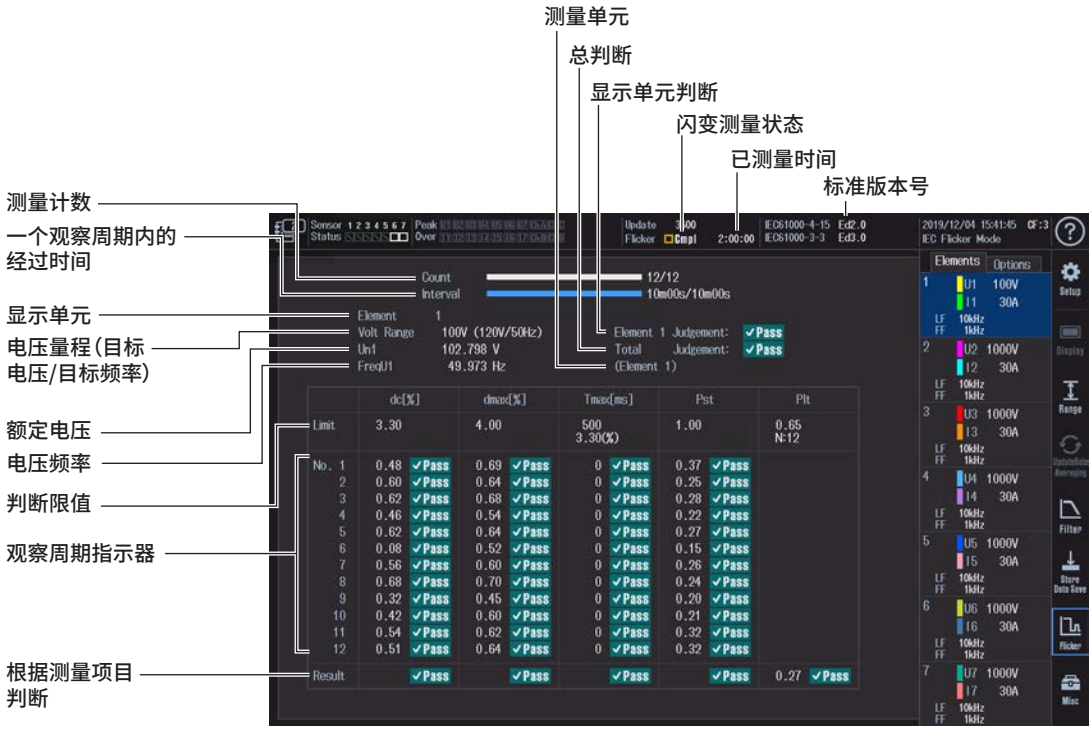
错误指示
当测量值超出给定量程时显示。

提示

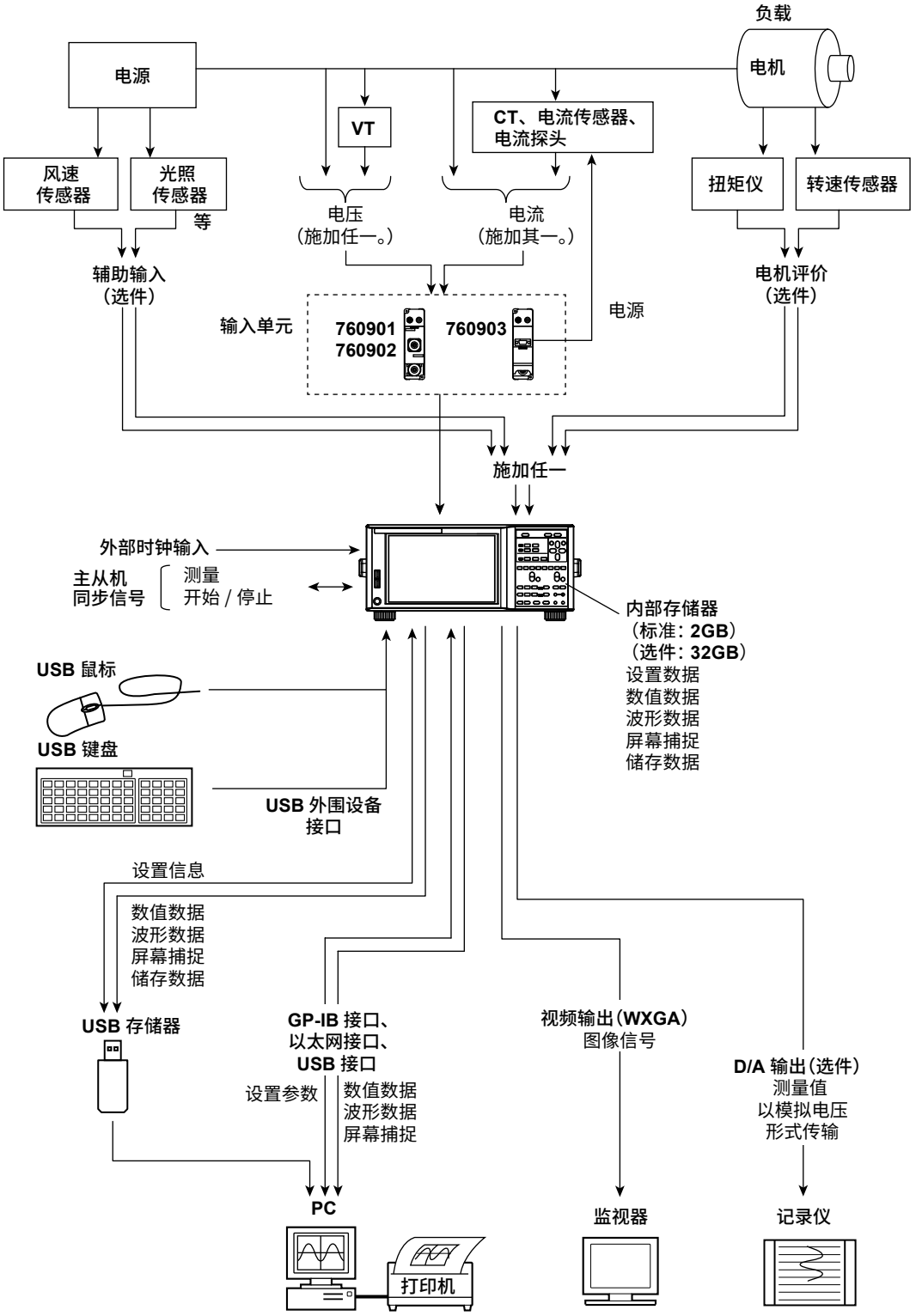
本仪器的液晶显示屏可能有一些有缺陷的像素。详情请见 6.3 节“显示器”。

与 IEC 电压波动和闪变测量相关的显示（选项）

下图是正常闪变测量的显示示例。



1.4 系统构成


负载
电源
电机
VT
CT、电流传感器、
电流探头
风速
传感器
光照
传感器
等
扭矩仪
转速传感器
电压
（施加任一。）
电流
（施加其一。）
辅助输入
（选件）
电机评价
（选件）
输入单元
760901
760902
760903
电源
施加任一
外部时钟输入
主从机
同步信号
测量
开始 / 停止
内部存储器
（标准：2GB）
（选件：32GB）
设置数据
数值数据
波形数据
屏幕捕捉
储存数据
USB 鼠标
USB 键盘
USB 外围设备
接口
设置信息
数值数据
波形数据
屏幕捕捉
储存数据
USB 存储器
GP-IB 接口、
以太网接口、
USB 接口
设置参数
数值数据
波形数据
屏幕捕捉
视频输出（WXGA）
图像信号
D/A 输出（选件）
测量值
以模拟电压
形式传输
PC
打印机
监视器
记录仪

2.1　使用须知

安全须知

初次使用本仪器时，请务必阅读 ix~xii 页的安全须知。

请勿拆卸机箱

请勿拆卸仪器的机箱。仪器内部有高压，非常危险。若要对仪器内部进行检查和调试，请咨询您当地的横河公司。

异常情况

出现机体冒烟或散发异味等异常情况时，请立即关闭电源，从插座拔掉电源插头，并切断连接到输入端子的测量回路的电源。发生异常情况时，请与最近的横河经销商联系。

请勿损坏电源线

请勿将物品摆放在电源线上，电源线应远离热源。将电源插头从插座拔出时，请勿拉扯电线。必须拔插头。如果电源线损坏或在电源规格不同的地方使用本仪器，请购买符合使用本仪器所在地区规格的电源线。

操作环境和条件

在特定操作环境和操作条件下，本仪器符合 EMC 标准。如果安装、接线等不当，可能无法满足 EMC 标准的合规条件。在此情况下，需要用户采取适当措施。

一般使用须知

请勿在仪器上摆放物品

请勿叠放仪器或在仪器上摆放其他仪器或盛水的容器，否则可能引起故障。

请勿接近带电物品

请勿使带电物品接近输入端子，否则会引起内部电路损坏。

请勿损伤液晶屏幕

液晶显示器极易受损，注意不要让锋利物品损伤其表面。另外，请避免振动和撞击。

长时间不使用仪器时拔下插头

请切断测量回路和仪器的电源，将仪器的电源插头从插座拔出。

将 PC 连接到仪器

在 PC 连接到 USB 端口之前，将 PC 接地至与仪器相同的电位。

搬运仪器时

警告

- 本仪器应由两人搬运。牢固抓住箱体侧面的把手。本仪器重约 18kg。移动本仪器时，注意避免受伤。
- 提起把手或按下把手时，应注意把手和机箱之间的缝隙，不要夹到手。
- 搬运仪器时，小心不要让手卡在墙壁、安装面或其他物体和仪器之间。

首先，请切断测量回路的电源，除去测量用电缆。接着，关闭仪器电源开关，除去电源线和其他电缆。此外，如果仪器上插着存储设备，请将存储设备移除后再搬动仪器。

清理污渍时

清理机箱和操作面板的污渍时，请切断测量回路和仪器的电源，将仪器的电源插头从插座拔出后，使用干净柔软的干布轻轻擦拭。请勿使用挥发性化学药剂。否则可能引起变色和变形。

2.2 安置仪器

警告

- 请勿在室外、下雨或有水的场所安装或使用仪器。
- 在出现异常或危险情况时，可以立即拔下电源线。

注意

如果堵住了仪器的入口或出口孔，仪器将变热并可能故障。

安置条件

请将仪器安置在符合以下条件的场所。

水平平坦表面

请将仪器安置在水平平坦的场所。如果在不平稳或者倾斜表面使用本仪器，可能影响测量精度。

通风良好

仪器的上盖板和底部均有通气孔。为防止内部温度过高，通气孔与安置面的距离请设置在 20mm 以上。

- 当连接测试线或各种电缆线时，请额外留出额外的操作空间。
- 安装本仪器时，避免通过进气孔吸入来自热源的热空气。

环境温度与环境湿度

环境温度：5°C~40°C
环境湿度：20%~80%RH
（无结露）

请勿在以下场所安装仪器。

- 室外
- 阳光直射或接近热源
- 仪器暴露在有水或其他液体的地方
- 有大量油烟、蒸汽、灰尘、腐蚀性气体的场所
- 接近强烈磁场源
- 接近高压设备或电源线
- 有强烈振动的场所
- 不平稳的表面

提示

- 为实现精确测量，请在以下环境中使用仪器。
  环境温度：23°C±5°C 环境湿度：20%RH~80%RH（无结露）
  在 5~18°C 或 28~40°C 的环境温度下使用时，精度需加上第 6 章所阐述的温度系数。
- 在环境湿度为 30% 或以下的场所使用时，请使用防静电垫防止静电。
- 将仪器移到温度或湿度较高的场所，或因温度骤变，仪器出现结露现象。需让仪器适应变化后的环境温度 1 小时以上，恢复到无结露状态后方可使用。

保管场所

- 环境温度：-25°C~60°C（无结露）
- 环境湿度：20%RH~80%RH（无结露）

保管本仪器时，应避免以下场所。

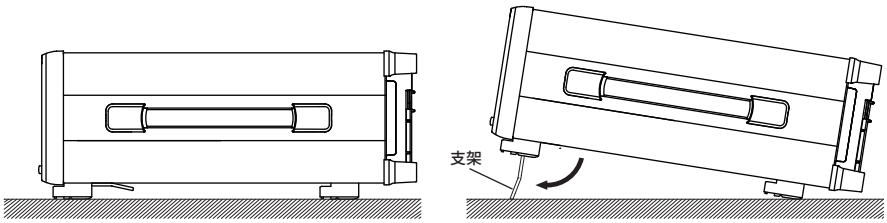
- 有强烈振动的场所
- 阳光直射的场所
- 有腐蚀性、可燃性气体的场所
- 烟尘、盐分、铁粉较多的场所
- 接近高湿度或热源
- 有水、油、化学剂等飞溅的场所

建议尽量将本仪器保管在 5°C~40°C 的环境中。

安装方向

桌面

请将仪器安置在如下图所示水平平坦的场所。



橡皮垫脚

如上图所示水平安置仪器时，可以使用防滑橡皮垫脚。随箱有 2 组（4 个）底脚用橡皮垫脚。

警告

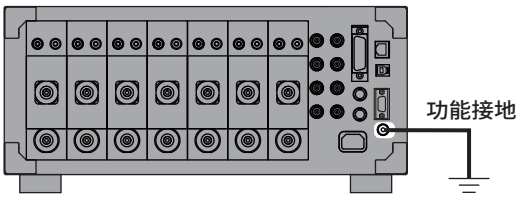
- 放下支架时，小心不要让手卡在支架和仪器之间。
- 在仪器支撑不牢固的情况下操作支架是危险的。请采取以下注意事项。
  - 只有当仪器处于稳定的表面时才操作支架。
  - 当仪器倾斜时请不要操作支架。
- 请勿将仪器安置在上图所示以外的位置。

注意

不要过度用力或撞击支架。否则可能会损坏支架撑脚。

功能接地

如果在多噪音环境中使用本仪器，测量结果可能会受到噪音影响，接口通信可能无法正常工作。通过将功能接地端子接地，可能减轻这些问题。



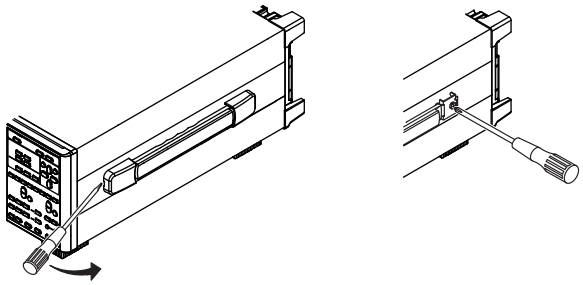
机架固定

固定机架时，请使用单独销售的机架固定工具。

项目	型号	备注
机架安装架	751542-E4	适用 EIA 标准
机架安装架	751542-J4	适用 JIS 标准

以下简要列出安装顺序。关于安装的详细说明，请查阅所属机架固定工具的使用说明书。

1. 拆除仪器两边的把手。



2. 拆除仪器底部的 4 个脚。
3. 拆除仪器两侧靠前机架固定安装孔的 4 个封口。
4. 将封条贴在把手安装孔和底脚孔上。
5. 安装机架固定工具。
6. 将仪器固定到机架上。

提示

- 按照以下方法安装机架以防内部过热。
  - 通气孔与安置面的距离请设置在 20mm 以上。
  - 插入隔板以防来自外围设备的热空气碰到本仪器。
- 请保证仪器底部有适当的支撑，以免堵塞仪器的通气孔。

2.3 安装输入单元



警告

- 为防止触电和仪器损坏，确保关闭电源再安装或拆卸输入单元。
- 确认输入电缆未连接到输入端子，然后再安装或拆卸输入单元。
- 为防止触电且满足规格，确保将配件盖板置于未使用的插口。不安装盖板而使用本仪器会使灰尘进入仪器，并且可能会因仪器内部温度升高而造成故障。
- 如果使用时输入单元从插口脱落，可能会导致触电或对仪器及输入单元造成损坏。确保将输入单元拧入两处位置(顶部和底部)。
  螺丝拧紧扭矩:0.6N•m
- 插口中有凸出部分。请勿将手部放入插口。如果将手部放入插口，凸出部分可能会切割手部。

使用单元时的注意事项

- 请勿施加超过最大输入电压、最大绝缘电压、耐压或允许浪涌电压的输入电压。
- 为防止触电，请务必采取保护接地。
- 为防止触电，请务必拧紧单元螺丝。否则会极其危险，因为将不会激活电气和机械保护功能。
- 避免在可能出现浪涌电压的环境下持续连接。

输入单元类型

有以下 3 个类型。

30A 高精度单元	760901
5A 高精度单元	760902
电流传感器单元	760903

安装和拆卸输入单元时的注意事项

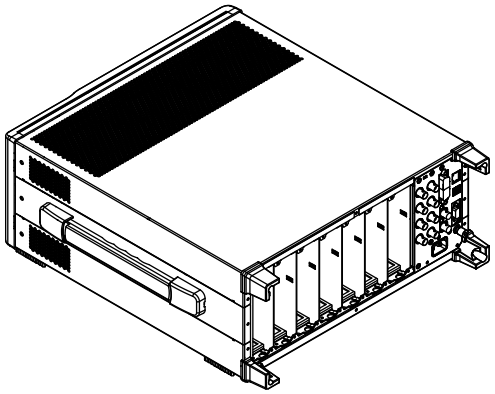
- 通过相邻输入单元配置接线组。无法使用分隔的输入单元配置接线组。
- 如果更换安装的输入单元，当打开电源时，将初始化下述以外的设置。
  - 日期和时间设置
  - 通信设置
  - 菜单语言和提示信息语言的设置

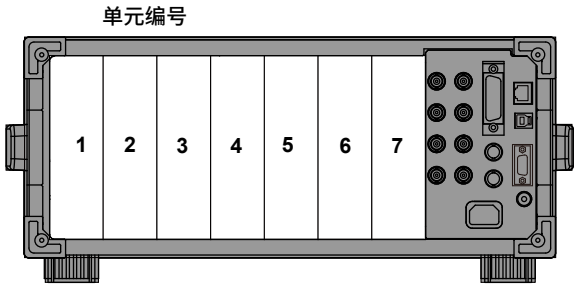
  如果想要保留设置，请在更换输入单元前指定保存目的地并保存。

安装单元

1. 确认仪器的电源开关处于关闭状态。
2. 检查本仪器后面板上输入单元安装插口上方指示的单元编号。然后将输入单元安装在正确的插口中。

   当握住输入单元顶部和底部的把手时，用力按，直到咔嗒到位。如果要安装单元的插口上有盖板，请先拆下盖板。
3. 通过拧紧输入单元顶部和底部位置的附带螺丝，将单元紧固到位。（螺丝拧紧扭矩：0.6N•m）
4. 打开仪器的电源开关。
5. 在概览界面中，检查安装单元的名称正确显示在相应插口。如果不正确，请根据后述“拆下单元”中的步骤拆下单元，并根据上述步骤 1~3 重新安装单元。关于如何显示概览界面的说明，请查阅操作手册中的 14.7 节“查看系统信息（概览）”。





提示

确保将附带的盖板安装到未使用的插口。

输入单元的安装位置

从最小编号的插口依次安装输入单元。请勿跳过插槽。

拆下单元

1. 确认仪器的电源开关处于关闭状态。
2. 拧松固定到想要拆下输入单元的两颗螺丝。
3. 握住输入单元顶部和底部的两个把手，并将其拉出。

激光产品的安全注意事项

以下输入单元内部使用激光光源。

- 760901 30A 高精度单元
- 760902 5A 高精度单元
- 760903 电流传感器单元

以上输入单元是 1 类激光产品，这是由 IEC 60825-1:激光产品的安全—第 1 部分:设备类别和要求所定义的。此外，按照 2007 年 6 月 24 日激光公告第 50 号，这些仪器符合 21 CFR 1040.10 和 1040.11，偏差除外。

- **760901 30A 高精度单元**
- **760902 5A 高精度单元**
- **760903 电流传感器单元**

  以下信息印在侧面。



Complies with 21 CFR 1040.10 and 1040.11 except for deviations pursuant to Laser Notice No.50, dated June 24, 2007
4-9-8 Myojin-cho, Hachioji-shi,
Tokyo 192-8566, Japan

WT5000

以下信息印在顶部。

IF CLASS 1 LASER PRODUCT MODULE IS AVAILABLE
クラス1レーザモジュール実装時
安装Class 1激光模块时



Complies with 21 CFR 1040.10 and 1040.11 except for deviations pursuant to Laser Notice No.50, dated June 24, 2007
4-9-8 Myojin-cho, Hachioji-shi,
Tokyo 192-8566, Japan

激光规格

- 激光类别:1 类
- 最大输出:0mW(本仪器不向外部发射激光束。)
- 波长:850 ± 10nm

如果未遵守本手册指定的方法操作本仪器，可能会损坏本仪器的保护功能。因违反以下警告和要求操作仪器所引起的损伤，横河电机株式会社概不承担责任。

2.4 连接电源

连接电源之前

为防止触电和损坏仪器，请遵守以下注意事项。

警告

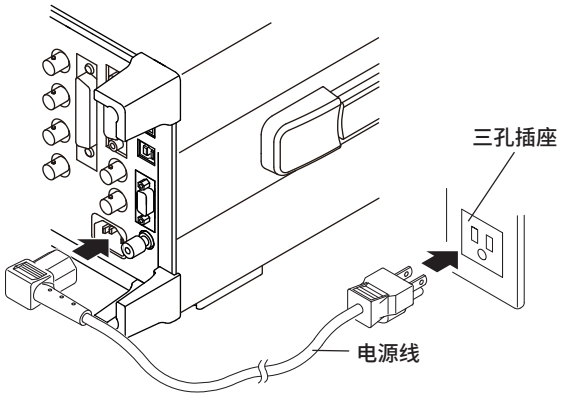
- 请确保电源电压与本仪器的额定电源电压相匹配且不会超过所使用电源线的最大电压范围。
- 在连接电源线之前，请确保电源开关处于关闭状态。
- 为防止触电或火灾事故，请使用本仪器的电源线。
- 为防止触电，请务必采取保护接地。请将电源线连接到带保护接地端的三孔插座。
- 请勿使用没有保护接地线的延长电源线，否则仪器将不接地。
- 如果没有兼容所使用电源线的交流电源插座且仪器不能接地，请勿使用本仪器。

连接电源线

1. 确认仪器的电源开关处于关闭状态。
2. 将随箱电源线的一端连接到仪器后面板的电源插座上。
3. 将电源线的另一端连接到满足以下条件的电源插座。使用接地三孔插座。

项目	规格
额定电源电压	100VAC~120VAC，220VAC~240VAC
允许电压波动范围	90VAC~132VAC，198VAC~264VAC
额定电源频率	50/60Hz
电源频率波动范围	48Hz~63Hz
最大消耗功率	560VA

* 本仪器可以使用 100V 或 200V 的电源。最大额定电压根据电源线类型而不同。在使用之前，请确认提供的电源电压低于或等于所使用电源线的最大额定电压。



2.5 打开 / 关闭电源开关

打开电源之前的确认事项

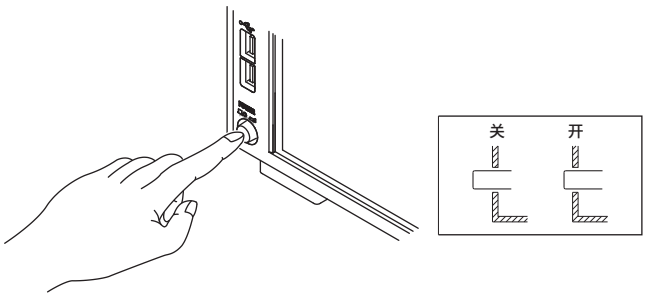
- 仪器安置是否正确。→ 2.2 节“安置仪器”
- 电源线连接是否正确。→ 2.3 节“连接电源”

电源开关的位置

电源开关位于前面板的左下角。

打开和关闭电源开关

电源开关为按钮，按 1 次打开仪器，再按 1 次关闭仪器。



打开电源开关时的操作

打开电源开关后，仪器自动执行自检。自检结果正常后，屏幕将显示前次关闭电源前的显示画面。还会出现引导窗口。

开始使用仪器之前，请确认是否成功完成自检。

提示

- 关闭电源开关后再次打开时，至少应等待 10 秒钟。
- 启动画面出现可能需要几秒钟。

导航窗口



如果选择此复选框，下次启动仪器时将出现测量界面，而不是导航窗口。

当非正常关机时

关闭电源开关，确认以下项目。

- 检查电源线连接是否正确。
- 检查电源插座的电压是否正确。→ 2.3 节“连接电源”
- 按住 ESC 键的同时打开电源开关，设置信息被初始化，恢复到出厂默认值。

如果检查这些项目后仪器仍然无法正常工作，请联系横河公司进行维修。

进行精确测量时

- 打开电源开关，让仪器预热 30 分钟以上。
- 预热结束后，请进行调零。→请见操作手册

关闭电源开关时的操作

关闭电源开关后，仪器将储存关机前一刻的设定信息。从插座拔出电源线时也一样。下次打开电源开关时，将以关机前储存的设定信息启动仪器。

提示

本仪器使用内部电池保存设定信息。当电池的电量低于既定值时，将不能存储设置参数，开机后屏幕将显示提示信息（错误 901）。当频繁显示该信息时，应尽快更换锂电池。请勿自行更换电池。联系您当地的横河公司给予更换。

注意

在仪器保存数据期间，突然关闭电源开关或拔掉电源线可能会损坏保存数据的介质。而且也无法保证数据被保存。在数据被保存后，务必关闭电源开关。

2.6 连接测量回路时的注意事项

为防止触电和损坏仪器，请遵守以下注意事项。



警告

- 连接测量用电缆前，请为本仪器采取保护接地。所使用的电源线是三芯电源线。请使用含有接地线的三孔插座。
- 连接测量回路时，请切断测量回路的电源。在不切断电源的情况下连接或除去测量用电缆很危险。
- 切勿将电流回路接入电压输入端子或将电压回路接入电流输入端子。
- 剥测量用电缆的绝缘层时，请确保接到安全端子转接头的导线（裸线）未露出转接头。同时，请固定好输入端子的螺丝，确保接入的电缆不会从安全端子转接头脱落。
- 连接电压输入端子时，请使用带无裸露导线安全接头的测量用电缆。如果使用的接头导线裸露（如香蕉插头），当端子松脱时就会有危险。
- 将接口连接到外部电流传感器输入端子时，请仅连接带无裸露导线安全端子的接口。如果使用的接口导线裸露，当电压为 42V 以上时就会有危险。
- 当测量回路的电压引入电流输入端子时，请勿触摸电流传感器输入接口。因为在仪器内部这些端口在电气上是相通的，所以很危险。
- 将外部电流传感器的测量用电缆连接到外部电流传感器输入接口时，请拔掉电流输入端子的测量用电缆。另外，当测量回路的电压引入电流传感器输入接口时，请勿触碰电流输入端子。因为在仪器内部这些端口在电气上是相通的，所以很危险。
- 在外部使用电压互感器（VT）或电流互感器（CT）时，请确保它对测量电压（U）具备足够的耐压能力（建议 2U+1000V）。另外，通电状态下请确保 CT 的二次侧短路。否则，CT 的二次侧会产生高压，非常危险。
- 使用一个 30A 高精度单元（760901）并从电流互感器（CT）向本仪器施加超过 10A 的电流时，请提供保护。
- 使用一个 5A 高精度单元（760902）并从电流互感器（CT）向本仪器施加超过 0.7A 的电流时，请提供保护。
- 使用外部电流传感器时，请确保使用的传感器带有外壳，导电部分和外壳绝缘，并且能承受测量回路的电压。使用裸露的传感器很危险，因为有可能会接触到它。
- 使用分流型电流传感器作为外部电流传感器时，连接传感器时需切断测量回路的电源。不切断电源连接或除去传感器是危险的。
- 使用钳式电流传感器作为外部电流传感器时，请在完全掌握测量回路的电压、钳式传感器规格和操作方法的基础上，确认是否存在触电等安全隐患。
- 在电流传感器单元（760903）上使用电流传感器（CT）时，请使用具有过载保护的传感器。
- 电流传感器单元（760903）的传感器输入外壳和电流探头输入未绝缘。
- 当模块螺丝紧固后，电流传感器单元（760903）的保护功能和非绝缘功能被启用。如果不紧固螺丝，是非常危险的。
- 使用机架固定时，为确保安全，请在机架前设置一个能切断仪器测量回路电源的开关。
- 为使保护功能有效，测量回路施加电压 / 电流前请确认以下事项。
  - 使用本仪器的电源线连接电源，采取保护接地。
  - 本仪器的电源开关处于打开状态。
- 打开仪器的电源开关时，请勿对电压输入端子或电流输入端子施加超过以下数值的输入。关闭时，请切断测量回路的电源。关于其它输入端子的说明，请查阅第 6 章的每个模块的规格。

瞬间最大允许输入（1s 或以下）

电压输入（760901、760902、760903）

峰值为 2.5kV 或有效值为 1.5kV，取两者较小值。

电流输入

直接输入

30A 高精度单元（760901）

峰值为 150A 或有效值为 55A，取两者较小值。

5A 高精度单元（760902）

峰值为 10A 或有效值为 7A，取两者较小值。

外部传感器输入（760901、760902）

峰值小于等于量程的 10 倍。

电流传感器输入（760903）（0.1s 或以下）

输入电阻：1Ω

峰值为 1.8A 或有效值为 1.2A，取两者较小值。

输入电阻：1.5Ω

峰值为 1.2A 或有效值为 0.84A，取两者较小值。

输入电阻：5Ω

峰值为 0.36A 或有效值为 0.25A，取两者较小值。

输入电阻：10Ω

峰值为 0.18A 或有效值为 0.12A，取两者较小值。

电流探头输入（760903）

峰值为量程的 10 倍或 25V，取两者较小值

连续最大允许输入

电压输入（760901、760902、760903）

峰值为 1.6kV 或有效值为 1.5kV，取两者较小值。

输入电压的频率超过 100kHz 时，（1200–f）Vrms 或以下。f 是输入电压的频率，单位是 kHz。

电流输入

直接输入

30A 高精度单元（760901）

峰值为 90A 或有效值为 33A，取两者较小值。

5A 高精度单元（760902）

峰值为 10A 或有效值为 7A，取两者较小值。

外部传感器输入（760901、760902）

峰值小于等于量程的 2.5 倍。

电流传感器输入（760903）

输入电阻：1Ω

峰值为 1.5A 或有效值为 1.1A，取两者较小值。

输入电阻：1.5Ω

峰值为 1.0A 或有效值为 0.73A，取两者较小值。

输入电阻：5Ω

峰值为 0.3A 或有效值为 0.22A，取两者较小值。

输入电阻：10Ω

峰值为 0.15A 或有效值为 0.11A，取两者较小值。

电流探头输入（760903）

峰值为量程的 5 倍或有效值为 25V，取两者较小值。



注意

- 请使用满足额定条件的测量用电缆，相对被测电压和电流具有较强的耐压能力和流通足够的电流量。
  例如：测量 20A 电流时，请使用导线横截面积大于等于 4mm^2 的铜线。
- 连接测量用电缆后可能会产生无线电干扰，用户有必要采取恰当措施予以防护。

提示

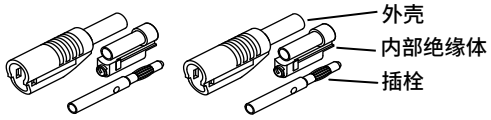
- 测量含大电流和高频成分的电压和电流时，请注意防止它们相互干扰和接线噪声。
- 为减少测量回路和仪器之间的损耗，请尽量缩短测量用电缆的长度。
- 2.9~2.14 节所示的接线举例中粗线为流通的电流。请使用适合电流的导线。
- 为更精确地测量被测回路的电压，请尽量缩短连接输入电压端子的测量用电缆与测量回路之间的距离。
- 为达到正确测量的目的，请使测量用电缆尽量远离接地线和仪器机箱，以减小对地电容。
- 在三相不平衡电路中，为更准确地测量视在功率和功率因数，建议使用 3 电压 3 电流表法（3P3W; 3V3A或3P3W; 3V3AR）进行测量。

2.7 连接电压 / 电流输入端子转接头的组装方法

760901、760902 和 760903 的电压输入端子

将测试线连接到本仪器电压输入端子时，请使用随箱的 B9317WB（黑色）/B9317WC（红色）安全端子转接头套装或 758923 安全端子转接头套装（另售）。758931（另售）的组装步骤与 B9317WB/B9317WC 相同。

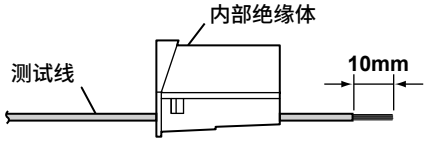
B9317WB（黑色）/B9317WC（红色）安全端子转接头套装



组装转接头时，检查 2.9~2.11 中的接线方法，并连接正确的电缆。

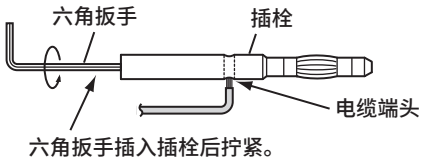
安全接头的组装方法

1. 除去测试线末端约 10mm 长的绝缘层，将其穿过内部绝缘体。

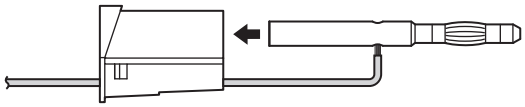


可用测试线
绝缘层：最大直径 3.9mm
芯线：最大直径 1.8mm

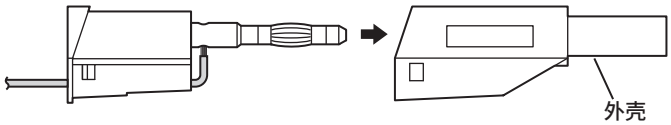
2. 把测试线前端插入插栓，用附带的六角扳手（B9317WD）拧紧固定。



3. 把插栓插入内部绝缘体。



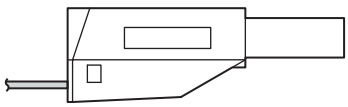
4. 装上外壳，确保外壳不会脱落。



提示

一旦装上外壳，就很难拆开安全接头。因此，请仔细确认后再安装外壳。

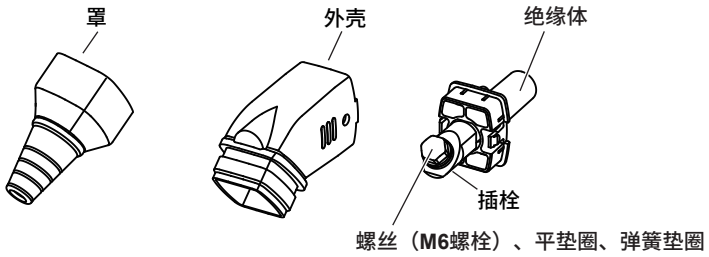
下图是组装后的接头完成图。



760901(30A 单元)的电流输入端子

将测试线连接到本仪器 30A 电流输入端子时，请使用随箱的 A1650JZ(黑色)/A1651JZ(红色)大电流安全端子转接头套装。
761951(另售)的组装步骤与 A1650JZ/A1651JZ 相同。

A1650JZ(黑色)/A1651JZ(红色)大电流安全端子转接头套装



组装转接头时，检查 2.10~2.12 中的接线方法，并连接正确的电缆。

安全接头的组装方法

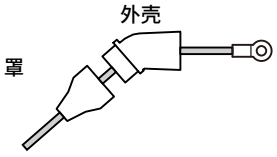
1. 连接适合电缆厚度的接线片。



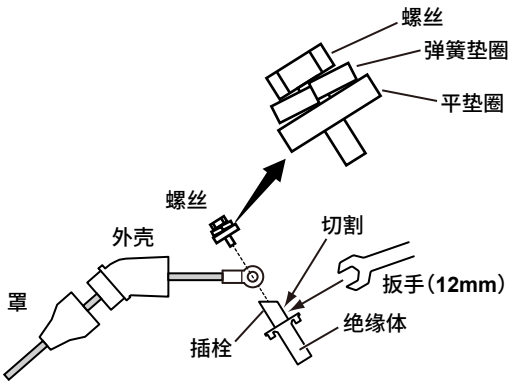
2. 根据电缆厚度切割罩盖。



3. 将电缆穿过罩盖。



4. 用扳手夹住插头的切割区域，并用螺丝(M6 螺栓)将接线片固定在插头上。将螺丝(M6 螺栓)与附带的平垫圈和弹簧垫圈一起紧固。

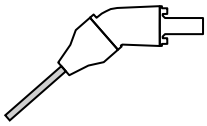


5. 将插头和盖罩组装在一起。

提示

- 一旦装上外壳，就很难拆开安全接头。因此，请仔细确认后再安装外壳。
- 不包含测量电缆、接线片和扳手。请自行准备。
- 螺丝(M6 螺栓)与平垫圈和弹簧垫圈一起安装在仪器内部。

下图是组装后的接头完成图。

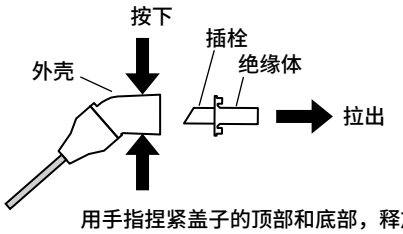


提示

为减少测量回路和仪器之间的损耗，请尽量缩短测量用电缆的长度。

拆下盖子

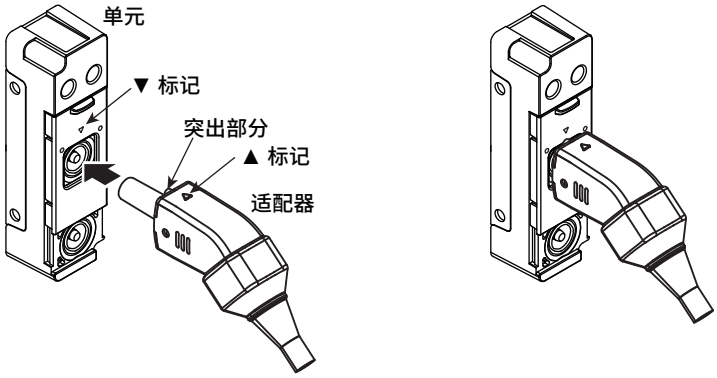
如果螺丝(M6螺栓)松动，请拆下盖子，然后拧紧螺丝(M6螺栓)。



用手指捏紧盖子的顶部和底部，释放锁扣，然后拆下盖子。
小心不要用力过大，导致盖子破裂并导致手部受伤。

将大电流安全端子转接头套装插入单元

1. 握住转接头，使▲标记朝上。
2. 将转接头的▲标记与单元的▼标记对齐，并插入转接头，直到其突出部分碰到单元。转接头将被锁定到位，并发出“咔嗒”声。



3. 轻轻拉动转接头，确保其不会脱落。

提示

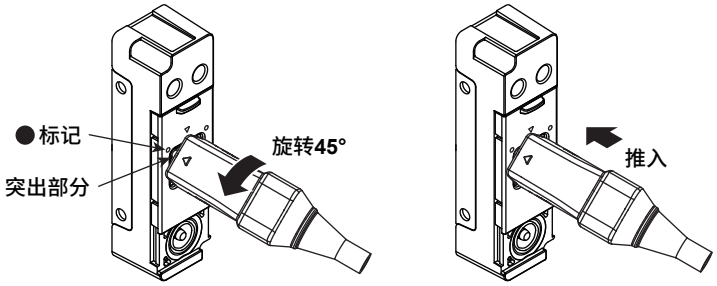
如果在转接头的▲标记与单元的▼标记未对齐时插入转接头，锁可能无法啮合。

将大电流安全端子转接头套装从单元中拆下

1. 从转接头的▲标记与单元的▼标记对齐的位置开始，将转接头向右或向左旋转 45°，使转接头突出部分与单元的●标记对齐。
2. 推入转接头，直到转接头突出部分位于单元的矩形凹口中。转接头锁将分离。

提示

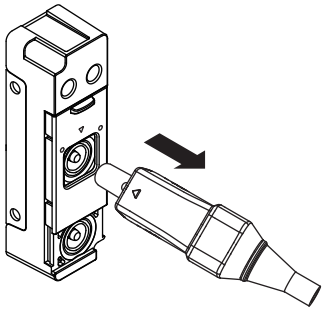
- 需要用力推入转接头，使锁分离。
- 如果滑盖向下移动，则无法推入转接头。向上滑动滑盖。



3. 拉出转接头。

提示

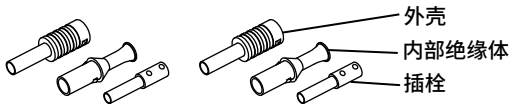
- 不要过度用力拉动转接头。否则会损坏转接头。如果轻拉转接头时转接头没有脱落，则锁不会分离。重复步骤 1 和 2 以分离锁。
- 分离锁后，确保从单元上拆下转接头。如果在分离锁后保持转接头与单元的连接，转接头以后可能会无意中从单元上脱落。



760902(5A 单元)的电流输入端子

将测试线连接到本仪器 5A 电流输入端子时，请使用随箱的 B8213YA(红色)/B8213YB(黑色)安全端子转接头套装。
761953(另售)的组装步骤与 B8213YA/B8213YB 相同。

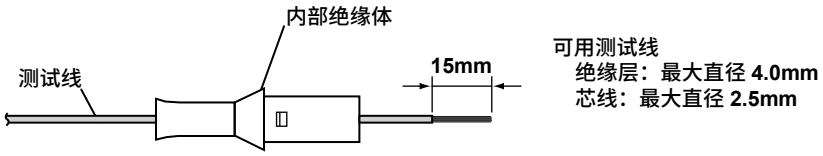
B8213YA(红色)/B8213YB(黑色)安全端子转接头套装



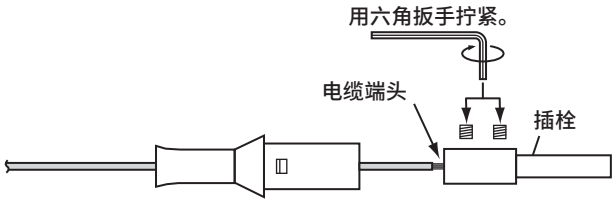
组装转接头时，检查 2.10~2.12 中的接线方法，并连接正确的电缆。

安全接头的组装方法

1. 除去测试线末端约 15mm 长的绝缘层，将其穿过内部绝缘体。



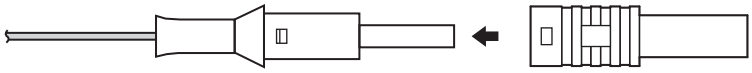
2. 把测试线前端插入插栓，用附带的六角扳手(B9317WD)拧紧固定。



3. 把插栓插入内部绝缘体。



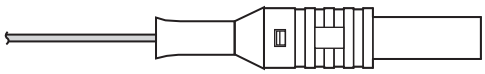
4. 装上外壳，确保外壳不会脱落。



提示

一旦装上外壳，就很难拆开安全接头。因此，请仔细确认后再安装外壳。

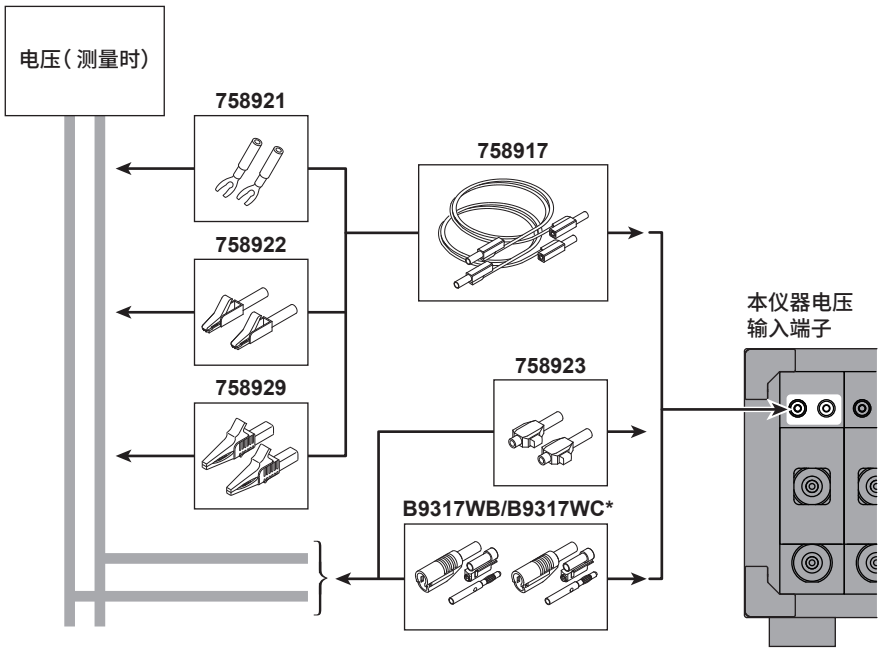
下图是组装后的接头完成图。



说明

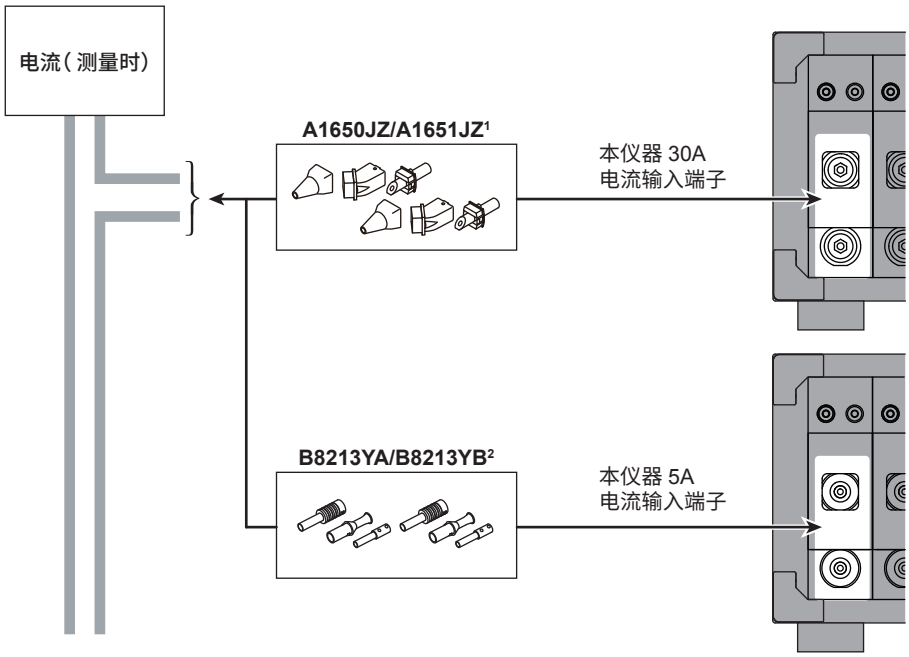
本仪器随箱或单独销售的转接头和各种传感器的接线方法如下：

与电压输入端子的连接



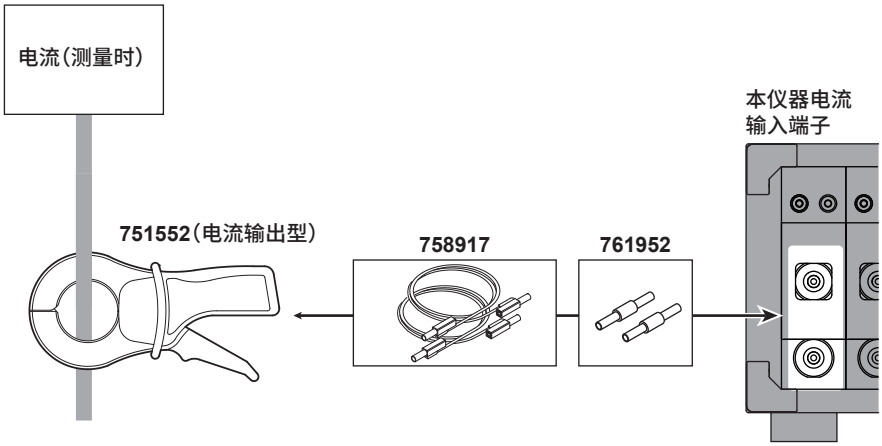
* 可选配件型号：758931

与电流输入端子的连接



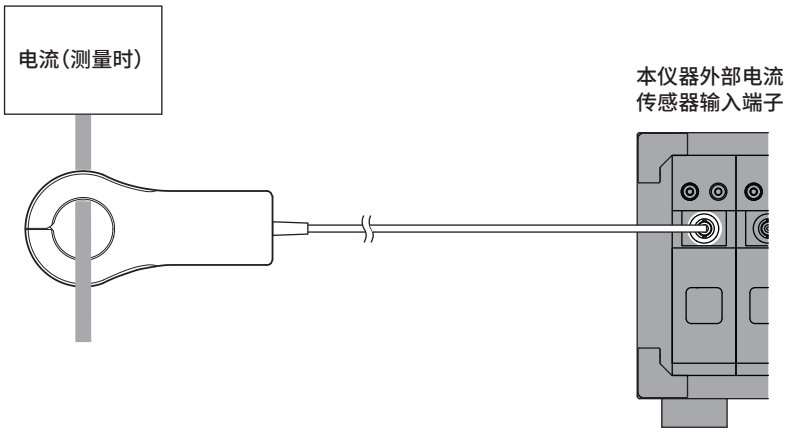
1 可选配件型号：761951
2 可选配件型号：761953

使用 751552 钳式探头(另售)时，方法如下。



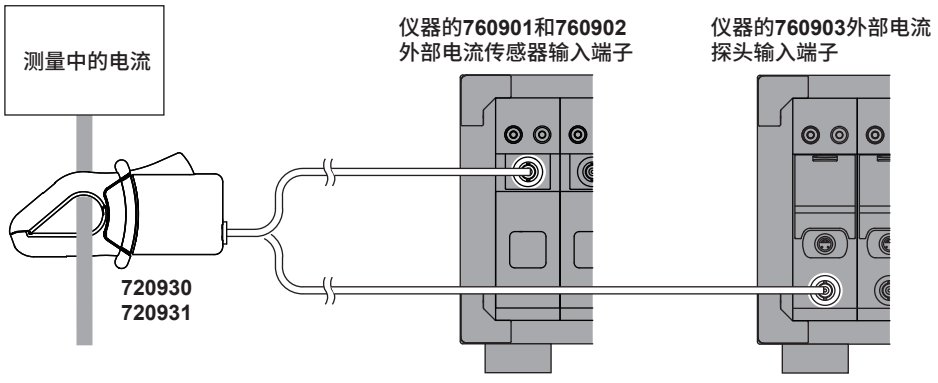
* 不能同时连接(使用)电流输入端子和外部电流传感器输入端子。

使用输出电压的电流传感器时，方法如下。



* 不能同时连接或使用电流输入端子和外部电流传感器输入端子。

使用720930或720931钳式探头(另售)时,方法如下。



* 不能同时连接(使用)电流传感器输入端子和电流探头输入端子。

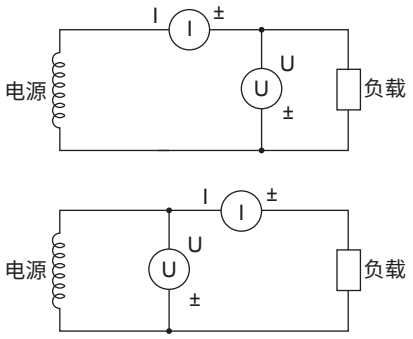
2.8 精确测量单相设备时的接线

测量单相设备时，电压输入端子和电流输入端子接线有以下四种模式。根据端子接线位置不同，杂散电容的影响和测量电压和电流的大小对测量的影响可能会很大。为达到精确测量，在连接电压及电流输入端子时需考虑下列因素。

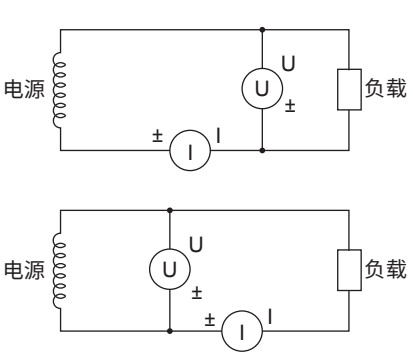
杂散电容的影响

当测量单相设备时，将仪器的电流输入端子连接到接近电源(SOURCE)接地电位的一端，可以降低杂散电容对测量精度的影响。

• 易受影响

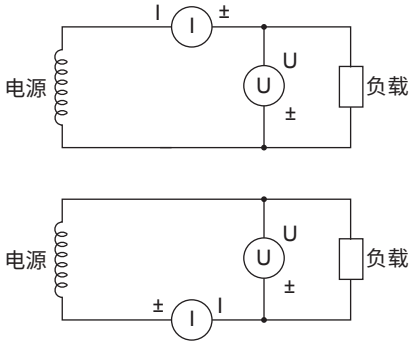


• 不易受影响

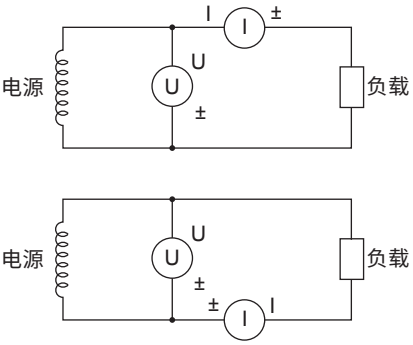


测量电压和电流的大小对测量的影响

• 测量较大电流时
在电流测量端子和负载之间连接电压测量端子。



• 测量较小电流时
在电压测量端子和负载之间连接电流测量端子。



说明

关于杂散电容及测量电压和电流的大小对测量精度的影响，请查阅附录 3“如何实现精确测量”。

2.9 功率测量方法的选择指南

请根据被测电压和被测电流的大小，从下表中选择测量方法。关于接线方法的详细说明，请查阅相应章节。

电压的测量方法

		电压小于等于 1000V	电压大于 1000V
电压接线	直接输入	→ 2.10 节（760901、760902） → 2.13 节（760903）	不能直接输入。
	VT（电压互感器）	→ 2.12 节（760901、760902），2.14 节（760903）	

电流的测量方法（760901、760902）

		电压小于等于 1000V		电压超过 1000V
输入单元	30A（760901）	电流小于等于 30A	电流超过 30A	
	5A（760902）	电流小于等于 5A	电流超过 5A	
电流接线	直接输入	→ 2.10 节 *	不能直接输入。	
	分流型电流传感器	→ 2.11 节	分流型电流传感器不能使用。	
	钳式电流传感器（电压输出型）	→ 2.11 节		
	钳式电流传感器（电流输出型）	→ 2.12 节		
	CT（电流互感器）	→ 2.12 节		

* 电压：小于等于 1000V（可以测量的最大允许电压）
（EN61010-2-030 标准的额定电压）

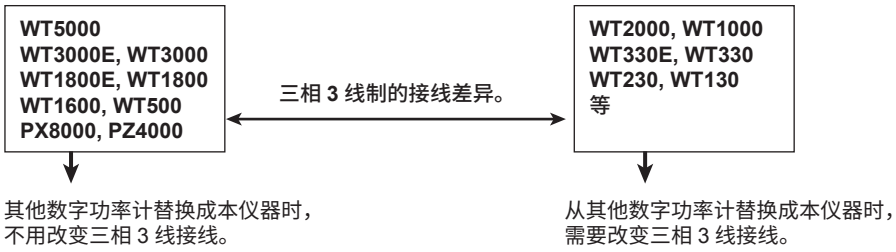
电流测量方法（760903）

无法直接输入电流。使用绝缘的电流传感器测量电流。

- 连接电流探头（电压输出类型）或钳式电流传感器（电压输出类型）：2.13 节
- 连接电流传感器（CT 系列，电流输出类型）：2.14 节

以本仪器替换其他功率计时的注意事项

在三相 3 线制（3P3W）和 3 电压 3 电流表法（3P3W; 3V3A 或 3P3W; 3V3AR）中，测量线电压（见附录 2）时选择 S 相还是 T 相作为参考电压，将决定本仪器和其他产品（其他数字功率计）接线方法的差异。为实现精确测量，请到上述指南中各测量方法所在的章节，确认三相 3 线制的接线方法。



例如，假设用本仪器替换 WT2000（三相 3 线制），在设置本仪器时，如果照搬其接线方式，各单元的功率测量值将与 WT2000 的不同。请按照本手册的接线方式，正确做好连接。
如果要更换从 PC 或类似设备远程控制的功率计，不仅要检查通信命令的差异，还检查以太网通信协议的差异。

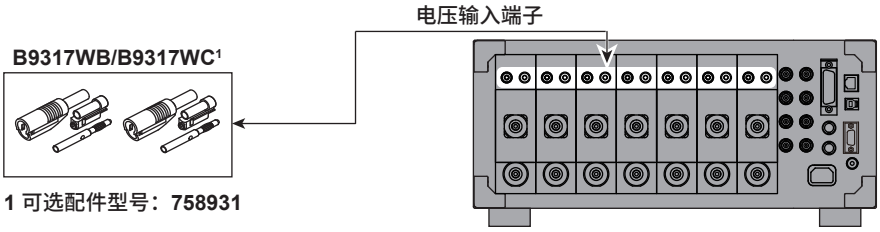
2.10 直接输入时测量回路的接线(760901、760902)

本节介绍如何将来自测量回路的测量用电缆直接连接到电压或电流输入端子。
为防止触电和仪器损伤，请遵守 2.5 节的“连接测量回路时的注意事项”。

连接输入端子

电压输入端子

- 端子为 φ4mm 的安全香蕉插座(内孔插口)。
- 请将安全接头(无裸露导线)插入电压输入端子。
- 如果您使用的是随箱的 B9317WB/B9317WC[1] 安全端子转接头套装，请查阅 2.7 节。



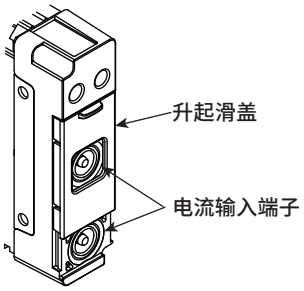
1 可选配件型号：758931

电流输入端子

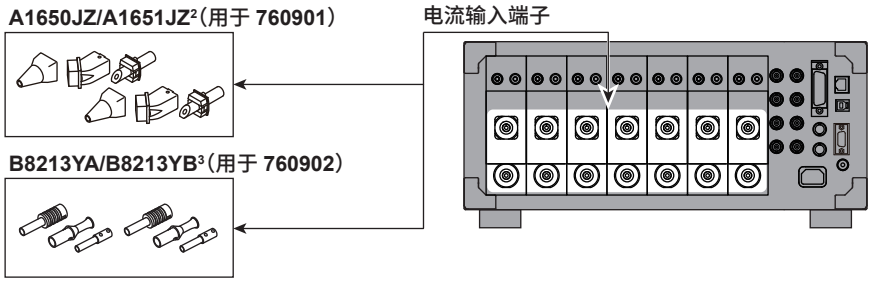
- 760901 30A 高精度单元上的端子为 φ6mm 的安全香蕉插座(公口)。
- 760902 5A 高精度单元上的端子为 φ4mm 的安全香蕉插座(公口)。
- 向上滑动输入单元的滑盖，并将安全端子(无裸露导线)插入电压输入端子。

注意

移动滑盖时，小心不要让手卡在滑盖和单元之间。



- 如果您使用的是随箱 A1650JZ/A1651JZ[2] 大电流安全端子转接头套装(用于 760901)或 B8213YA/B8213YB[3] 电流安全端子转接头套装(用于 760902)，请查阅 2.7 节。



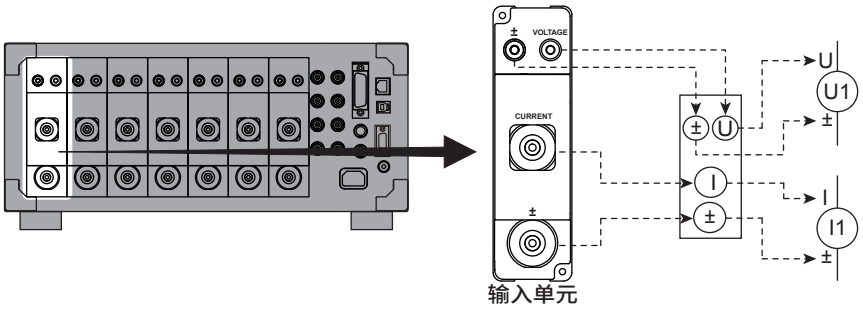
2 可选配件型号：761951
3 可选配件型号：761953

提示

将外部电流传感器的测量用电缆连接到外部电流传感器输入接口时，请拔掉电流输入端子的测量用电缆。

连接本仪器

在下图中，本仪器的输入单元、电压输入端子和电流输入端子将如下简略表示。



下述各图是按照接线方式与以下输入单元连接的接线实例。连接其他输入单元时，请用正确的输入单元编号代替以下各图中的编号。

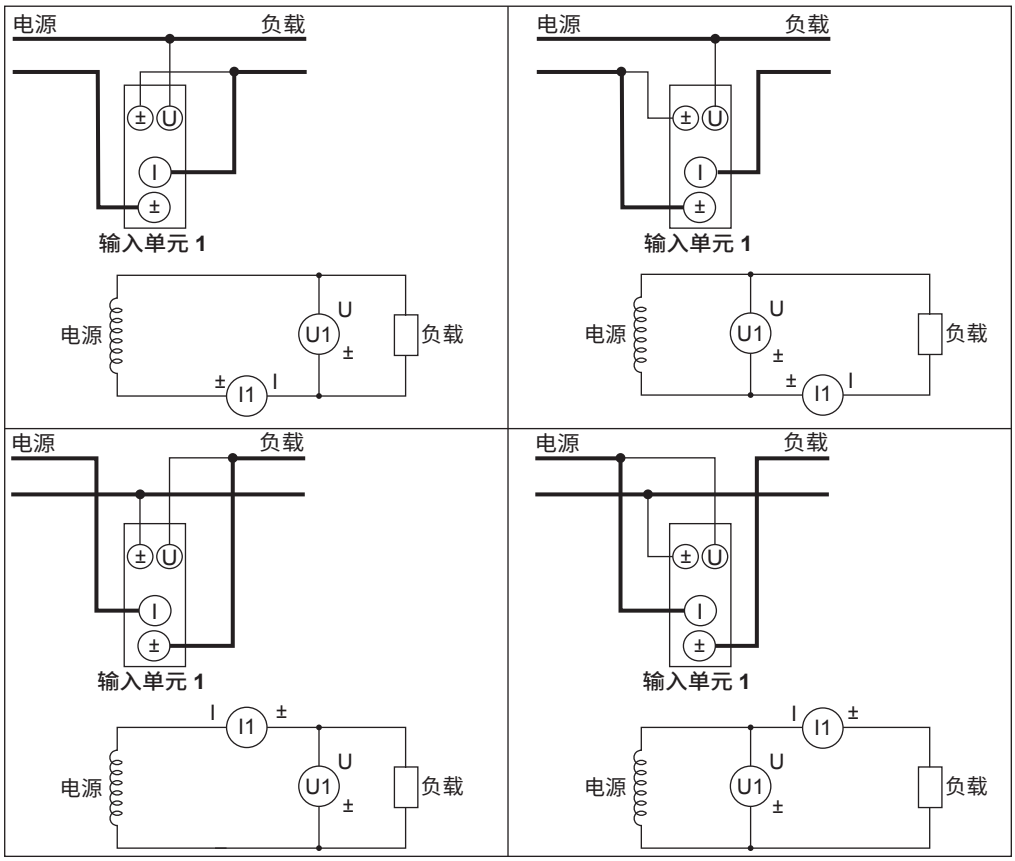
- 单相 2 线制(1P2W)：输入单元 1
- 单相 3 线制(1P3W)和三相 3 线制(3P3W)：输入单元 1 和 2
- 三相 3 线制(3 电压 3 电流表法(3P3W; 3V3A 或 3P3W; 3V3AR))和三相 4 线制(3P4W)：输入单元 1~3

注意

接线图的粗线为流通的电流。请使用适合电流的导线。

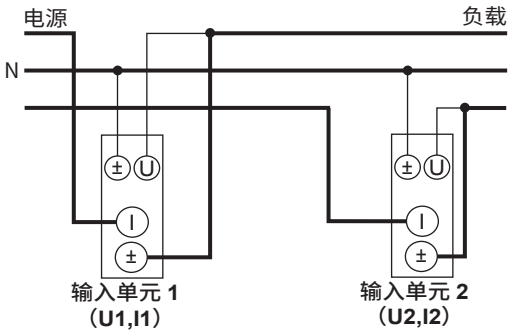
单相 2 线制(1P2W)的接线举例

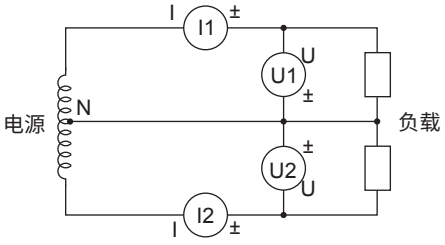
有 7 个输入单元时，可以进行 7 个单相 2 线制接线。选择以下哪种接线，请查阅 2.8 节。



单相 3 线制(1P3W)的接线举例

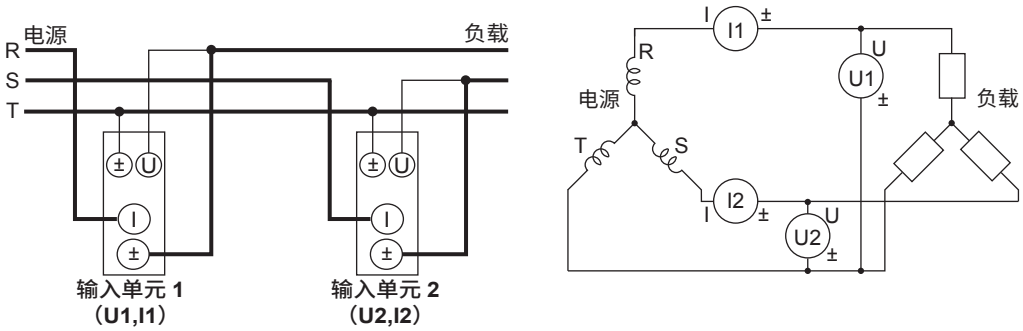
有 6 个或更多输入单元时，可以进行 3 个单相 3 线制接线。





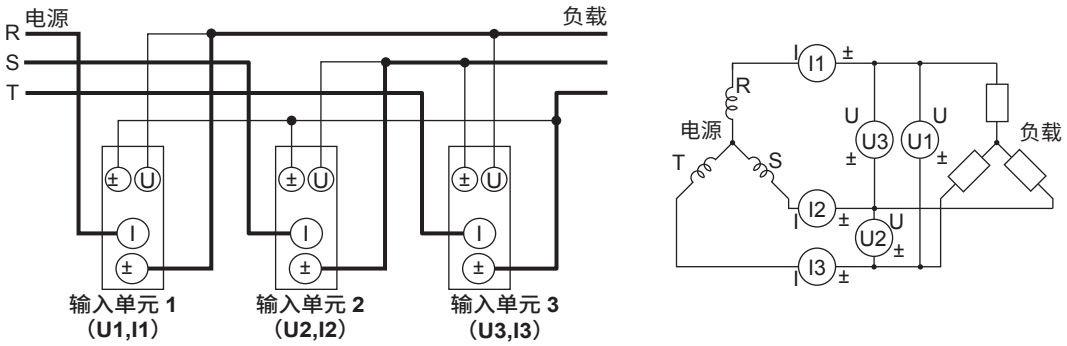
三相 3 线制(3P3W)的接线举例

有 6 个或更多输入单元时，可以进行 3 孔三相 3 线制接线。



三相 3 线制(3 电压 3 电流表法)(3P3W; 3V3A)的接线举例

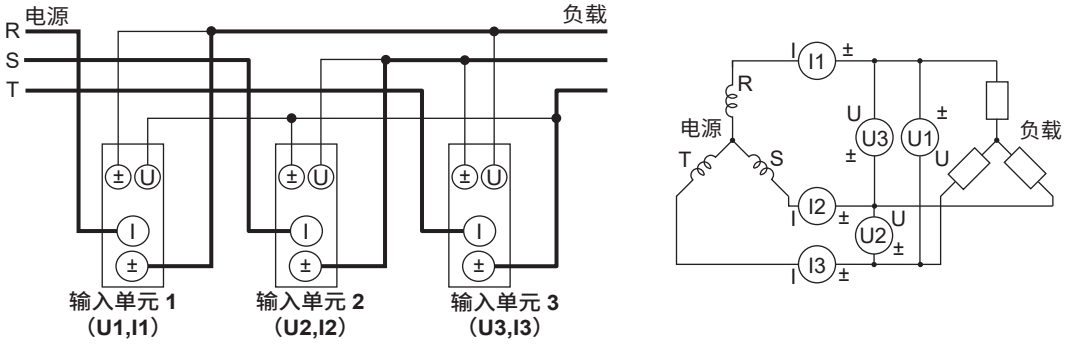
有 6 个或更多输入单元时，可以进行 2 个三相 3 线制(3 电压 3 电流表法)接线。



三相 3 线制(3 电压 3 电流表法)(3P3W; 3V3AR)的接线举例

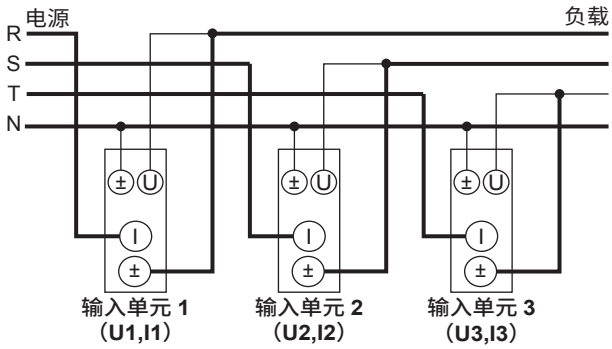
有 6 个或更多输入单元时，可以进行 2 种三相 3 线制(3 电压 3 电流表法)接线。

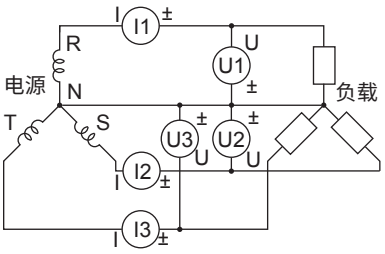
当将此接线系统与 3P3W(3V3A)的接线进行比较时，输入单元 1 的电压输入 U1 的连接方向相反。连接 U1、U2 和 U3 的 U 和 ± 以形成循环流。如果此接线系统中三相负载平衡，则每相的线路电压将为 120°，但由于 U1 连接与电流方向相反，功率 P1 将为负。(电源 P1 的极性将显示为与实际极性相反。)



三相 4 线制（3P4W）的接线举例

有 6 个或更多输入单元时，可以进行 2 种三相 4 线制接线。





提示

关于接线方式和测量值 / 运算值的求法之间的关系，请查阅附录 1 “测量功能的符号和求法”。

2.11 使用电流传感器时测量回路的接线（760901、760902）

为防止触电和仪器损伤，请遵守 2.5 节的“连接测量回路时的注意事项”。

当测量回路的最大电流超过输入单元的最大量程(如下所述)时，可以将外部电流传感器连接到外部电流传感器输入端子来测量电流。

- 30A 高精度单元(760901)：当最大电流超过 30Arms 时
- 5A 高精度单元(760902)：当最大电流超过 5Arms 时

电流传感器的输出类型

电压输出

当使用分流型电流传感器或电压输出型钳式电流传感器时，请参阅本节中的接线举例。

电流输出

使用电流输出型钳式电流传感器时，请查阅 2.12 节。

连接输入端子

电压输入端子

- 端子为 ϕ4mm 的安全香蕉插座(内孔插口)。
- 请将安全接头(无裸露导线)插入电压输入端子。
- 如果您使用的是随箱的 B9317WB/B9317WC[1] 安全端子转接头套装，请查阅 2.7 节。

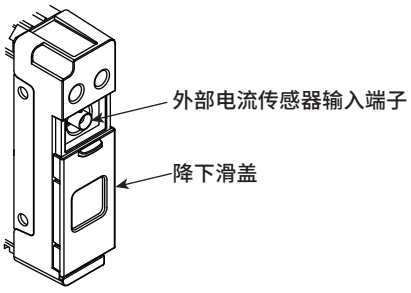
  1 可选配件型号：758931

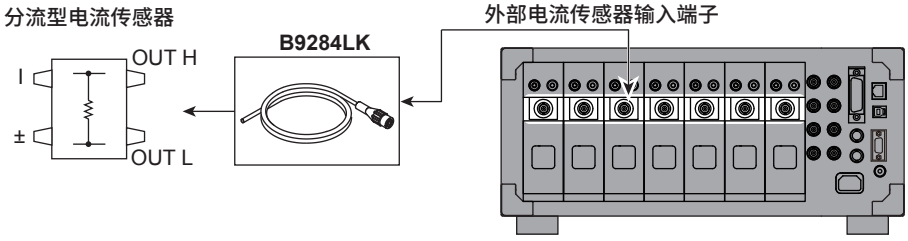
外部电流传感器输入端子

- 端子是一个独立的 BNC。
- 向下滑动输入单元的滑盖，并将带 BNC 接口的外部电流传感器电缆(B9284LK、单独销售)连接到外部电流传感器输入端子。

注意

移动滑盖时，小心不要让手卡在滑盖和单元之间。





提示

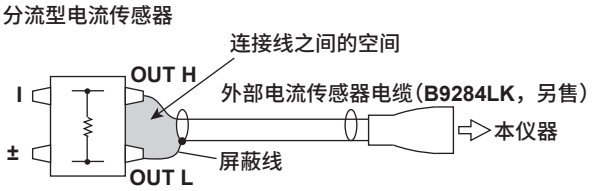
- 将外部电流传感器的测量用电缆连接到外部电流传感器输入接口时，请拔掉电流输入端子的测量用电缆。
- 请确保连接时没有弄错极性。弄错极性会导致测量电流的极性相反而无法正确测量。特别是连接钳式电流传感器时，比较容易出错，请予以注意。
- 外部电流传感器的频率特性和相位特性会对测量数据产生影响，请予以注意。
- 在三相不平衡电路中，为更准确地测量视在功率和功率因数，建议使用 3 电压 3 电流表法(3P3W; 3V3A 或 3P3W; 3V3AR)进行测量。

使用分流型电流传感器和钳式探头

连接外部电流传感器电缆

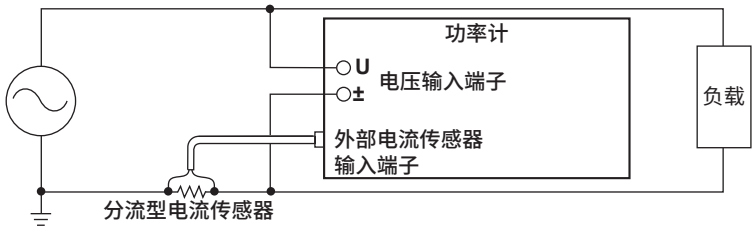
使用分流型电流传感器时，为减少误差，连接外部电流传感器电缆时请注意以下几点。

- 请将外部电流传感器电缆的屏蔽线连接到分流输出端子(OUT)的 L 端。
- 请尽量减少从电流传感器到外部电流传感器电缆的连接所产生的空间，从而减少因进入连接线所占空间的磁力线(测量电流引起)和外部噪声产生的影响。



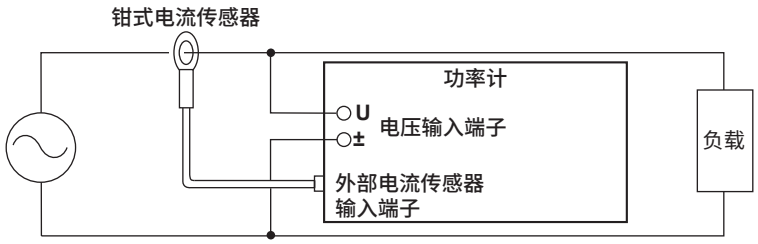
需要连接分流型电流传感器的测量(接地)回路上的位置

如下图所示，将分流型电流传感器连接到电源接地端。被迫不能连接到接地端时，为减少共模电压的影响，请在分流型电流传感器与本仪器之间使用比 AWG18(导线横截面积约 1mm^2)粗的连接线，并在制作外部电流传感器电缆时充分考虑其安全性和减少误差的问题。



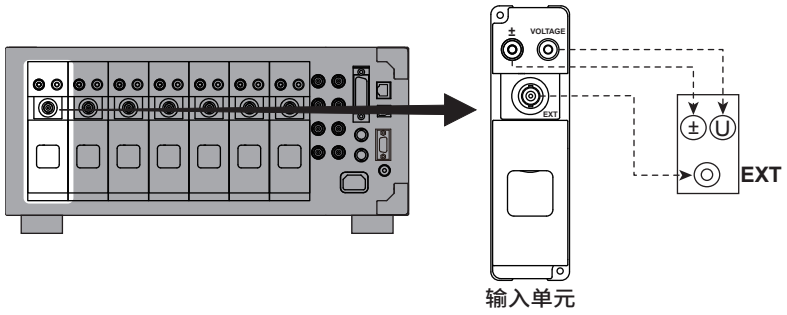
未接地的测量回路

测量回路未接地及高频、大功率的情况下，分流型电流传感器电缆的感应影响将增大。这时，请使用隔离传感器(CT、DC-CT 或电流钳)进行测量。

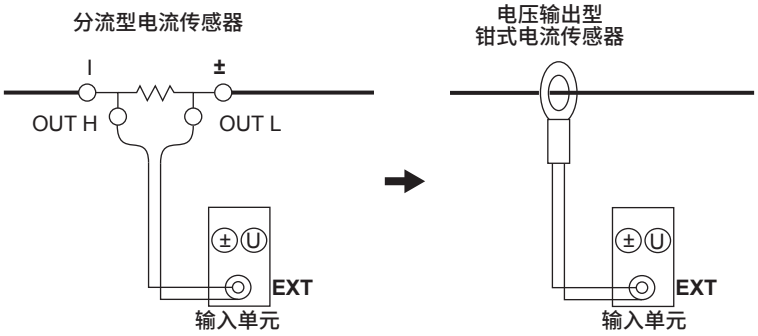


连接本仪器

在以下页面的图中，本仪器的输入单元、电压输入端子和外部电流传感器输入端子将如下简略表示。



以下接线举例为连接分流型电流传感器时的情况。连接电压输出型钳式电流传感器时，请将电流传感器从分流型改为钳式。



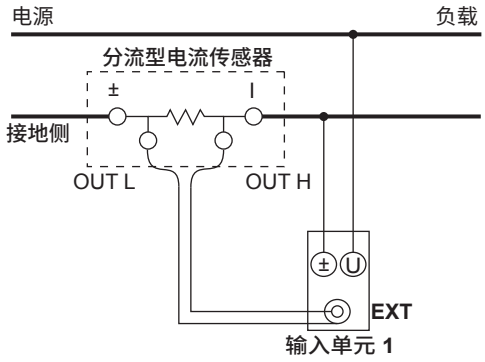
下述各图是按照接线方式与以下输入单元连接的接线实例。连接其他输入单元时，请用正确的输入单元编号代替以下各图中的编号。

- 单相 2 线制(1P2W)：输入单元 1
- 单相 3 线制(1P3W)和三相 3 线制(3P3W)：输入单元 1 和 2
- 三相 3 线制(3 电压 3 电流表法(3P3W; 3V3A 或 3P3W; 3V3AR))和三相 4 线制(3P4W)：输入单元 1~3

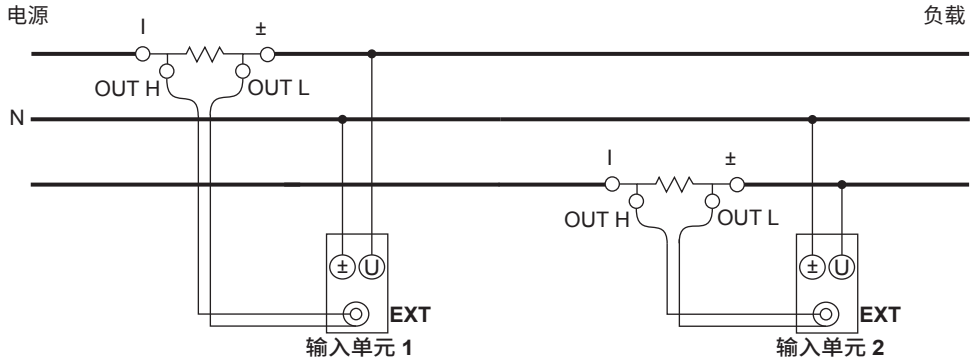
注意

接线图的粗线为流通的电流。请使用适合电流的导线。

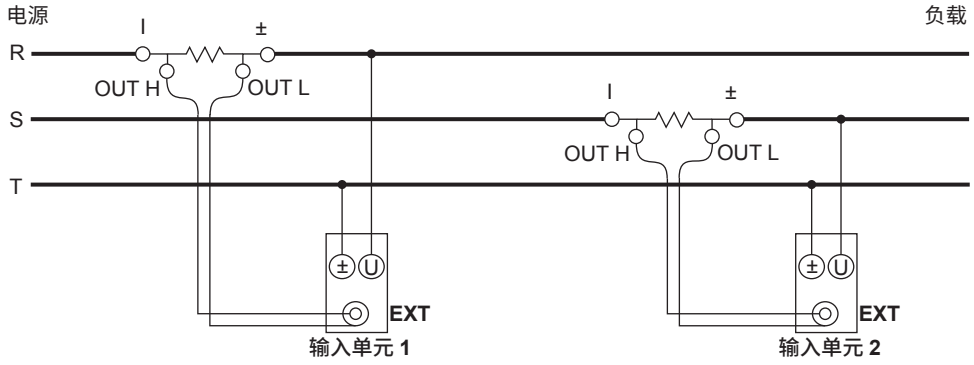
单相 2 线制(1P2W)、使用分流型电流传感器的接线举例



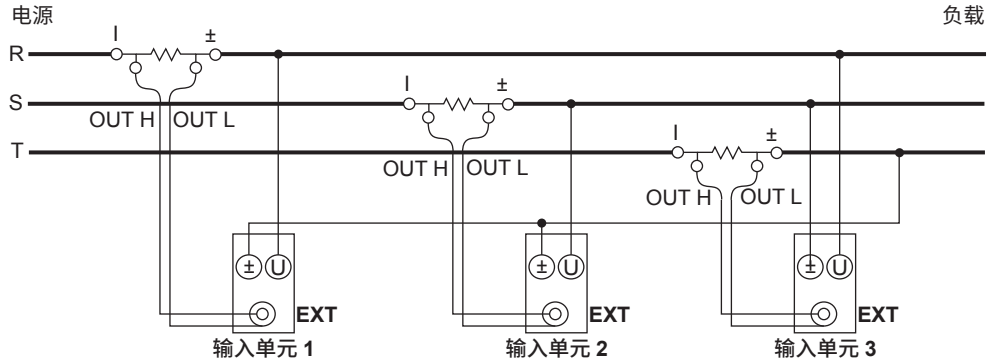
单相 3 线制(1P3W)、使用分流型电流传感器的接线举例



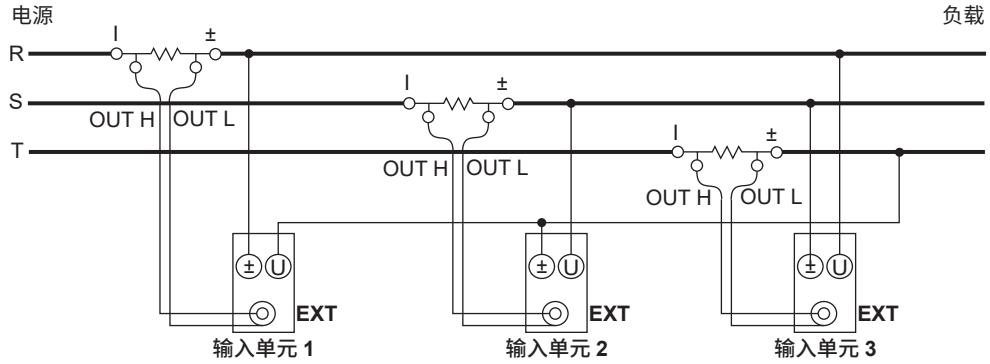
三相 3 线制(3P3W)、使用分流型电流传感器的接线举例



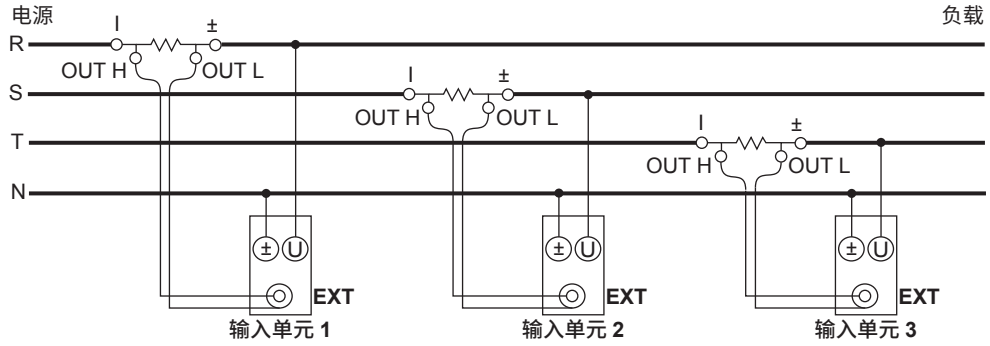
三相 3 线制(3 电压 3 电流表法)(3P3W; 3V3A)、使用分流型电流传感器的接线举例



三相 3 线制(3 电压 3 电流表法)(3P3W; 3V3AR)、使用分流型电流传感器的接线举例



三相 4 线制(3P4W)、使用分流型电流传感器的接线举例



提示

关于接线方式和测量值 / 运算值的求法之间的关系，请查阅附录 1“测量功能的符号和求法”。

2.12 使用 VT/CT 时测量回路的接线(760901、760902)

本节介绍如何将外部电压互感器 [1] 或电流互感器 [2] 的测量用电缆连接到输入单元的电压 / 电流输入端子。请按照本节的接线方法连接电流输出型钳式电流传感器。

1 VT(电压互感器)
2 CT(电流互感器)

为防止触电和仪器损伤，请遵守 2.5 节的“连接测量回路时的注意事项”。

电压测量

当测量回路的最大电压超过 1000Vrms 时，可以把外部 VT 连接到电压输入端子进行测量。

电流测量

当测量回路的最大电流超过输入单元的最大量程(如下所示)时，可以把外部 CT 或电流输出型钳式电流传感器连接到电流输入端子进行测量。

- 30A 高精度单元(760901):当最大电流超过 30Arms 时
- 5A 高精度单元(760902):当最大电流超过 5Arms 时

连接输入端子

电压输入端子

- 端子为 φ4mm 的安全香蕉插座(内孔插口)。
- 请将安全接头(无裸露导线)插入电压输入端子。
- 如果您使用的是随箱的 B9317WB/B9317WC[1] 安全端子转接头套装，请查阅 2.7 节。

  1 可选配件型号:758931

电流输入端子

- 760901 30A 高精度单元上的端子为 φ6mm 的安全香蕉插座(公口)。
- 760902 5A 高精度单元上的端子为 φ4mm 的安全香蕉插座(公口)。
- 向上滑动输入单元的滑盖，并将安全端子(无裸露导线)插入电压输入端子。



注意

移动滑盖时，小心不要让手卡在滑盖和单元之间。

- 如果您使用的是随箱 A1650JZ/A1651JZ[2] 大电流安全端子转接头套装(用于 760901)或 B8213YA/B8213YB[3] 安全端子转接头套装(用于 760902)，请查阅 2.7 节。

  2 可选配件型号:761951
  3 可选配件型号:761953



警告

请勿连接不带保护的电流互感器。

提示

将外部电流传感器的测量用电缆连接到外部电流传感器输入接口时，请拔掉电流输入端子的测量用电缆。

VT/CT 的一般使用须知

- 请勿将 VT 的二次侧短路，否则可能损坏。
- 请勿将 CT 的二次侧短路，否则可能损坏。

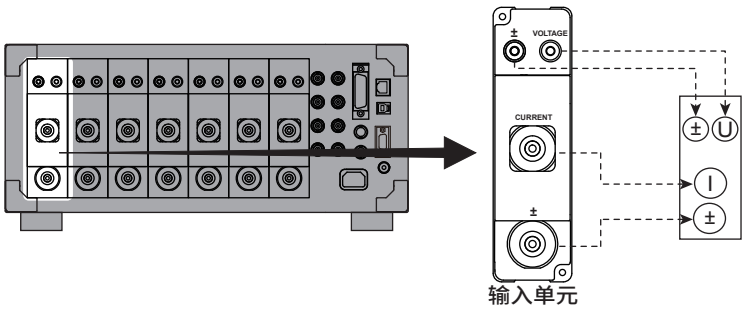
关于 VT 或 CT 的使用须知，请遵照所使用 VT 或 CT 的使用说明书。

提示

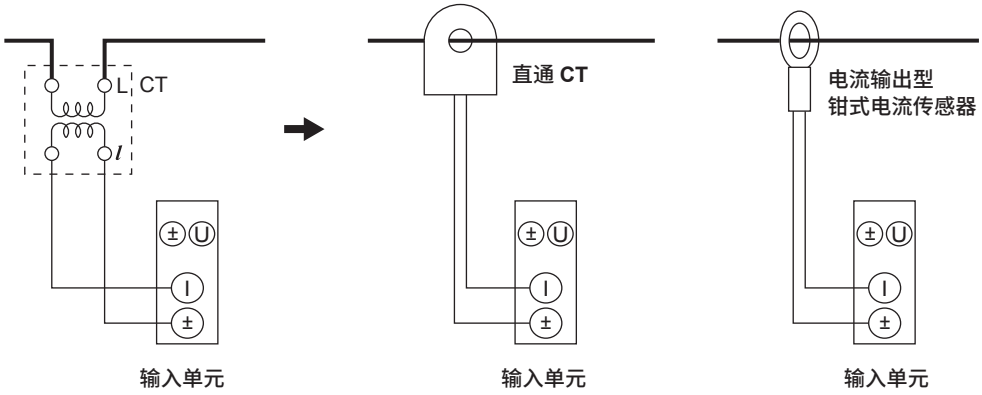
- 接线图的粗线为流通的电流，请使用适合电流的导线。
- 请确保连接时没有弄错极性。弄错极性会导致测量电流的极性相反而无法正确测量。特别是连接钳式电流传感器时，比较容易出错，请予以注意。
- VT/CT 的频率特性和相位特性会对测量数据产生影响，请予以注意。
- 本节的接线图如下所示。为确保安全，请将 VT 和 CT 二次侧公共端子(+/–)接地。但是，接地的必要性和接地位置(近 VT/CT 接地或近功率计接地)视被测对象而定。
- 在三相不平衡电路中，为更准确地测量视在功率和功率因数，建议使用 3 电压 3 电流表法(3P3W; 3V3A 或 3P3W; 3V3AR)进行测量。

连接本仪器

在以下接线举例中，本仪器的输入单元、电压输入端子和电流输入端子将如下简略表示。



接线举例还用于连接 CT 时。当连接直通 CT 或电流输出型钳式电流传感器时，用直通 CT 或钳式电流传感器代替 CT。



提示

一些 CT(包括直通型)需要负载电阻和电源。请查看 CT 手册。

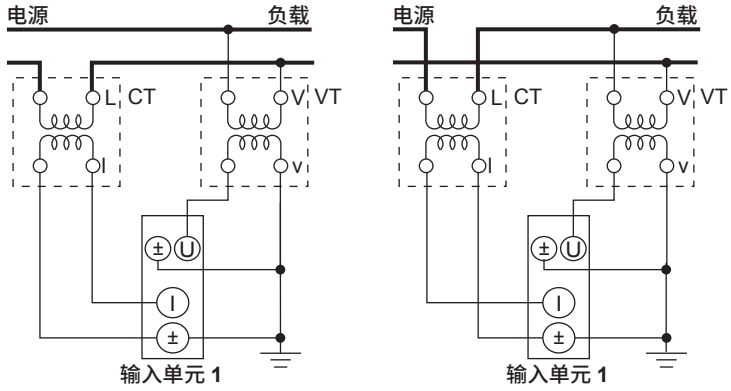
下述各图是按照接线方式与以下输入单元连接的接线实例。
连接其他输入单元时，请用正确的输入单元编号代替以下各图中的编号。

- 单相 2 线制(1P2W)：输入单元 1
- 单相 3 线制(1P3W)和三相 3 线制(3P3W)：输入单元 1 和 2
- 三相 3 线制(3 电压 3 电流表法(3P3W; 3V3A 或 3P3W; 3V3AR))和三相 4 线制(3P4W)：输入单元 1~3

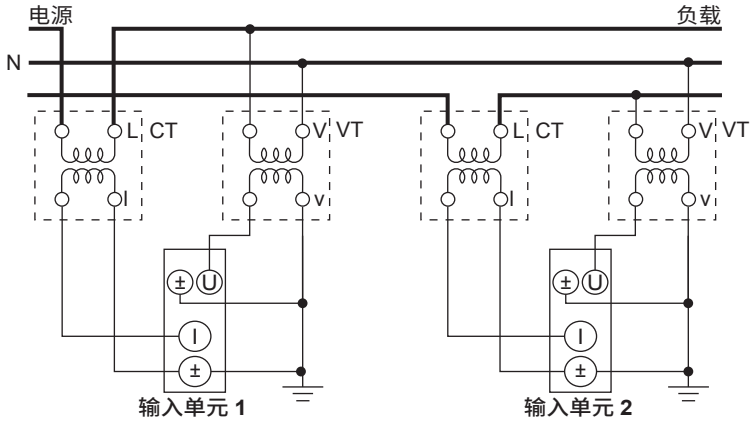
注意

接线图的粗线为流通的电流。请使用适合电流的导线。

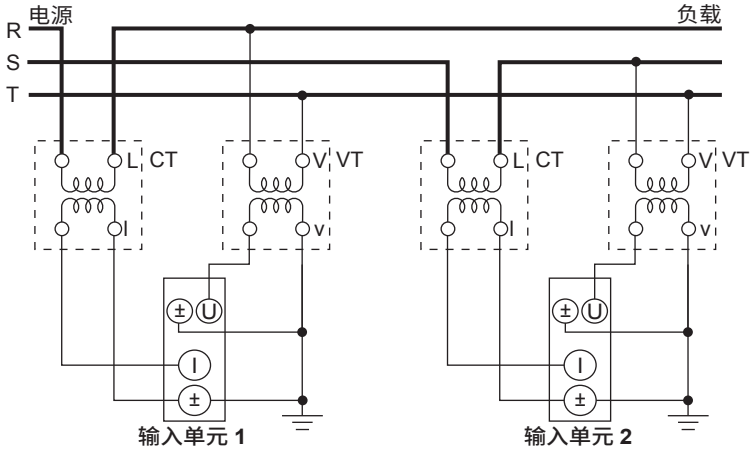
单相 2 线制(1P2W)、使用 VT/CT 时的接线举例



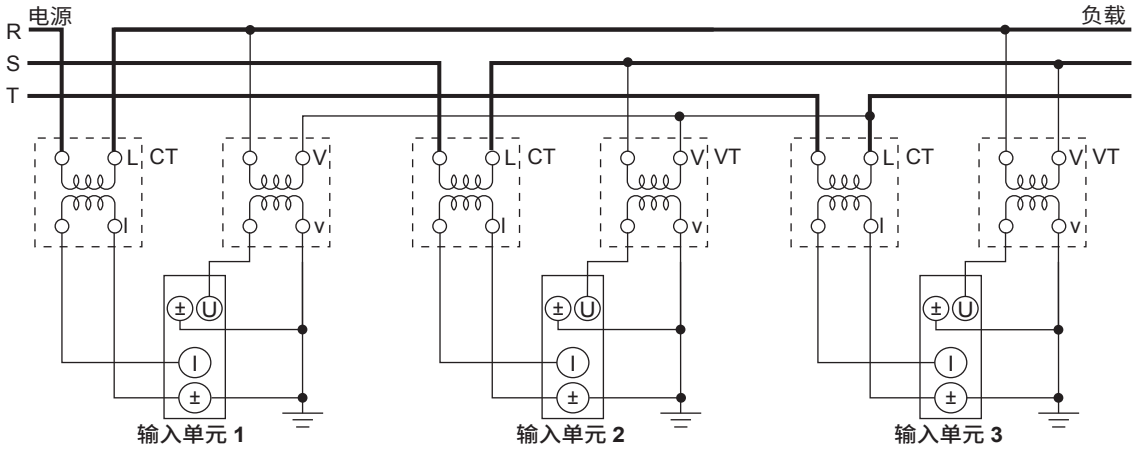
单相 3 线制(1P3W)、使用 VT/CT 时的接线举例



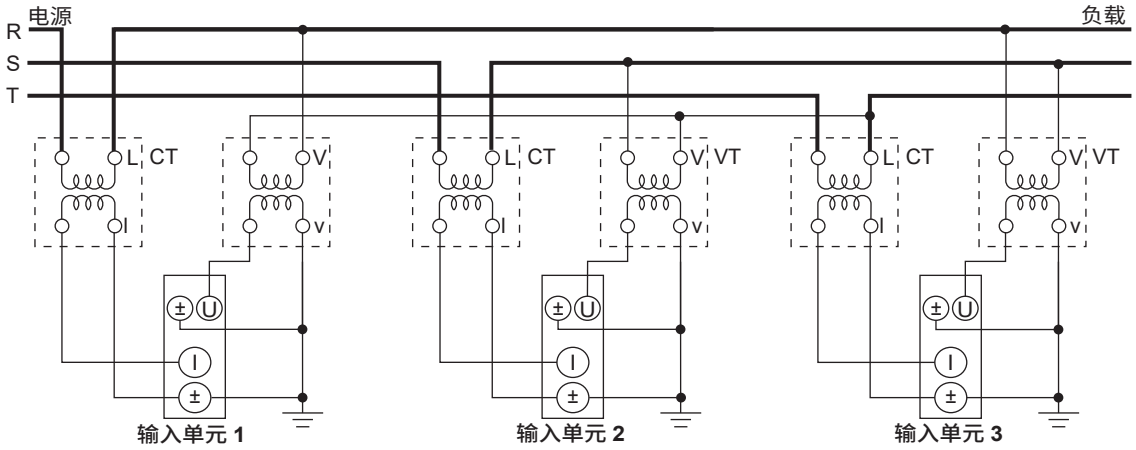
三相 3 线制(3P3W)、使用 VT/CT 时的接线举例



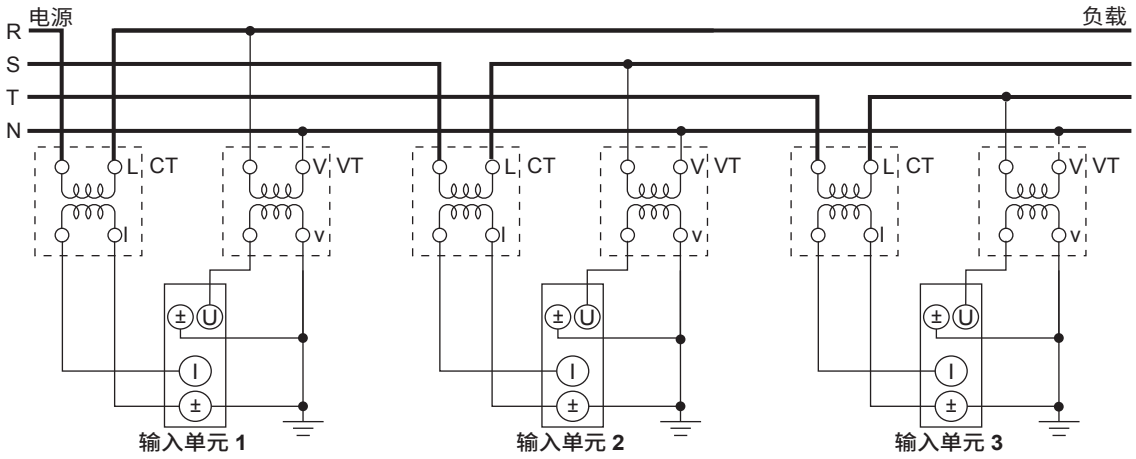
三相 3 线制(3 电压 3 电流表法)(3P3W; 3V3A)、使用 VT/CT 时的接线举例



三相 3 线制(3 电压 3 电流表法)(3P3W; 3V3AR)、使用 VT/CT 时的接线举例



三相 4 线制(3P4W)、使用 VT/CT 时的接线举例



提示

关于接线方式和测量值 / 运算值的求法之间的关系，请查阅附录 1 “测量功能的符号和求法”。

2.13 使用电流探头时测量回路的接线(760903)

为防止触电和仪器损伤，请遵守 2.5 节的“连接测量回路时的注意事项”。

可以将电流探头连接到电流探头输入端子，以测量被测电路中的电流。

连接输入端子

电压输入端子

- 端子为 φ4mm 的安全香蕉插座(内孔插口)。
- 请将安全接头(无裸露导线)插入电压输入端子。
- 如果使用的是随箱的 B9317WB/B9317WC[1] 安全端子转接头套装，请查阅 2.7 节。

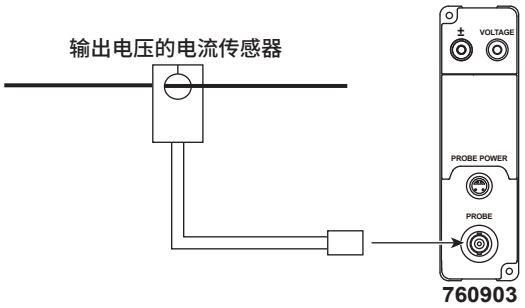
  1 可选配件型号:758931

电流探头输入端子和电流探头供电端子

- 电流探头输入端子为 BNC 接口。
- 抬起输入单元的滑盖，将电流探头连接到电流探头输入端子。
- 如有必要，将电流探头的供电端子连接到电流探头供电端子。电流探头供电端子为专用接口。

注意

移动滑盖时，小心不要让手卡在滑盖和单元之间。



电流探头供电端子的规格

项目	规格
接口类型	专用接口
输出电压	±12V DC
输出电流	0.8A 使用多个单元时的总输出 • 传感器电源:8A • 探头电源:电源正负电流的总绝对值包括在传感器正电源电流中。

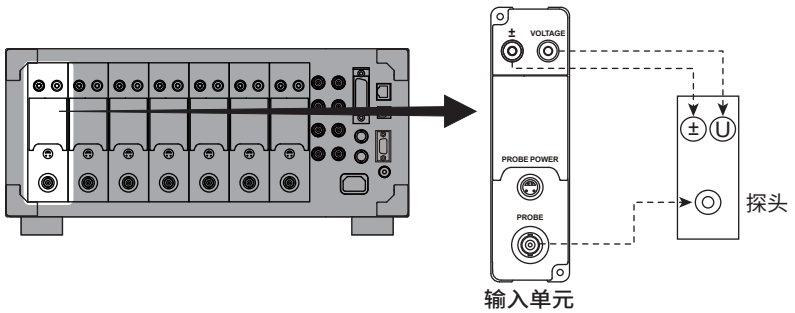
- 将电流探头连接到电流探头供电端子时，小心不要超过上述输出电流。如果超过，由于本仪器的电源过流保护电路激活，对电流探头的供电将停止。
- 如果端子被设置为传感器，对电流探头的供电将停止。

提示

- 如果要将电流探头连接到电流探头输入端子，请从电流传感器连接端子上拆下电缆。
- 请确保连接时没有弄错极性。弄错极性会导致测量电流的极性相反而无法正确测量。特别是连接钳式电流传感器时，比较容易出错，请予以注意。
- 电流探头的频率特性和相位特性会对测量数据产生影响，请予以注意。
- 在三相不平衡电路中，为更准确地测量视在功率和功率因数，建议使用 3 电压 3 电流表法（3P3W; 3V3A 或 3P3W; 3V3AR）的三相 3 线制。
- 只能对本仪器使用标准配件探头。如果使用其他探头，可能不再符合本仪器的规格。

连接本仪器

在以下页面的图中，本仪器的输入单元、电压输入端子和电流探头输入端子将如下简略表示。



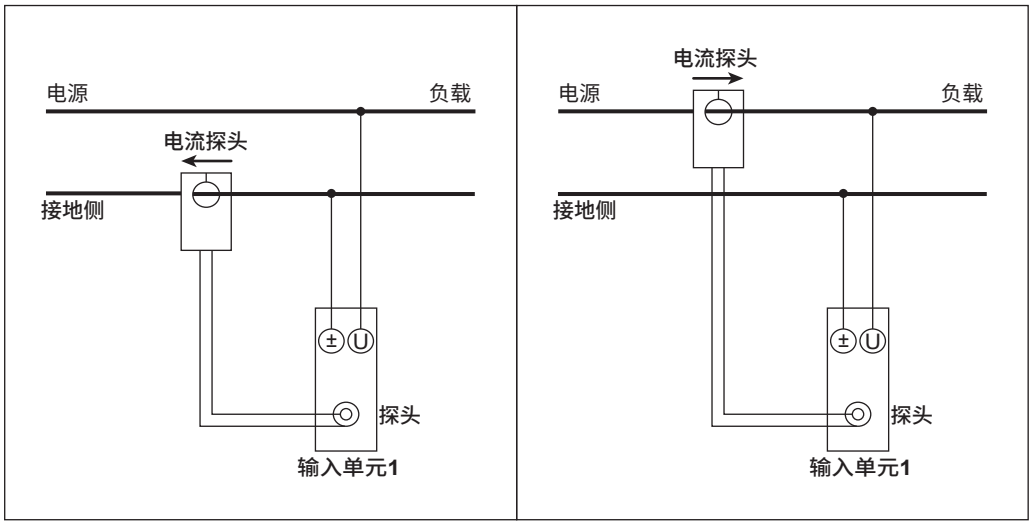
下述各图是按照接线方式与以下输入单元连接的接线示例。连接其他输入单元时，请用正确的输入单元编号代替以下各图中的编号。

- 单相 2 线制（1P2W）：输入单元 1
- 单相 3 线制（1P3W）和三相 3 线制（3P3W）：输入单元 1 和 2
- 三相 3 线制（3 电压 3 电流表法（3P3W; 3V3A 或 3P3W; 3V3AR））和三相 4 线制（3P4W）：输入单元 1~3

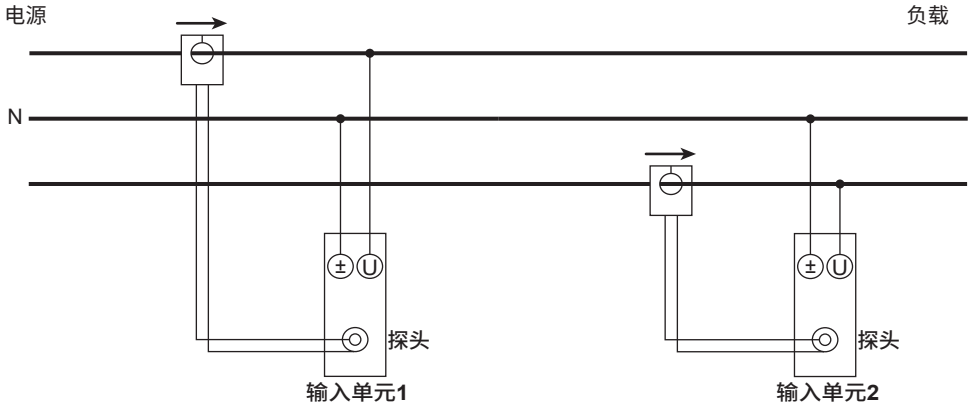
注意

接线图的粗线为电流流经的部分。请使用适合电流的导线。

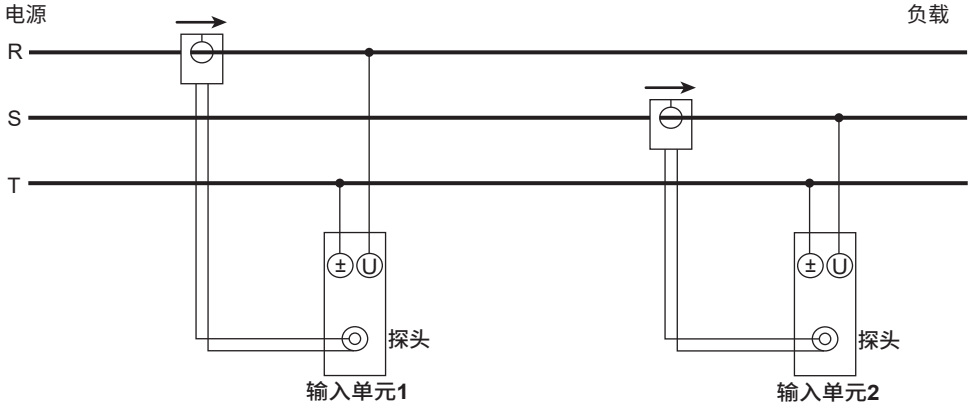
单相 2 线制（1P2W）、使用电流探头的接线举例



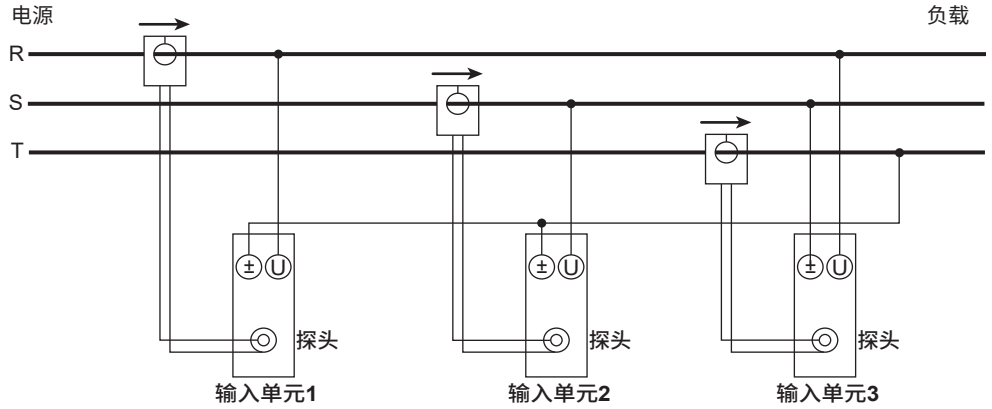
单相 3 线制（1P3W）、使用电流探头的接线举例



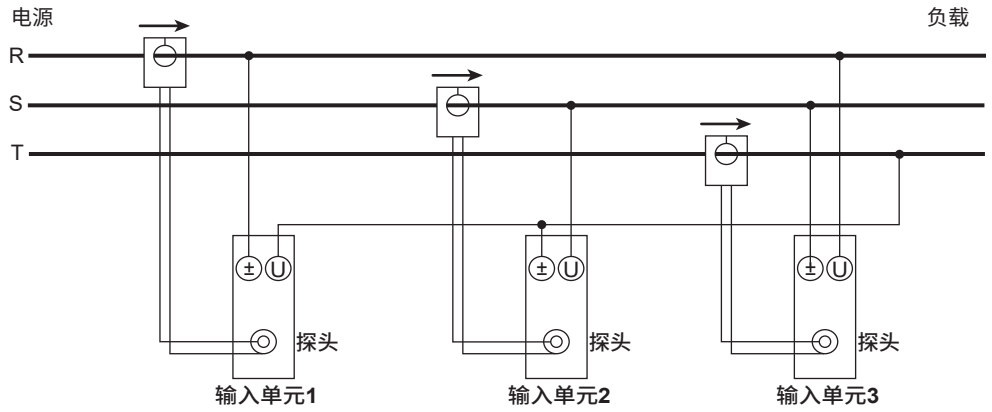
三相 3 线制（3P3W）、使用电流探头的接线举例



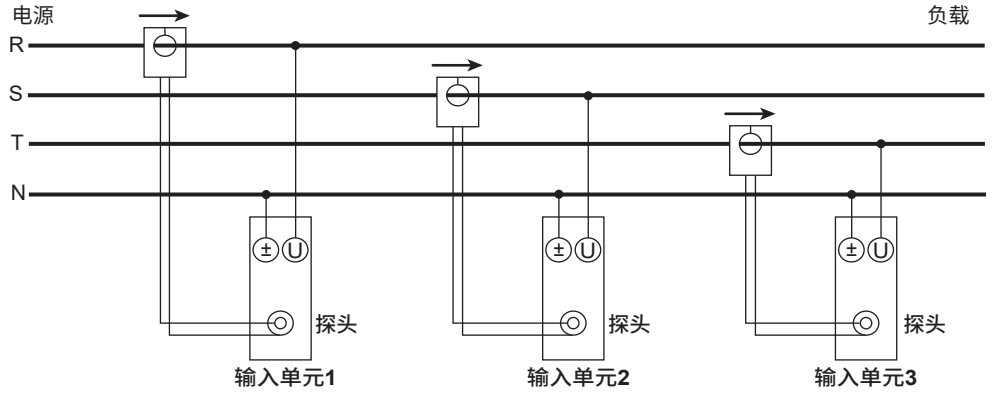
三相 3 线制（3 电压 3 电流表法）（3P3W; 3V3A）、使用电流探头的接线举例



三相 3 线制（3 电压 3 电流表法）（3P3W; 3V3AR）、使用电流探头的接线举例



三相 4 线制（3P4W）、使用电流探头的接线举例



提示

关于接线方式和测量值 / 运算值的算法之间的关系，请查阅附录 1 “测量功能的符号和求法”。

2.14 使用电压互感器或电流探头(CT系列)时测量回路的连接(760903)

本节介绍如何将外部电压互感器 * 和电流传感器(CT 系列)的测量用电缆连接到单元的电压或电流输入端子。

1 VT(电压互感器)

为防止触电和仪器损伤，请遵守 2.5 节的“连接测量回路时的注意事项”。

电压测量

当测量回路的最大电压超过 1000Vrms 时，可以把外部 VT 连接到电压输入端子进行测量。

电流测量

通过专用电缆线连接电流传感器(CT系列)和电流传感器端子，并进行测量。

连接输入端子

电压输入端子

- 端子为 φ4mm 的安全香蕉插座(内孔插口)。
- 请将安全接头(无裸露导线)插入电压输入端子。
- 如果使用的是随箱的 B9317WB/B9317WC[1] 安全端子转接头套装，请查阅 2.7 节。

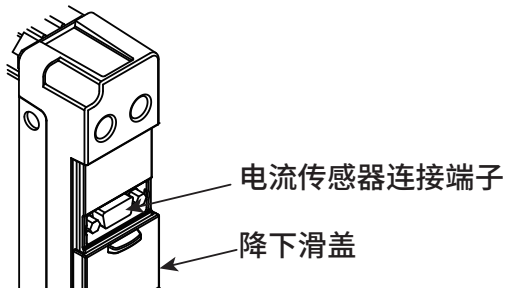
  1 可选配件型号:758931

电流传感器连接端子

- 端子是 D-sub 9 针(插座)。
- 向下滑动输入单元的滑盖，并将电流传感器单元的电缆连接到电流传感器连接端子。

注意

移动滑盖时，小心不要让手卡在滑盖和单元之间。



电流传感器连接端子的规格

项目	规格
接口类型	D-sub 9 针（插座）

通过使用另售的电流传感器单元电缆（761954、761955、761956），可以连接横河 CT 系列的 AC/DC 电流传感器。有关电流传感器（CT 系列）型号，请见下页。

- 如果使用本文档规定以外的配件，横河对规格或发生的任何故障不承担任何责任。
- 通过 CT 预设设置，选择正在使用的电流传感器（CT 系列）的型号，自动设置输入电阻和 CT 变比。
- 当 CT 预设设置为自定义时，输入电阻可设置为 1Ω、1.5Ω、5Ω 或 10Ω。
  关于允许输入的信号范围，请查阅 6.17 节中的瞬时最大允许输入和连续最大允许输入。
- 当输入电阻设置更改时，当过电流保护激活时，或当端子设置为探头时，输入电阻被旁通。

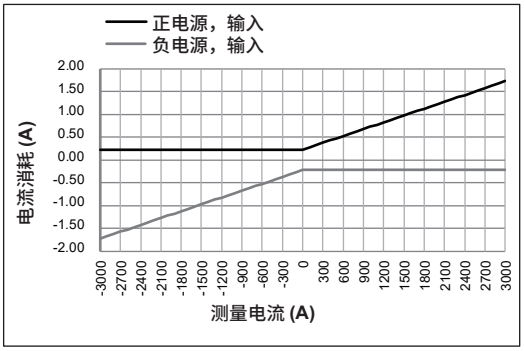
使用电流传感器单元专用电缆（761954、761955、761956）可以连接的 AC/DC 电流传感器

使用电流传感器单元专用电缆（761954、761955、761956）可以连接的 AC/DC 电流传感器（CT 系列）有以下型号：

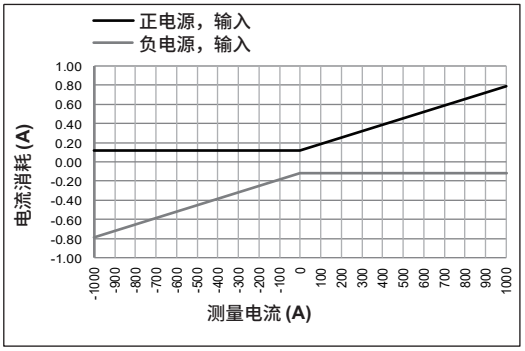
- CT2000A、CT1000A、CT1000、CT200、CT60

将上述电流传感器（CT 系列）之一连接到电流传感器连接端子时，小心不要超过第 2-53 页给出的输出电流。如果超过，由于本仪器的电源过流保护电路激活，对 CT 系列的供电将停止。

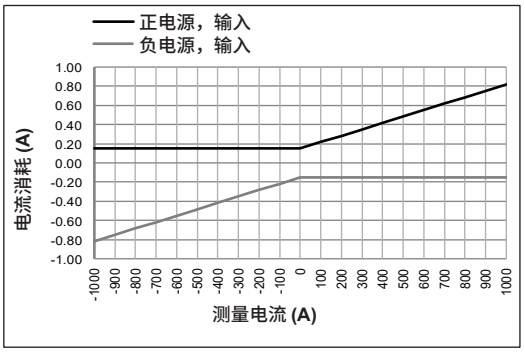
当使用电流传感器（CT 系列）时，可以使用的电流传感器（CT 系列）的数量受到测量电流（使用电流传感器（CT 系列）测量的电流）的限制。
可连接到仪器的电流传感器（CT 系列）的测量电流与消耗电流特性如下所示。



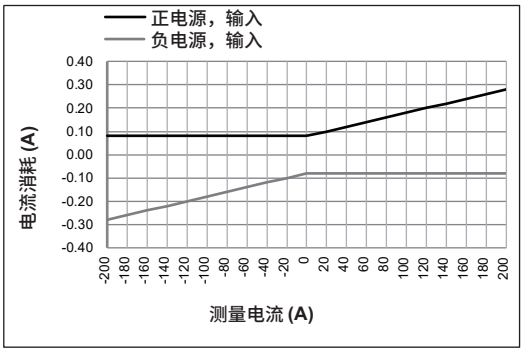
CT2000A的测量电流和电流消耗（特性示例）



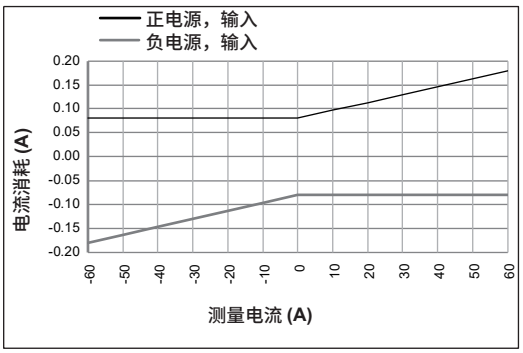
CT1000A的测量电流和电流消耗（特性示例）



CT1000的测量电流和电流消耗（特性示例）



CT200的测量电流和电流消耗（特性示例）



CT60的测量电流和电流消耗（特性示例）

项目		CT2000A	CT1000A	CT1000	CT200	CT60
额定电流		DC：0 ~ 2000A AC：3000Apeak	DC：0 ~ 1000A AC：1000Arms， 1500Apeak	DC：0 ~ 1000A AC：1000Apeak	DC：0 ~ 200A AC：200Apeak	DC：0 ~ 60A AC：60Apeak
输出电流		初级额定电流 2000A 时为 1A	初级额定电流 1000A 时为 666.6mA	初级额定电流 1000A 时为 666.6mA	初级额定电流 200A 时为 200.0mA	初级额定电流 60A 时为 100.0mA
电流变比		2000 : 1	1500 : 1	1500 : 1	1000 : 1	600 : 1
760903	CT 变比 *	2000	1500	1500	1000	600
	输入电阻 *	1Ω	1Ω	1.5Ω	5Ω	10Ω

* 当使用 CT 预设时

有关电流传感器（CT 系列）的详细规格，请查阅相关电流传感器的手册。

警告

请勿连接不带保护的电流互感器。

注意

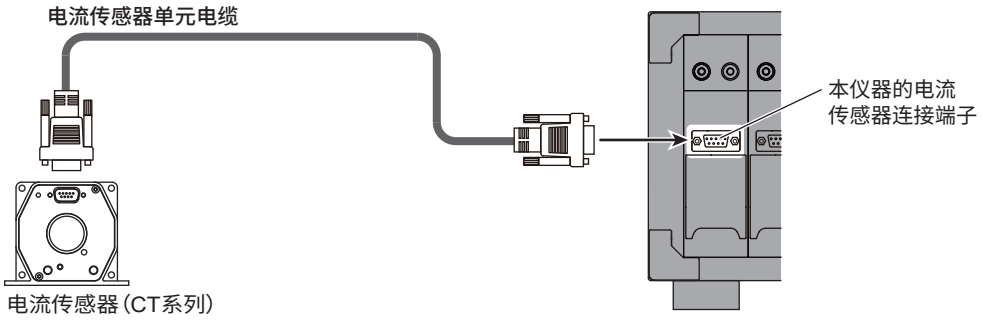
- 请勿使用电流传感器单元电缆以外的专用电缆。否则仪器或其他设备可能会故障。
- 在从仪器上连接或断开电流传感器（CT 系列）之前，请关闭仪器。仪器打开时连接或断开电流传感器（CT 系列）可能会损坏仪器或电流传感器（CT 系列）。

提示

- 如果要将电缆连接到电流传感器连接端子，请从电流探头输入端子和电流探头供电端子上拆下电缆。
- 在没有输入的情况下，预热横河电流传感器（CT 系列）至少 30 分钟。

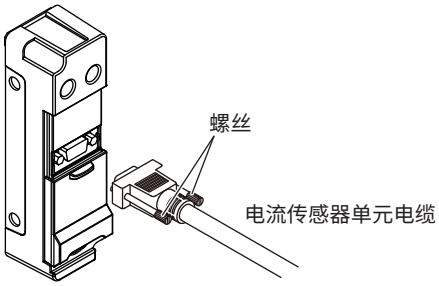
使用电流传感器单元电缆（761954、761955、761956）连接电流传感器（CT 系列）

如下连接单元、电缆和电流传感器（CT 系列）：



连接电缆

将电缆连接到单元和电流传感器时，务必用手拧紧螺丝，以确保电缆连接牢固。如果松开螺丝时太紧，请使用平头螺丝刀。



提示

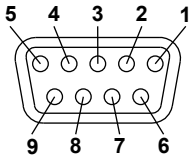
- 请勿在室外、下雨或有水的场所安装专用电缆。
- 排布专用电缆，使其不受振动影响。如有必要，将电缆固定到位。确保其不与未绝缘的母线或铜排等导体接触。
- 专用电缆的最小弯曲半径为 100 mm。如果使用半径小于 100 mm 的电缆，特性可能会降低。排布电缆，使半径不小于 100 mm。
- 如果电缆护套损坏，内部导体外露，请停止使用专用电缆。

注意

专用电缆的温度范围是 -40~+85°C。在测量高温或低温后处理专用电缆（特别是接口部位）时，要小心烧伤和冻伤。

电流传感器连接端子的针脚和信号分配

与电流传感器连接端子兼容的电流传感器（CT 系列）的针脚和信号名称如下所示。



760903 电流传感器连接端子		CT 系列					
		CT2000A		CT1000A		CT1000/CT200/CT60	
针脚 No.	信号	针脚 No.	信号	针脚 No.	信号	针脚 No.	信号
1	RETURN	1	输出返回	1	输出返回	1	输出返回
2	N.C.	2	[不连接]	2	（不要使用）	2	[不连接]
3	GND（ST）	3	GND 状态	3	GND 状态	3	[不连接]
4	GND	4	0V 电源输入	4	0V	4	0V 电源输入
5	V-	5	-15V 电源输入	5	-15V 直流	5	-15V 电源输入
6	INPUT	6	二级信号输出	6	输出	6	二级信号输出
7	CT-ID	7	[不连接]	7	（不要使用）	7	[不连接]
8	ST	8	操作状态	8	正常运行状态	8	[不连接]
9	V+	9	+15V 电源输入	9	+15V 直流	9	+15V 电源输入

提示

- 电流传感器连接端子的接口外壳连接到 WT5000 机箱。
- 电流传感器连接端子的 GND（针脚 4）和 GND（ST）（针脚 3）在760903内部与WT5000机箱连接。
- 有关电流传感器（CT 系列）的详细规格，请查阅相关电流传感器的手册。
- 电流传感器单元专用电缆（另售）为直通电缆。

传感器电流输入（INPUT，RETURN）

当电流传感器（CT 系列）连接到 760903（电流传感器单元）时，可以测量来自电流传感器（CT 系列）的电流。

注意

在传感器电流输入针脚（INPUT，RETURN）和 WT5000 机箱之间不要施加超过 ±10V 的电压。
否则有可能损坏仪器。

项目	规格
针脚名称	INPUT（针脚 6），RETURN（针脚 1）
输入类型	见 6.17 节（INPUT 和 RETURN 之间）
输入阻抗	见 6.17 节（INPUT 和 RETURN 之间）
最大允许输入（连续 / 不连续）	见 6.17 节（INPUT 和 RETURN 之间）
对地阻抗	约 2kΩ（当电源停止时，当电流传感器（CT 系列）未连接时） （INPUT 和 WT5000 之间） （RETURN 和 WT5000 之间）
最大施加对地电压	±10V （INPUT 和 WT5000 之间） （RETURN 和 WT5000 之间）

提示

- RETURN 和 GND 需要连接在电流传感器端。
  如果未连接，传感器电流输入针脚可能会受到对地电压的影响，并且可能不符合测量性能规范。
- 如果在传感器电流输入中检测到过电流，保护功能将被激活，INPUT 和 RETURN 之间的输入阻抗将约为 0Ω。

传感器电源输出（V+，V-）

当电流传感器（CT 系列）连接到 760903（电流传感器单元）时，可以对电流传感器（CT 系列）供电。

注意

- 请勿在传感器电源输出针脚（V+，V-）和 WT5000 机箱之间短路。否则有可能损坏仪器。
- 请勿使 V+ 和 V- 传感器电源输出针脚短路。否则有可能损坏仪器。
- 请勿将外部电压施加到传感器电源输出针脚（V+，V-）。否则有可能损坏仪器。

项目	规格
针脚名称	V+（针脚 9）、V-（针脚 5）
输出电压	+15V（V+ 和 GND 之间） -15V（V- 和 GND 之间）
输出电流	1.8A • 使用多个单元时总的输出 • 传感器电源：8A • 探头电源：电源正负电流的总绝对值包括在传感器正电源电流中。

提示

如果在传感器电源输出中检测到过电流，保护功能将被激活，并且 V+ 和 V- 电源将停止。此外，传感器电流输入的 INPUT 和 RETURN 针脚之间的输入阻抗将约为 0Ω。

传感器状态输入（ST）

当电流传感器（CT 系列）连接到 760903（电流传感器单元）时，将检测电流传感器（CT 系列）的状态。

注意

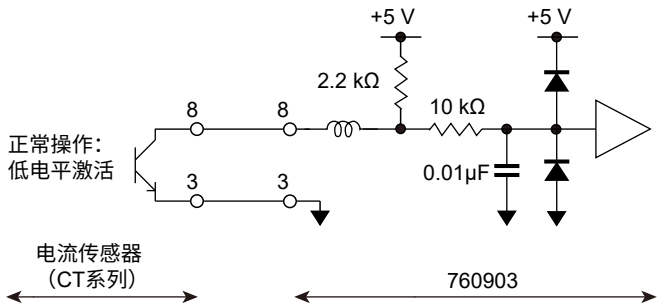
请勿向传感器状态输入针脚施加超过 0V ~ 5V 范围的电压。否则有可能损坏仪器。

项目	规格
针脚名称	ST（针脚 8）
输入电平	0V ~ 5V
逻辑	正常状态：低

提示

- 当电流传感器（CT 系列）状态正常且电流传感器（CT 系列）的电源正常（提供 ±80mA 或更高）时，传感器状态指示器显示连接电源。
  如果不满足上述条件，传感器状态指示器显示未连接。
- 如果 ST 未连接，则无法检测到与电流传感器（CT 系列）的连接。

传感器状态输入（ST）的输入电路



传感器 ID 输入（CT-ID）

当电流传感器（CT 系列）连接到 760903（电流传感器单元）时，如果仪器重启，则仪器将检测到电流传感器（CT 系列）的 CT-ID（型号）。检测到的 CT-ID 显示在传感器状态指示器的详细窗口中。

注意

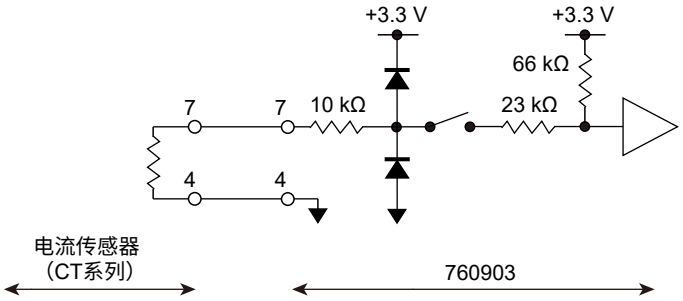
请勿向传感器 ID 输入针脚施加超过 0V ~ 3.3V 范围的电压。否则有可能损坏仪器。

项目	规格
针脚名称	CT-ID（针脚 7）
输入电平	0V ~ 3.3V

提示

- 连接 CT1000、CT200 或 CT60 时显示未知，因为无法检测到它们。
- 如果 CT-ID 未连接，则无法进行电流传感器（CT 系列）的 CT-ID 检测。

传感器 ID 输入（CT-ID）的输入电路



接地（GND，GND（ST））

这些是接地针脚。

接地针脚在 760903 内部与 WT5000 机箱连接。

注意

请勿将外部电压施加到接地针脚。否则仪器或其他设备可能会故障。

项目	规格
针脚名称	GND（针脚 4），GND（ST）（针脚 3）

N.C.（N.C.）

此为无连接针脚。

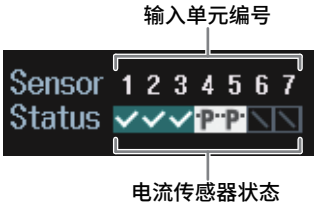
注意

- 请勿将任何物体连接到 N.C. 针脚。
- 请勿将外部电压施加到 N.C. 针脚。否则有可能损坏仪器。

项目	规格
针脚名称	N.C.（针脚 2）

电流传感器状态显示

电流传感器（CT 系列）的电源状态显示在屏幕左上角的传感器状态指示器中。



电流传感器状态	说明
（非 CS 单元）	安装了 760903 以外的输入单元。
（未连接）	端子设置为传感器，但未连接电流传感器（CT 系列）。
（连接电源）	端子设置为传感器，电流传感器（CT 系列）已连接，并向其供电。 还可以使用电流传感器（CT 系列）的 NORMAL OPERATION 指示灯检查是否存在电源。
（过电流 / 总过电流）	检测到过电流。 详情请查看显示的错误信息。
（探头）	端子设置为探头。

如果在任何电流传感器单元中检测到过电流，则电流传感器状态显示如下，并且所有传感器和探头的电源输出停止。



如果总输出电流过大并检测到过电流，则电流传感器状态显示如下，并且所有传感器和探头的电源停止。



若要恢复电源，请消除过电流的原因，然后重启仪器。如果仪器重启后传感器状态指示器仍显示过电流 / 总过电流，则需要维修仪器。

检测 CT 系列

当电流传感器（CT 系列）连接到 760903（电流传感器单元）时，如果仪器重启，则仪器将检测到电流传感器（CT 系列）的 CT-ID（型号）。

检测到的 CT-ID 显示在传感器状态指示器的详细窗口中。

- 对于 CT1000、CT200 或 CT60，显示未知，因为它们不可检测。
- 不要将信号线连接到传感器 ID 针脚，因为这可能会导致检测错误。

连接后的配置

根据用户手册第 2.2 节“设置电压量程和电流量程”中的说明设置端子和 CT 预设。如果配置不合适，将无法正确读取测量值。

VT/CT 的一般使用须知

- 请勿将 VT 的二次侧短路，否则可能损坏。
- 请勿将 CT 的二次侧短路，否则可能损坏。

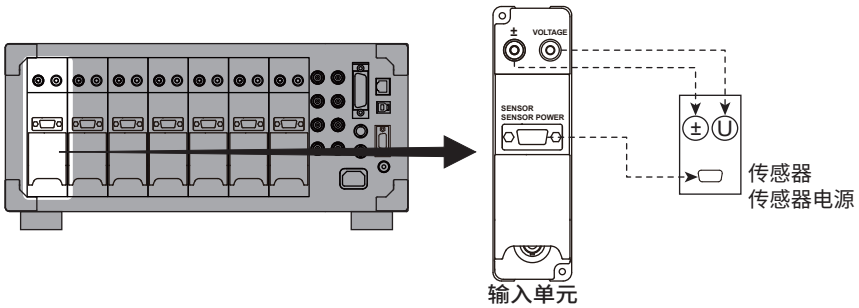
关于 VT 或 CT 的使用须知，请遵照所使用 VT 或 CT 的使用说明书。

提示

- 接线图的粗线为流通的电流，请使用适合电流的导线。
- 请确保连接时没有弄错极性。弄错极性会导致测量电流的极性相反而无法正确测量。
- VT/CT 的频率特性和相位特性会对测量数据产生影响，请予以注意。
- 为确保安全，VT 的二次侧公共端子（+/–）在本节的接线图中接地。但是，接地的必要性和接地位置（近 VT 接地或近功率计接地）视被测对象而定。
- 在三相不平衡电路中，为更准确地测量视在功率和功率因数，建议使用 3 电压 3 电流表法（3P3W; 3V3A 或 3P3W; 3V3AR）的三相 3 线制。

连接本仪器

在以下接线举例中，本仪器的输入单元、电压输入端子和电流传感器连接端子将如下简略表示。



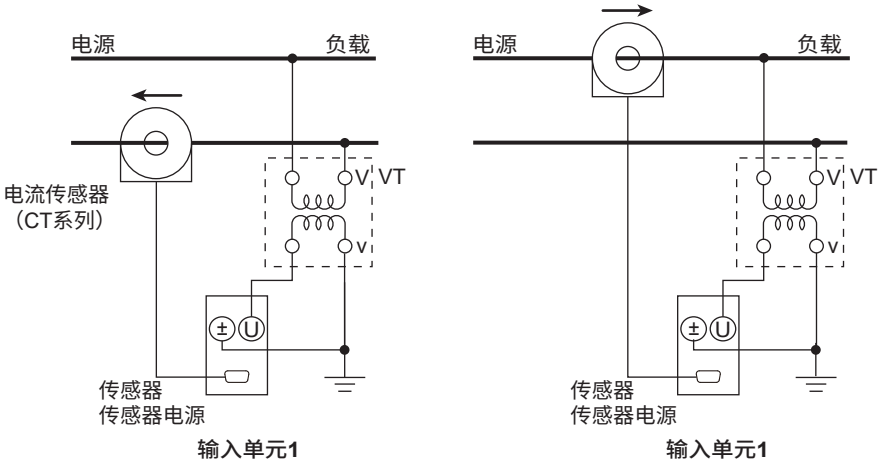
下述各图是按照接线方式与以下输入单元连接的接线示例。
连接其他输入单元时，请用正确的输入单元编号代替以下各图中的编号。

- 单相 2 线制（1P2W）: 输入单元 1
- 单相 3 线制（1P3W）和三相 3 线制（3P3W）: 输入单元 1 和 2
- 三相 3 线制（3 电压 3 电流表法（3P3W; 3V3A 或 3P3W; 3V3AR））和三相 4 线制（3P4W）: 输入单元 1~3

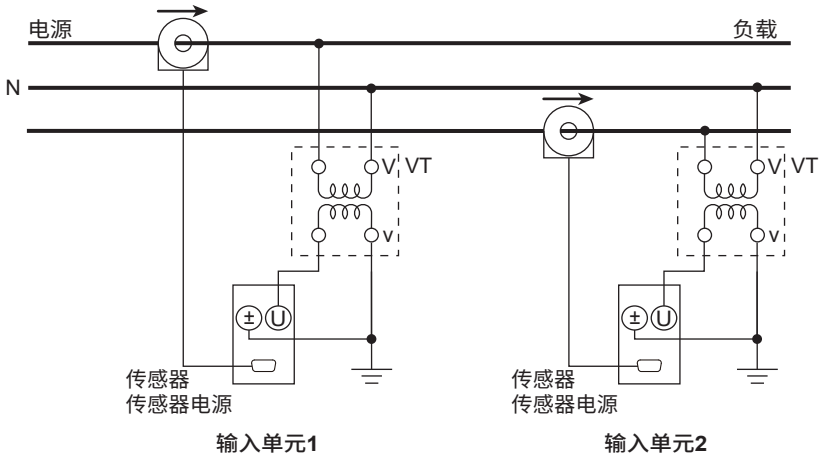
注意

接线图的粗线为流通的电流。请使用适合电流的导线。

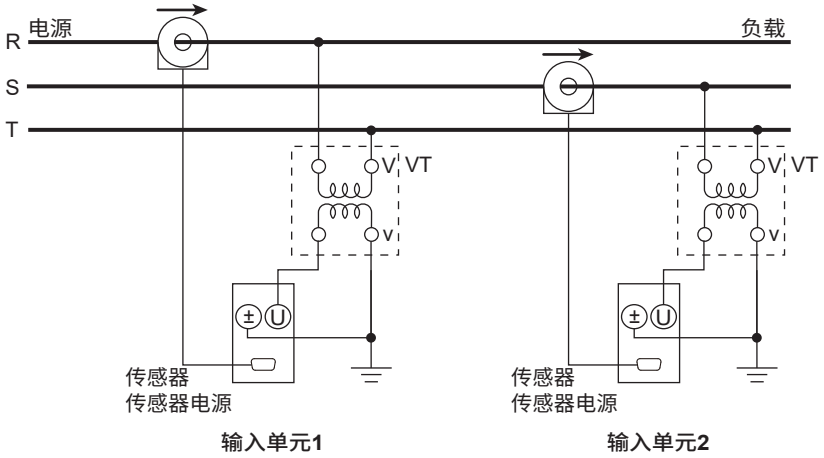
单相 2 线制（1P2W）、使用 VT 和电流传感器（CT 系列）的接线举例



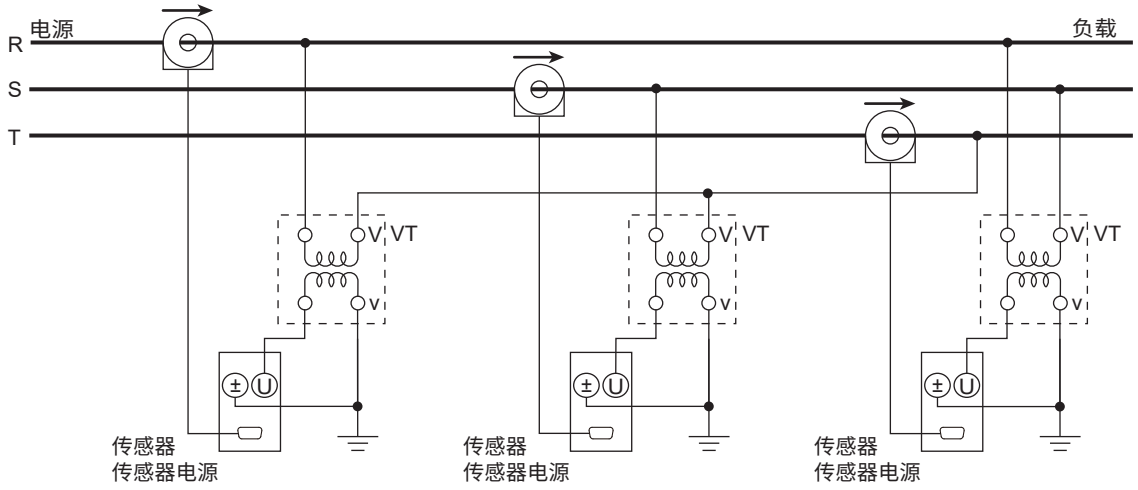
单相 3 线制（1P3W）、使用 VT 和电流传感器（CT 系列）的接线举例



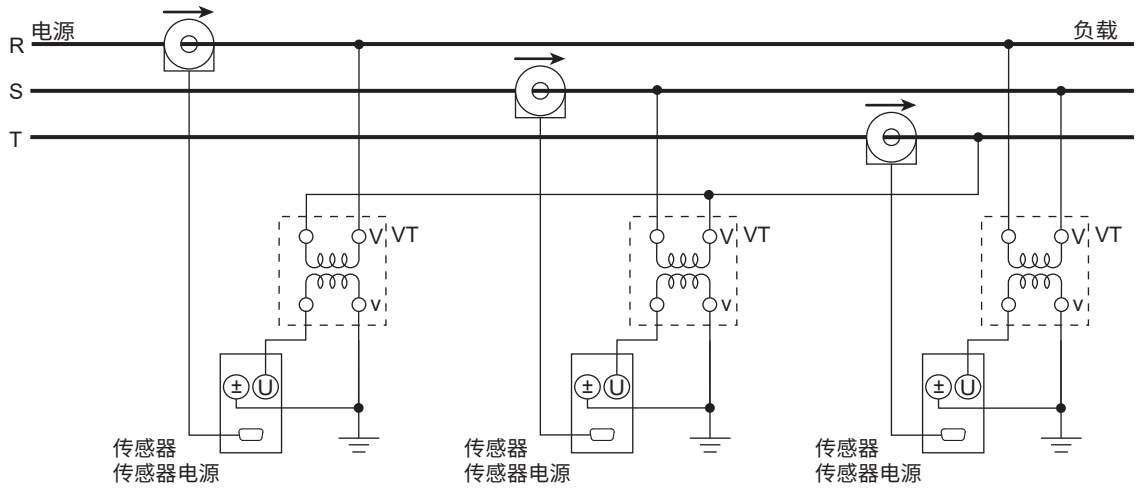
三相 3 线制（3P3W）、使用 VT 和电流传感器（CT 系列）的接线举例



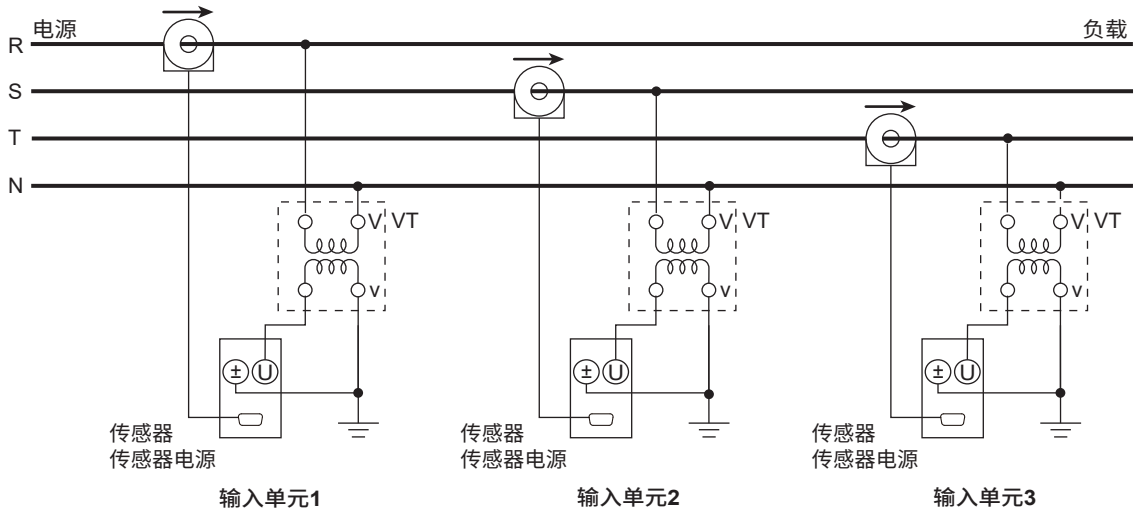
三相 3 线制（3 电压 3 电流表法）（3P3W; 3V3A）、使用 VT 和电流传感器（CT 系列）的接线举例



三相 3 线制（3 电压 3 电流表法）（3P3W; 3V3AR）、使用 VT 和电流传感器（CT 系列）的接线举例



三相 4 线制（3P4W）、使用 VT 和电流传感器（CT 系列）的接线举例



提示

关于接线方式和测量值 / 运算值的求法之间的关系，请查阅附录 1“测量功能的符号和求法”。

2.15 连接到电流传感器(CT 系列)并使用相位校正功能(760903)

通过连接到电流传感器(CT 系列)并使用相位校正功能，可以校正相位误差并计算准确的功率。

传输延迟校正

校正传输延迟后，在各电流传感器（CT 系列）中，在与传输延迟对应的频率（下表）为止的频带内，可以使相位误差最小化。

根据用户手册第2.6节“设置传感器校正”设置频率和相位误差。例如，对于CT2000A，将频率(Frequency)设置为 10kHz，将 I/O 之间的相位差(Phase Difference between I/O)设置为 -0.144°。

与传输延迟相对应的频率和相位误差

电流传感器(CT 系列)	CT60	CT200	CT1000	CT1000A	CT2000A
频率 [kHz]	10	10	5	5	10
相位差 [°]	-0.252	-0.252	-0.198	-0.018	-0.144

- 相位滞后的相位误差为负。
- 上述设置适用于所有情况，无论使用何种电流传感器单元的电缆(761954(3 米)、761955(5 米)、761956(10 米))。

提示

传输延迟

各电流传感器(CT 系列)的传输延迟如下：

电流传感器(CT 系列)	CT60	CT200	CT1000	CT1000A	CT2000A
传输延迟(典型值)[ns]	70	70	110	10	40

条件

- 使用电流传感器单元专用电缆。
- 不存在外部磁场和导体位置的影响。
- 电流测量端子的输入电阻设置为 CT 预设。

3.1　触摸面板操作

触摸面板操作

基本触摸面板操作如下所述。

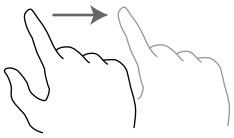
轻触

轻触表示用手指轻击屏幕的动作。
用于选择设置菜单上的项目、关闭设置菜单等。



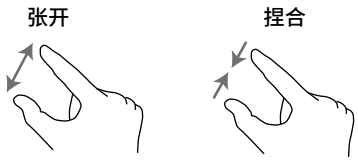
拖动、划动和滑动

手指按在屏幕上，然后在屏幕上移动手指。
拖动表示选择和移动项目的动作。
划动表示移动相对宽的显示范围的动作，如滚动设置屏幕。
滑动也是有时根据移动操作所用的术语。



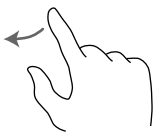
张开和捏合

张开将两根手指按在屏幕上并将其分开的动作。捏合将两根手指按在屏幕上并将其拉在一起。
在显示波形的屏幕上，可以张开放大，也可以捏合缩小。



轻划

轻划指的是将手指按在屏幕上并迅速移动手指的行为。这用于更改显示。



键操作和功能

对于键操作和功能，请查阅 1.2 节。

3.2 设置菜单操作和功能

当您在设置菜单上轻触项目或使用方向键和 SET 键选择项目时，将产生以下任一反应。

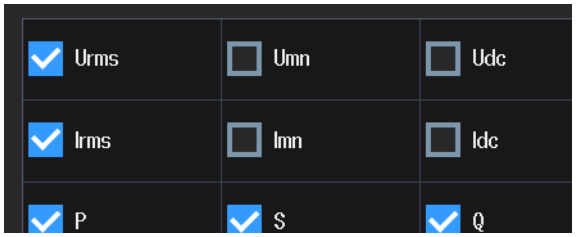
- 显示可用选项。
  示例：电压范围



- 值在开和关之间切换。
  示例：电压自动量程



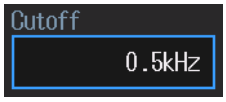
- 值（复选框）在勾选和未勾选之间切换。
  示例：保存项目



- 所选设置改变。
  示例：电源故障恢复时的积分恢复操作



- 您可以更改值。
  示例：线路滤波器的截止频率



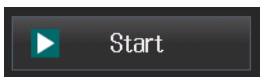
- 可以使用键盘更改文本。
  示例：保存文件名



- 显示相关设置菜单。
  示例：用户自定义运算



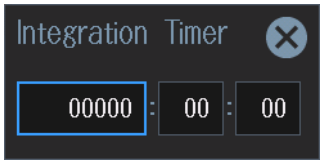
- 执行功能。
  示例：开始积分



如何关闭设置菜单

您可以通过以下方法从屏幕关闭设置菜单：

- 按 ESC。
- 轻触菜单右上方的 。



3.3 输入数值和字符串

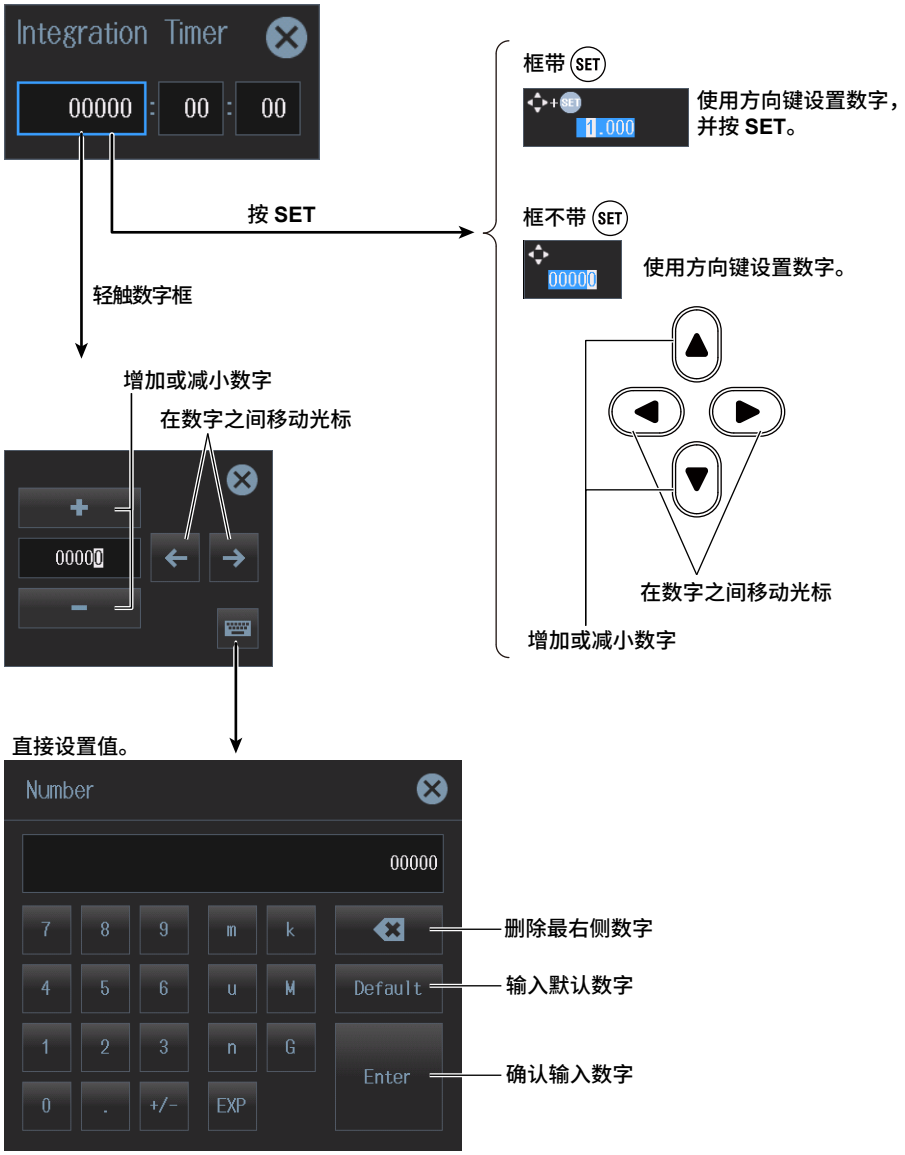
输入数值

使用触摸面板

轻触屏幕上的键更改值。

使用光标键

按方向键和 SET 键更改值。



输入字符串

可以用屏幕上显示的键盘输入文件名和注释等，轻触键盘，或用光标键和 SET 键操作键盘并输入字符串。

键盘的操作方法

1. 显示键盘时，选择想要输入的字符。
2. 重复步骤 1，输入字符串中的所有字符。
3. 轻触 **ENTER**，或将光标移到 ENTER，并按 **SET**。确定字符串，键盘消失。



预设字符串

可以预设用于用户自定义功能的运算项和公式，详情如下。

ABS(	LOG10(	COS(	CF	TIF(	EAU(	MN(	PC(
SQR(	EXP(	TAN(	ITIME(	HVF(	EAI(	RMN(	
SQRT(	NEG(	PPK(	THD(	HCF(	PLLFRQ(	DC(	
LOG(	SIN(	MPK(	THF(	KFACT(	RMS(	AC(	

提示

- 不能连续输入 @。
- 文件名不区分大小写，而注释区分。由于 MS-DOS 的限制，以下文件名不可用。
  AUX、CON、PRN、NUL、CLOCK、COM1~COM9、LPT1~LPT9
- 文件名限制详情请查阅功能指南(IM WT5000-01ZH)。

3.4 使用 USB 键盘和鼠标设备

连接 USB 键盘

连接 USB 键盘后，可以用该键盘来输入文件名、注释和其他项目。

兼容键盘

可以使用符合 USB Human Interface Devices（HID）Class Ver1.1 规格的键盘。

- 当 USB 键盘的语言是英语时：104 键盘
- 当 USB 键盘的语言是日语时：109 键盘

提示

- 请勿使用不兼容的键盘。
- 如果 USB 键盘带 USB 集线器或鼠标接口，其操作不予以保证。
- 关于 USB 键盘的兼容性请咨询您当地的横河公司。

USB 外围设备接口

将 USB 键盘连接到本仪器前面板上的一个 USB 外围设备接口。

连接方法

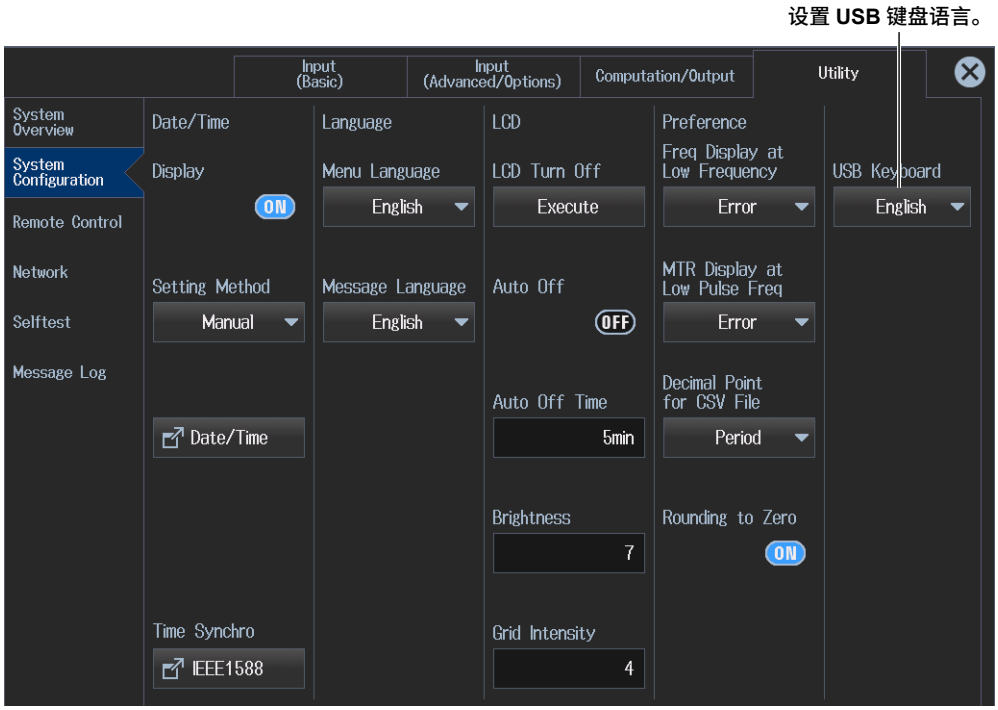
用 USB 线直接将 USB 键盘连接到本仪器。无论本仪器电源开关是否开机，USB 线都支持即插即拔（热插拔）。将 USB 线的 A 类接口接到本仪器，将 B 类接口接到键盘。在电源开关打开的状态下，从接上键盘到识别键盘且键盘可用约需花 6 秒时间。

提示

- 请不要将 USB 键盘、鼠标或 USB 存储器以外的 USB 设备连接到 USB 外围设备接口。
- 请不要连接多个键盘。只能连接一个键盘和一个鼠标。
- 请不要重复插拔多个 USB 设备。插拔间隔请保持在 10 秒以上。
- 在打开仪器到按键可用的过程中（约 20 秒），请不要插拔 USB 线。

设置 USB 键盘语言

1. 轻触 **Setup** 下的菜单图标 ，或按 **SETUP** 下的 **MENU**。
2. 轻触 **Utility** 选项卡。
3. 轻触 **System Configuration**。



输入文件名、注释和其他项目

屏幕上显示键盘后，可以用 USB 键盘输入文件名、注释和其他项目。

用 USB 键盘输入数值

对于本仪器菜单界面上显示的设置，可以用 USB 键盘输入数值。

- ↑ 键或数字键 “8”：数值增加。
- ↓ 键或数字键 “2”：数值减少。
- → 键或数字键 “6”：数位光标右移。
- ← 键或数字键 “4”：数位光标左移。

使用 USB 鼠标

连接 USB 鼠标后可以用鼠标执行各项操作，就像用本仪器的面板键执行操作一样。另外，也可以通过点击菜单上的项目执行操作，此操作与按菜单项软键或选择菜单项后按 SET 键的操作是相同的。

兼容 USB 鼠标设备

可以使用符合 USB HID Class Ver1.1 规格的鼠标（带滑轮）。

提示

- 关于 USB 鼠标的兼容性，请与最近的横河经销商联系。
- 有些项目可能无法用不带滑轮的鼠标进行设置。

USB 外围设备接口

将 USB 鼠标连接到本仪器前面板上的一个 USB 外围设备接口。

连接方法

将 USB 鼠标连接到本仪器的 USB 外围设备接口。无论本仪器是否开机，USB 鼠标都支持即插即拔（热插拔）。在电源开关打开的状态下，从接上鼠标到识别鼠标且出现鼠标指针（↖）约需 6 秒时间。

提示

- 请不要将 USB 键盘、鼠标或 USB 存储器以外的 USB 设备连接到 USB 外围设备接口。
- 虽然本仪器有 2 个 USB 外围设备接口，但请勿给本仪器连接 2 个鼠标。

用 USB 鼠标操作本仪器

左键

将指针移到您想要在屏幕上选择的菜单图标、按钮或复选框等项目，并单击左键。等同于轻触项目。

右键

右键无效。单击右键不产生效果。

鼠标滑轮

- **选择选项**
  滚动鼠标滑轮可以滚动显示选项。

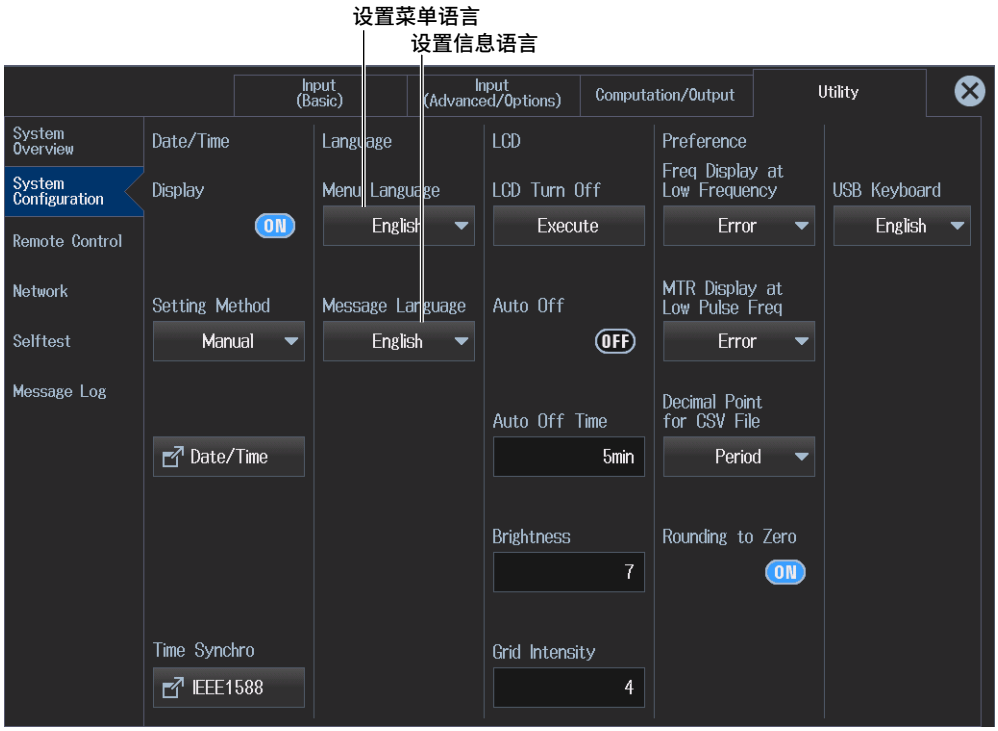
- **设置数值**
  在设置数值框中，可按以下方法设置数值。
  - 向后滚动鼠标滑轮可以减少数值。
  - 向前滚动鼠标滑轮可以增加数值。

- **从文件列表窗口选择文件、文件夹或存储介质驱动器**
  滚动鼠标滑轮可以浏览文件列表。

3.5 设置菜单和信息语言

此节介绍如何设置菜单和信息的语言，出厂默认为 ENG(英文)。

1. 轻触 **Setup** 下的菜单图标 ，或按 **SETUP** 下的 **MENU**。
2. 轻触 **Utility** 选项卡。
3. 轻触 **System Configuration**。



设置菜单语言(Menu Language)

可以用以下任一语言选择显示菜单。

- 英文
- 日文
- 中文
- 德文

设置信息语言(Message Language)

发生错误时，屏幕将显示错误提示信息。可以用以下任一语言选择显示这些信息。无论哪种语言，错误信息的错误代码是一样的。关于错误信息的详细说明，请查阅操作手册 IM WT5000-02ZH。

- 英文
- 日文
- 中文
- 德文

提示

- 即使将菜单语言或信息语言设为英文以外的语言，某些用语还是用英文显示。
- 可以为菜单语言和信息语言设置不同的语言。

3.6 同步时钟

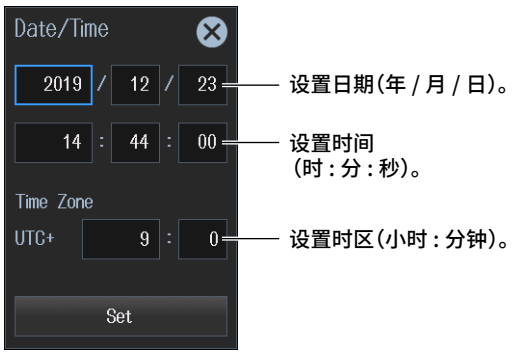
此节介绍如何设置本仪器的时钟，此日期和时间用于生成测量数据和文件的时间戳。本仪器出厂时已设置日期和时间。开始测量前，必须设置时间。

1. 轻触 **Setup** 下的菜单图标 ，或按 **SETUP** 下的 **MENU**。
2. 轻触 **Utility** 选项卡。
3. 轻触 **System Configuration**。



设定设置方法(设置方法)

- 如果选择 Manual，请轻触 Date/Time，并设置日期、时间和时区。



- 如果选择 SNTP，本仪器通过 SNTP 服务器设置日期和时间。此设置只以太网通信建立时才可以使用。SNTP 详情请查阅操作手册。如果选择 SNTP，设置与格林威治时间的时差(Time Difference from GMT)，然后轻触 Adjust。

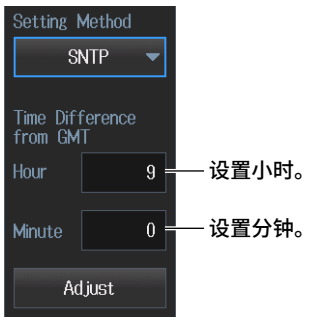
与格林威治时间的时差(Time Difference From GMT)

此设置在日期和时间设置类型设为 SNTP 时有效。

设置格林威治时间和本仪器使用地之间的时差，设置范围如下。

–12 小时 00 分 ~ 13 小时 00 分

例如，中国标准时间比格林威治时间早 8 个小时。此时，将小时设为 8，将分钟设为 0。



确认标准时间

请按照以下方法确认本仪器使用地的标准时间。

- 请通过您所用 PC 的“时钟、语言和区域”确认。
- 请通过以下网址确认：http://www.worldtimeserver.com/

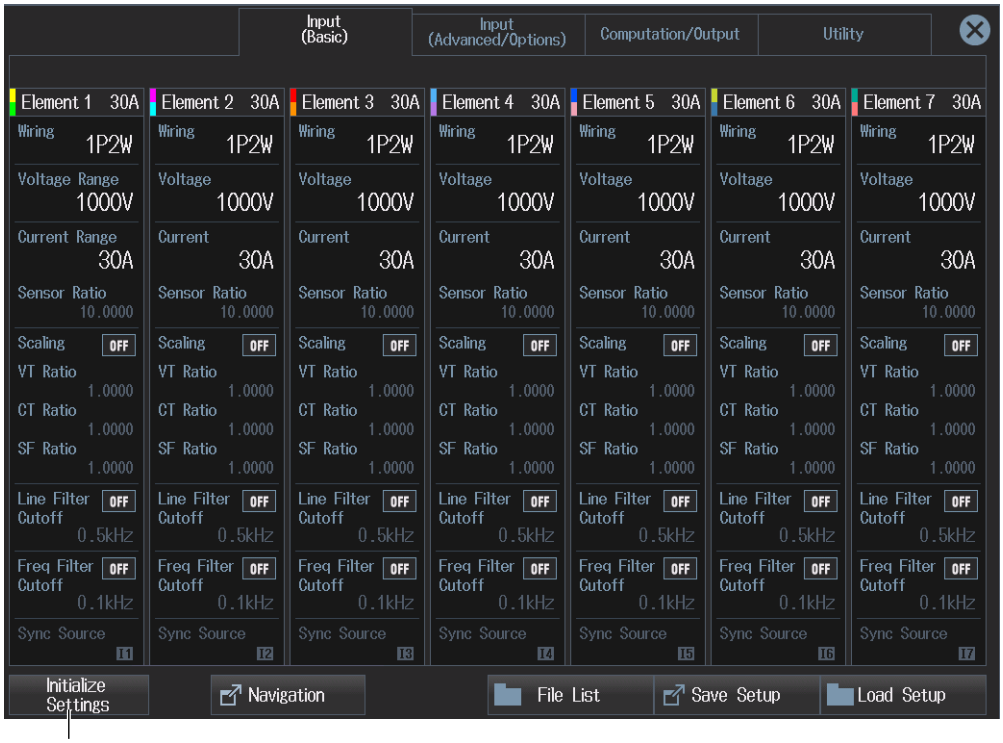
提示

- 本仪器不支持夏令时。如要设置夏令时，请重置与格林威治时间的时差。
- 日期和时间设置已通过内置电池进行备份。即使切断电源，设置也不会改变。
- 本仪器有闰年信息。
- 与格林威治时间时差(Time Difference from GMT)的设置和以太网通信(Network)中 SNTP 中的设置相同。如果在日期和时间设置中更改了此设置，以太网通信(Network)中的与格林威治时间时差(Time Difference from GMT)的设置也将随之改变。

3.7 初始化设置

您可以将仪器设置重置为其出厂默认值。取消所有已输入的设置或重新执行测量时，此功能有效。初始化设置详情请查阅附录 8“出厂设置和数值数据的显示顺序列表”。

1. 轻触 **Setup** 下的菜单图标 ，或按 **SETUP** 下的 **MENU**。



2. 轻触 **Initialize Settings** 选项卡。



不能恢复至出厂默认值的设置

- 日期和时间设置
- 通信设置
- 菜单语言和提示信息语言的设置
- 环境设置
  低频时的频率显示
  低脉冲频率时的 MTR 显示
  保存为 ASCII 格式(.csv)时使用的小数点和分隔符
- 定制显示设置

将所有设置恢复至出厂默认值

按住 ESC 键时，打开电源开关。除了日期和时间设置（屏幕显示的 On/Off 设置将被初始化）和内部存储器中保存的设置数据以外，所有设置都将恢复至出厂默认值。

提示

确认可以将所有设置恢复至默认值以后，再初始化本仪器。初始化不能撤销。建议在初始化本仪器前保存好设置信息。

3.8 显示帮助

显示帮助

轻触屏幕右上方的 。出现帮助文档。
左侧窗口显示目录和索引，右侧窗口显示文本。

切换窗口

按左右光标键，切换要控制的窗口。

移动光标和滚动

滚动画面或将光标移到目录或索引时，使用上下光标键。

跳至链接目标位置

跳至本手册中蓝色文字描述的内容或从目录 / 索引跳至相应说明文字时，将光标移到蓝色文字或相应项目上，按 SET。

显示面板键说明

显示帮助时，按面板键将显示相应键的说明。

隐藏帮助窗口

轻触屏幕右上方的 ，或按 ESC。帮助关闭。

4.1　电机 / 辅助输入（Ch A~H，选件）

注意

不符合以下规格的信号（过电压等）可能损坏本仪器。

电机 / 辅助输入（Ch A~H）



- /MTR1 选件：Ch A~D
- /MTR2 选件：Ch E~H

您可以使用以下类型的信号。

- 扭矩仪输出信号 — 与电机扭矩成正比的直流电压（模拟）信号或脉冲信号。
- 转速传感器输出信号 — 与电机转速成正比的直流电压（模拟）信号或脉冲信号。
  （用于采用安全 BNC线（另售）传输的信号。）
- 传感器输出直流电压信号（模拟信号）
  （用于采用安全 BNC线（另售）传输的信号。）

按照以下规格使用以上任一信号。

直流电压（模拟输入）

项目	规格
接口类型	绝缘 BNC
输入量程	1V、2V、5V、10V、20V
有效输入范围	测量量程的 0% ~ ±110%
输入电阻	约 1MΩ
最大允许输入	±22V
最大绝缘电压	≤ ±42Vpeak

脉冲输入

项目	规格
接口类型	绝缘 BNC
频率范围	2Hz ~ 2MHz
振幅输入范围	±12Vpeak
检测电平	高电平：≥ 2V、低电平：≤ 0.8V
脉宽	≥ 250ns
输入电阻	约 1MΩ
最大绝缘电压	≤ ±42Vpeak

根据电机配置将输入信号应用到下表所示端子。*

*　请见操作手册。

电机评价功能 1(/MTR1)

输入端子	电机配置			
	单电机(转速:脉冲)	单电机(转速:模拟)	双电机	辅助
ChA	扭矩信号	扭矩信号	扭矩信号 1	外部信号 1
ChB	旋转编码器的 A 相位	不使用	转速信号 1	外部信号 3
ChC	旋转编码器的 B 相位	转速信号	扭矩信号 2	外部信号 2
ChD	旋转编码器的 Z 相位	不使用	转速信号 2	外部信号 4

电机评价功能 2(/MTR2)

输入端子	电机配置			
	单电机(转速:脉冲)	单电机(转速:模拟)	双电机	辅助
ChE	扭矩信号	扭矩信号	扭矩信号 3	外部信号 5
ChF	旋转编码器的 A 相位	不使用	转速信号 3	外部信号 7
ChG	旋转编码器的 B 相位	转速信号	扭矩信号 4	外部信号 6
ChH	旋转编码器的 Z 相位	不使用	转速信号 4	外部信号 8

脉冲输入时的端子

- 无需检测转速信号(SPEED)的旋转方向时，向 ChB 端子施加脉冲输入。
- 需要检测旋转方向时，分别将旋转编码器的 A 相和 B 相输入到 ChB 和 ChC 端子。
- 如需测量电角度，将旋转编码器的 Z 相输入到 ChD 端子。

4.2 外部时钟输入(EXT CLK IN)

注意

不符合以下规格的信号(过电压等)可能损坏本仪器。不符合以下规格的信号（过电压等）可能损坏本仪器。

外部时钟信号输入接口



按照以下规格，向位于后面板的外部时钟输入接口(EXT CLK)输入时钟信号。

通用

项目	规格
接口类型	BNC
输入电平	TTL(0V ~ 5V)

输入决定测量区间的同步源时

项目	规格
频率范围	与 6.7 节“功能”中的“频率测量”的测量范围相同。
输入波形	占空比 50% 的矩形波

输入谐波测量的 PLL 源时

项目	规格
频率范围	0.1Hz ~ 300kHz
输入波形	占空比 50% 的矩形波

输入波形显示的触发源

项目	规格
输入逻辑	负逻辑、下降沿
最小脉宽	1µs
触发延迟	2µs+12µs+ 相位校正时间以内

4.3 外部开始信号 I/O（MEAS START）

注意

- 仪器设为主机时，请勿对外部开始信号输入 / 输出接口（MEAS. START）施加外部电压。否则有可能损坏仪器。
- 如果将本仪器设为从机，仅向外部开始信号 I/O 接口输入符合以下规格的信号。不符合以下规格的信号（过电压等）可能损坏本仪器。

外部开始信号 I/O 接口



输入用于常规测量的主从机同步信号

用 BNC 线（单独销售）连接位于主从机后面板的外部开始信号 I/O 接口。

项目	规格	备注
接口类型	BNC	主从机通用
输入 / 输出电平	TTL（0V ~ 5V）	主从机通用
输出逻辑	负逻辑、下降沿	适用于主机
输出保持时间	低电平、500ns 或以上	适用于主机
输入逻辑	负逻辑、下降沿	适用于从机
最小脉宽	低电平、500ns 或以上	适用于从机
测量开始输出信号延迟	1µs 以内	适用于主机
测量开始延迟	2µs 以内	适用于从机

提示

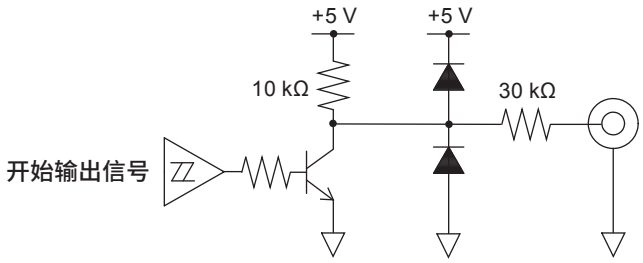
在以下条件下，主从机测量不能同步：

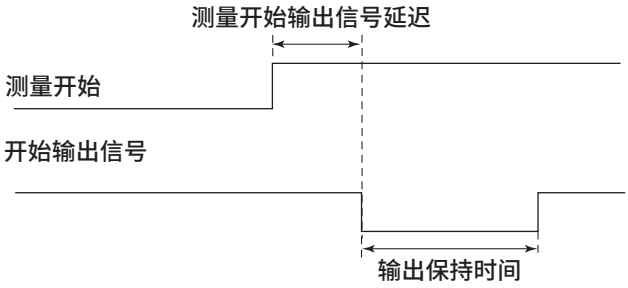
- 主从机的数据更新周期不同。
- 在实时积分模式或实时存储模式下。

同步测量时，请按以下步骤执行保持。

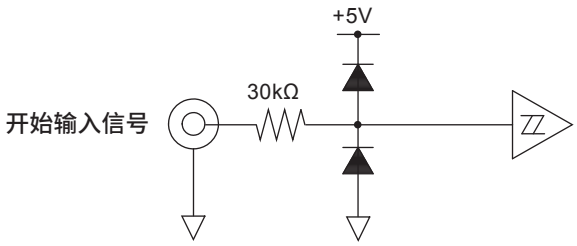
- Hold ON：在主机上执行Hold ON操作。
- Hold OFF：在从机上执行Hold OFF操作。

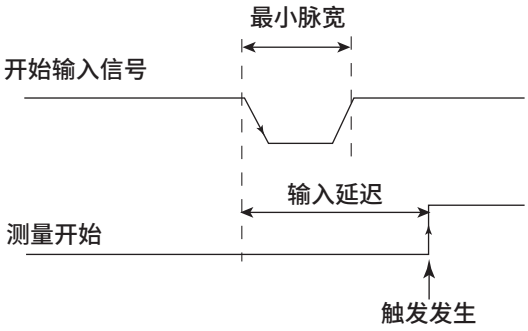
外部开始信号的输出回路和时序图





外部开始信号的输入回路和时序图



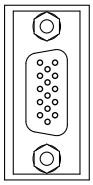


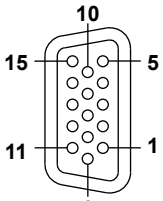
4.4 视频输出（VIDEO OUT（WXGA））

注意

- 请关闭本仪器和监视器的电源后再连接电缆。
- 请勿使 VIDEO OUT 端子短路，请勿向其施加外部电压。否则有可能损坏仪器。

视频输出端子





D-Sub 15 针插座

可以通过 RGB 输出在监视器上显示本仪器的屏幕。可以连接支持 WXGA 的任何多同步监视器。

项目	规格
接口类型	D-Sub 15 针
输出格式	模拟 RGB 输出
输出分辨率	WXGA 输出、1280 × 800 点、约 60Hz Vsync

针脚编号	信号	规格
1	红	$0.7V_{P-P}$
2	绿	$0.7V_{P-P}$
3	蓝	$0.7V_{P-P}$
4	—	
5	—	
6	GND	
7	GND	
8	GND	
9	—	
10	GND	
11	—	
12	—	
13	水平同步信号	约 36.4kHz、TTL 正逻辑
14	垂直同步信号	约 60Hz、TTL 正逻辑
15	—	

与监视器连接

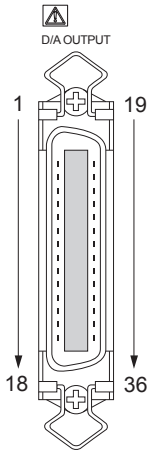
1. 关闭本仪器和监视器的电源。
2. 用模拟 RGB 线连接本仪器和监视器。
3. 打开本仪器和监视器的电源。

4.5 D/A 输出和远程控制（D/A OUTPUT; 选件）

选择 /DA 选件后，本仪器将安装 20 通道 D/A 输出和远程控制功能。

接口针脚

接口针脚详情请见下表。



针脚编号	信号	针脚编号	信号
1	D/A CH1	19	D/A CH2
2	D/A CH3	20	D/A CH4
3	D/A CH5	21	D/A CH6
4	D/A CH7	22	D/A CH8
5	D/A CH9	23	D/A CH10
6	D/A CH11	24	D/A CH12
7	D/A CH13	25	D/A CH14
8	D/A CH15	26	D/A CH16
9	D/A CH17	27	D/A CH18
10	D/A CH19	28	D/A CH20
11	D/A COM	29	D/A COM
12	D/A COM	30	D/A COM
13	D/A COM	31	D/A COM
14	未连接	32	EXT RESET
15	EXT STOP	33	EXT START
16	EXT SINGLE	34	EXT HOLD
17	INTEG BUSY	35	EXT COM
18	EXT COM	36	EXT COM

提示

D/A COM 和 EXT COM 信号内部连接。

D/A 输出（D/A OUTPUT）

可以从后面板 D/A 输出接口输出数值数据（±5V FS 直流电压信号）。最多可以设置 20 个项目（通道）。

注意

- 请勿使 D/A 输出端子短路，请勿向其施加外部电压。否则有可能损坏仪器。
- 将 D/A 输出端子接到其他设备时，请勿接错信号针脚。否则，可能会损坏本仪器或连接的设备。

项目	规格
D/A 转换精度	16-bit
输出电压	各额定值 ±5V FS（最大约 ±7.5V）
更新周期	与本仪器的数据更新周期相同。但是，当更新模式为自动 (Auto) 时，更新间隔为 10ms 或 50ms。此外，当测量模式为触发时，与触发同步。
输出数	20 通道 可以按通道设置输出项目
最大绝缘电压	≤ ±42Vpeak
输出项目和 D/A 输出电压之间的关系	请查阅功能指南 IM WT5000-01ZH 的“运算和输出”中的第 6 章“D/A 输出（D/A 输出，选件）”。

远程控制

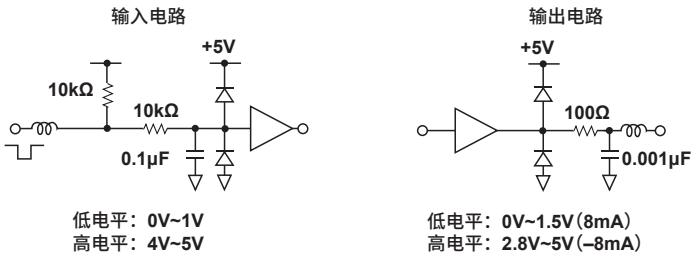
通过远程控制，可以保持数值、执行单次测量、开始 / 结束 / 重置积分。

注意

请勿向远程控制输入针脚施加超过 0V ~ 5V 的电压。请勿使输出端子短路，请勿向其施加外部电压。否则有可能损坏仪器。

项目	规格
输入信号	$\overline{\text{EXT START}}$, $\overline{\text{EXT STOP}}$, $\overline{\text{EXT RESET}}$, $\overline{\text{EXT HOLD}}$, $\overline{\text{EXT SINGLE}}$
输出信号	$\overline{\text{INTEG BUSY}}$
输入电平	0V ~ 5V

远程控制 I/O 回路

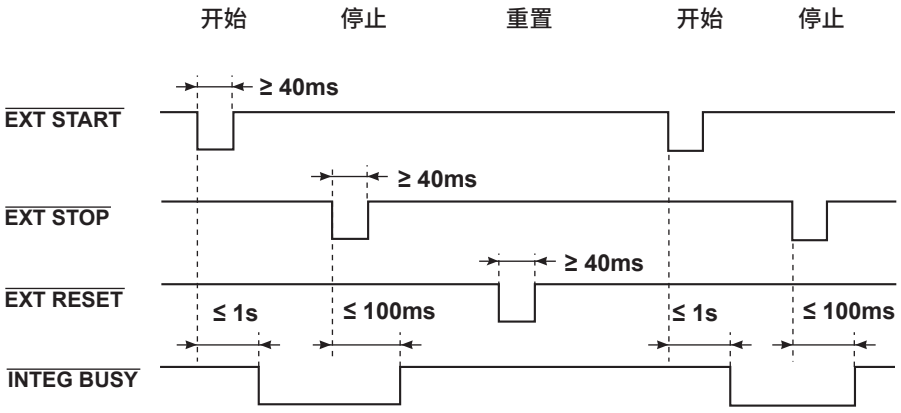


低电平：0V~1V
高电平：4V~5V

低电平：0V~1.5V(8mA)
高电平：2.8V~5V(–8mA)

远程控制积分

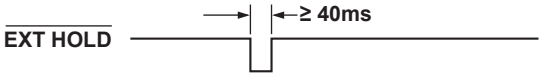
按照以下时序图输入信号。



积分期间 $\overline{\text{INTEG BUSY}}$ 输出信号设定为低电平。
观察积分时使用此信号。

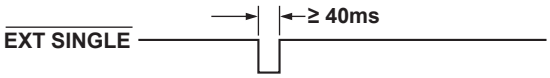
保持显示数据的更新(与按 HOLD键作用相同)

按下图所示，输入 EXT HOLD 信号。



更新保持的显示数据(与按 SINGLE键作用相同)

显示被保持时，通过输入 EXT SINGLE 信号更新保持。



提示

- 如果 EXT SINGLE 信号的 LOW 脉宽不符合上图条件，本仪器可能无法检测该信号。
- 当更新模式为自动 (Auto) 时，单次测量无法实现。

5.1　查找故障

故障和处理方法

- 当屏幕上显示提示信息，请查阅操作手册中的附录 IM WT5000-02ZH。
- 如果下表中的“问题和解决方案”表明需要维修，或如果按照本节说明处理后仪器仍然无法恢复正常，请联系当地的横河公司。

症状与处理方法		参考章节
打开电源后屏幕无任何显示。		
	请确保电源线与本仪器电源接口、电源插座连接正常。	2.4
	请将电源电压设置在允许范围内。	2.4
	请确认显示设置。	20.4[1]
	请确认保险丝是否熔断。如果熔断，需要维修服务。	5.2
显示的数据不正确。		
	请确认仪器环境温度和湿度是否符合规格。	2.2
	请确认是否有噪声影响显示。	2.1, 2.6
	请确认测试线的接线。	2.9~2.12
	请确认接线方式。	2.9~2.12，1.1[1]
	请确认线路滤波器是否设为 OFF。	1.13[1]
	请确认测量区间的设置。	1.12[1]
	请访问以下网址查找常见问题解答的信息。 http://tmi.yokogawa.com/	—
	请重启本仪器。	2.5
操作键失灵。		
	请确认 REMOTE 指示灯。如果 REMOTE 指示灯点亮，请按 LOCAL 键将其熄灭。	—
	请确认锁键是否关闭。	20.10[1]
	做个操作键测试。如果测试失败，需要维修服务。	20.7[1]
触发失灵。		
	请确认触发条件。	9.1[1]
	请确认触发源是否有输入。	9.1[1]
无法执行谐波测量。		
	请确认 PLL 源的设置。	2.1[1]
	请确认 PLL 源输入信号是否符合规格。	2.1[1]
无法识别存储设备。		
	请确认存储设备的格式。如有需要，格式化存储设备。	—
	存储设备可能受损。	—
无法将数据保存至已选存储设备。		
	请确认存储设备的剩余容量。按需删除不必要的文件或换一个新存储设备。	—
	如有需要，格式化存储设备。	—
无法通过通信接口设置或控制操作。		
	请确认 GP-IB 地址或串行口信息设置是否符合规格。	—[2]
	请确认接口是否满足电气机械的规格。	—[2]

1　请查阅操作手册 IM WT5000-02ZH。
2　请查阅通信接口操作手册 IM WT5000-17EN。

5.2 电源保险丝

本仪器的电源保险丝安装在机箱里，不能自行更换。如果确定保险丝已熔断，请与横河公司联系。

5.3 推荐部件更换

易耗部件的寿命和更换因使用情况而异。请参考下表作为基本指导。
有关部件更换和购买，请与最近的横河经销商联系。

使用寿命有限的部件

部件名称	使用寿命
LCD 背光	正常使用状态下，约 100000 小时

易耗品

建议按照以下时间间隔更换。

部件名称	建议更换周期
冷却风扇	3 年
备用电池	3 年

5.4 横河产品废弃

当废弃横河产品时，请遵循产品所处国家或地区的法律和法令。
如果在欧盟地区废弃产品，也请查阅第 xvii 页。

6.1　信号输入部分

功率测量

项目	规格
单元	插入式输入单元
单元数量	7
可安装输入单元	WT5000 专有单元
输入单元混用	允许
空单元	允许 但是，只能使用空插槽之前的单元。 空插槽之后的单元无法使用。
热交换	不允许

电机评价功能（选件）

项目	规格		
输入接口类型	绝缘 BNC		
输入类型	不平衡，功能绝缘		
输入电阻	输入电阻：1MΩ ± 1%，输入电容：约 47pF		
连续最大允许输入	±22V		
最大额定对地电压	±42Vpeak		
输入通道	MTR1:	ChA（Torque1/Aux1）:	模拟 / 脉冲输入
		ChB（Speed1/Aux3）:	脉冲输入
		ChC（B/Torque2/Aux2）:	模拟 / 脉冲输入
		ChD（Z/Speed2/Aux4）:	脉冲输入
	MTR2:	ChE（Torque3/Aux5）:	模拟 / 脉冲输入
		ChF（Speed3/Aux7）:	脉冲输入
		ChG（B/Torque4/Aux6）:	模拟 / 脉冲输入
		ChH（Z/Speed4/Aux8）:	脉冲输入
输入类型	模拟输入	量程	1/2/5/10/20V
		量程设置	固定 / 自动
			自动量程
			量程升档： 当测量值超过测量量程的 110% 时 当峰值超过约 150% 时
			量程降档： 当测量值小于等于量程的 30%，且峰值小于下档量程的 125% 时
		输入范围	±110%
		带宽	20kHz（-3dB）
		采样率	约 200kS/s
		分辨率	16 位
		精度	6 个月精度
		* 模拟输入精度保证条件	±（读数的 0.03% + 量程的 0.03%） 对于 1 年精度，6 个月读数乘以 1.5。
		温度系数	± 量程的 0.03%/°C
		线路滤波器	低通滤波器 滤波器响应：巴特沃斯 fc：100Hz、500Hz、1kHz
	脉冲输入	量程	10V
		输入范围	±12Vpeak
		检测电平	高电平：约 ≥ 2V 低电平：约 ≤ 0.8V
		脉宽	≥ 250ns 但是，50% 占空比用于检测正转

项目	规格		
		频率测量范围	2Hz ~ 2MHz
		旋转方向检测	2Hz ~ 1MHz 当正在使用脉冲噪声滤波器时： 10kHz：2Hz ~ 3kHz 100kHz：2Hz ~ 30kHz 1MHz：2Hz ~ 300kHz
		精度	1 年精度 ± 读数的（0.03 + f/10000）% ±1mHz 频率 f 的单位是 kHz。 但是，波形显示数据的精度为 ± 读数的（0.03 + f/500）% ±1mHz 频率 f 的单位是 kHz。
		脉冲噪声滤波器	低通滤波器 fc：10kHz、100kHz、1MHz
		Z 脉冲延迟修正	修正时间设置延迟
峰值过量程检测	量程的 150% 或更大		

* 模拟输入精度保证条件：
湿度：30%RH ~ 75%RH
接地电压：0V
经过预热时间后及零电平补偿后的接线状态下。
对于 5°C ~ 18°C 和 28°C ~ 40°C，加上温度系数。

6.2 测量输出部分

D/A 输出(/DA20 选件)

项目	规格
输出接口类型	微带接口(Amphenol 57LE 接口),36 针
输出源	设置测量功能 常规测量:　电压、电流、功率:U/I rms、mn、dc、rmn、ac P/S/Q/λ/Φ/Pc 和 Σ 峰值:U/I/P、±pk 频率:fU/fI/f2U/f2I/fPLLx 积分:ITime/WPx/qx/WS/WQ 效率 用户自定义功能 用户自定义事件 谐波测量:　电压、电流、功率谐波:U/I/P/S/Q/λ/ 和 Σ UI、谐波之间、单元之间相位差:Φxx 负载电路常数:Z/Rs/Xs/Rp/Xp 相对谐波含量、应变:U/I/P 电话谐波因数:U/I 电话干扰因数:U/I K 系数 Delta 运算:　U/I/P 和 ΣU、P 电机评价功能:　Speed, Torque, SyncSp, Slip, Pm, EaM1U, EaM1I, EaM3U, EaM3I, Aux1 ~ 8 * 当相位角显示设置为 360° 时,0V ~ +5V * % 输出测量功能为 100% 时 +5V。 * 额定积分值为额定量程 × 设置积分时间 * 约 7.5V 用于设置功能误差。 但是,U/I –pk 约为 –7.5V。 * x 包含字符和数字。
D/A 分辨率	16 位
输出类型	电压输出,功能绝缘
输出电压	额定:±5V,最大输出电压:约 ±7.5V
量程模式	固定 ±5V FS 手动 最大量程值:9.999T,最小量程值:-9.999T
通道数	20
精度	±(输出源测量精度 + FS 的 0.1%),1 年精度
输出电阻	约 100Ω
最小负载	100kΩ
温度系数	FS/°C 的 ±0.05%
最大额定对地电压	≤ ±42Vpeak
输出更新周期	与数据更新周期相同 当更新模式为触发时,与触发同步。
远程控制	请查阅辅助 I/O

6.3 显示

项目	规格	
显示器	10.1 英寸彩色 TFT LCD，电容式触控屏	
全屏像素 *	1280 × 800 点(H × V)	
语言	日文 / 英文 / 中文 / 德文	
显示更新周期	与数据更新周期相同 但是， 1) 当更新模式为固定 (Constant)/ 自动 (Auto) 时：与数据更新间隔相同。然而， 当数据更新周期为 50ms、100ms 或 200ms，且仅使用数值显示时，将每 200ms ~ 500ms 更新显示(取决于显示参数的数量)。显示用户自定义画面时或当数据更新周期为 10ms 时，显示更新周期为 1s。 当数据更新周期为 10ms、50ms、100ms、200ms 或 500ms，且显示数值显示以外的参数时，将每 1s 更新显示。 2) 当更新模式为触发时，测量将在数据更新间隔内检测到触发时开始。然后，将进行测量数据计算、显示处理等。下一个触发准备就绪所需的时间如下。 • 数据更新周期是 10ms ~ 500ms 时：约 1s • 数据更新周期是 1s ~ 20s 时：数据更新周期 +500ms 此时，存储、通信输出以及 D/A 输出动作与触发同步。 如果测量模式设为常规测量模式，存储、通信输出以及 D/A 输出动作与数据更新周期同步。	
LCD 调节	关闭 LCD：	手动(默认) 关闭：面板键操作 打开：实体键操作和面板触摸 自动关闭打开 关闭：当一段时间不使用面板和实体键时 打开：实体键操作和面板触摸 自动关闭时间：1 分钟 ~ 60 分钟
	亮度调节：	10 级
	网格密度：	8 级
	颜色：	波形、趋势和矢量显示颜色固定
	背景颜色：	灰色
测量显示	显示位数：	如果值 ≤ 60000：6 位。 如果值 >60000：5 位。
	显示格式：	可以选择全部、4、8、16、矩阵、谐波单列表、谐波双列表、用户自定义
	无数据显示符号：	---
	错误显示符号：	Error 对于频率测量、电机或 AUX 脉冲测量小于下限时发生的错误，可以选择 Error 或零。
波形显示	Peak-Peak 压缩数据	
	波形显示项目	电压、电流：单元 1 ~ 7 扭矩、转速：电机 1 和 2(/MTR1)、电机 3 和 4(/MTR2) 辅助输入：Aux 1 ~ 4(/MTR1)、Aux 5 ~ 8(/MTR2)
	屏幕分割	单踪、双综、三踪、四踪、六踪
	垂直轴：	自动，手动(设置缩放和位置)
	时间轴：	Time/div 范围：0.01ms ~ 2s，当更新模式不是自动 (Auto) 时 * Time/div 范围：0.01ms ~ 5ms，当更新模式是自动 (Auto) 时 * * 采用 1-2-5 步进，且时间小于等于数据更新间隔的 1/10
	触发	
	触发类型：	边沿
	触发模式：	选择自动或常规。
	触发源：	选择电压、电流或 Ext Clk(外部时钟)。
	触发斜率：	从上升、下降或上升和下降中选择。当触发源为 Ext Clk(外部时钟)时固定为上升。
	触发电平：	当选择输入单元的电压或电流输入作为触发源时 设置值为屏幕中心 ±100%(屏幕上下两端)的范围内。分辨率：0.1% 触发延迟：2µs 内 当选择 Ext Clk(外部时钟)作为触发源时 TTL 电平

项目	规格	
	时间轴缩放功能：	无
	振幅缩放功能：	可在 0.1x ~ 100x 之间设置
	显示插补：	关闭、两点线性插补
	网格：	可选(方框、网格、X-Y)

项目	规格	
趋势显示	测量功能的数据更新时序图	
	显示项目：	最多 16 个项目 *，最近测量值 * 数据更新周期为 10ms 时最多 8 个项目。
	屏幕分割 :	单踪、双综、三踪、四踪
	垂直轴：	自动或手动(设置上限和下限)
	时间轴：	Time/div，3s ~ 1 天
棒图显示	用棒图显示各谐波的振幅和相位	
	图形划分：	单、双、三
	垂直比例：	对数，线性
	量程设置：	自动或手动(设置上限和下限)
	显示范围：	开始谐波:0 ~ 490 次，结束谐波:10 ~ 500 次
矢量显示	将基波电压信号和基波电流信号的相位差显示为矢量。	
	划分：	2
	屏幕缩放功能：	0.1 ~ 100x
	数值显示：	允许
定制显示	用户最多注册五个界面配置。	
	注册选项卡：	定制 1 ~ 5
	注册名称：	14 个字符
	注册：	将当前界面配置注册为新配置
	覆盖：	通过覆盖注册当前界面配置
	清除：	删除注册的内容
其他测量画面显示项目	设置菜单 测量模式、时间、数据更新周期、数据更新次数、峰值过量程信息、积分设置 / 状态、储存状态、峰值因数、平均、单元设置 / 状态、选件设置 / 状态	

* 液晶显示器可能会有全部像素点的 0.002% 的瑕疵点。

6.4 控制区域

项目	规格
控制设备	电源开关、控制键、电容式触摸面板
实体键操作功能	直接使用实体键控制的功能 直接控制项目： 设置菜单显示、显示格式更改、量程更改、储存、数据保存、积分开始 / 停止 / 重置、远程清除、键锁、触摸锁 可使用方向键和 SET 键控制面板菜单。
触摸面板	控制所有功能 触屏锁：停止触摸面板操作功能

6.5 接线方式

项目	规格
方法	单相 2 线制（1P2W） 单相 3 线制（1P3W） 三相 3 线制（3P3W, 3V3A, 3V3AR） 三相 4 线制（3P4W）

6.6 测量模式

项目	规格
常规测量	测量方法 选择同步源周期平均或数字滤波器平均。 在自动更新模式下使用同步源周期平均法进行计算
	固定周期数据 更新周期：10ms/50ms/100ms/200ms/500ms/1s/2s/5s/10s/20s 显示屏幕： 单屏、分屏和趋势的测量显示 数值、波形(free run)、趋势、棒图、矢量 测量功能：常规、谐波
	触发更新模式 显示屏幕： 单屏、分屏和趋势的测量显示 数值、波形(触发)、趋势、棒图、矢量 测量功能：常规、谐波 但是，积分功能不可用。
	自动更新模式 数据更新间隔：10ms 或 50ms 超时时间：1s、5s、10s 或 20s 显示屏： 单个、分屏和趋势测量显示 数值、波形（触发）、趋势、棒图、矢量图 测量功能：常规、谐波
IEC 谐波测量	显示屏幕：显示一个屏幕的测量值 测量功能：谐波测量，频率
IEC 闪变测量	数据更新周期：2s 显示屏幕：显示一个屏幕的专用测量值 测量功能：闪变功能

6.7 功能

常规功能

项目	规格
峰值因数设置	选择峰值因数 CF3、峰值因数 CF6 或峰值因数 CF6A。
单元量程设置	可对各个输入单元和接线组设置 固定 / 自动量程设置 固定量程设置 手动设置所需量程(除了通过有效测量量程选择功能所选的量程之外)。 量程 Σ Link: ON:设置各接线组的量程。 OFF:设置各单元的量程。 自动量程设置 自动量程设置功能 量程升档 当 Urms 或 Irms 测量值超过额定量程的 110%(峰值因数 CF6A 时，220%)时。 当输入信号的峰值约超过额定量程的 310%(峰值因数 CF6 或 CF6A 时，约 620%)时。 量程降档 当测出的 Urms 或 Irms 值小于等于量程的 30%，Upk 和 Ipk 小于等于下档量程(要降档的量程)的 290%(峰值因数 CF6 或 CF6A 时，小于等于 580%)，且 Urms 和 Irms 小于 105% 时 当符合量程降档条件时，将量程直接更改为合适量程。 出现峰值过量程时更改至指定量程的功能 * 空值不用于峰值过量程检测。 有效测量量程选择功能 根据使用条件选择有效测量量程的功能 仅使用所选量程。
单元变比	允许通过设置电流传感器换算比、VT 变比、CT 变比和功率系数 SF 直接读取一次侧测量值的功能 • 可通过选择 CT 系列型号名称自动设置 CT 比。 源测量功能 在以下范围内设置电压 U、电流 I、功率(P、S、Q)、电压最大值(U+pk)/ 电压最小值(U-pk)、电流最大值(I+pk)/ 电流最小值(I-pk)、功率最大值(P+pk)/ 功率最小值(P-pk)和 VT 比。 可选范围:0.0001 ~ 99999.9999
平均	类型:指数平均、移动平均 源: 常规测量功能 Urms、Umn、Udc、Urmn、Uac、Irms、Imn、Idc、Irmn、Iac、P、S、Q、fU、fI、f2U、f2I、ΔU1 ~ ΔPΣ、 扭矩、转速、Pm、Aux(/MTR1/MTR2 选件) 谐波测量功能 U(k)、I(k)、P(k)、S(k)、Q(k) 指数平均、衰减常数:2 ~ 64 移动平均、平均个数:8 ~ 64 数据重置:如果更改以下任一功能设置，则重置平均。 平均类型、平均衰减常数 量程、峰值因数、量程 Σ Link，接线 刻度值 线路滤波器、频率滤波器 数据更新周期、平均方法、同步源 调零 最大谐波次数、最小谐波次数、谐波窗跨度 波形观测时间
保持	测量保持: 暂停测量并显示操作和保持各测量功能的数据显示。 但是，积分期间测量不暂停。仅显示被保持。 还会保持 D/A 输出、通信输出等。 但是，如果积分期间仅显示保持而测量继续，连续存储功能将保存正在更新的测量值。
单次测量	在测量被保持时，以指定的数据更新周期进行单次测量，并维持保持状态。 如果是在非保持测量时按 SINGLE，将从该时间点重新执行测量。 * 当更新模式为自动 (Auto) 时，单次测量不可用。
调零 (Cal)	测量单元的回路偏移修正功能 手动:通过键操作或通信，在当前设置下执行。 自动:当更改测量量程或更改滤波器时自动执行。

项目	规格
调零 (Null)	包括测量单元的所有测量电路的偏移修正功能 通过键操作或通信，在当前设置下执行。 调零状态：可对各功能分别设置 ON：每次执行调零时，更新零值。 HOLD：保持曾经设置的零值。 OFF：禁止零值修正。 [调零上限] 模拟输入（单元 / 电机 / 辅助）：额定量程的 10% 脉冲输入（电机 / 辅助）： 转速：[60/PulseN × 10000Hz] 的 10%[rpm] 扭矩：Rated Upper [Nm] 绝对值的 10% Rated Upper：确定线性比例值的“Nm-Hz 坐标 × 2 点”之较大值 辅助：脉冲输入规格上限 2MHz [Hz] 的 10%
相位差极性	电压和电流间的相位差 ϕ，表示各单元的电压相对应的电流相位。 选择适用于此相位差超前和滞后的符号。 • 超前 (-) / 滞后 (+) 超前：负 (-) 滞后：正 (+) • 超前 (+) / 滞后 (-) 超前：正 (+) 滞后：负 (-) 以下测量功能根据相位差极性改变符号。 相位差：Φ，基波成分之间的相位差：Φfnd，谐波测量的相位差：Φ(k)、ΦU1-U2、ΦU1-U3、ΦU1-I1、ΦU2-I2、ΦU3-I3 * 其他角度，U(1) 和 U(k) 之间的相位角度：ΦU(k)，I(1) 和 I(k) 之间的相位角度：ΦI(k) 和电角度：EaM1U1 ~ EaM1I7 和 EaM3U1 ~ EaM3I7 不受相位差极性设置的影响。超前为正 (+)，滞后为负 (-)。
相位校正	输入单元电流的相位校正功能 目标单元：30A 高精度单元 (760901)，5A 高精度单元 (760902)，电流传感器单元 (760903) 校正时间：-10μs ~ 0 ~ +10μs 设置精度：1ns 典型值
存储	将数值数据存储到内部存储器和 USB 存储设备 保存周期：数据更新周期、指定时间或指定周期 同步：手动、实时、积分、事件 存储计数：1 ~ 9999999 时间间隔：10ms ~ 99h59m59s 文件格式：二进制 最大数据文件大小：1GB 保存数据转换：转换为 CSV (可以转换最大为 2GB 的 CSV 文件。)
数据保存	将数值数据、波形数据和屏幕图像保存到内部存储器、USB 存储设备或网络驱动器
保存和加载设置参数	将设置参数保存到内部存储器、USB 存储设备或网络驱动器 加载保存的设置参数。
文件操作	创建文件夹、复制、移动、重命名、保护、删除
主机和从机同步测量	将从机上的测量开始与主设备同步的功能 接口类型：BNC：主设备与从机相同 输入 / 输出电平：TTL：主设备与从机相同 输出逻辑：负逻辑，下降沿：适用于主机 输出保持时间：低电平，500ns 或以上：适用于主机 输入逻辑：负逻辑，下降沿：适用于从机 最小脉宽：低电平，500ns 或以上：适用于从机 测量开始输出信号延迟：应用于主机：1μs 以内 测量开始延迟：应用于从机：2μs 以内 连接装置的最大数量：4 台 数据更新周期：10ms ~ 20s 测量模式：常规测量
用户自定义功能	由组合测量功能符号执行运算的功能 运算次数：20 最大运算项数：16 表达式中字符数：最多 60 个字符 单位字符数：最多 8 个字符 运算符：+, -, ×, ÷, ABS, SQR, SQRT, LOG, LOG10, EXP, NEG, SIN, COS, TAN, ASIN, ACOS, ATAN 参数：单元、Σ 组、谐波次数
最大值保持	可使用用户自定义功能进行定义

6.7 功能

项目	规格
效率公式	最多可进行 4 个系统的效率运算。
用户自定义事件	使用测量功能和用户自定义事件作为触发条件 事件　　测量条件 判断条件　　<, <=, =, >, >=, != 事件数量　　8
峰值过量程检测	单元、电机(/MTR1/MTR2) 当超过各单元和电机(/MTR1/MTR2)的允许量程时，在屏幕上显示过量程信息。
系统构成	日期和时间、消息语言、菜单语言
时间设置	使用简单网络时间协议(SNMP)在启动时设置时间
时间同步功能	同步源:支持 IEEE1588-2008(PTP v2)(仅限从机) 支持 Layer3(UDP/IPv4)和 Layer2(以太网)的 PTP 数据包 支持普通时钟 支持 E2E 和 P2P 延迟校正 同步目标:时间数据 同步精度:±10μs 典型值(同步)，±0.02%(异步)
初始化功能	将设置重置为各自出厂默认值 不被初始化的设置:日期和时间、通信设置、菜单语言、消息语言、环境设置 *、定制显示设置 * 环境设置(偏好):当频率或电机脉冲频率小于下限时出现的指示，保存到 ASCII 格式(.csv)时使用的小数点和分隔符 * 按住 ESC 键启动仪器，将使日期和时间以外的所有设置重置为各自出厂默认值。
帮助	显示功能的说明
自检	内存、键盘
升级	更新固件并提示用户输入附加软件包许可证密钥

Delta 运算功能

项目	Delta 运算设置	符号和含义
电压(V)	差	ΔUE 通过运算求取的 UE+1 之间的差分电压 UE
	3P3W->3V3A	ΔUE 三相 3 线制接线时通过运算求取未测量线电压
	DELTA->STAR	ΔUE, ΔUE+1, ΔUE+2 三相 3 线(3V3A, 3V3AR)制接线时通过运算求取相电压
	STAR->DELTA	ΔUE, ΔUE+1, ΔUE+2 三相 4 线制接线时通过运算求取线电压
电流(A)	差	ΔI 通过运算求取的 iE+1 之间的差分电流 iE
	3P3W->3V3A	ΔI 未测量相电流
	DELTA->STAR	ΔI 中性线的电流
	STAR->DELTA	ΔI 中性线的电流
功率(W)	差	———
	3P3W->3V3A	———
	DELTA->STAR	ΔPE, ΔPE+1, ΔPE+2 三相 3 线制接线(3V3A, 3V3AR)时通过运算求取相功率
	STAR->DELTA	———

当计算方法为数字滤波器平均时，无法进行 Delta 运算。

平均功能

方法	运算			
同步源周期平均	指定周期内执行平均 使用设置参考信号(同步源)(不包括 WP 和 DCq)设置计算周期 同步源:Ux、Ix、EXT CLK、Z(/MTR1/MTR2 选件) 使用指定触发值，从波形采样数据检测 UE 和 IE 的周期 (E 是单元编号。) 数据更新间隔: • 当更新模式为固定(Constant)或触发(Trigger)时 10ms/50ms/100ms/200ms/500ms/1s/2s/5s/10s/20s • 当更新模式为自动(Auto)时 10ms/50ms 平均周期: • 当更新模式为固定(Constant) 或触发(Trigger)时 数据更新间隔或更短 • 当更新模式为自动(Auto)时 超时时间或更短			
数字滤波器平均	数字低通滤波器 滤波器形式:FIR			
	滤波器响应	衰减特性(<-100dB)	运算速率	稳定时间
	FAST	100Hz	10kHz	40ms
	MID	10Hz	1kHz	400ms
	SLOW	1Hz	100Hz	4s
	VSLOW	0.1Hz	10Hz	40s
	平均周期:连续运算 但是，当执行量程更改、线路滤波器更改、调零、滤波器响应更改或数据更新周期更改时，计算值重置为 0。 数据更新周期:10ms/50ms/100ms/200ms/500ms/1s/2s/5s/10s/20s			

滤波功能

项目	规格	
线路滤波器	用于单元 1 ~ 7	
	可对各单元分别设置	
	运算速率	最大运算速率：10MS/s
	滤波器响应	贝塞尔 滤波器形式：IIR 滤波器类型：LPF 滤波器阶数：4 LPF： 截止频率：100Hz ~ 300kHz，1MHz[1] 分辨率：100Hz 截止特性：–24dB/Oct（典型值）
	滤波器响应	巴特沃斯 滤波器形式：IIR 滤波器类型：LPF 滤波器阶数：4 LPF： 截止频率：100Hz ~ 300kHz，1MHz[1] 分辨率：100Hz 截止特性：–24dB/Oct（典型值）
	1 防混淆滤波器：单元的内部模拟滤波器，贝塞尔	
	用于电机（/MTR1/MTR2 选件）	
	模拟输入期间可用	
	运算速率	最大运算率：200kS/s
	滤波器响应	巴特沃斯 滤波器形式：IIR 滤波器类型：LPF 滤波器阶数：4 LPF： 截止频率：100Hz，500Hz，1kHz 截止特性：–24dB/Oct（典型值）
	用于谐波测量	
	通过对各采样频率提供的防混淆滤波器可以进行稳定测量。 可以在与常规测量不同的区域中进行谐波分析。	
	当线路滤波器高级设置为关闭时	根据单元的线路滤波器
	当线路滤波器高级设置为打开时	谐波测量专用滤波器（独立于单元的线路滤波器）
	滤波器响应	贝塞尔 滤波器形式：IIR 滤波器类型：LPF 滤波器阶数：4 LPF： 截止频率：100Hz ~ 300kHz 分辨率：100Hz 截止特性：–24dB/Oct（典型值）
	滤波器响应	巴特沃斯 滤波器形式：IIR 滤波器类型：LPF 滤波器阶数：4 LPF： 截止频率：100Hz ~ 300kHz 分辨率：100Hz 截止特性：–24dB/Oct（典型值）
频率滤波器	单元 1 ~ 7，用于频率测量和同步源	
	可对各单元分别设置	
	运算速率	最大运算速率：10MS/s

项目	规格	
	滤波器响应	巴特沃斯 滤波器形式：IIR 滤波器类型：LPF、HPF、（BPF）[1] 滤波器阶数：4 LPF： 截止频率：100Hz ~ 100kHz 分辨率：100Hz HPF： 当线路滤波器高级设置为关闭时：固定为 0.1Hz 当线路滤波器高级设置为打开时： 截止频率：0.1Hz、1Hz、10Hz、100Hz ~ 100kHz 分辨率：100Hz（fc ≥ 100Hz） 截止特性：–24dB/Oct（典型值）
	1 通过同时设置 HPF 和 LPF，可以实现 BPF 功能。 可对第一频率和同步源设置 LPF、BPF 和 HPF。 默认设置：HPF，0.1Hz 第二频率测量时，仅能设置 HPF。 默认设置：关闭	

积分功能

项目	规格
采样率	5MS/s
计算周期	手动、积分时间、实时控制 积分时间重复、实时控制重复 积分定时器范围：0h00m00s ~ 10000h00m00s 积分溢出：当积分时间达到最大值（10000 小时）或积分值达到可显示积分值的最大值或最小值（±999999MWh、±999999MAh、±999999MVAh、±999999Mvarh）时，保持该点的积分时间和积分值，停止积分。 当更新模式为自动 (Auto) 时，只支持手动模式，不支持积分定时或实时控制。
电源故障恢复	如果在积分期间出现电源故障，当电源恢复时，积分操作也恢复。 当更新模式为自动 (Auto) 时，此功能不可用。积分结果为错误且不能继续积分。
独立积分	可对各单元分别执行积分。
外部控制	使用 /DA20 选件，可以通过外部信号开始、停止和重置。
自动校准	自动偏移校准功能 约每小时在所有单元的当前量程执行调零。
定时器精度	读数的 ±0.02%
积分精度	±[功率精度（或电流精度）+ 定时器精度]

频率测量功能

项目	规格
测量项目	测量施加到所有输入单元的电压和电流频率。
测量系统	A/D 数据电平触发门生成 倒数法
显示分辨率	99999
最小频率分辨率	0.0001Hz
测量量程	0.1Hz ≤ f ≤ 2MHz 有关数据更新周期和测量量程之间的关系，请查阅各单元的规格(6.15 和 6.16 节)。 * 测量频率范围受到单元的限制。 * 显示限制为测量量程(2.2MHz)上限的 1.1 倍。 显示:错误，32 位浮点值:0xFFFFFFFE
精度	取决于单元
条件	当输入信号电平超过测量量程的 30%(峰值因数设为 CF6 或 CF6A 时，≥ 60%)时。 但是， 1) 量程 50% 或更大的输入条件 • 上述频率下限的两倍或更小 • 最小电流量程 500mA 量程(760901)(CF3) 5mA 量程(760902)(CF3) 输入电阻:1Ω，10mA 量程(760903)(CF3) 输入电阻:1.5Ω，6.67mA 量程(760903)(CF3) • 最小外部电流传感器量程 50mV 量程(760901, 760902)(CF3) • 最小电流探头输入量程 50mV 量程(760903)(CF3) 2) 频率滤波器设置条件 0.1Hz ~ 100Hz:fc = 100Hz 100Hz ~ 1kHz:fc = 1kHz 1kHz ~ 100kHz:fc = 100kHz
频率检测信号电平设置	设定范围 HPF: ON: Auto HPF: OFF: 整流器 OFF:量程的 ±100% 整流器 ON:量程的 0% ~ +100%

谐波测量功能

项目	规格
测量项目	所有安装单元
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： 峰值因数 CF3 时，大于或等于额定测量量程 50%。 峰值因数 CF6 或 CF6A 时，大于或等于额定测量量程 100%。 频率滤波器打开的条件 0.1Hz ≤ f < 100Hz：100Hz 100Hz ≤ f < 1kHz：1kHz 1kHz ≤ f < 10kHz：10kHz 10kHz ≤ f < 100kHz：100kHz
FFT 点数	选择 1024 或 8192。
窗口功能	矩形
防混淆滤波器	使用线路滤波器或谐波滤波器设置
双谐波测量	可用

当 FFT 点数为 1024 时

基波频率	采样率	窗口宽度	谐波分析次数上限 *	
			U、I、P、Φ、ΦU、ΦI	其他测量值
0.1Hz ~ 3kHz	f × 1024	1 周波	第 100 次	第 100 次
3kHz ~ 7.5kHz	f × 512	2 周波	第 100 次	第 100 次
7.5kHz ~ 15kHz	f × 256	4 周波	第 50 次	第 50 次
15kHz ~ 30kHz	f × 128	8 周波	第 20 次	第 20 次
30kHz ~ 75kHz	f × 64	16 周波	第 10 次	第 10 次
75kHz ~ 150kHz	f × 32	32 周波	第 5 次	第 5 次

当 FFT 点数为 8192（以 10MS/s）时

基波频率	采样率	窗口宽度	谐波分析次数上限 *	
			U、I、P、Φ、ΦU、ΦI	其他测量值
0.5Hz ~ 3kHz	f × 1024	8 周波	第 500 次	第 100 次
3kHz ~ 7.5kHz	f × 1024	8 周波	第 200 次	第 100 次
7.5kHz ~ 15kHz	f × 512	16 周波	第 100 次	第 100 次
15kHz ~ 30kHz	f × 256	32 周波	第 50 次	第 50 次
30kHz ~ 75kHz	f × 128	64 周波	第 20 次	第 20 次
75kHz ~ 150kHz	f × 64	128 周波	第 10 次	第 10 次
150kHz ~ 300kHz	f × 32	256 周波	第 5 次	第 5 次

当 FFT 点数为 8192（以 5MS/s）时

基波频率	采样率	窗口宽度	谐波分析次数上限 *	
			U、I、P、Φ、ΦU、ΦI	其他测量值
0.5Hz ~ 1.2kHz	f × 1024	8 周波	第 500 次	第 100 次
1.2kHz ~ 3kHz	f × 1024	8 周波	第 200 次	第 100 次
3kHz ~ 7.5kHz	f × 512	16 周波	第 100 次	第 100 次
7.5kHz ~ 15kHz	f × 256	32 周波	第 50 次	第 50 次
15kHz ~ 30kHz	f × 128	64 周波	第 20 次	第 20 次
30kHz ~ 75kHz	f × 64	128 周波	第 10 次	第 10 次
75kHz ~ 150kHz	f × 32	256 周波	第 5 次	第 5 次

* 当更新模式为固定 (Constant) 或触发 (Trigger) 时：
当数据更新周期为 10ms 时，谐波分析功能不可用。
当数据更新周期为 50ms 时，可以测量的最大谐波次数为 100。
当更新模式为自动 (Auto) 时：
当数据更新周期为 10ms 时，在谐波运算之间有 100ms（10 个数据更新周期）测量暂停。可以测量的最大谐波次数为 10。
当数据更新周期为 50ms 时，可以测量的最大谐波次数为 100。

IEC 谐波测量功能(/G7 选件)

项目	规格
支持的标准	IEC61000-4-7 Ed1.0/Ed2.0/Ed2.0 A1
目标单元	30A 高精度单元(760901)，5A 高精度单元(760902)
测量项目	选择其中一个输入单元或 Σ 接线组。
方法	PLL 同步法
频率范围	基波频率:45Hz ~ 66Hz 分析频率:45Hz ~ 10kHz
PLL 源	选择输入单元的电压或电流或外部时钟。 输入电平: 峰值因数 CF3 时，大于或等于额定测量量程 50%。 峰值因数 CF6 或 CF6A 时，大于或等于额定测量量程 100%。 频率滤波器:100Hz ON
FFT 点数	32768
窗口功能	矩形
窗口间距	无间隙，无重叠
反混淆滤波器	使用线路滤波器设置(巴特沃斯 30 kHz:Ed2.0/E2.0A1，20 kHz:Ed1.0)
间谐波测量	• 选择分组功能类型 1、类型 2 或无。(IEC 61000-4-7 Ed 2.0/Ed 2.0 A1) • 无分组功能。(IEC 61000-4-7 Ed 1.0)

IEC61000-4-7 Ed 2.0/Ed 2.0 A1

基波频率	采样率	窗口宽度	谐波分析次数上限
45Hz ~ 55Hz	f*3276.8	10 周波	200 次
55Hz ~ 66Hz	f*2730.67	12 周波	170 次

IEC61000-4-7 Ed 1.0

基波频率	采样率	窗口宽度	谐波分析次数上限
45Hz ~ 66Hz	f*2048	16 周波	120 次

数据更新周期	取决于 PLL 源 当 PLL 源频率为 50Hz 时，约 200ms(Ed 2.0/Ed 2.0 A1)，约 320ms(Ed 1.0) 当 PLL 源频率为 60Hz 时，约 200ms(Ed 2.0/Ed 2.0 A1)，约 267ms(Ed 1.0)

IEC 电压波动 / 闪变测量功能（/G7 选件）

项目	规格
闪变计等级	F2
适用标准	IEC 61000-4-15 Ed 1.1/Ed 2.0

常规电压波动 / 闪变测量模式

项目	规格
测量项目	dc 相对稳态电压变化 dmax 最大相对电压变化 Tmax 在单个电压变化周期内，相对电压变化超过阈值水平的时间 Pst 短期闪变值 Plt 长期闪变值
一个观察周期	30 秒钟 ~ 15 分钟
观察周期数量	1 ~ 99

“测量手动切换引起的 dmax”模式

项目	规格
测量项目	dmax 最大相对电压变化
一个观察周期	1 分钟
观察周期数量	24（输出 22 个平均值，不包括最大和最小值）

两种测量模式的通用项目

项目	规格
目标电压 / 频率	230V/50Hz、230V/60Hz、120V/50Hz、120V/60Hz
测量目标输入	电压（无电流测量功能）
目标单元	30A 高精度单元（760901），5A 高精度单元（760902）
测量单元数量	最多三个单元
电压输入电平	至少额定量程的 50%
闪变比例	0.0001-6400 P.U.（20%）对数除以 1400
显示更新	2s（dc、dmax、Tmax） 在每个观察期结束时（Pst）
通信输出	dc、dmax、Tmax、Pst、Plt、瞬时闪变感（Pinst）、累积概率函数（CPF）
外部存储输出	屏幕图像

波形数据流功能（/DS 选件）

项目	规格
波形采样	从 10kS/s 到 2MS/s（1-2-5 步进，简单抽取）之间选择，积分期间最大 1MS/s
可串流的波形数据	所有输入（U、I、电机）
可保存的数值数据	所有数值数据（常规数据、谐波数据）
数据更新周期 *	在固定周期更新模式下以 50ms，100ms，200ms，500ms，或 1s 的周期进行更新。 在自动更新模式下以 50ms 的周期进行更新。
时间数据	IEEE1588 兼容
数据格式	32 位单精度浮点

* 当波形数据流功能在运行时，更新模式无法更改。

6.8 测量功能运算

常规测量

关于测量功能的求法和运算公式，请查阅附录 1。

项目	符号和含义
电压(V)	Urms：真有效值，Umn：校准到有效值的整流平均值、Urmn：整流平均值、 Udc：简单平均值、Uac：交流分量、Ufnd：基波分量
电流(A)	Irms：真有效值，Imn：校准到有效值的整流平均值、Irmn：整流平均值、 Idc：简单平均值、Iac：交流分量、Ifnd：基波分量
有功功率(W)	P Pfnd：基波分量
视在功率(VA)	S Sfnd：基波分量
无功功率(var)	Q Qfnd：基波分量
功率因数	λ λfnd：基波分量
相位差(°)	Φ Φfnd：基波分量
频率(Hz)	fU(FreqU)：电压频率、fI(FreqI)：电流频率 可以同时测量单元 1 ~ 7 的 fU 和 fI。
	f2U (Freq2U)：电压频率、f2I (Freq2I)：电流频率(当使用第二频率滤波器时)
修正功率(W)	修正功率 适用标准 IEC76-1 (1976), IEC76-1 (2011)
电压的最大值和最小值(V)	U+pk：最大电压、U-pk：最小电压
电流的最大值和最小值(A)	I+pk：最大电流、I-pk：最小电流
功率的最大值和最小值(W)	P+pk：最大功率、P-pk：最小功率
峰值因数(峰值对有效值之比)	CfU：电压峰值因数、CfI：电流峰值因数
积分	ITime：积分时间 WP：正负瓦时之和 WP+：正 P 之和(消耗的瓦时) WP−：负 P 之和(反馈电源的瓦时) q：正负安时之和 q+：正 I 之和(安时) q−：负 I 之和(安时) WS：伏安时 * WQ：乏时 * 但是，通过设置电流模式选择 Irms、Imn、Idc、Iac 或 Irmn 进行安时积分。
电压测量量程	RngU
电流测量量程	RngI

* 当更新模式为自动 (Auto) 时，不能计算

求各接线组(ΣA、ΣB、ΣC)的测量功能(Σ 功能)

关于 Σ 功能的求法和运算公式，请查阅附录 1。

项目	符号和含义
电压(V)	Urms Σ:真有效值，Umn Σ:校准到有效值的整流平均值、Urmn Σ:整流平均值、Udc Σ:简单平均值、Uac Σ:交流分量
电流(A)	Irms Σ:真有效值，Imn Σ:校准到有效值的整流平均值、Irmn Σ:整流平均值、Idc Σ:简单平均值、Iac Σ:交流分量
有功功率(W)	PΣ
视在功率(VA)	SΣ
无功功率(var)	QΣ
修正功率(W)	PcΣ 适用标准 IEC76-1 (1976), IEC76-1 (2011)
积分	WPΣ:正负瓦时之和 WP+Σ:正 P 之和(消耗的瓦时) WP–Σ:负 P 之和(反馈电源的瓦时) qΣ:正负安时之和 q+Σ:正 I 之和(安时) q–Σ:负 I 之和(安时) WQΣ:QΣ 的积分 * WSΣ:SΣ 的积分 *
功率因数	λΣ
相位差(°)	ΦΣ

* 当更新模式为自动 (Auto) 时，不能计算

谐波测量运算功能

求各输入单元的测量功能

项目	符号和含义	
电压(V)	U(k):k 次谐波 [1] 的电压有效值	U:总电压有效值 [2]
电流(A)	I(k):k 次谐波的电流有效值	I:总电流有效值 [2]
有功功率(W)	P(k):k 次谐波的有功功率	P:总有功功率 [2]
视在功率(VA)	S(k):k 次谐波的视在功率	S:总视在功率 [2]
无功功率(var)	Q(k):k 次谐波的无功功率	Q:总无功功率 [2]
功率因数	λ(k):k 次谐波的功率因数	λ:总功率因数 [2]
相位差(°)	Φ(k):k 次谐波的电压电流相位差、Φ:总相位差 ΦU(k):谐波电压 U(k) 和基波 U(1) 的相位差 ΦI(k):谐波电流 I(k) 和基波 I(1) 的相位差	
负载电路阻抗(Ω)	Z(k):负载电路的阻抗(k 次谐波)	
负载电路的电阻和电抗(Ω)	Rs(k):电阻 R、电感 L 和电容 C 串联时负载电路的电阻(k 次谐波) Xs(k):电阻 R、电感 L 和电容 C 串联时负载电路的电抗(k 次谐波) Rp(k):电阻 R、电感 L 和电容 C 并联时负载电路的电阻(k 次谐波) Xp(k):电阻 R、电感 L 和电容 C 并联时负载电路的电抗(k 次谐波)	
电压的基波分量(V)	Ufnd:U (1)	
电流的基波分量(A)	Ifnd:I (1)	
基波有功功率(W)	Pfnd:P (1)	
基波视在功率(VA)	Sfnd:S (1)	
基波无功功率(var)	Qfnd:Q (1)	
基波功率因数	λfnd:λ (1)	
基波电压和电流之间的相位差(°)	Φfnd:Φ (1)	
谐波失真因数(%)	Uhdf(k):谐波电压 U(k) 对 U(1) 或 U 的比率 Ihdf(k):谐波电流 I(k) 对 I(1) 或 I 的比率 Phdf(k):谐波有功功率 P(k) 对 P(1) 或 P 的比率	
总谐波失真因数(%)	Uthd:总谐波电压对 U(1) 或 U 的比率 [3] Ithd:总谐波电流对 I(1) 或 I 的比率 [3] Pthd:总谐波有功功率对 P(1) 或 P 的比率 [3]	
电话谐波因数 [适用标准:IEC34-1(1996)]	Uthf:电压的电话谐波因数、Ithf:电流的电话谐波因数	
电话影响因数 [适用标准:IEEE Std 100(1996)]	Utif:电压的电话影响因数、Itif:电流的电话影响因数	
谐波电压因数 [4]	hvf:谐波电压因数	
谐波电流因数 [4]	hcf:谐波电流因数	
K 系数	谐波电流的平方和与谐波分量加权后的平方和之比	

1 k 次谐波是 0 ~ 谐波分析上限值之间的整数。0 次是 DC 成分。谐波分析上限值由 PLL 源的频率自动求取，最大 500 次。
2 总值由基波(1 次)和所有谐波分量(2 次 ~ 谐波分析上限值)求取，详见附录第 4 页的公式。也可以将 DC 成分加入公式。
3 总谐波由所有谐波成分(2 次 ~ 谐波分析上限值)求取，详见附录第 5 页的公式。
4 标准的定义不同，公式也有可能不同，详见相关标准。

求各接线组(ΣA、ΣB、ΣC)的测量功能(Σ 功能)

项目	符号和含义	
电压(V)	UΣ(1):1 次谐波的电压有效值	UΣ:总电压有效值 [1]
电压的基波分量(V)	UfndΣ	
电流(A)	IΣ(1):1 次谐波的电流有效值	IΣ:总电流有效值 [1]
电流的基波分量(A)	IfndΣ	
有功功率(W)	PΣ(1):1 次谐波的有功功率	PΣ:总有功功率 [1]
基波有功功率(W)	PfndΣ	
视在功率(VA)	SΣ(1):1 次谐波的视在功率	SΣ:总视在功率 [1]
基波视在功率(VA)	SfndΣ	
无功功率(var)	QΣ(1):1 次谐波的无功功率	QΣ:总无功功率 [1]
基波无功功率(var)	QfndΣ	
功率因数	λΣ(1):1 次谐波的功率因数	λΣ:总功率因数 [1]
基波功率因数	λfndΣ	
相位差(°)	ΦΣ	

1 总值由基波(1 次)和所有谐波分量(2 次 ~ 谐波分析上限值)求取，详见附录第 4 页的公式。也可以将 DC 成分加入公式。

输入单元间基波电压和基波电流相位差的测量功能

这些测量功能是指，接线组中最小输入单元的基波电压 U(1) 和其他输入单元的基波电压 U(1) 或基波电流 I(1) 的相位差。下表列出的是由单元 1、2 和 3 组成的接线组的测量功能。

项目	符号和含义
相位角 U1-U2(°)	ΦU1-U2:U1(1) 和输入单元 2 的基波电压 U2 (1) 的相位角
相位角 U1-U3(°)	ΦU1-U3:U1(1) 和输入单元 3 的基波电压 U3 (1) 的相位角
相位角 U1-I1(°)	ΦU1-I1:U1(1) 和输入单元 1 的基波电流 I1(1) 的相位角
相位角 U2-I2(°)	ΦU2-I2:U2(1) 和输入单元 2 的基波电流 I2(1) 的相位角
相位角 U3-I3(°)	ΦU3-I3:U3(1) 和输入单元 3 的基波电流 I3(1) 的相位角
EAM1U1 ~ EAM1U7 (°)，EAM1I1 ~ EAM1I7 (°)	U1 ~ I7 基波的相位角，以电机评价功能的 Motor1(MTR1)的 Z 端子输入的上升沿为参考点。
EAM3U1 ~ EAM3U7 (°)，EAM3I1 ~ EAM3I7 (°)	U1 ~ I7 基波的相位角，以电机评价功能的 Motor3(MTR2)的 Z 端子输入的上升沿为参考点。

电机评价功能(选件)

项目	符号和含义
电机转速	转速(Speed)
电机扭矩	扭矩(Torque)
同步转速	同步(SyncSp)
滑差(%)	滑差(Slip)
电机输出	机械功率(Pm)
辅助输入	AUX

测量量程

项目	符号和含义
电压测量量程	RngU
电流测量量程	RngI
转速测量量程	RngSpd
扭矩测量量程	RngTrq
辅助测量量程	RngAux

6.9 辅助 I/O

外部时钟输入部分

项目	规格
输入接口类型	BNC
输入电平	TTL
同步信号输入	常规测量：频率范围：与频率测量范围相同 谐波测量：频率范围：0.1Hz ~ 300kHz * 输入波形：占空比 50% 的矩形波
触发输入	输入逻辑：负逻辑、下降沿 最小脉宽：1μs 触发延迟：(2μs + 12μs + 相位校正时间) 以内

外部显示器

项目	规格
输入接口类型	D-sub 15 针 (插座)
输出格式	模拟 RGB 输出
输出分辨率	WXGA 输出、1280 × 800 点 约 60Hz Vsync (66MHz 点时钟频率)

远程，D/A (选件)

项目	规格
输入接口类型	微型带状接口 (Amphenol 57LE 接口)，36 针
控制信号	积分 RESET: $\overline{\text{EXT RESET}}$ START: $\overline{\text{EXT START}}$ STOP: $\overline{\text{EXT STOP}}$ BUSY: $\overline{\text{INTEG BUSY}}$ 更新数据 HOLD: $\overline{\text{EXT HOLD}}$ SINGLE: $\overline{\text{EXT SINGLE}}$
输入	0 ~ 5V
输出	0 ~ 5V

6.10 外围设备连接

USB

项目	规格
接口类型	A 类接口（插座）
端口	2
电气和机械	符合 USB Rev. 2.0
支持传输模式	HS（高速）模式（480Mbps）、FS（全速）模式（12Mbps）、LS（低速）模式（1.5Mbps）
兼容设备	兼容 USB mass Storage Class Ver. 1.1 标准的大容量存储设备 可用容量：8TB、分区格式：MBR/GPT、格式类型：FAT32/FAT16/exFAT 兼容 USB HID Class Ver. 1.1 标准的 104 或 109 键盘 兼容 USB HID Class Ver. 1.1 标准的鼠标
电源	5V，500mA（每个端口） 不能将最大消耗电流超过 100mA 的设备同时连接到本仪器的两个端口。

6.11 计算机接口

GP-IB 接口

项目	规格
输入接口类型	24 针接口
电气和机械	符合 IEEE St'd 488-1978（JIS C 1901-1987）标准
功能规格	SH1、AH1、T6、L4、SR1、RL1、PP0、DC1、DT1 和 C0
协议	符合 IEEE St'd 488.2-1992
编码	ISO（ASCII）编码
模式	可寻址模式
地址	0 ~ 30
解除远程模式	按 UTILITY（LOCAL）可以解除远程模式（Local Lockout 时除外）。

以太网接口

项目	规格
接口类型	RJ-45 网口
端口	1
电气和机械	符合 IEEE802.3，Auto-MDIX
传输方式	Ethernet1000Base-T/100BASE-TX/10BASE-T
通信协议	TCP/IP
支持服务	FTP 服务器、DHCP、DNS、远程控制（VXI-11、Socket）、SNTP、FTP 客户端、Modbus/TCP 服务器和网络服务器（Web Server）

USB PC 接口

项目	规格
接口类型	B 类接口（插座）
端口	1
电气和机械	符合 USB 3.0
支持传输模式	SS（超高速）模式（5Gbps）、HS（高速）模式（480Mbps）、FS（全速）模式（12Mbps）
支持协议	USBTMC-USB488（USB Test and Measurement Ver.1.0）
PC 系统要求	带 USB 端口的 PC，运行 Windows 7、Windows 8.1 或 Windows 10。 需要单独的设备驱动器才能与 PC 连接。

6.12 系统维护处理

警报生成和操作

项目	规格
风扇停止	风扇停止警报指示 约 60 秒后紧急停止操作 *
内部温度错误	温度错误警报指示 紧急停止操作 *

* 紧急停止操作

停止运行仪器的电源。

停止单元、电机(/MTR1/MTR2)和 D/A 输出(/DA20)的电源

产生间歇性蜂鸣声，SETUP 中的 MENU 键以红色闪烁

继续风扇操作

6.13 一般规格

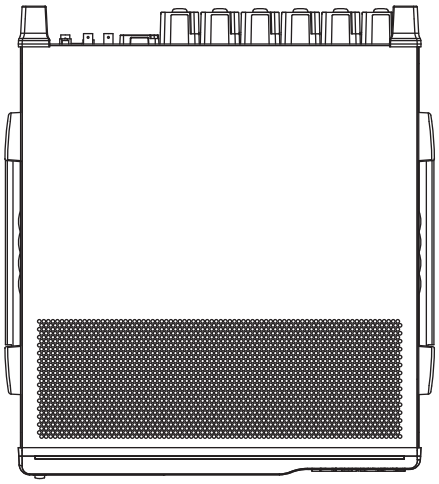
项目	规格	
预热时间	约 30 分钟	
工作环境	温度	5°C ~ 40°C
	湿度	20%RH ~ 80%RH（无结露）
	使用海拔高度	2000m 或以下
	安置场所	室内使用
存放环境	温度	-25°C ~ 60°C（无结露）
	湿度	20%RH ~ 80%RH（无结露）
额定电源电压	100VAC ~ 120VAC，220VAC ~ 240VAC	
允许电压波动范围	90VAC ~ 132VAC，198VAC ~ 264VAC	
额定电源频率	50Hz/60Hz	
电源频率波动范围	48Hz ~ 63Hz	
最大消耗功率	560VA	
冷却方法	强制风冷，左、右和顶部面板上有通风口	
安装方向	水平，倾斜（使用支架）	
外部尺寸	177mm（高）× 426mm（宽）× 496mm（深） （不包含把手和突出部位）	
重量	约 12.5kg（仅安装 /M1/MTR1/DA20 的主机）	
备用电池	使用锂电池备份设置信息和内部时钟。	
安全标准 [1]	适用标准 EN 61010-1、EN 61010-2-030、EN 61010-031、EN 60825-1 过电压类别 II[2] 测量类别 CAT II[3] 污染等级为 2[4]	
辐射 [1]	适用标准 EN 61326-1 ClassA, EN 61326-2-1, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3 澳大利亚和新西兰的 ECM 监管协议 EN 55011 ClassA、Group1 韩国电磁兼容标准（한국 전자파적합성기준） 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。此外，当测量导线或探头连接到输入单元或被测设备连接到仪器时，可能不再符合排放要求。在此情况下，需要用户采取适当措施。 电缆线条件 • 电流传感器连接端子（760903） 使用专用电缆（761956）。 • EXT CLK, MEAS.START 输入端子 请使用 BNC 线 [5]。 • 电机评价功能端子，辅助输入端子 请使用安全 BNC 线 [5]。 •GP-IB 接口 请使用 GP-IB 屏蔽线 [5]。 •RGB 输出接口 请使用 15 针 D-sub 屏蔽线 [5]。 •USB 端口（PC） 请使用 USB 屏蔽线 [5]。 •USB 端口（外围设备） 请使用 USB 屏蔽线 [5]。 • 以太网接口 请使用 5 类或更好的网线（STP）[6]。	
抗扰免疫性 [1]	适用标准 EN 61326-1 Table 2（用于工业环境） EN 61326-2-1 当测量导线或探头连接到输入单元或被测设备连接到仪器时，可能不再满足抗扰度要求。在此情况下，需要用户采取适当措施。 工业环境的影响 测量输入：量程的 ±20% 以内 （峰值因数设置为 6 时，量程的 ±40% 以内。） 外部电流传感器输入（760901, 760902）：±300mV 以内 电流探头输入（760903）：±300mV 以内 D/A 输出：FS = 5V 时，FS 的 ±20% 以内 电缆线条件 与上述辐射的电缆线条件相同。 • 电流探头输入端子（760903） 50Ω 终端 700976	

项目	规格
环境标准 [1]	符合欧盟 RoHS 指令

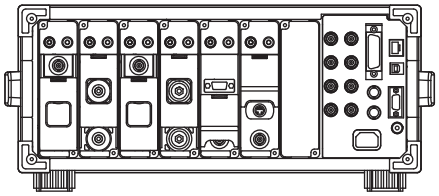
1 适用于带 CE 标识的产品。关于其他产品的相关信息，请与横河公司联系。
2 过电压类别是用来定义瞬态过电压条件的数值，它包括额定脉冲耐压。过电压类别 II 适用于由固定装置（连接到配电盘等的墙上电源插座）供电的电气设备。
3 本仪器属于测量类别 CAT II 产品。请勿将本仪器用于测量种类 III 和 IV。
测量类别 O 适用于测量间接连接主电源的其他类型回路。
测量种类 II 适用于测量家用电器、便携式电动工具等与低电压装置连接的回路。
测量种类 III 适用于测量设施回路，如配电板和断路器。
测量种类 IV 适用于测量低电压装置的电源回路，如大楼和电缆系统的入口电缆。
4 污染等级即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 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。

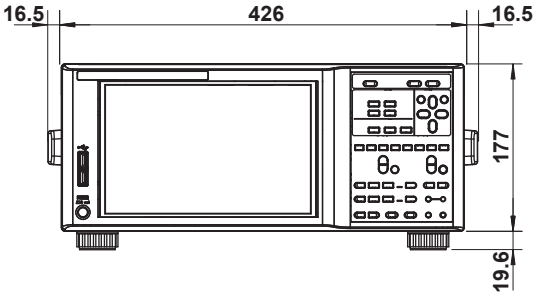
6.14 外部尺寸

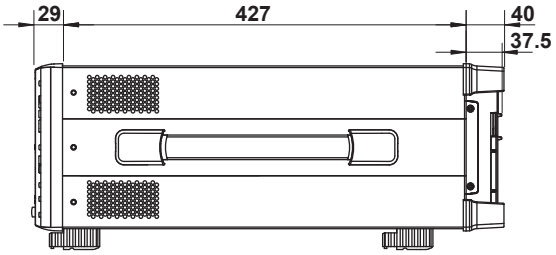
单位：mm



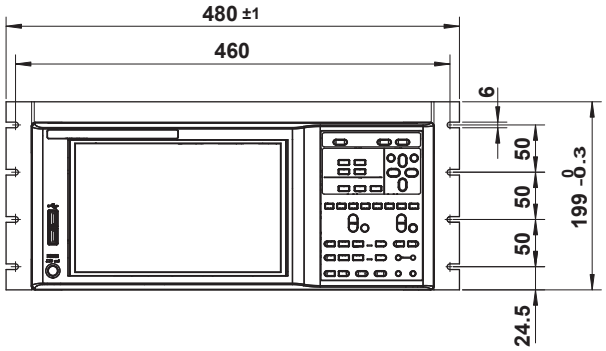
背面图

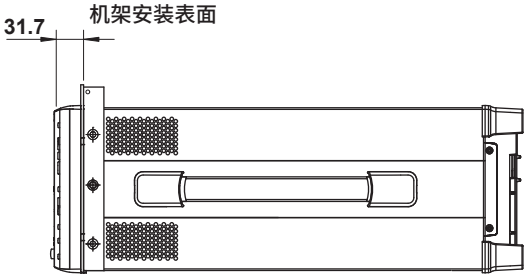




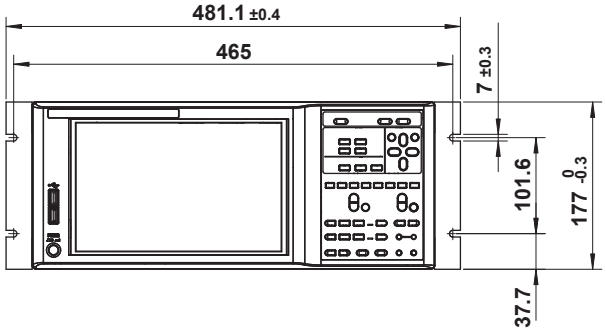


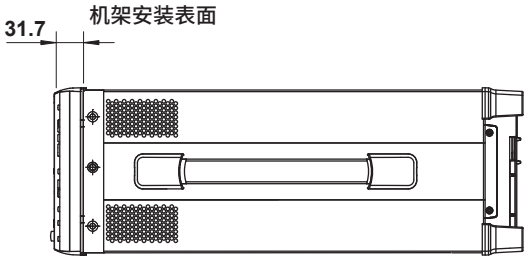
JIS 机架安装尺寸





EIA 机架安装尺寸





除非另有说明，否则公差为 ±3%
（但 10mm 以下时，公差为 ±0.3mm）。

6.15 760901 30A 高精度单元规格

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：插入式端子（安全端子） 外部电流传感器输入：绝缘型 BNC
输入类型	电压 通过电阻分压方式的浮地输入 电流 通过分流器方式的浮地输入
测量量程	电压 1.5V/3V/6V/10V/15V/30V/60V/100V/150V/300V/600V/1000V（峰值因数 CF3） 0.75V/1.5V/3V/5V/7.5V/15V/30V/50V/75V/150V/300V/500V（峰值因数 CF6/CF6A） 电流 直接输入 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） 外部传感器输入 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）
输入阻抗	电压 输入电阻：10MΩ ± 1%，输入电容：约 15pF 电流 直接输入：6.5mΩ ± 10% + 约 0.3μH 外部电流传感器输入：输入电阻：1MΩ ± 1%，输入电容：约 50pF
瞬时最大允许输入值 （1s 或以下）	电压 峰值为 2.5kV 或有效值为 1.5kV，取两者较小值 电流 直接输入 峰值为 150A 或有效值为 50A，取两者较小值。 外部传感器输入 峰值为量程的 10 倍或 25V，取两者较小值
连续最大允许输入	电压 峰值为 1.6kV 或有效值为 1.5kV，取两者较小值 输入电压的频率超过 100kHz 时， （1200 - f）Vrms 或以下。f 是输入电压的频率，单位是 kHz。 电流 直接输入 峰值为 90A 或有效值为 33A，取两者较小值。 外部传感器输入 峰值为量程的 5 倍或 25V，取两者较小值
最大额定对地电压 （DC 至 50/60Hz）	电压输入端子 1000V CAT II 电流输入端子 1000V CAT II 外部电流传感器输入接口 1000V CAT II

6.15 760901 30A 高精度单元规格

项目	规格
接地电压的影响	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状态下，在输入端子和 WT5000 机箱间施加 1000Vrms。 50/60Hz：≤量程的 ±0.01%。 最大到 200kHz 的参考值 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%} 但是，≥ 0.01%。频率 f 的单位是 kHz。 等式中最大额定量程分别为电压 1000V，直接输入 30A，外部电流传感器输入 10V。
A/D 转换器	同时转换电压和电流输入。 精度：18 位 采样率：最大 10MS/s
测量频率带宽	DC，0.1Hz ~ 2MHz
测量频率下限值	同步源周期平均法 数据更新周期（自动模式除外） 10ms 200Hz 50ms 45Hz 100ms 20Hz 200ms 10Hz 500ms 5Hz 1s 2Hz 2s 1Hz 5s 0.5Hz 10s 0.2Hz 20s 0.1Hz 自动更新模式 0.1Hz 数字滤波器平均法 FAST: 100Hz MID: 10Hz SLOW: 1Hz VSLOW: 0.1Hz
最大显示	额定电压或电流量程的 140%（1000V 量程的 160%） CF6A 时电压和电流额定量程的 280%（500V 量程的 320% 除外）
最小显示	根据测量量程，显示的最小值如下： • Urms、Uac、Irms 和 Iac：0.3%（峰值因数设置到 6 时为 0.6%） • Umn、Urmn、Imn 和 Irmn：2%（峰值因数设置到 6 时为 4%） 当输入电平低于上述值时，如果向 0 舍入设置为 ON，则显示为零，否则将显示测量值。电流积分值 q 也取决于电流值。

精度

项目	规格
精度（6 个月精度）	条件 温度：23°C ± 5°C 输入波形：正弦波 λ（功率因数）：1 接地电压：0V 峰值因数：CF3 线路滤波器：OFF 同步源周期平均法 频率滤波器：用于 1kHz 或更小时的信号频率 同步源信号电平：与频率测量条件相同 输入量程：DC 量程的 0% ~ ± 110%，AC 量程的 1% ~ 110% 使用 AC 的有效值定义 预热后。 接线状态下执行调零或改变测量量程后。 精度公式中 f 的单位是 kHz。

项目	规格	
	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%) 加 0.015 × 读数的 f%(10V 量程或更小)。
	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%}
	频率带宽	DC ~ 10MHz(典型值)
	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%)
	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%}
	频率带宽	直接输入:DC ~ 5MHz(典型值) 外部电流传感器输入:DC ~ 5MHz(典型值)
	有功功率(功率因数 1)	
	DC	±(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%) 加 0.01 × 读数的 f%(10V 量程或更小)。
	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%}

- 对于 1 年精度，将 6 个月精度读数乘以 1.5。

- 对于直接电流输入量程，上述精度加以下数值。
  DC 电流精度:0.1mA
  DC 功率精度:(0.1mA/ 直接电流输入量程的额定值) × 量程的 100%

- 对于波形数据功能 Upk 和 Ipk 的精度：
  上述精度加以下数值（参考值）。
  有效输入范围不超过量程的 ±300%（峰值因数设为 CF6 或 CF6A 时，不超过 ±600%）。
  电压输入：量程的 {√(1.5/ 量程) + 0.5}%
  直接电流输入量程
  { 量程的 √(1/ 量程) + 0.5}% + 10mA
  外部电流传感器输入量程
  { 量程（50mV ~ 200mV 量程）的 √(0.01/ 量程) + 0.5}%
  { 量程（500mV ~ 10V 量程）的 √(0.1/ 量程) + 0.5}%

- 调零或量程改变后温度变化带来的影响
  上述精度加以下数值。
  - DC 电压精度：量程的 ±0.02%/°C（1.5V ~ 10V 量程）
    量程的 ±0.005%/°C（15V ~ 1000V 量程）
  - 直接电流输入 DC 精度：±0.1mA/°C
  - 外部电流传感器输入 DC 精度：±50μV/°C（50mV ~ 200mV 量程）
    ±200μV/°C（0.5V ~ 10V 量程）

  对于 DC 功率精度：加电压影响 × I 和电流影响 × U。
  U 是电压（V）的读数。
  I 是电流（A）的读数。

- 因电流输入引起仪器自热时
  电流精度加以下数值：
  对于功率精度：加电压和电流影响。
  - AC 输入信号
    电流、有功功率、视在功率：0.00002 × 读数的 I^2%
  - DC 输入信号
    电流：0.00002 × 读数的 I^2% + 3 × I^2μA
    功率：0.00002 × 读数的 I^2% + 3 × I^2μA × U
    U 是电压（V）的读数。
    I 是电流（A）的读数。

  即使输入电流变小，自热影响也会一直作用到分流电阻温度下降。

- 频率、电压和电流的精度保证范围
  0.1 ~ 10Hz 范围内的所有精度是参考值。
  30kHz ~ 100kHz 范围内，电压若超过 750V，电压和功率精度是参考值。
  DC、10Hz ~ 45Hz、400Hz ~ 100kHz 范围内，电流若超过 20A，电流和功率精度是参考值。

- 数据更新周期的影响
  对信号同步周期平均加以下值
  10ms：读数的 0.03%
  50ms：读数的 0.03%
  100ms：读数的 0.02%

- 当峰值因数设置为 CF6 或 CF6A 时的精度：
  等于量程放大 1 倍后峰值因数为 CF3 时的精度。

项目	规格
功率因数(λ)的影响	当 λ = 0 时 45Hz ~ 66Hz 范围内，视在功率读数 ×0.02%。 其他频率范围的精度如下，但仅为参考值。 视在功率读数 ×(0.02 + 0.05×f)% 当 0 < λ < 1 时 (功率读数)×[(功率读数误差 %) + (功率量程误差 %)×(功率量程 / 视在功率读数) + {tan ϕ ×(λ = 0 时的影响)%}], ϕ 是电压和电流的相角。 精度公式中 f 的单位是 kHz。
温度系数	读数的 ±0.01%/°C(5°C ~ 18°C 或 28°C ~ 40°C)
湿度的影响	在电压和有功功率精度上增加: ±0.00022 × |HUM - 50| × 读数的 f%:f ≤ 40kHz ±0.0087 × 读数的 |HUM - 50| %:f > 40kHz 参考:在功率因数误差上增加。 当 λ = 0 时 视在功率读数 × 0.00002 ×|HUM - 50| × f% 当 0 < λ < 1 时 (功率读数)×{(功率读数误差 %) + (功率量程误差 %)×(功率量程 / 视在功率读数) + [tan ϕ ×(λ = 0 时的影响)%]}, HUM:相对湿度 [%RH] 精度公式中 f 的单位是 kHz。
有效输入范围	Udc、Idc:测量量程的 0% ~ ±130%(不包括 1000V 量程)* Udc 1000V 量程:0% ~ ±150%* Urms、Irms:测量量程的 1% ~ ±130%* Umn、Imn:测量量程的 10% ~ 130%* Urmn、Irmn:测量量程的 10% ~ 130%* 功率 DC 测量:当电压测量量程为 1000V 时为 0% ~ ±150%;否则为 0 ~ ±130%* AC 测量:电压和电流量程的 1% ~ 130%*、功率量程最大 ±130%* * 量程(不包括 1000V 量程)的 110% ~ 130% 的精度是量程误差 ×1.5。 如果输入电压超过 600V，加读数的 0.02%。 但是，信号同步周期平均的信号电平必须符合频率测量的输入信号电平。 峰值因数设为 CF6 或 CF6A 时，下限值加倍。
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(√(1.0002 - λ²) - √(1 - λ²)) × 100%
功率因数 λ 的精度	±[(λ – λ/1.0002) + |cosϕ – cos{ϕ + sin⁻¹((λ = 0 时功率因数的影响)%/100)}|] ± 1 位 电压和电流必须在额定量程范围内。
相位差 Φ 的精度	±[|ϕ – cos⁻¹(λ/1.0002)| + sin⁻¹{(λ = 0 时功率因数的影响)%/100}] deg ± 1 位 电压和电流必须在额定量程范围内。
相位超前和滞后检测	相位差:±(5° ~ 175°) 频率:20Hz ~ 10kHz 条件:正弦波 至少测量量程的 50%(对于 CF6 和 CF6A，至少 100%)
线路滤波器	贝塞尔，5 阶 LPF，fc:1MHz 电压，电流 最大 100kHz:加读数的(20 × f/fc)% 功率 最大 100kHz:加读数的(40 × f/fc)% 对于小于或等于 100kHz 的 LPF，请查阅 6.7 中的“线路滤波器”。

6.15 760901 30A 高精度单元规格

项目	规格	
频率测量	频率测量量程	
	数据更新周期（自动模式除外）	测量量程
	10ms	200Hz ≤ f ≤ 2MHz
	50ms	45Hz ≤ f ≤ 2MHz
	100ms	20Hz ≤ f ≤ 2MHz
	200ms	10Hz ≤ f ≤ 2MHz
	500ms	5Hz ≤ f ≤ 2MHz
	1s	2Hz ≤ f ≤ 2MHz
	2s	1Hz ≤ f ≤ 2MHz
	5s	0.5Hz ≤ f ≤ 2MHz
	10s	0.2Hz ≤ f ≤ 2MHz
	20s	0.1Hz ≤ f ≤ 2MHz
	自动更新模式	0.1Hz ≤ f ≤ 2MHz
	精度：读数的 ±0.06% ± 0.1mHz	
	条件：	
	输入信号电平：	
	峰值因数CF3：至少测量量程的 30%	
	峰值因数CF6/CF6A：至少测量量程的 60%	
	但是，如果信号小于或等于 2 倍下限测量频率，至少测量量程的 50%	
	频率滤波器	
	0.1Hz ≤ f < 100Hz：100Hz	
	100Hz ≤ f < 1kHz：1kHz	
	1kHz ≤ f < 100kHz：100kHz	

项目	规格
谐波测量	PLL 源输入电平 峰值因数 CF3 时，大于或等于额定测量量程 50%。 峰值因数 CF6 或 CF6A 时，大于或等于额定测量量程 100%。 精度 常规测量精度加以下精度。 • 当线路滤波器设为关闭时

频率	电压，电流
0.1Hz ≤ f < 10Hz	±(读数的 0.01% + 量程的 0.03%)
10Hz ≤ f < 45Hz	±(读数的 0.01% + 量程的 0.03%)
45Hz ≤ f ≤ 66Hz	±(读数的 0.01% + 量程的 0.03%)
66Hz < f ≤ 440Hz	±(读数的 0.01% + 量程的 0.03%)
440Hz < f ≤ 1kHz	±(读数的 0.01% + 量程的 0.03%)
1kHz < f ≤ 10kHz	±(读数的 0.01% + 量程的 0.03%)
10kHz < f ≤ 50kHz	±(读数的 0.05% + 量程的 0.1%)
50kHz < f ≤ 100kHz	±(读数的 0.1% + 量程的 0.2%)
100kHz < f ≤ 500kHz	±(读数的 0.1% + 量程的 0.5%)
500kHz < f ≤ 1.5MHz	±(读数的 0.5% + 量程的 2%)

频率	功率
0.1Hz ≤ f < 10Hz	±(读数的 0.02% + 量程的 0.06%)
10Hz ≤ f < 45Hz	±(读数的 0.02% + 量程的 0.06%)
45Hz ≤ f ≤ 66Hz	±(读数的 0.02% + 量程的 0.06%)
66Hz < f ≤ 440Hz	±(读数的 0.02% + 量程的 0.06%)
440Hz < f ≤ 1kHz	±(读数的 0.02% + 量程的 0.06%)
1kHz < f ≤ 10kHz	±(读数的 0.02% + 量程的 0.06%)
10kHz < f ≤ 50kHz	±(读数的 0.1% + 量程的 0.2%)
50kHz < f ≤ 100kHz	±(读数的 0.2% + 量程的 0.4%)
100kHz < f ≤ 500kHz	±(读数的 0.2% + 量程的 1%)
500kHz < f ≤ 1.5MHz	±(读数的 1% + 量程的 4%)

- 当线路滤波器设为 ON 时
  线路滤波器设为 OFF 时的精度加上线路滤波器影响。
- 峰值因数设为 CF3 时
- λ(功率因数)=1 时
- 超过 10kHz 的功率值为参考值。
- 对于电压量程，电压精度加 25mV，功率精度加上量程的(25mV/电流额定量程) × 100%。
- 对于直接电流输入量程，电流精度加 20mA，功率精度加上量程的(20mA/ 电流额定量程) × 100%。
- 对于外部电流传感器量程，电流精度加 2mV，功率精度加上量程的(2mV/ 外部电流传感器量程的额定值) × 100%。
- 当 FFT 点的数量为 1024 时，电压和电流量程误差加 ±0.2%，功率量程误差加 ±0.4%。
- 电压和电流的 n 次含量加读数的(n/500)%，功率的 n 次含量加读数的(n/250)%。
- 峰值因数 CF6 或 CF6A 时的精度：与两倍量程且峰值因数设为 CF3 时的量程精度相同。
- 频率、电压和电流的精度保证范围与常规测量时的保证范围相同。
- 相邻的谐波阶次可能会受到来自输入谐波阶次旁瓣的影响。

当 FFT 点数设为 8192 时
当 PLL 源的频率为 2Hz 或更大时，对于 n 次谐波含量输入，电压和电流的 n + m 次和 n – m 次加(n 次读数)的 {[n/(m + 1)]/50}%，功率的 n + m 次和 n – m 次加(n 次读数)的 {[n/(m + 1)]/25}%。

当 PLL 源的频率小于 2Hz 时，对于 n 次谐波含量输入，电压和电流的 n + m 次和 n – m 次加(n 次读数)的 {[n/(m + 1)]/20}%，功率的 n + m 次和 n – m 次加(n 次读数)的 {[n/(m + 1)]/10}%。

当 FFT 点设为 1024 时
当 PLL 源的频率为 75Hz 或更大时，对于 n 次谐波含量输入，电压和电流的 n + m 次和 n – m 次加(n 次读数)的({n/(m + 1)}/50)%，功率的 n + m 次和 n – m 次加(n 次读数)的({n/(m + 1)}/25)%。

当 PLL 源的频率小于 75Hz 时，对于 n 次谐波含量输入，电压和电流的 n + m 次和 n – m 次加(n 次读数)的({n/(m + 1)}/5)%，功率的 n + m 次和 n – m 次加(n 次读数)的(2{n/(m + 1)}/5)%。

6.15 760901 30A 高精度单元规格

项目

IEC 谐波测量

规格

PLL 源输入电平
峰值因数 CF3 时，大于或等于额定测量量程 50%。
峰值因数 CF6 或 CF6A 时，大于或等于额定测量量程 100%。

精度

频率	电压，电流
45Hz ≤ f ≤ 66Hz	±(读数的 0.2% + 量程的 0.04%)
66Hz < f ≤ 440Hz	±(读数的 0.2% + 量程的 0.05%)
440Hz < f ≤ 1kHz	±(读数的 0.2% + 量程的 0.05%)
1kHz < f ≤ 2.5kHz	±(读数的 0.3% + 量程的 0.05%)
2.5kHz < f ≤ 3.3kHz	±(读数的 0.4% + 量程的 0.05%)
3.3kHz < f ≤ 10kHz	±(读数的 1% + 量程的 0.05%)

频率	功率
45Hz ≤ f ≤ 66Hz	±(读数的 0.4% + 量程的 0.05%)
66Hz < f ≤ 440Hz	±(读数的 0.4% + 量程的 0.1%)
440Hz < f ≤ 1kHz	±(读数的 0.4% + 量程的 0.1%)
1kHz < f ≤ 2.5kHz	±(读数的 0.6% + 量程的 0.1%)
2.5kHz < f ≤ 3.3kHz	±(读数的 0.8% + 量程的 0.1%)
3.3kHz < f ≤ 10kHz	±(读数的 2% + 量程的 0.1%)

- 30kHz 巴特沃斯线路滤波器打开时
- 峰值因数设为 CF3 时
- λ(功率因数)=1 时
- 组关闭时
- 相邻的谐波阶次可能会受到来自输入谐波阶次旁瓣的影响。
  对于 n 次含量输入，电压和电流的 n + m 次和 n – m 次加(n 次读数)的 {[n/(m + 1)]/50}%，功率的 n + m 次和 n – m 次加(n 次读数)的 {[n/(m + 1)]/25}%。
- 峰值因数 CF6 或 CF6A 时的精度与两倍量程且峰值因数设为 CF3 时的量程精度相同。
- 频率、电压和电流的精度保证范围与常规测量时的保证范围相同。
- 由电流输入引起的自发热的影响与常规测量相同。
- 温度系数与常规测量相同。
- 湿度的影响与常规测量相同。
- 1 年精度与常规测量相同。
- 频率测量为参考值。

IEC 电压波动和闪变测量

精度
dc，dmax：±4%(dmax = 4% 时)
Pst：±5%(Pst = 1 ~ 3 时)，±0.05(Pst = 0.2 ~ 1 时)

以上精度的条件
- 环境温度：23 ± 1°C
- 线路滤波器：10Hz ON
- 频率滤波器：1kHz ON

频率测量为参考值。

尺寸

项目	规格
尺寸	约 145mm（高）× 42mm（宽）× 297mm（深） * 深度包括滑盖（如果不包括滑盖，则为 293mm）。
重量	约 900g
连接	50 针 B 至 B 接口

一般规格请查阅 6.13 节。

6.16 760902 5A 高精度单元规格

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:插入式端子(安全端子) 外部电流传感器输入:绝缘型 BNC
输入类型	电压 浮地输入、电阻分压方式 电流 浮地输入、分流器方式
测量量程	电压 1.5V/3V/6V/10V/15V/30V/60V/100V/150V/300V/600V/1000V(峰值因数 CF3) 0.75V/1.5V/3V/5V/7.5V/15V/30V/50V/75V/150V/300V/500V(峰值因数 CF6/CF6A) 电流 直接输入 5mA, 10mA, 20mA, 50mA, 100mA, 200mA, 500mA, 1A, 2A, 5A(峰值因数 CF3) 2.5mA, 5mA, 10mA, 25mA, 50mA, 100mA, 250mA, 500mA, 1A, 2.5A(峰值因数 CF6/CF6A) 外部传感器输入 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)
输入阻抗	电压 输入电阻:10MΩ ± 1%，输入电容:约 15pF 电流 直接输入: 0.5Ω ± 10% + 约 0.3μH(200mA 量程或更小) 0.11Ω ± 10% + 约 0.3μH(500mA 量程或更大) 外部电流传感器输入:输入电阻:1MΩ ± 1%，输入电容:约 50pF
瞬时最大允许输入值 (1s 或以下)	电压 峰值为 2.5kV 或有效值为 1.5kV，取两者较小值 电流 直接输入 峰值为 30A 或有效值为 15A，取两者较小值。 外部传感器输入 峰值为量程的 10 倍或 25V，取两者较小值
连续最大允许输入	电压 峰值为 1.6kV 或有效值为 1.5kV，取两者较小值 输入电压的频率超过 100kHz 时， (1200 - f)Vrms 或以下。f 是输入电压的频率，单位是 kHz。 电流 直接输入 峰值为 10A 或有效值为 7A，取两者较小值。 外部传感器输入 峰值为量程的 5 倍或 25V，取两者较小值
最大额定对地电压 (DC 至 50/60Hz)	电压输入端子 1000V CAT II 电流输入端子 1000V CAT II 外部电流传感器输入接口 1000V CAT II

项目	规格
对地电压的影响	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状态下，在输入端子和 WT5000 机箱间施加 1000Vrms。 50/60Hz：≤量程的 ±0.01%。 ≤ ± 量程的 ±0.01% + 0.5μA 最大 200kHz 时的参考值 电压：≤ ±{量程的（最大额定量程）/（额定量程）×0.001×f%} 电流： 直接输入：≤ ±{量程的（最大额定量程）/（额定量程）×0.001×f%} 外部电流传感器输入：≤ ±{量程的（最大额定量程）/（额定量程）×0.001×f%} 但是，≥ 0.01%。频率 f 的单位是 kHz。 等式中电压的最大额定量程为 1000V，直接输入为 5A，且最大电流传感器输入为 10V。
A/D 转换器	同时转换电压和电流输入。 精度：18 位 采样率：最大 10MS/s
测量频率带宽	DC，0.1Hz ~ 2MHz
测量频率下限值	同步源周期平均法 数据更新周期（自动模式除外） 10ms 200Hz 50ms 45Hz 100ms 20Hz 200ms 10Hz 500ms 5Hz 1s 2Hz 2s 1Hz 5s 0.5Hz 10s 0.2Hz 20s 0.1Hz 自动更新模式 0.1Hz 数字滤波器平均法 FAST: 100Hz MID: 10Hz SLOW: 1Hz VSLOW: 0.1Hz
最大显示	额定电压或电流量程的 140%（1000V 量程的 160%） CF6A 时电压和电流额定量程的 280%（500V 量程的 320%）
最小显示	根据测量量程，显示的最小值如下： • Urms、Uac、Irms 和Iac：0.3%（峰值因数设置到6 时为0.6%） • Umn、Urmn、Imn 和Irmn：2%（峰值因数设置到6 时为4%） 当输入电平低于上述值时，如果向0 舍入设置为ON，则显示为零，否则将显示测量值。电流积分值q 也取决于电流值。

精度

项目	规格
精度（6 个月精度）	条件 温度：23°C ± 5°C 输入波形：正弦波 λ（功率因数）：1 接地电压：0V 峰值因数：CF3 线路滤波器：OFF 同步源周期平均法 频率滤波器：用于 1kHz 或更小时的信号频率 同步源信号电平：与频率测量条件相同 输入量程：DC 量程的 0% ~ ± 110%，AC 量程的 1% ~ 110% 使用 AC 的有效值定义 预热后。 接线状态下执行调零或改变测量量程后。 精度公式中 f 的单位是 kHz。

6.16 760902 5A 高精度单元规格

项目	规格	
	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%) 加读数的(0.015 × f)%(10V 量程或更小)。
	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%}
	频率带宽	DC ~ 10MHz(典型值)
	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* * 仅限直接输入
	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%}
	频率带宽	直接输入:DC ~ 5MHz(典型值) 外部电流传感器输入:DC ~ 5MHz(典型值)
	有功功率(功率因数 1)	
	DC	±(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%) 加读数的(0.01 × f)%(10V 量程或更小)。
	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%}

- 对于 1 年精度，6 个月精度读数乘以 1.5。

- 对于直接电流输入量程，上述精度加以下数值。
  DC 电流精度:1μA
  DC 功率精度:(1μA/ 直接电流输入量程的额定值) × 量程的 100%

- 对于波形数据功能 Upk 和 Ipk 的精度：
  上述精度加以下数值（参考值）。
  有效输入范围不超过量程的 ±300%（峰值因数设为 CF6 或 CF6A 时，不超过 ±600%）。
  电压输入：量程的 {√(1.5/ 量程) + 0.5}%
  直接电流输入范围
  量程的 {√(0.01/ 量程) + 0.5}% + 100μA（200mA 量程或更小）
  量程的 {√(0.1/ 量程) + 0.5}% + 100μA（500mA 量程或更大）
  外部电流传感器输入范围
  { 量程（50mV ~ 200mV 量程）的 √(0.01/ 量程) + 0.5}%
  { 量程（500mV ~ 10V 量程）的 √(0.1/ 量程) + 0.5}%

- 调零或量程改变后温度变化带来的影响
  上述精度加以下数值。
  - DC 电压精度：量程的 ±0.02%/°C（1.5V ~ 10V 量程）
    量程的 ±0.005%/°C（15V ~ 1000V 量程）
  - 直接电流输入 DC 精度：±1μA/°C
  - 外部电流传感器输入 DC 精度：±50μV/°C（50mV ~ 200mV 量程）
    ±200μV/°C（0.5V ~ 10V 量程）

  对于 DC 功率精度：加电压影响 × I 和电流影响 × U。
  U 是电压（V）的读数。
  I 是电流（A）的读数。

- 因电流输入引起仪器自热时
  电流精度加以下数值：
  对于功率精度：加电压和电流影响。
  - AC 输入信号
    电流、有功功率、视在功率：0.004 × 读数的 I^2%
  - DC 输入信号
    电流：0.004 × 读数的 I^2% + 6 × I^2μA
    功率：0.004 × 读数的 I^2% + 6 × I^2μA × U
    U 是电压（V）的读数。
    I 是电流（A）的读数。

  即使输入电流变小，自热影响也会一直作用到分流电阻温度下降。

- 频率、电压和电流的精度保证范围
  0.1 ~ 10Hz 范围内的所有精度是参考值。
  30kHz ~ 100kHz 范围内，电压若超过 750V，电压和功率精度是参考值。

- 数据更新周期的影响
  对信号同步周期平均加以下值
  10ms：读数的 0.03%
  50ms：读数的 0.03%
  100ms：读数的 0.02%

- 当峰值因数设置为 CF6 或 CF6A 时的精度：
  等于量程放大 1 倍后峰值因数为 CF3 时的精度。

6.16 760902 5A 高精度单元规格

项目	规格
功率因数(λ)的影响	当 λ = 0 时 45Hz ~ 66Hz 范围内，视在功率读数 ×0.02%。 其他频率范围的精度如下，但仅为参考值。 视在功率读数 ×(0.02 + 0.05×f)% 当 0 < λ < 1 时 (功率读数)×[(功率读数误差 %) + (功率量程误差 %)×(功率量程 / 视在功率读数) + {tan ϕ ×(λ = 0 时的影响)%}], ϕ 是电压和电流的相位差。 精度公式中 f 的单位是 kHz。
温度系数	读数的 ±0.01%/°C(5°C ~ 18°C 或 28°C ~ 40°C)
湿度的影响	在电压和有功功率精度上增加: ±0.00022 × |HUM - 50| × 读数的 f%:f ≤ 40kHz ±0.0087 × 读数的 |HUM - 50| %:f > 40kHz 参考:在功率因数误差上增加。 当 λ = 0 时 视在功率读数 × 0.00002 ×|HUM - 50| × f% 当 0 < λ < 1 时 (功率读数)×{(功率读数误差 %) + (功率量程误差 %)×(功率量程 / 视在功率读数) + [tan ϕ ×(λ = 0 时的影响)%]}, HUM:相对湿度 [%RH] 精度公式中 f 的单位是 kHz。
有效输入范围	Udc、Idc:测量量程的 0% ~ ±130%(不包括 1000V 量程)* Udc 1000V 量程:0% ~ ±150%* Urms、Irms:测量量程的 1% ~ 130%* Umn、Imn:测量量程的 10% ~ 130%* Urmn、Irmn:测量量程的 10% ~ 130%* 功率 DC 测量:当电压测量量程为 1000V 时为 0% ~ ±150%;否则为 0 ~ ±130%* AC 测量:电压和电流量程的 1% ~ 130%*、最大到功率量程的 ±130%* * 量程(不包括 1000V 量程)的 110% ~ 130% 的精度是量程误差 ×1.5。 如果输入电压超过 600V，加读数的 0.02%。 但是，信号同步周期平均的信号电平必须符合频率测量的输入信号电平。 峰值因数设为 CF6 或 CF6A 时，下限值加倍。
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 + (√(1.0002 - λ²) - √(1 - λ²)) × 量程的 100%
功率因数 λ 的精度	±[(λ – λ/1.0002) + |cosϕ – cos{ϕ + sin⁻¹((λ = 0 时功率因数的影响)%/100)}|] ± 1 位 电压和电流必须在额定量程范围内。
相位差 Φ 的精度	±[|ϕ – cos⁻¹(λ/1.0002)| + sin⁻¹{(λ = 0 时功率因数的影响)%/100}] deg ± 1 位 电压和电流必须在额定量程范围内。
相位超前和滞后检测	相位差:±(5° ~ 175°) 频率:20Hz ~ 10kHz 条件:正弦波 至少测量量程的 50%(对于 CF6 和 CF6A，至少 100%)
线路滤波器	贝塞尔，5 阶 LPF，fc:1MHz 电压，电流 最大 100kHz:加读数的(20 × f/fc)% 功率 最大 100kHz:加读数的(40 × f/fc)% 对于小于或等于 100kHz 的 LPF，请查阅 6.7 中的“线路滤波器”。

项目	规格	
频率测量	频率测量范围	
	数据更新周期（自动模式除外）	测量范围
	10ms	200Hz ≤ f ≤ 2MHz
	50ms	45Hz ≤ f ≤ 2MHz
	100ms	20Hz ≤ f ≤ 2MHz
	200ms	10Hz ≤ f ≤ 2MHz
	500ms	5Hz ≤ f ≤ 2MHz
	1s	2Hz ≤ f ≤ 2MHz
	2s	1Hz ≤ f ≤ 2MHz
	5s	0.5Hz ≤ f ≤ 2MHz
	10s	0.2Hz ≤ f ≤ 2MHz
	20s	0.1Hz ≤ f ≤ 2MHz
	自动更新模式	0.1Hz ≤ f ≤ 2MHz
	精度：读数的 ±0.06% ± 0.1mHz	
	条件：	
	输入信号电平：	
	峰值因数CF3：至少测量量程的 30%	
	峰值因数CF6/CF6A：至少测量量程的 60%	
	但是，如果信号小于或等于 2 倍下限测量频率，至少测量量程的 50%	
	频率滤波器	
	0.1Hz ≤ f < 100Hz：100Hz	
	100Hz ≤ f < 1kHz：1kHz	
	1kHz ≤ f < 100kHz ：100kHz	

项目 **规格**

谐波测量

PLL 源输入电平

峰值因数 CF3 时，大于或等于额定测量量程 50%。

峰值因数 CF6 或 CF6A 时，大于或等于额定测量量程 100%。

精度

常规测量精度加以下精度。

• 当线路滤波器设为关闭时

频率	电压，电流
0.1Hz ≤ f < 10Hz	±(读数的 0.01% + 量程的 0.03%)
10Hz ≤ f < 45Hz	±(读数的 0.01% + 量程的 0.03%)
45Hz ≤ f ≤ 66Hz	±(读数的 0.01% + 量程的 0.03%)
66Hz < f ≤ 440Hz	±(读数的 0.01% + 量程的 0.03%)
440Hz < f ≤ 1kHz	±(读数的 0.01% + 量程的 0.03%)
1kHz < f ≤ 10kHz	±(读数的 0.01% + 量程的 0.03%)
10kHz < f ≤ 50kHz	±(读数的 0.05% + 量程的 0.1%)
50kHz < f ≤ 100kHz	±(读数的 0.1% + 量程的 0.2%)
100kHz < f ≤ 500kHz	±(读数的 0.1% + 量程的 0.5%)
500kHz < f ≤ 1.5MHz	±(读数的 0.5% + 量程的 2%)

频率	功率
0.1Hz ≤ f < 10Hz	±(读数的 0.02% + 量程的 0.06%)
10Hz ≤ f < 45Hz	±(读数的 0.02% + 量程的 0.06%)
45Hz ≤ f ≤ 66Hz	±(读数的 0.02% + 量程的 0.06%)
66Hz < f ≤ 440Hz	±(读数的 0.02% + 量程的 0.06%)
440Hz < f ≤ 1kHz	±(读数的 0.02% + 量程的 0.06%)
1kHz < f ≤ 10kHz	±(读数的 0.02% + 量程的 0.06%)
10kHz < f ≤ 50kHz	±(读数的 0.1% + 量程的 0.2%)
50kHz < f ≤ 100kHz	±(读数的 0.2% + 量程的 +0.4%)
100kHz < f ≤ 500kHz	±(读数的 0.2% + 量程的 1%)
500kHz < f ≤ 1.5MHz	±(读数的 1% + 量程的 4%)

• 当线路滤波器设为 ON 时

线路滤波器设为 OFF 时的精度加上线路滤波器影响。

• 峰值因数设为 CF3 时

• λ(功率因数)=1 时

• 超过 10kHz 的功率值为参考值。

• 对于电压量程，电压精度加 25mV，功率精度加(25mV/ 电流额定量程) × 量程的 100%。

• 对于直接电流输入量程，电流精度加 200μA，功率精度加(200μA/ 电流额定量程) × 量程的 100%。

• 对于外部电流传感器量程，电流精度加 2mV，功率精度加(2mV/ 外部电流传感器量程的额定值) × 量程的 100%。

• 当 FFT 点的数量为 1024 时，电压和电流量程误差加 ±0.2%，功率量程误差加 ±0.4%。

• 电压和电流的 n 次分量加读数的(n/500)%，功率的 n 次分量加读数的(n/250)%。

• 峰值因数 CF6 或 CF6A 时的精度：与两倍量程且峰值因数设为 CF3 时的量程精度相同。

• 频率、电压和电流的精度保证范围与常规测量时的保证范围相同。

• 输入谐波次数的邻近谐波次数可能会受旁瓣的影响。

当 FFT 点设为 8192 时

当 PLL 源的频率为 2Hz 或更大时，对于 n 次分量输入，电压和电流的 n + m 次和 n – m 次加(n 次读数)的{[n/(m + 1)]/50}%，功率的 n + m 次和 n – m 次加(n 次读数)的{[n/(m + 1)]/25}%。

当 PLL 源的频率小于 2Hz 时，对于 n 次分量输入，电压和电流的 n + m 次和 n – m 次加(n 次读数)的{[n/(m + 1)]/20}%，功率的 n + m 次和 n – m 次加(n 次读数)的{[n/(m + 1)]/10}%。

当 FFT 点设为 1024 时

当 PLL 源的频率为 75Hz 或更大时，对于 n 次分量输入，电压和电流的 n + m 次和 n – m 次加(n 次读数)的({n/(m + 1)}/50)%，功率的 n + m 次和 n – m 次加(n 次读数)的({n/(m + 1)}/25)%。

当 PLL 源的频率小于 75Hz 时，对于 n 次分量输入，电压和电流的 n + m 次和 n – m 次加(n 次读数)的({n/(m + 1)}/5)%，功率的 n + m 次和 n – m 次加(n 次读数)的(2{n/(m + 1)}/5)%。

项目	规格
IEC 谐波测量	PLL 源输入电平 峰值因数 CF3 时，大于或等于额定测量量程 50%。 峰值因数 CF6 或 CF6A 时，大于或等于额定测量量程 100%。 精度

频率	电压，电流
45Hz ≤ f ≤ 66Hz	±(读数的 0.2% + 量程的 0.04%)
66Hz < f ≤ 440Hz	±(读数的 0.2% + 量程的 0.05%)
440Hz < f ≤ 1kHz	±(读数的 0.2% + 量程的 0.05%)
1kHz < f ≤ 2.5kHz	±(读数的 0.3% + 量程的 0.05%)
2.5kHz < f ≤ 3.3kHz	±(读数的 0.4% + 量程的 0.05%)
3.3kHz < f ≤ 10kHz	±(读数的 1% + 量程的 0.05%)

频率	功率
45Hz ≤ f ≤ 66Hz	±(读数的 0.4% + 量程的 0.05%)
66Hz < f ≤ 440Hz	±(读数的 0.4% + 量程的 0.1%)
440Hz < f ≤ 1kHz	±(读数的 0.4% + 量程的 0.1%)
1kHz < f ≤ 2.5kHz	±(读数的 0.6% + 量程的 0.1%)
2.5kHz < f ≤ 3.3kHz	±(读数的 0.8% + 量程的 0.1%)
3.3kHz < f ≤ 10kHz	±(读数的 2% + 量程的 0.1%)

- 30kHz 巴特沃斯线路滤波器打开时
- 峰值因数设为 CF3 时
- λ(功率因数)=1 时
- 组关闭时
- 相邻的谐波阶次可能会受到来自输入谐波阶次旁瓣的影响。
  对于 n 次含量输入，电压和电流的 n + m 次和 n – m 次加(n 次读数)的 {[n/(m + 1)]/50}%，功率的 n + m 次和 n – m 次加(n 次读数)的 {[n/(m + 1)]/25}%。
- 峰值因数 CF6 或 CF6A 时的精度与两倍量程且峰值因数设为 CF3 时的量程精度相同。
- 频率、电压和电流的精度保证范围与常规测量时的保证范围相同。
- 由电流输入引起的自发热的影响与常规测量相同。
- 温度系数与常规测量相同。
- 湿度的影响与常规测量相同。
- 1 年精度与常规测量相同。
- 频率测量为参考值。

IEC 电压波动和闪变测量	精度 dc，dmax：±4%(dmax = 4% 时) Pst：±5%(Pst = 1 ~ 3 时)，±0.05(Pst = 0.2 ~ 1 时) 以上精度的条件 • 环境温度：23 ± 1°C • 线路滤波器：10Hz ON • 频率滤波器：1kHz ON 频率测量为参考值。

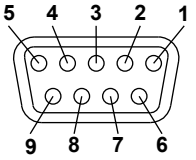
尺寸

项目	规格
尺寸	约 145mm(高)× 42mm(宽)× 297mm(深) * 深度包括滑盖(如果不包括滑盖，则为 293mm)。
重量	约 720g
连接	50 针 B 至 B 接口

一般规格请查阅 6.13 节。

6.17 760903 电流传感器单元规格

项目	规格
输出端子类型	传感器电源：D-sub 9 针插座 探头电源：专用接口
输出电压	传感器电源：±15V 探头电源：±12V，但当端子设置为传感器时，输出关闭
输出电流	传感器电源：1.8A 探头电源：0.8A，但当端子设置为传感器时，输出关闭 使用多个单元时的总输出 • 传感器电源：8A • 探头电源：电源正负电流的总绝对值包括在传感器正电源电流中。
输入端子类型	电压 插入式端子（安全端子） 电流 • 传感器输入：D-sub 9 针插座 • 探头输入：BNC 接口
输入类型	电压 通过电阻分压方式的浮地输入 电流 • 传感器输入：通过分流器方式的输入 • 探头输入：通过电阻分压方式的输入
D-sub 9 针规格	与电流传感器连接端子兼容的电流传感器（CT 系列）的针脚和信号名称如下所示。



760903		CT1000A 示例	
针脚编号	信号	针脚编号	信号
1	RETURN	1	OUTPUT RETURN
2	N.C.	2	(DON'T USE)
3	GND (ST)	3	GND STATUS
4	GND	4	0V
5	V-	5	-15V DC
6	INPUT	6	OUTPUT
7	CT-ID	7	(DON'T USE)
8	ST	8	NORMAL OP STATUS
9	V+	9	+15V DC

电流传感器外壳的连接端子与 WT5000 机箱相连。
电流传感器连接端子的 GND（针脚 4）和 GND（ST）（针脚 3）连接到在 760903 内部连接到 WT5000 的机箱。
有关电流传感器（CT 系列）的详细规格，请查阅相关 IM。
传感器专用电缆（另售）为直通电缆。

项目	规格
测量范围	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 传感器输入 • 输入电阻：1Ω 10mA、25mA、50mA、100mA、250mA、500mA、1A（峰值因数 CF3） 5mA、12.5mA、25mA、50mA、125mA、250mA、500mA（峰值因数 CF6/CF6A） • 输入电阻：1.5Ω 6.67mA、16.7mA、33.3mA、66.7mA、167mA、333mA、667mA（峰值因数 CF3） 3.33mA、8.33mA、16.7mA、33.3mA、83.3mA、167mA、333mA（峰值因数 CF6/CF6A） • 输入电阻：5Ω 5mA、10mA、20mA、50mA、100mA、200mA（峰值因数 CF3） 2.5mA、5mA、10mA、25mA、50mA、100mA（峰值因数 CF6/CF6A） • 输入电阻：10Ω 5mA、10mA、25mA、50mA、100mA（峰值因数 CF3） 2.5mA、5mA、12.5mA、25mA、50mA（峰值因数 CF6/CF6A） 探头输入 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%，输入电容：约 15pF
输入阻抗	电流 传感器输入： 输入电阻：1Ω　约 1Ω + 约 0.2H 输入电阻：1.5Ω　约 1.5Ω + 约 0.2μH 输入电阻：5Ω　约 5Ω + 约 0.2μH 输入电阻：10Ω　约 10Ω + 约 0.2μH 探头输入：输入电阻：1MΩ ± 1%，输入电容：约 50pF
瞬时最大允许输入值	电压 峰值为 2.5kV 或有效值为 1.5kV，取两者较小值 （1s 或以下） 电流 传感器输入： 输入电阻：1Ω 峰值为 1.8A 或有效值为 1.2A，取两者较小值。 输入电阻：1.5Ω 峰值为 1.2A 或有效值为 0.84A，取两者较小值。 输入电阻：5Ω 峰值为 0.36A 或有效值为 0.25A，取两者较小值。 输入电阻：10Ω 峰值为 0.18A 或有效值为 0.12A，取两者较小值。 （0.1s 以内） 探头输入： 峰值为量程的 10 倍或 25V，取两者较小值 （0.1s 以内）

6.17 760903 电流传感器单元规格

项目	规格
连续最大允许输入	电压 峰值为 1.6 kV 或有效值为 1.5kV，取两者较小值 输入电压的频率超过 100kHz 时， (1200–f)Vrms 或以下。f 是输入电压的频率，单位是 kHz。 电流 传感器输入： 输入电阻：1Ω 峰值为 1.5A 或有效值为 1.1A，取两者较小值。 输入电阻：1.5Ω 峰值为 1.0A 或有效值为 0.73A，取两者较小值。 输入电阻：5Ω 峰值为 0.3A 或有效值为 0.22A，取两者较小值。 输入电阻：10Ω 峰值为 0.15A 或有效值为 0.11A，取两者较小值。 探头输入： 峰值为量程的 5 倍或有效值为 25V，取两者较小值
最大额定对地电压 (DC ~ 50/60 Hz)	电压输入端子 1000 V CAT II
对地电压的影响	在电压输入端子短路的状态下，在输入端子和 WT5000 之间施加 1000Vrms。 50/60Hz：≤量程的 ±0.01%。 最大到 200kHz 的参考值： 电压≤ ±{ 量程的(最大额定量程)/(额定量程)×0.001×f%} 但是，≥ 0.01%。 等式中最大额定量程为 1000V。 等式中 f 的单位是 kHz。
A/D 转换器	同时转换电压和电流输入。 分辨率：18 位 采样率：最大 10MS/s
测量频率带宽	DC，0.1Hz~2MHz
测量频率下限值	同步源周期平均法 数据更新周期（自动模式除外） 10ms 200Hz 50ms 45Hz 100ms 20Hz 200ms 10Hz 500ms 5Hz 1s 2Hz 2s 1Hz 5s 0.5Hz 10s 0.2Hz 20s 0.1Hz 自动更新模式 0.1Hz 数字滤波器平均法 FAST： 100Hz MID： 10Hz SLOW： 1Hz VSLOW： 0.1Hz
最大显示	额定电压或电流量程的 140% 160% 仅适用于 1000V 量程 105% 仅适用于电流传感器输入的最大额定量程 CF6A 额定电压和电流量程的 280% 320% 仅适用于 500V 量程 210% 仅适用于最大传感器输入量程
最小显示	根据测量量程，显示的最小值如下： • Urms、Uac、Irms 和 Iac：0.3%(峰值因数设置到 6 时为 0.6%) • Umn、Urmn、Imn 和 Irmn：2%(峰值因数设置到 6 时为 4%) 当输入电平低于上述值时，如果向 0 舍入设置为 ON，则显示为零，否则将显示测量值。电流积分值 q 也取决于电流值。

精度

项目	规格	
精度(6 个月精度)	条件 温度:23°C ± 5°C 湿度:30 ~ 75%RH 输入波形:正弦波 λ(功率因数):1 接地电压:0V 峰值因数:CF3 线路滤波器:OFF 同步源周期平均法 　频率滤波器:用于 1kHz 或更小的信号频率 　同步源信号电平:与频率测量条件相同 输入量程:DC 量程的 0% ~ ± 110%，AC 量程的 1% ~ 110% 　使用 AC 的有效值定义 预热后。 接线状态下执行调零或改变测量量程后。 精度公式中 f 的单位是 kHz。	
	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 0.03%)
	45Hz ≤ f ≤ 66Hz	±(读数的 0.01% + 量程的 0.02%)
	66Hz < f ≤ 1kHz	±(读数的 0.03% + 量程的 0.03%)
	1kHz < f ≤ 10kHz	±(读数的 0.1% + 量程的 0.05%) 加读数的(0.015 × f)%(10V 量程或更小)。
	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%}
	频率带宽	DC ~ 10MHz(典型值)
	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 0.03%)
	45Hz ≤ f ≤ 66Hz	±(读数的 0.01% + 量程的 0.02%)
	66Hz < f ≤ 1kHz	±(读数的 0.03% + 量程的 0.03%)
	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%}
	频率带宽	传感器输入:DC ~ 5MHz(典型值) 探头输入:DC ~ 5MHz(典型值)
	有功功率(功率因数 1)	
	DC	±(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 0.04% + 量程的 0.04%)
	30Hz ≤ f < 45Hz	±(读数的 0.04% + 量程的 0.04%)
	45Hz ≤ f ≤ 66Hz	±(读数的 0.01% + 量程的 0.02%)
	66Hz < f ≤ 1kHz	±(读数的 0.04% + 量程的 0.04%)
	1kHz < f ≤ 10kHz	±(读数的 0.15% + 量程的 0.1%) 加读数的(0.01 × f)%(10V 量程或更小)。
	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%}

- 对于电流传感器输入量程，上述精度加以下数值：

  输入电阻：1Ω
  DC 电流精度：24μA
  DC 功率精度：(24μA/ 传感器输入量程的额定值) × 量程的 100%
  输入电阻：1.5Ω
  DC 电流精度：15μA
  DC 功率精度：(15μA/ 传感器输入量程的额定值) × 量程的 100%
  电流和功率精度(45Hz ≤ f ≤ 66Hz，6.67mA/16.7mA/33.3mA 量程)：读数的 0.01%
  输入电阻：5Ω
  DC 电流精度：4μA
  DC 功率精度：(4μA/ 传感器输入量程的额定值) × 量程的 100%
  电流和功率精度(45Hz ≤ f ≤ 66Hz，5mA/10mA 量程)：读数的 0.01%
  输入电阻：10Ω
  DC 电流精度：1μA
  DC 功率精度：(1μA/ 传感器输入量程的额定值) × 量程的 100%
  电流和功率精度(45Hz ≤ f ≤ 66Hz，5mA/10mA 量程)：读数的 0.01%
  传感器输入范围的额定值是用输入电阻设置选择的范围额定值，比例设置为关闭。

- 对于探头输入量程，上述精度加以下数值：
  电流和功率精度(45Hz ≤ f ≤ 66Hz，50mV 量程)：读数的 0.01%
  电流和功率精度(45Hz ≤ f ≤ 66Hz，100mV 量程)：读数的 0.005%

- 对于波形数据参数 Upk 和 Ipk 的精度：
  上述精度加以下数值(参考值)。
  有效输入范围不超过量程的 ±300%(峰值因数设为 CF6 或 CF6A 时，不超过 ±600%)。
  电压输入：量程的 {√(1.5/ 量程) + 0.5}%
  传感器输入：
  输入电阻：1Ω
  量程的 {√(0.06/ 量程) + 0.5}%(100mA 量程或更小)
  量程的 {√(0.3/ 量程) + 0.5}%(250mA 量程或更大)
  输入电阻：1.5Ω
  量程的 {√(0.06/ 量程) + 0.5}%(66.7mA 量程或更小)
  量程的 {√(0.3/ 量程) + 0.5}%(167mA 量程或更大)
  输入电阻：5Ω
  量程的 {√(0.06/ 量程) + 0.5}%(20mA 量程或更小)
  量程的 {√(0.3/ 量程) + 0.5}%(50mA 量程或更大)
  输入电阻：10Ω
  量程的 {√(0.06/ 量程) + 0.5}%(10mA 量程或更小)
  量程的 {√(0.3/ 量程) + 0.5}%(25mA 量程或更大)
  探头输入：
  量程的 {√(0.01/ 量程) + 0.5}%(50mV ~ 200mV 量程)
  量程的 {√(0.1/ 量程) + 0.5}%(500mV ~ 10V 量程)

- 调零或量程改变后温度变化带来的影响
  上述精度加以下数值。
  - DC 电压精度：量程的 ±0.02%/°C（1.5V ~ 10V 量程）
    量程的 ±0.005%/°C（15V ~ 1000V 量程）
  - 传感器输入 DC 精度：
    输入电阻：1Ω
    量程的 ±0.06%/°C（10mA ~ 50mA 量程）
    量程的 ±0.02%/°C（100mA ~ 1A 量程）
    输入电阻：1.5Ω
    量程的 ±0.06%/°C（6.67mA ~ 33.3mA 量程）
    量程的 ±0.02%/°C（66.7mA ~ 667mA 量程）
    输入电阻：5Ω
    量程的 ±0.04%/°C（5mA ~ 20mA 量程）
    量程的 ±0.02%/°C（50mA ~ 200mA 量程）
    输入电阻：10Ω
    量程的 ±0.03%/°C（5mA ~ 10mA 量程）
    量程的 ±0.02%/°C（20mA ~ 100mA 量程）
  - 探头输入 DC 精度：±50μV/°C（50mV ~ 200mV 量程）
    ±200μV/°C（0.5V ~ 10V 量程）

  对于 DC 功率精度：加电压影响 × I 和电流影响 × U。
  U 是电压（V）的读数。I 是电流（A）的读数。

- 因电流输入引起仪器自热时
  电流和功率精度加以下数值：
  输入电阻 1Ω：　　± 0.1 × I^2 [读数的 %]
  输入电阻 1.5Ω：　　± 0.15× I^2 [读数的 %]
  输入电阻 5Ω：　　± 0.5 × I^2 [读数的 %]
  输入电阻 10Ω：　　± 1.0 × I^2 [读数的 %]
  I 是 CT 的二次电流读数（A）。
  即使输入电流变小，自热影响也会一直作用到分流电阻温度下降。

- 频率、电压和电流的精度保证范围
  0.1~10Hz 范围内的所有精度是参考值。
  30kHz~100kHz 范围内，电压若超过 750V，电压和功率精度是参考值。

- 数据更新周期的影响
  对信号同步周期平均加以下值。
  10ms：读数的 0.03%
  50ms：读数的 0.03%
  100ms：读数的 0.02%

- 当峰值因数设置为 CF6 或 CF6A 时的精度
  等于量程放大 1 倍后峰值因数为 CF3 时的精度。

6.17 760903 电流传感器单元规格

项目	规格
功率因数(λ)的影响	当 λ = 0 时 ±45Hz ~ 66Hz 量程内的视在功率读数 × 0.02%。 其他频率范围的精度如下，但仅为参考值。 ± 视在功率读数 × (0.02 + 0.05 × f)% 当 0 < λ < 1 时 (功率读数)×[(功率读数误差 %) + (功率量程误差 %)×(功率量程 / 视在功率指示值) + {tan ϕ ×(λ = 0 时的影响)%}] ϕ 是电压和电流的相角。 精度公式中 f 的单位是 kHz。
1 年精度	1.5 乘以 6 个月精度
温度系数	在 5°C ~ 18°C 或 28°C ~ 40°C，电压测量精度加以下值。 读数的 ±0.01%/°C 在 5°C ~ 18°C 或 28°C ~ 40°C，电流和功率测量精度加以下值。 当输入电阻为 10Ω 或 5Ω 时 读数的 ±0.01%/°C ±0.3μA/°C(对于 DC 测量值) 当输入电阻为 1.5Ω 或 1Ω 时 读数的 ±0.01%/°C ±3μA/°C(对于 DC 测量值)
湿度的影响	在电压和有功功率精度上增加： ±0.00022 × |HUM - 50| × 读数的 f%：f ≤ 40kHz ±0.0087 × 读数的 |HUM - 50| %：f > 40kHz 参考：在功率因数误差上增加。 当 λ = 0 时 视在功率读数 × 0.00002 ×|HUM - 50| × f% 当 0 < λ < 1 时 (功率读数)×[(功率读数误差 %) + (功率量程误差 %)×(功率量程 / 视在功率指示值) + {tan ϕ ×(λ = 0 时的影响)%}] HUM：相对湿度 [%RH] 精度公式中 f 的单位是 kHz。
有效输入范围	Udc、Idc：测量量程的 0% ~ ±130%(不包括 1000V 量程)* Udc 1000V 量程：0% ~ ±150%* Urms、Irms: 测量量程的 1% ~ ±130%* Umn、Imn: 测量量程的 10% ~ 130%* Urmn、Irmn: 测量量程的 10% ~ 130%* 功率 DC 测量：当电压测量量程为 1000V 时为 0% ~ ±150%；否则为 0 ~ ±130%* AC 测量：电压和电流量程的 1% ~ 130%*、最大到功率量程的 ±130%* * 量程(不包括 1000V 量程)的 110%~130% 的精度是量程误差 ×1.5。 如果输入电压超过 600V，加读数的 0.02%。 但是，同步源周期平均法的信号电平必须符合频率测量的输入信号电平。 峰值因数设为 CF6 或 CF6A 时，下限值加倍。
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(√(1.0002 - λ²) - √(1 - λ²)) × 100%
功率因数 λ 的精度	±[(λ - λ/1.0002) + |cosϕ - cos{ϕ + $\sin^{-1}$((λ = 0 时功率因数的影响)%/100)}|] ± 1 位 电压和电流必须在额定量程范围内。
相位差 Φ 的精度	±[|ϕ − $\cos^{-1}$(λ/1.0002)| + $\sin^{-1}${(λ = 0 时功率因数的影响)%/100}] deg ± 1 位 电压和电流必须在额定量程范围内。
相位超前和滞后检测	相位差：±(5°~ 175°) 频率：20Hz ~ 10kHz 条件：正弦波 至少测量量程的 50%(对于 CF6 和 CF6A，至少 100%)

项目	规格
线路滤波器	贝塞尔，5 阶 LPF，截止频率 fc：1MHz • 当高级线路滤波器设置为关闭时 当线路滤波器打开时，电压、电流和有功功率精度加以下值。 电压，电流 f ≤ (fc/10)：读数的 ± (20 × f/fc) % 有功功率 f ≤ (fc/10)：读数的 ± (40 × f/fc) % 对于 fc 小于或等于 100kHz 的滤波器规格，请查阅 6.7 中的“线路滤波器”。 • 当高级线路滤波器设置为打开时 当防混淆滤波器功能(AAF)打开时，电压、电流、有功功率精度加以下值。 电压，电流 f ≤ (fc/10)：读数的 ± (20 × f/fc) % 有功功率 f ≤ (fc/10)：读数的 ± (40 × f/fc) % 对于 fc 小于或等于 100kHz 的滤波器规格，请查阅 6.7 中的“线路滤波器”。 当高频抑制功能(HFR)打开时，电压、电流、有功功率精度加以下值。 但是，如果同时将 AAF 设置为 ON，则 AAF 的精度相加优先。 电流 50kHz ≤ f ≤ 100kHz：读数的 ± (0.006 × f–0.1) % 100kHz<f ≤ 300kHz：读数的 ± (0.035 × f–2.0) % 300kHz<f ≤ 500kHz：读数的 ± (0.040 × f+2.0) % 有功功率(功率因数 1) 10kHz ≤ f ≤ 50kHz：读数的 ± (0.005 × f-0.05) % 50kHz ≤ f ≤ 100kHz：读数的 ± (0.013 × f–0.3) % 100kHz<f ≤ 500kHz：读数的 ± (0.050 × f–3.0) % 功率因数(λ)的影响 λ=0：视在功率读数的 ± (0.01 × f) % 但为参考值。 精度公式中 fc 和 f 的单位是 kHz。
频率测量	频率测量范围 数据更新周期（自动模式除外） 测量范围 10ms 200Hz ≤ f ≤ 2MHz 50ms 45Hz ≤ f ≤ 2MHz 100ms 20Hz ≤ f ≤ 2MHz 200ms 10Hz ≤ f ≤ 2MHz 500ms 5Hz ≤ f ≤ 2MHz 1s 2Hz ≤ f ≤ 2MHz 2s 1Hz ≤ f ≤ 2MHz 5s 0.5Hz ≤ f ≤ 2MHz 10s 0.2Hz ≤ f ≤ 2MHz 20s 0.1Hz ≤ f ≤ 2MHz 自动更新模式 0.1Hz ≤ f ≤ 2MHz 精度：读数的 ±0.06% ± 0.1mHz 条件： 输入信号电平： 功率因数 CF3：至少测量量程的 30% 功率因数 CF6/CF6A：至少测量量程的 60% 但是，如果信号小于或等于 2 倍下限测量频率，至少测量量程的 50% 频率滤波器 0.1Hz ≤ f < 100Hz：100Hz 100Hz ≤ f < 1kHz：1kHz 1 kHz ≤ f < 100 kHz：100 kHz

项目	规格
谐波测量	PLL 源输入电平 峰值因数 CF3 时，大于或等于额定测量量程 50%。 峰值因数 CF6 或 CF6A 时，大于或等于额定测量量程 100%。 精度 常规测量精度加以下精度。 • 当线路滤波器设为关闭时

频率	电压，电流
0.1Hz ≤ f < 10Hz	±(读数的 0.01% + 量程的 0.03%)
10Hz ≤ f < 45Hz	±(读数的 0.01% + 量程的 0.03%)
45Hz ≤ f ≤ 66Hz	±(读数的 0.01% + 量程的 0.03%)
66Hz < f ≤ 440Hz	±(读数的 0.01% + 量程的 0.03%)
440Hz < f ≤ 1kHz	±(读数的 0.01% + 量程的 0.03%)
1kHz < f ≤ 10kHz	±(读数的 0.01% + 量程的 0.03%)
10kHz < f ≤ 50kHz	±(读数的 0.05% + 量程的 0.1%)
50kHz < f ≤ 100kHz	±(读数的 0.1% + 量程的 0.2%)
100kHz < f ≤ 500kHz	±(读数的 0.1% + 量程的 0.5%)
500kHz < f ≤ 1.5MHz	±(读数的 0.5% + 量程的 2%)

频率	功率
0.1Hz ≤ f < 10Hz	±(读数的 0.02% + 量程的 0.06%)
10Hz ≤ f < 45Hz	±(读数的 0.02% + 量程的 0.06%)
45Hz ≤ f ≤ 66Hz	±(读数的 0.02% + 量程的 0.06%)
66Hz < f ≤ 440Hz	±(读数的 0.02% + 量程的 0.06%)
440Hz < f ≤ 1kHz	±(读数的 0.02% + 量程的 0.06%)
1kHz < f ≤ 10kHz	±(读数的 0.02% + 量程的 0.06%)
10kHz < f ≤ 50kHz	±(读数的 0.1% + 量程的 0.2%)
50kHz < f ≤ 100kHz	±(读数的 0.2% + 量程的 0.4%)
100kHz<f ≤ 500kHz	±(读数的 0.2% + 量程的 1%)
500kHz < f ≤ 1.5MHz	±(读数的 1% + 量程的 4%)

- 当线路滤波器设为 ON 时
  线路滤波器设为 OFF 时的精度加上线路滤波器影响。
- 峰值因数设为 CF3 时
- λ(功率因数)=1 时
- 超过 10kHz 的功率值为参考值。
- 对于电压量程，电压精度加 25mV，功率精度加上量程的(25mV/ 电流额定量程) × 100%。
- 对于电流传感器输入量程，电流精度加 200μA，功率精度加上量程的(200μA/ 电流额定量程) × 100%。
- 对于探头输入量程，电流精度加 2mV，功率精度加上量程的(2mV/ 探头输入量程的额定值) × 100%。
- 当 FFT 点的数量为 1024 时，电压和电流量程误差加 ±0.2%，功率量程误差加 ±0.4%。
- 电压和电流的 n 次含量加读数的(n/500)%，功率的 n 次含量加读数的(n/250)%。
- 峰值因数 CF6 或 CF6A 时的精度：与两倍量程且峰值因数设为 CF3 时的量程精度相同。
- 频率、电压和电流的精度保证范围与常规测量时的保证范围相同。
- 相邻的谐波阶次可能会受到来自输入谐波阶次旁瓣的影响。

当 FFT 点数设为 8192 时
当 PLL 源的频率为 2Hz 或更大时，对于 n 次含量输入，电压和电流的 n + m 次和 n – m 次加(n 次读数)的 {[n/(m+1)]/50}%，功率的 n + m 次和 n – m 次加(n 次读数)的 {[n/(m+1)]/25}%。

当 PLL 源的频率小于 2Hz 时，对于 n 次含量输入，电压和电流的 n + m 次和 n – m 次加(n 次读数)的 {[n/(m+1)]/20}%，功率的 n + m 次和 n – m 次加(n 次读数)的 {[n/(m+1)]/10}%。

项目	规格
	当 FFT 点数设为 1024 时 当 PLL 源的频率为 75Hz 或更大时，对于 n 次含量输入，电压和电流的 n + m 次和 n – m 次加（n 次读数）的（{n/（m+1）}/50）%，功率的 n + m 次和 n – m 次加（n 次读数）的（{n/（m+1）}/25）%。 当 PLL 源的频率小于 75 Hz 时，对于 n 次含量输入，电压和电流的 n + m 次和 n – m 次加（n 次读数）的（{n/（m+1）}/5）%，功率的 n + m 次和 n – m 次加（n 次读数）的（2{n/（m+1）}/5）%。
备注	与 CT1000 结合使用时的限制 在以下环境温度降额范围内使用。 CT 环境温度 45°C 或更高：初级电流 900Apk 或更小 CT 环境温度 45°C 或更低：按照 CT1000 规格 与 10 米传感器电缆 761956 结合使用时的限制 CT2000A 初级电流：2100Apk 或更小

尺寸

项目	规格
尺寸	约 145mm（高）× 42mm（宽）× 298mm（深） * 深度包括滑盖（如果不包括滑盖，则为 295mm）。
重量	约 740g
连接	50 针 B 至 B 接口

一般规格请查阅 6.13 节。

附录 1　测量功能的符号和求法

常规测量使用的测量功能

（表 1/4）

测量功能		公式 关于等式中符号的相关信息，请查阅之后 3 页上的注释。					
电压 U [V]	真有效值：Urms 校准到真有效值的整流平均值：Umn 简单平均值：Udc 整流平均值：Urmn 交流分量：Uac 基波分量：Ufnd	Urms	Umn	Udc	Urmn	Uac	Ufnd*
		$\sqrt{AVG[u(n)^2]}$	$\frac{\pi}{2\sqrt{2}} AVG[\lvert u(n)\rvert]$	AVG[u(n)]	$AVG[\lvert u(n)\rvert]$	$\sqrt{RMS^2-DC^2}$	U(1)
电流 I [A]	真有效值：Irms 校准到真有效值的整流平均值：Imn 简单平均值：Idc 整流平均值：Irmn 交流分量：Iac 基波分量：Ifnd	Irms	Imn	Idc	Irmn	Iac	Ifnd*
		$\sqrt{AVG[i(n)^2]}$	$\frac{\pi}{2\sqrt{2}} AVG[\lvert i(n)\rvert]$	AVG[i(n)]	$AVG[\lvert i(n)\rvert]$	$\sqrt{RMS^2-DC^2}$	I(1)
有功功率 P [W]		AVG[u(n) • i(n)]					
基波有功功率 Pfnd[W]		P(1)*					
视在功率 S [VA]	TYPE1, TYPE2	从 Urms • Irms, Umn • Imn, Udc • Idc, Umn • Irms, Urmn • Irmn 中选择。					
	TYPE3	$\sqrt{P^2 + Q^2}$					
基波视在功率 Sfnd[VA]		S(1)*					
无功功率 Q [var]	TYPE1, TYPE2	$s \cdot \sqrt{S^2 - P^2}$ s 在超前相位时为 -1，滞后相位时为 1					
	TYPE3	$\sum_{k=min}^{max} Q(k)$ Q (k) = Ur (k) • Ij (k) – Uj (k) • Ir (k) Ur(k) 和 Ir(k) 是 U(k) 和 I(k) 的实数部分。 Uj(k) 和 Ij(k) 是 U(k) 和 I(k) 的虚数部分。 此项只在谐波被正确测量时有效。					
基波无功功率 Qfnd[var]		Q(1)*					
功率因数λ		$\frac{P}{S}$					
基波功率因数 λfnd		λ(1)*					
相位差Φ [°]		$s \cdot \cos^{-1}\left(\frac{P}{S}\right)$ 相位角可以在超前（D）/ 滞后（G）显示和 360°显示间切换。 决定超前和滞后的符号的 s 因相位差极性设置而异，如下所示。 • 当相位差极性设置为超前（-）/滞后（+）时 超前：–1，滞后：1 • 当相位差极性设置为超前（+）/滞后（-）时 超前：1，滞后：–1					
基波相位差 Φfnd[°]		Φ(1)*					
电压频率：fU (FreqU) [Hz] 电流频率：fI (FreqI) [Hz]		用交叉点检测测量电压频率（fU）和电流频率（fI）。 可以同时测量所有单元的 fU 和 fI。					
电压频率：f2U(Freq2U) [Hz] 电流频率：f2I (Freq2I) [Hz]		当电压频率（fU）和电流频率（fI）的第二个频率滤波器被使用时的频率。					

*　此项只在谐波被正确测量时有效。

（表 2/4）

<table>
<tr><td colspan="2">测量功能</td><td colspan="2">公式
关于等式中符号的相关信息，请查阅之后 2 页上的注释。</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">修正功率 Pc [W]</td><td>类型 1: IEC76-1 (1976), IEEE C57.12.90-2010</td><td>类型 2:IEC76-1(2011)</td></tr>
<tr><td>$\frac{P}{P1 + P2\left(\frac{Urms}{Umn}\right)^2}$
P1, P2: 适用标准规定的系数</td><td>$P\left(1 + \frac{Umn - Urms}{Umn}\right)$</td></tr>
<tr><td colspan="2">最大峰值电压 : U + pk [V]</td><td colspan="2">每次数据更新的最大值 u(n)</td></tr>
<tr><td colspan="2">最小峰值电压 : U – pk [V]</td><td colspan="2">每次数据更新的最小值 u(n)</td></tr>
<tr><td colspan="2">最大峰值电流 : I + pk [A]</td><td colspan="2">每次数据更新的最大值 i(n)</td></tr>
<tr><td colspan="2">最小峰值电流 : I - pk [A]</td><td colspan="2">每次数据更新的最小值 i(n)</td></tr>
<tr><td colspan="2">最大峰值功率 : P + pk [W]</td><td colspan="2">每次数据更新的最大值 u(n) • i(n)</td></tr>
<tr><td colspan="2">最小峰值功率 : P – pk [W]</td><td colspan="2">每次数据更新的最小值 u(n) • i(n)</td></tr>
<tr><td colspan="2">电压峰值因数 : CfU
电流峰值因数 : CfI</td><td colspan="2">电压峰值因数 $CfU = \frac{Upk}{Urms}$　　电流峰值因数 $CfI = \frac{Ipk}{Irms}$
Upk = |U + pk| 或 |U – pk| 取两者较大值　　Ipk = |I + pk| 或 |I – pk| 取两者较大值</td></tr>
<tr><td rowspan="6">积分</td><td>积分时间 [h:m:s]　ITime</td><td colspan="2">从积分开始到积分结束的时间</td></tr>
<tr><td rowspan="2">瓦时 [Wh]　WP
WP+
WP–</td><td colspan="2">当各极性的瓦时积分方式为 Charge/Discharge（充电 / 放电）时 [a]
$\left[\frac{1}{N}\sum_{n=1}^{N}\{u(n) \cdot i(n)\}\right] \cdot ITime$
N 是积分时间采样次数。ITime 的单位是小时。
WP 是正负瓦时之和。
WP+ 是以上等式中所有正 u(n) • i(n) 的叠加之和。
WP– 是以上等式中所有负 u(n) • i(n) 的叠加之和。</td></tr>
<tr><td colspan="2">当各极性的瓦时积分方式为 Sold/Bought（卖电 / 买电）时 [a]
$\left[\frac{1}{N}\sum_{n=1}^{N}\{u(n) \cdot i(n)\}\right] \cdot ITime$
N 是积分时间采样次数。ITime 的单位是小时。
WP 是正负瓦时之和。
WP+ 是所有更新周期中正的功率值之和。
WP- 是所有更新周期中负的功率值之和。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">安时 [Ah]　q
q+
q–　dc</td><td>rms, mean, r-mean, ac</td><td>$\frac{1}{N}\sum_{n=1}^{N} I(n) \cdot ITime$
I(n) 是第 n 次测量电流值。
N 是数据更新次数。
ITime 的单位是小时。</td></tr>
<tr><td>$\frac{1}{N}\sum_{n=1}^{N} i(n) \cdot ITime$
i(n) 是电流信号的第 n 次采样数据。
N 是数据采样次数。
ITime 的单位是小时。
q 是 i(n) 的正负安时之和。
q+ 是以上等式中所有正 i(n) 的叠加之和。
q– 是以上等式中所有负 i(n) 的叠加之和。</td></tr>
<tr><td>视在电能 WS[b][VAh]</td><td colspan="2">$\frac{1}{N}\sum_{n=1}^{N} S(n) \cdot ITime$
S(n) 是第 n 次视在功率的测量值。N 是数据更新次数。
ITime 的单位是小时。</td></tr>
<tr><td>无功电能 WQ[b][varh]</td><td colspan="2">$\frac{1}{N}\sum_{n=1}^{N}\left|Q(n)\right| \cdot ITime$
Q(n) 是第 n 次无功功率的测量值。N 是数据更新次数。
ITime 的单位是小时。</td></tr>
</table>

a 当更新模式为自动时，每个极性的瓦时积分方法将仅计算充电或放电。

b 当更新模式为自动时，将不计算 WS 和 WQ。

（表 3/4）

测量功能	公式 关于等式中符号的相关信息，请查阅之后 2 页上的注释。
电压测量量程 RngU [V]	当前电压量程
电流测量量程 RngI [A]	当前电流量程

（表 4/4）

测量功能			公式 关于等式中符号的相关信息，请查阅之后 1 页上的注释。				
Σ 功能	接线方式		单相 3 线 1P3W	三相 3 线 3P3W	三相 3 线 使用 3 电压 3 电流表法 3P3W(3V3A)	3P3W(3V3AR)	三相 4 线 3P4W
	UΣ [V]	Udc除外	(U1 + U2) / 2		(U1 + U2 + U3) / 3		
		Udc			(U1 + U2 + U3) / 3	(–U1 + U2 + U3) / 3	(U1+U2+U3) / 3
	IΣ [A]		(I1 + I2) / 2		(I1 + I2 + I3) / 3		
	PΣ [W]		P1 + P2			–P1 + P2	P1 + P2 + P3
	SΣ [VA]	TYPE1, TYPE2	S1 + S2	$\frac{\sqrt{3}}{2}$ (S1 + S2)	$\frac{\sqrt{3}}{3}$ (S1 + S2 + S3)		S1 + S2 + S3
		TYPE3	$\sqrt{P\Sigma^2 + Q\Sigma^2}$				
	QΣ [var]	TYPE1[a]	Q1 + Q2			–Q1 + Q2	Q1 + Q2 + Q3
		TYPE2	$\sqrt{S\Sigma^2 - P\Sigma^2}$				
		TYPE3	Q1 + Q2			–Q1 + Q2	Q1 + Q2 + Q3
	PcΣ [W]		Pc1 + Pc2			–Pc1 + Pc2	Pc1 + Pc2 + Pc3
	WPΣ [Wh]	WPΣ	WP1 + WP2			–WP1 + WP2	WP1 + WP2 + WP3
		WP+Σ	当各极性的瓦时积分方式为 Charge/Discharge（充电 / 放电）时[b]				WP+1 + WP+2 + WP+3
			WP+1 + WP+2			–WP–1 + WP+2	
			当各极性的瓦时积分方式为 Sold/Bought（卖电 / 买电）时[b] WP+Σ 是在所有更新周期中正有功功率 WPΣ值之和。				
		WP–Σ	当各极性的瓦时积分方式为 Charge/Discharge（充电 / 放电）时[b]				WP–1 + WP–2 + WP–3
			WP–1 + WP–2			–WP+1 + WP–2	
			当各极性的瓦时积分方式为 Sold/Bought（卖电 / 买电）时[b] WP-Σ 是在所有更新周期中负有功功率 WPΣ值之和。				
	qΣ [Ah]	qΣ	q1 + q2				$q_1 + q_2 + q_3$
		q+Σ	q+1 + q+2				$q_{+1} + q_{+2} + q_{+3}$
		q–Σ	q–1 + q–2				$q_{-1} + q_{-2} + q_{-3}$
	WQΣ[c] [varh]		$\frac{1}{N}\sum_{n=1}^{N}\lvert Q\Sigma(n)\rvert \cdot ITime$ QΣ(n) 是第 n 次无功功率的Σ功能。N 是数据更新次数，ITime 的单位是小时。				
	WSΣ[c] [VAh]		$\frac{1}{N}\sum_{n=1}^{N} S\Sigma(n) \cdot ITime$ SΣ(n) 是第 n 次视在功率的Σ功能。N 是数据更新次数，ITime 的单位是小时。				
	λΣ		$\frac{P\Sigma}{S\Sigma}$				
	ΦΣ [°]		$\cos^{-1}\left(\frac{P\Sigma}{S\Sigma}\right)$				

a 当更新模式为自动时，包括同步源整流器设置为 ON 的单元的 QΣ 将用类型 2 计算。

b 当更新模式为自动时，每个极性的瓦时积分方法将仅计算充电或放电。

c 当更新模式为自动时，将不计算 WSΣ 和 WQΣ。

提示

- u(n) 表示瞬时电压。
- i(n) 表示瞬时电流。
- n 表示第 n 个测量周期。测量周期由同步源设置决定。
- AVG[ ] 表示数据测量周期内测得括号中项目的简单平均值。数据测量周期由同步源设置决定。
- PΣ 表示接线组 Σ 的有功功率。分配到接线组 Σ 的输入单元因本仪器安装的输入单元数以及所选的接线方式而异。
- 表格中的输入单元 1、2、3 组成接线方式时，在 UrmsΣ、UmnΣ、UrmnΣ、UdcΣ、UacΣ、IrmsΣ、ImnΣ、IrmnΣ、IdcΣ、IacΣ、PΣ、SΣ、QΣ、PcΣ、WPΣ 和 qΣ 的运算公式中表示为数字 1、2、3。
- 本仪器的 S、Q、λ、ϕ 通过电压、电流和有功功率的测量值运算求得。（但选择 TYPE3 时，Q 由采样数据直接求得。）因此，对于失真信号输入，从本仪器获得的测量值与从其它使用不同方法的仪器得到的测量值之间可能存在差异。
- 对于 Q[var]，当电流相位超前电压时，Q 值为负（-）；电流相位滞后电压时，Q 值为正（+）。QΣ 的结果可能为负，因为它是从每个输入单元带符号的 Q 值运算而得。

谐波测量使用的测量功能

（表 1/6）

测量功能	公式			
	括号中的数字和字符			总值(Total)（无括号）
	dc（k = 0 时）	1（k = 1 时）	k（k = 1 ~ 最大时）	
电压 U( ) [V]	$U(dc) = U_r(0)$	$U(k) = \sqrt{U_r(k)^2 + U_j(k)^2}$		$U = \sqrt{\sum_{k=min}^{max} U(k)^2}$
电流 I( ) [A]	$I(dc) = I_r(0)$	$I(k) = \sqrt{I_r(k)^2 + I_j(k)^2}$		$I = \sqrt{\sum_{k=min}^{max} I(k)^2}$
有功功率 P( ) [W]	$P(dc) = U_r(0) \cdot I_r(0)$	$P(k) = U_r(k) \cdot I_r(k) + U_j(k) \cdot I_j(k)$		$P = \sum_{k=min}^{max} P(k)$
视在功率 S( ) [VA] (TYPE3)*1	$S(dc) = P(dc)$	$S(k) = \sqrt{P(k)^2 + Q(k)^2}$		$S = \sqrt{P^2 + Q^2}$
无功功率 Q( ) [var] (TYPE3)*1	$Q(dc) = 0$	$Q(k) = U_r(k) \cdot I_j(k) - U_j(k) \cdot I_r(k)$		$Q = \sum_{k=min}^{max} Q(k)$
功率因数λ ( )	$\lambda(dc) = \frac{P(dc)}{S(dc)}$	$\lambda(k) = \frac{P(k)}{S(k)}$		$\lambda = \frac{P}{S}$
相位差Φ ( ) [°]	—	$\Phi(k) = \tan^{-1}\left\{\frac{Q(k)}{P(k)}\right\} \cdot pol$*2		$\Phi = \tan^{-1}\left(\frac{Q}{P}\right) \cdot pol$*2
与 U(1) 的相位差 *3 ΦU( ) [°]	—	—	—	ΦU(k) = U(k) 和 U(1) 之间的相位差
与 I(1) 的相位差 *3 ΦI( ) [°]	—	—	—	ΦI(k) = I(k) 和 I(1) 之间的相位差
负载电路的阻抗 Z( ) [Ω]	$Z(dc) = \left\lvert\frac{U(dc)}{I(dc)}\right\rvert$	$Z(k) = \left\lvert\frac{U(k)}{I(k)}\right\rvert$		—
负载电路的串联电阻 Rs( ) [Ω]	$Rs(dc) = \frac{P(dc)}{I(dc)^2}$	$Rs(k) = \frac{P(k)}{I(k)^2}$		—
负载电路的串联电抗 Xs( ) [Ω]	$Xs(dc) = 0$	$Xs(k) = \frac{Q(k)}{I(k)^2}$		—
负载电路的并联电阻 Rp( ) [Ω] (= 1/G)	$Rp(dc) = \frac{U(dc)^2}{P(dc)}$	$Rp(k) = \frac{U(k)^2}{P(k)}$		—
负载电路的并联电抗 Xp( ) [Ω] (= 1/B)	Xp(dc) = Error	$Xp(k) = \frac{U(k)^2}{Q(k)}$		—

（下页继续）

*1 关于 S 和 Q 表达式类型的详细说明，请查阅功能指南 IM WT5000-01ZH 第 8 章“运算”中的“视在功率、无功功率和修正功率等式(公式)”。

*2 根据相位差的极性设置，pol 如下：

- 当相位差极性为超前 (-)/ 滞后 (+) 时：1
- 当相位差极性设置为超前 (+)/ 滞后 (-) 时：-1

*3 相位差 ΦU( ) 和 ΦI( ) 超前和滞后的符号分别固定为正 (+) 和负 (-)。

提示

- k 表示谐波次数，r 表示实数部分，j 表示虚数部分。
- U(k)、Ur(k)、Uj(k)、I(k)、Ir(k) 和 Ij(k) 用有效值表示。
- 最小谐波次数以 min 表示。min 可设置为 0(直流分量)或 1(基波分量)。
- 谐波分析上限值以 max 表示。max 为自动求得值或指定最大测量谐波次数，取两者较小值。

（表 2/6）

测量功能	公式	
	括号中的数字和字符为 dc（当 k = 0 时）或 k（当 k = 1 至最大时）。	
	当失真因数运算公式的分母为 总值（Total）	当失真因数运算公式的分母为 基波（Fundamental）
谐波电压失真因数 Uhdf( ) [%]	$\frac{U(k)}{U(Total)^{*2}} \cdot 100$	$\frac{U(k)}{U(1)} \cdot 100$
谐波电流失真因数 Ihdf( ) [%]	$\frac{I(k)}{I(Total)^{*2}} \cdot 100$	$\frac{I(k)}{I(1)} \cdot 100$
谐波有功功率失真因数 Phdf( ) [%]	$\frac{P(k)}{P(Total)^{*2}} \cdot 100$	$\frac{P(k)}{P(1)} \cdot 100$
总谐波失真（电压） Uthd [%]	$\frac{\sqrt{\sum_{k=2}^{max} U(k)^2}}{U(Total)^{*2}} \cdot 100$	$\frac{\sqrt{\sum_{k=2}^{max} U(k)^2}}{U(1)} \cdot 100$
总谐波失真电流 Ithd [%]	$\frac{\sqrt{\sum_{k=2}^{max} I(k)^2}}{I(Total)^{*2}} \cdot 100$	$\frac{\sqrt{\sum_{k=2}^{max} I(k)^2}}{I(1)} \cdot 100$
总谐波有功功率失真 Pthd [%]	$\left\lvert \frac{\sum_{k=2}^{max} P(k)}{P(Total)^{*2}} \right\rvert \cdot 100$	$\left\lvert \frac{\sum_{k=2}^{max} P(k)}{P(1)} \right\rvert \cdot 100$
电压的电话谐波因数 Uthf [%] 电流的电话谐波因数 Ithf [%]	$Uthf = \frac{1}{U(Total)^{*2}} \sqrt{\sum_{k=1}^{max} \{\lambda(k) \cdot U(k)\}^2} \cdot 100$　$Ithf = \frac{1}{I(Total)^{*2}} \sqrt{\sum_{k=1}^{max} \{\lambda(k) \cdot I(k)\}^2} \cdot 100$ λ(k)：适用标准（IEC34-1 (1996)）规定的系数	
电压的电话影响因数 Utif 电流的电话影响因数 Itif	$Utif = \frac{1}{U(Total)^{*2}} \sqrt{\sum_{k=1}^{max} \{T(k) \cdot U(k)\}^2}$　$Itif = \frac{1}{I(Total)^{*2}} \sqrt{\sum_{k=1}^{max} \{T(k) \cdot I(k)\}^2}$ T(k)：适用标准（IEEE Std 100 (1992)）规定的系数	
谐波电压因数 hvf [%]*1 谐波电流因数 hcf [%]*1	$hvf = \frac{1}{U(Total)^{*2}} \sqrt{\sum_{k=2}^{max} \frac{U(k)^2}{k}} \cdot 100$　$hcf = \frac{1}{I(Total)^{*2}} \sqrt{\sum_{k=2}^{max} \frac{I(k)^2}{k}} \cdot 100$	
K 系数	$K\text{-factor} = \frac{\sum_{k=1}^{max} \{I(k)^2 \cdot k^2\}}{\sum_{k=1}^{max} I(k)^2}$	

（下页继续）

*1　标准的定义不同，公式也有可能不同。详见标准（IEC34-1: 1996）。

*2　$U(Total) = \sqrt{\sum_{k=min}^{max} U(k)^2}$，　$I(Total) = \sqrt{\sum_{k=min}^{max} I(k)^2}$，　$P(Total) = \sum_{k=min}^{max} P(k)$

提示

- k 表示谐波次数，r 表示实数部分，j 表示虚数部分。
- 最小谐波次数以分钟表示。
- 谐波分析上限值以 max 表示。max 为自动求得值或指定最大测量谐波次数，取两者较小值。

（表 3/6）

测量功能	公式
PLL 源 1 的频率 FreqPLL1[Hz]	谐波组 1 的 PLL 源（PLL 源 1）的频率
PLL 源 2 的频率 FreqPLL2[Hz]	谐波组 2 的 PLL 源（PLL 源 2）的频率

（表 4/6）

测量功能		公式				
Σ 功能	接线方式	单相 3 线 1P3W	三相 3 线 3P3W	三相 3 线 使用 3 电压 3 电流表法 3P3W(3V3A)	三相 3 线 使用 3 电压 3 电流表法 3P3W(3V3AR)	三相 4 线 3P4W
	UΣ[1] [V]	(U1 + U2) / 2		(U1 + U2 + U3) / 3		
	UfndΣ[2] [V]	(Ufnd1 + Ufnd2) / 2		(Ufnd1 + Ufnd2 + Ufnd3) / 3		
	IΣ[1] [A]	(I1 + I2) / 2		(I1 + I2 + I3) / 3		
	IfndΣ[2] [A]	(Ifnd1 + Ifnd2) / 2		(Ifnd1 + fndI2 + Ifnd3) / 3		
	PΣ[1] [W]	P1 + P2			–P1 + P2	P1 + P2 + P3
	PfndΣ[2] [W]	Pfnd1 + Pfnd2			–Pfnd1 + Pfnd2	Pfnd1 + Pfnd2 + Pfnd3
	SΣ[1] [VA] (TYPE3)[3]	$\sqrt{P\Sigma^2 + Q\Sigma^2}$				
	SfndΣ[2] [VA] (TYPE3)[3]	$\sqrt{Pfnd\Sigma^2 + Qfnd\Sigma^2}$				
	QΣ[1] [var] (TYPE3)[3]	Q1 + Q2			–Q1 + Q2	Q1 + Q2 + Q3
	QfndΣ[2] [var] (TYPE3)[3]	Qfnd1 + Qfnd2			–Qfnd1 + Qfnd2	Qfnd1 + Qfnd2 + Qfnd3
	λΣ[1]	$\frac{P\Sigma}{S\Sigma}$				
	λfndΣ[2]	$\frac{Pfnd\Sigma}{Sfnd\Sigma}$				

1 仅计算总值和基波（1 次谐波）。
2 仅计算基波（1 次谐波）。
3 关于 SΣ 和 QΣ 表达式类型的详细说明，请查阅功能指南 IM WT5000-01ZH 第 8 章“运算”中的“视在功率、无功功率和修正功率等式（公式）”。

提示

表格中的输入单元 1、2、3 组成接线方式时，在 UΣ、IΣ、PΣ、SΣ 和 QΣ 的运算公式中表示为数字 1、2、3。

App
附录

（表 5/6）

测量功能	公式
ΦU1-U2(°)	U1(1) 和输入单元 2 基波电压 U2(1) 之间的相位差
ΦU1-U3(°)	U1(1) 和输入单元 3 基波电压 U3(1) 之间的相位差
ΦU1-I1(°)	U1(1) 和输入单元 1 基波电流 I1(1) 之间的相位差
ΦU2-I2(°)	U2(1) 和输入单元 2 基波电流 I2(1) 之间的相位差
ΦU3-I3(°)	U3(1) 和输入单元 3 基波电流 I3(1) 之间的相位差

提示

- 表格中的输入单元 1、2、3 组成接线方式时，在运算公式中表示为数字 1、2、3。
- 可以通过相位差极性设置选择相位差超前和滞后的符号。
  - 当相位差极性设置为超前 (-) / 滞后 (+) 时
    超前：负 (-)，滞后：正 (+) (输出值：0 ~ 360°)
  - 当相位差极性设置为超前 (+) / 滞后 (-) 时
    超前：负 (+)，滞后：正 (-) (输出值：±180°)

（表 6/6）

测量功能	公式
EaM1U1~EaM1U7 (°) EaM1I1~EaM1I7 (°)	U1~I7 基波的相位角，以通过电机评价功能的 Motor1 (MTR1) Z 端子接收到信号下降沿作为参考。 $EaM1U^* = \tan^{-1}\frac{U_r(1)}{U_j(1)} - B$ Ur(1)：基波电压的实数部分 Uj(1)：基波电压的虚数部分 B：偏移 $EaM1I^* = \tan^{-1}\frac{I_r(1)}{I_j(1)} - B$ Ir(1)：基波电流的实数部分 Ij(1)：基波电流的虚数部分 B：偏移
EaM3U1~EaM3U7 (°) EaM3I1~EaM3I7 (°)	U1~I7 基波的相位角，以通过电机评价功能的 Motor3 (MTR2) Z 端子接收到信号下降沿作为参考。 $EaM1U^* = \tan^{-1}\frac{U_r(1)}{U_j(1)} - B$ Ur(1)：基波电压的实数部分 Uj(1)：基波电压的虚数部分 B：偏移 $EaM1I^* = \tan^{-1}\frac{I_r(1)}{I_j(1)} - B$ Ir(1)：基波电流的实数部分 Ij(1)：基波电流的虚数部分 B：偏移

提示

电角度超前和滞后符号分别为正和负。
符号不随相位差极性设置而变化。
电角度超前和滞后符号分别固定为正 (+) 和负 (-)。

当 Delta 运算设置为 DELTA->STAR 时

项目	符号和含义	公式
Delta谐波电压的基波成分 **DELTAU1F** **DELTAU2F** **DELTAU3F** **DELTAUSIGF**	在三相3线制（**3V3A**或**3V3AR**）中计算的每相基波电压和接线单元的基波电压	$DELTAU1F = \sqrt{\Delta U_{Rfnd}^2 + \Delta U_{Rjfnd}^2}$ $DELTAU2F = \sqrt{\Delta U_{Sfnd}^2 + \Delta U_{Sjfnd}^2}$ $DELTAU3F = \sqrt{\Delta U_{Tfnd}^2 + \Delta U_{Tjfnd}^2}$ $DELTAUSIGF = (DELTAU1F + DELTAU2F + DELTAU3F) / 3$
Delta谐波功率的基波成分 **DELTAP1F** **DELTAP2F** **DELTAP3F** **DELTAPSIGF**	在三相3线制（**3V3A**或**3V3AR**）中计算的每相基波功率和接线单元的基波功率	$DELTAP1F = \Delta U_{Rfnd} \cdot I1_{rfnd} + \Delta U_{Rjfnd} \cdot I1_{jfnd}$ $DELTAP2F = \Delta U_{Sfnd} \cdot I2_{rfnd} + \Delta U_{Sfndj} \cdot I2_{jfnd}$ $DELTAP3F = \Delta U_{Tfnd} \cdot I3_{rfnd} + \Delta U_{Tjfnd} \cdot I3_{jfnd}$ $DELTAUSIGF = DELTAP1F + DELTAP2F + DELTAP3F$

以上等式中的 ΔURrfnd、ΔURjfnd、ΔUSrfnd、ΔUSjfnd、ΔUTrfnd 和 ΔUTjfnd 是等式中使用的每个相电压的基波（一次谐波）的实部（r）和虚部（j）。

项目	3V3A接线	3V3AR接线
ΔU_{Rrfnd}	$U1_{rfnd} - \frac{(U1_{rfnd} + U2_{rfnd})}{3}$	$-U1_{rfnd} - \frac{(-U1_{rfnd} + U2_{rfnd})}{3}$
ΔU_{Rjfnd}	$U1_{jfnd} - \frac{(U1_{jfnd} + U2_{jfnd})}{3}$	$-U1_{jfnd} - \frac{(-U1_{jfnd} + U2_{jfnd})}{3}$
ΔU_{Srfnd}	$U2_{rfnd} - \frac{(U1_{rfnd} + U2_{rfnd})}{3}$	$U2_{rfnd} - \frac{(-U1_{rfnd} + U2_{rfnd})}{3}$
ΔU_{Sjfnd}	$U2_{jfnd} - \frac{(U1_{jfnd} + U2_{jfnd})}{3}$	$U2_{jfnd} - \frac{(-U1_{jfnd} + U2_{jfnd})}{3}$
ΔU_{Trfnd}	$\frac{(U1_{rfnd} + U2_{rfnd})}{3}$	$\frac{(-U1_{rfnd} + U2_{rfnd})}{3}$
ΔU_{Tjfnd}	$\frac{(U1_{jfnd} + U2_{jfnd})}{3}$	$\frac{(-U1_{jfnd} + U2_{jfnd})}{3}$

当 Delta 运算设置为 STAR->DELTA 时

项目	符号和含义	公式
Delta谐波电压的基波成分 **DELTAU1F** **DELTAU2F** **DELTAU3F** **DELTAUSIGF**	在三相4线制中计算的各线电压的基波成分和接线单元的基波电压	$DELTAU1F = \sqrt{(U1_{rfnd} - U2_{rfnd})^2 + (U1_{jfnd} - U2_{jfnd})^2}$ $DELTAU2F = \sqrt{(U2_{rfnd} - U3_{rfnd})^2 + (U2_{jfnd} - U3_{jfnd})^2}$ $DELTAU3F = \sqrt{(U3_{rfnd} - U1_{rfnd})^2 + (U3_{jfnd} - U1_{jfnd})^2}$ $DELTAUSIGF = (DELTAU1F + DELTAU2F + DELTAU3F) / 3$
Delta谐波功率的基波成分 **DELTAP1F** **DELTAP2F** **DELTAP3F** **DELTAPSIGF**	—	—

Delta 谐波运算功能中使用的等式假设如下：

- U1rfnd 到 U3rfnd，U1jfnd 到 U3jfnd，I1rfnd 到 I3rfnd，I1jfnd 到 I3jfnd 表示谐波 FFT 计算结果的基波（一次谐波）的实部（r）和虚部（j）。
- 如果接线单元由单元 1 到 3 组成，则 U1rfnd、U1jfnd、I1rfnd 和 I1jfnd 是单元 1 的 FFT 计算数据；U2rfnd、U2jfnd、I2rfnd 和 I2jfnd 是单元 2 的 FFT 计算数据；U3rfnd、U3jfnd、I3rfnd 和 I3jfnd 是单元 3 的 FFT 计算数据。
  如果接线单元由上述单元以外的单元组成，则相应地更换数字（1、2、3）。
- Delta 谐波运算的测量函数中的数字（1，2，3），例如 DELTAU1F 中的“1”，是测量函数符号的一部分，与单元无关。

其他限制

- 常规测量模式是唯一可用于执行 Delta 谐波运算的测量模式。
- 只有 Delta 运算设置 Delta>Star 和 Star>Delta 可用于执行 Delta 谐波运算。
- 通过用户自定义功能输出 Delta 谐波运算。
- Delta 谐波运算不在 ΣC 上执行。

IEC 谐波测量使用的测量功能（选项）

测量功能	公式	
	当测量项目的频率为**50Hz**时	当测量项目的频率为**60Hz**时
电压的谐波子群的Rms值U( )[V]	$\sqrt{\sum_{i=-1}^{1} U(k+i)^2}$	
电流的谐波子群的Rms值I( )[A]	$\sqrt{\sum_{i=-1}^{1} I(k+i)^2}$	
电压的谐波群的Rms值U( )[V]	$\sqrt{\frac{U(k-5)^2}{2} + \sum_{i=-4}^{4} U(k+i)^2 + \frac{U(k+5)^2}{2}}$	$\sqrt{\frac{U(k-6)^2}{2} + \sum_{i=-5}^{5} U(k+i)^2 + \frac{U(k+6)^2}{2}}$
电流的谐波群的Rms值I( )[A]	$\sqrt{\frac{I(k-5)^2}{2} + \sum_{i=-4}^{4} I(k+i)^2 + \frac{I(k+5)^2}{2}}$	$\sqrt{\frac{I(k-6)^2}{2} + \sum_{i=-5}^{5} I(k+i)^2 + \frac{I(k+6)^2}{2}}$

提示

k 是以 5Hz 为步进值的间谐波次数。

对于 50Hz，k = 10, 20, 30…

对于 60Hz，k = 12, 24, 36…

显示次数为 $\frac{k}{10}$（对于50Hz）和 $\frac{k}{12}$（对于60Hz）。

但是，如果显示 1 次，则测量功能从 k 计算，而无论分组设置如何。

Delta 运算测量功能

通过将表格中的所有采样数据代入电压 U 和电流 I 的等式，求得计算结果。* Delta 运算中使用的同步源与进行 Delta 运算的接线组中第一输入单元（编号最小的输入单元）的源相同。

（表1/2）

测量功能	Delta 运算类型	符号和含义 ΔU1~ΔU3、ΔUΣ 和 ΔI 的运算模式可设定为 rms、mean、dc、r-mean 或 ac。		代入采样数据 u (t), i (t)
电压 [V]	差	计算的差分电压	ΔU1[Udiff]	u1—u2
	3P3W→3V3A	三相 3 线制中计算的未测量线电压	ΔU1[Urs]	u1—u2
	Delta→Star	三相 3 线制（3V3A）中计算的相电压	ΔU1[Ur]	$u1—\frac{(u1 + u2)}{3}$
			ΔU2[Us]	$u2—\frac{(u1 + u2)}{3}$
			ΔU3[Ut]	$—\frac{(u1 + u2)}{3}$
		三相3线(3V3AR)制接线时通过运算求取相电压	ΔU1[Ur]	$—u1—\frac{(—u1 + u2)}{3}$
			ΔU2[Us]	$u2—\frac{(—u1 + u2)}{3}$
			ΔU3[Ut]	$—\frac{(—u1 + u2)}{3}$
		接线组电压 $ΔUΣ=\frac{(ΔU1 + ΔU2 + ΔU3)}{3}$	ΔUΣ[UΣ]	—
	Star→Delta	三相 4 线制中计算的线电压	ΔU1[Urs]	u1—u2
			ΔU2[Ust]	u2—u3
			ΔU3[Utr]	u3—u1
		接线组电压 $ΔUΣ=\frac{(ΔU1 + ΔU2 + ΔU3)}{3}$	ΔUΣ[UΣ]	—
电流 [A]	差	计算的差分电流	ΔI[Idiff]	i1—i2
	3P3W→3V3A	未测量相电流	ΔI[It]	—i1—i2
	Delta→Star	中性线电流	ΔI[In]	i1 + i2 + i3
	Star→Delta	中性线电流	ΔI[In]	i1 + i2 + i3

（下页继续）

（表2/2）

测量功能	Delta 运算类型	符号和含义 ΔU1~ΔU3、ΔUΣ 和 ΔI 的运算模式可设定为 rms、mean、dc、r-mean 或 ac。		代入采样数据 u (t), i (t)
功率 [W]	差	—	—	—
	3P3W→3V3A	—	—	—
	Delta→Star	三相 3 线制（3V3A）中计算的相功率	ΔP1[Pr]	$\left\{u1 - \frac{(u1 + u2)}{3}\right\} \cdot i1$
			ΔP2[Ps]	$\left\{u2 - \frac{(u1 + u2)}{3}\right\} \cdot i2$
			ΔP3[Pt]	$\left\{ - \frac{(u1 + u2)}{3}\right\} \cdot i3$
		三相3线制(3V3AR)接线时通过 运算求取相功率	ΔP1[Pr]	$\left\{-u1 - \frac{(-u1 + u2)}{3}\right\} \cdot i1$
			ΔP2[Ps]	$\left\{u2 - \frac{(-u1 + u2)}{3}\right\} \cdot i2$
			ΔP3[Pt]	$\left\{ - \frac{(-u1 + u2)}{3}\right\} \cdot i3$
		接线组功率 ΔPΣ=ΔP1 + ΔP2 + ΔP3	ΔPΣ[PΣ]	—
	Star→Delta	—	—	—

对于 3P3W→3V3A 运算，假定 i1 + i2 + i3 = 0。
对于 Delta→Star 运算，假定 delta 连接的中心计算为 star 连接的中心。

* “测量功能的符号和求法”中列出电压 U 和电流 I 的等式

提示

- u1、u2 和 u3 分别代表单元 1、2 和 3 的采样电压数据。i1、i2 和 i3 分别代表单元 1、2 和 3 的采样电流数据。
- 紧跟 Delta 运算测量功能符号后面的数字（1、2 和 3）与单元编号无关。
- 有关 Delta 运算模式的 rms、mean、dc、rmean 和 ac 等式，请参阅附录的第 1 页。
- 建议您尽量精确设置进行 Delta 运算的单元的测量量程和比例（转换比和系数）。使用不同测量量程或比例会造成采样数据测量分辨率不同。结果会有误差。

电机评价功能(选件)中使用的测量功能

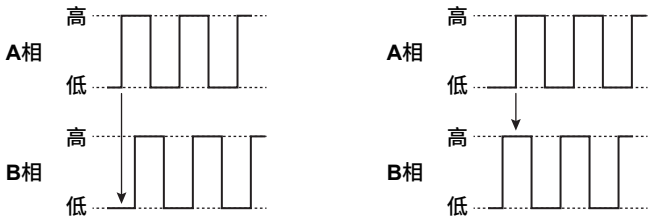
测量功能	运算公式和求法
转速 Speed	转速传感器的输入信号是直流电压 (模拟信号) 时 : **S(AX + B – NULL)** S：比例系数 A：输入信号的斜率 X：转速传感器的输入电压 B：偏移 NULL：Null 值
	转速传感器的输入信号是脉冲数时 : $S\left(\frac{X}{N}-NULL\right)$ S：比例系数 X：每分钟来自转速传感器的输入脉冲数 N：每转脉冲数 NULL：Null 值
扭矩 Torque	扭矩仪的输入信号是直流电压 (模拟信号) 时: **S(AX + B – NULL)** S：比例系数 A：输入信号的斜率 X：扭矩仪的输入电压 B：偏移 NULL：Null 值
	扭矩仪的输入信号是脉冲信号时: **S(AX + B – NULL)** S：比例系数 A：扭矩脉冲系数 X：脉冲频率 B：扭矩脉冲偏移 NULL：Null 值 在仪器内部从对应于上限和下限频率的两个扭矩 [单位是 N•m] 点计算扭矩脉冲系数和扭矩脉冲偏移。 通常使用比例系数 1。如果使用 N•m 以外的单位，请设置单位转换比。
同步转速 SyncSp	$\frac{120 \cdot 频率测量源的频率\ (Hz)}{电机极数}$ • 同步转速的单位固定为 min^{-1} 或 rpm。 • 通常使用电机的电压和电流作为频率测量源。如果使用任何其他信号，同步转速可能无法正确计算。
滑差 Slip [%]	$\frac{SyncSp - 转速}{SyncSp} \cdot 100$
电机输出 Pm	$\frac{2\pi \cdot 转速 \cdot 扭矩}{60} \cdot 比例系数$ **当转速单位是 min $^{-1}$ 或 rpm，扭矩的单位是 N•m，比例系数是 1 时，电机输出 Pm 的单位是 W。**

使用效率公式和用户自定义功能设置电机效率和总效率。

提示

转速的符号如下：

- 当 MTR 配置为单电机（旋转信号：脉冲）时，转速的符号由应用于 Ch B/Ch F 的 A 相脉冲和应用于 Ch C/Ch G 的 B 相脉冲决定。在 A 相脉冲的上升沿，当 B 相脉冲电平较低时，速度为正。当脉冲电平较高时，速度为负。



- 当 MTR 配置为单电机（旋转信号：模拟）时，转速的符号由应用于 Ch C/Ch G 的信号决定。
- 当 MTR 配置为双电机时，转速信号的符号始终为正。

用于辅助输入（选件）的测量功能

测量功能	运算公式和求法
AUX1 ~ 8	输入信号是直流电压（模拟信号）时： **S(AX + B – NULL)** S：比例系数 A：外部信号的斜率 X：外部信号输入电压的平均值 B：偏移 NULL：Null 值
	输入信号是脉冲信号时： **S(AX + B – NULL)** S：比例系数 A：脉冲系数 X：脉冲频率 B：偏移 NULL：Null 值

测量量程

测量功能	说明
RngU [V]	电压测量量程
RngI [A]	电流测量量程
RngSpd [V]	转速测量量程
RngTrq [V]	扭矩测量量程
RngAux [V]	辅助测量量程

时间戳

测量功能	说明
TS日期	更新周期开始时间的日期 **YYYY/MM/DD**
TS时间	更新周期开始时间的时间 **hh:mm:ss**
TS亚秒	更新周期开始时间的秒分数 **[µsec]**

附录 2　功率基础(功率、谐波和交流 RLC 回路)

本节对功率、谐波和交流 RLC 回路的基础进行说明。

功率

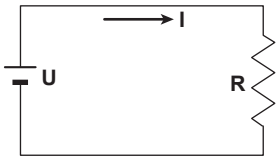
电能可以转变成其它形式的能量并被使用。例如，可转变为电热器中的热能、电机中的扭矩及荧光灯或水银灯中的光能。在这些示例中，电在给定时间内所做的功(或消耗电能)叫电功率。电功率的单位是瓦特(W)。1 瓦特相当于 1 秒钟做 1 焦耳的功。

直流功率

直流功率 P(单位为瓦特)等于施加电压 U(单位为伏特)和电流 I(单位为安培)的乘积。

$P = UI$ [W]

在下例中，由上述公式求得的电能来自电源，并且被电阻 R(单位为欧姆)所消耗。

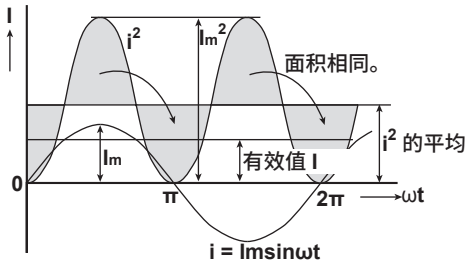


交流电

通常，电力公司提供的是波形为正弦波的交流电。可以用瞬时值、最大值、有效值、平均值等来表示交流电的量级。通常采用有效值表示。

正弦交流电流瞬时值 i 用 Imsinωt(Im 是电流振幅，ω 是角速度且 ω=2πf，f 是正弦交流电的频率)表示。交流电流热作用与 i^2 成比例，变化如下图所示。*

*　热作用是电流流经电阻时电能转化成热能的现象。



Rms 值(有效值)是指与交流电流产生相同热作用的直流值。以 I 作为与交流电流产生相同热作用的直流值：

$$I = \sqrt{i^2 \text{ 的 1 周期的平均}} = \sqrt{\frac{1}{2\pi}\int_0^{2\pi} i^2 \, d\omega t} = \frac{I_m}{\sqrt{2}}$$

由于该值是先将 1 个周期里的每个瞬时值平方求得它们的平均值后，再求平方根，因此通常就用符号“rms”表示有效值。

若要求得平均值，在绝对值的 1 个周期内取平均值，因为仅在正弦波的 1 个周期内取平均值会生成 0 值。以 Imn 作为瞬时电流 i(等于 Imsinωt)的平均值：

$$I_{mn} = |i| \text{的 1 周期的平均} = \frac{1}{2\pi}\int_0^{2\pi} |i|\,d\omega t = \frac{2}{\pi} I_m$$

这些关系同样适用于正弦波电压。

正弦波交流的最大值、有效值、平均值之间存在如下关系。峰值因数和波形因数用于说明交流波形的走向。

$$\text{峰值因数} = \frac{\text{最大值}}{\text{有效值}}$$

$$\text{波形因数} = \frac{\text{有效值}}{\text{平均值}}$$

交流信号的相量显示

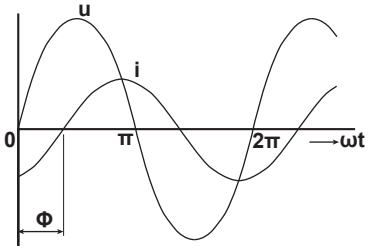
通常，瞬时电压与瞬时电流值分别用以下公式表示。

电压：$u = U\sin\omega t$

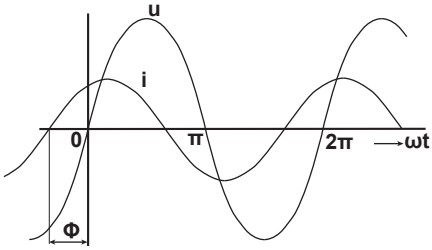
电流：$i = I\sin(\omega t - \Phi)$

电压与电流间的时间偏移称为相位差，Φ 为相位角。时间偏移主要产生于供给功率的负载电路。通常，当负载电路中只含电阻时，相位差为 0。当负载电路中含电感(线圈)时，电流滞后电压。当负载电路中含电容时，电流超前电压。

电流滞后电压时



电流超前电压时



为使电压、电流大小和相位的关系更加清楚明白，使用相量显示。

在相量显示中，电压与电流分别用以下公式表示。

电压：$U e^{j0}$

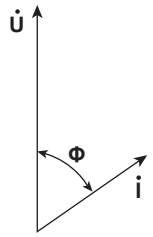
电流：$I e^{-j\Phi}$

(欧拉公式 $e^{j\Phi} = \cos\Phi + j\sin\Phi$　　j：复数)

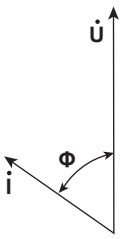
在本手册中，相量量级 U 和 I 代表有效值。

以垂直轴为基准，以逆时针角代表正相角。

电流滞后电压时



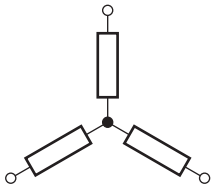
电流超前电压时



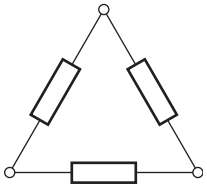
三相交流接线

通常三相交流的电力线使用星型或三角型连接。

星型(Star)接线

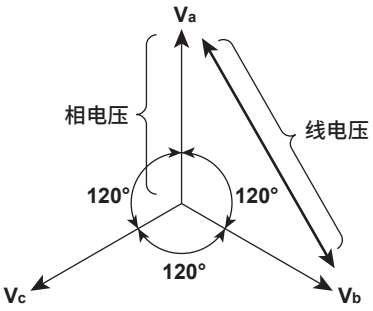


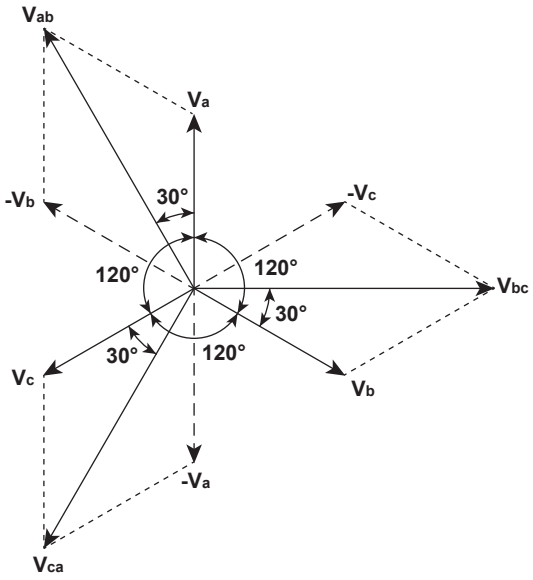
三角型(Delta)接线



三相交流信号的相量显示

典型的三相交流功率中，每相电压各偏移 120°。左下图说明相量图中此关系。每相的电压称为相电压，各相间的电压称为线电压。

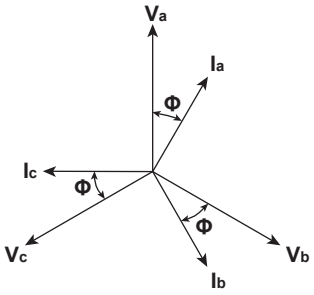




如果电源或负载使用的是三角接线且没有中性线，就无法测量相电压，但会测量线电压。在此情况下，测量线电压。当通过 2 个单相功率计(2 功率计法)测量三相交流的功率时，有时也会测量线电压。

如果各相电压大小相等且每相各偏移 120°，线电压就等于相电压的 $\sqrt{3}$ 倍，且线电压相位偏移 30°(右上图)。

当电流滞后电压 Φ°时，三相交流电压的相电压和线电流之间关系的相量图如下。



App
附录

交流功率

因为负载电路中电压与电流间存在相位差，所以无法像直流功率那样简单地求取交流功率。

瞬时功率

当瞬时电压 u = Umsinωt，瞬时电流 i = Imsin(ωt – Φ) 时，瞬时交流功率 p 则为：

$p = u \times i = U_m \sin\omega t \times I_m \sin(\omega t - \Phi) = UI\cos\Phi - UI\cos(2\omega t - \Phi)$

U、I 分别表示电压有效值和电流有效值。

p 是与时间无关的 UIcosΦ 和 2 倍电压或电流频率交流成分 –UIcos(2ωt – Φ) 之和。

有功功率 P

设备消耗的真功率称为有功功率 P（或有效功率）。它是 1 个周期里上述瞬时功率值的平均值。

$P = UI\cos\Phi$ [W]

有功功率是设备消耗的功率。

视在功率 S

在交流电的情况下，电压与电流的乘积 UI 并非等于所有消耗的功率。U 和 I 的乘积称为视在功率。以 S 表示。

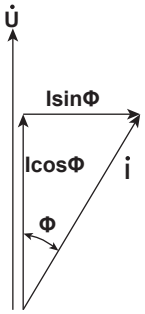
$S = UI$ [VA]

视在功率的单元为伏安(VA)。视在功率用来表示交流时工作设备的电气容量。

无功功率 Q

对于视在功率，非设备消耗的、且在电源与负载之间传递的功率称为无功功率 Q。如果电流 I 滞后电压 U 角度 Φ，电流 I 就可以分解为与电压 U 同向的分量 IcosΦ 和垂直方向的分量 IsinΦ。有功功率 P=UIcosΦ，即电压 U 与电流成分 IcosΦ 的乘积。无功功率是电压 U 与电流分量 IsinΦ 的乘积，单位是 var。

$Q = UI\sin\Phi$ [var]



功率因数 λ

有功功率等式中的 cosΦ 表示视在功率中成为有功功率的部分，称为功率因数 λ。

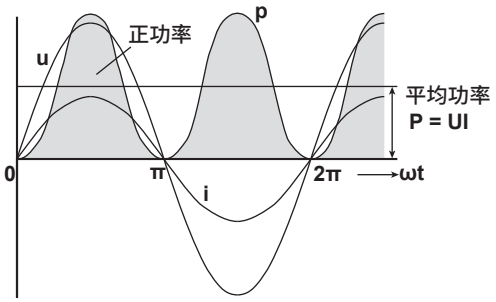
视在功率 S、有功功率 P 和无功功率 Q 之间的关系如下：

$S^2 = P^2 + Q^2$

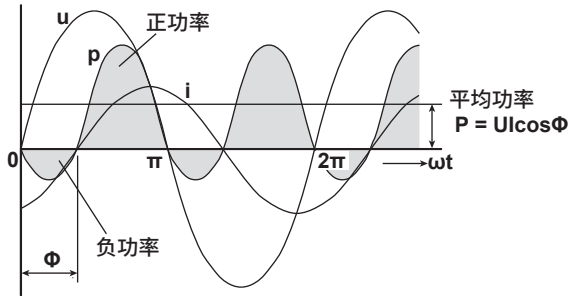
相位差 Φ 的影响

即使电压与电流相同，有功功率还会因相位差 Φ 而变化。如下图所示，处于水平轴上方的区域表示正功率(供给负载功率)，水平轴下方的表示负功率(负载反馈功率)。这两个正负功率之差即为负载电路所消耗的有功功率。并且，电压与电流的相位差越大，负功率越大。当 Φ = π/2 时，正负功率相等，无功耗。

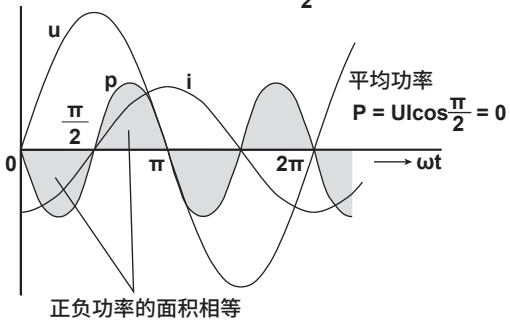
当电压和电流的相位差为 0 时



当电压和电流的相位差为 Φ 时



当电压和电流的相位差为以下时 $\frac{\pi}{2}$



谐波

谐波是除基波本身以外、频率为基波(通常是 50Hz 或 60Hz 的正弦电源线信号)整数倍的正弦波。各种电气设备使用的电源整流电路、相位控制电路和其他电路里的输入电流会在电源线路上产生谐波电流和电压。当基波和谐波结合，波形会产生失真，这样就会给连接在电源线路上的装置带来影响。

术语

与谐波相关的术语如下。

- 基波(基波成分)
  在周期性复合波中包含的不同正弦波中具有最长周期的正弦波。或者是复合波成分中含基波频率的正弦波。
- 基波频率
  周期性的复合波中相当于周期的频率。基波的频率。
- 失真波形
  与基波波形不相同的波形。
- 高次谐波
  频率为基波频率整数倍(2 倍或以上)的正弦波。
- 谐波成分
  频率为基波频率整数倍(2 倍或以上)的波形成分。
- 谐波失真因数
  失真波形中指定的第 n 次谐波的有效值与基波(或所有信号)有效值的比值。
- 谐波次数
  谐波频率与基波频率的比值，是个整数。
- 总谐波失真
  总谐波有效值与基波(或所有成分)有效值的比值。

谐波信号的影响

谐波对电气设备的影响如下。

- 同步电容器和串联电抗器
  谐波电流引起电路阻抗下降。导致电流过大、振动、蜂鸣声、过热或烧毁。
- 电缆
  三相 4 线制中性线的谐波电流会导致中性线过热。
- 电压互感器
  使铁心产生磁致伸缩噪声，增加铁损和铜损。
- 断路器与保险丝
  谐波电流过大会引发错误操作，也会熔断保险丝。
- 通信电缆
  谐波产生的电磁感应引发电压噪声。
- 控制设备
  控制信号的谐波失真会导致错误操作。
- 视听装置
  谐波会使性能和使用寿命下降、噪声引发图像闪动、零件损坏。

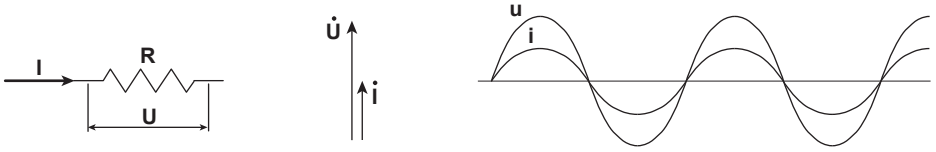
AC RLC 电路

电阻

在负载电阻 R [Ω] 上施加交流瞬时电压 $u = U_m \sin\omega t$ 时，电流 i 的运算公式如下。I_m 表示电流振幅。

$$i = \frac{U_m}{R}\sin\omega t = I_m \sin\omega t$$

用有效值表示，公式则为 $I = U/R$。
电阻电路里的电流相对电压没有相位差。

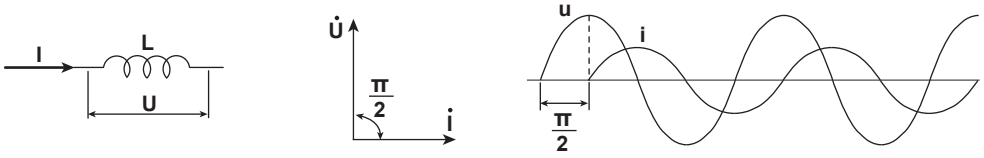


电感

在线圈负载电感 L [H] 上施加交流瞬时电压 $u = U_m \sin\omega t$ 时，电流 i 的运算公式如下。

$$i = \frac{U_m}{X_L}\sin\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right) = I_m \sin\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)$$

用有效值表示，公式则为 $I = U/X_L$。$X_L = \omega L$ 中，X_L 被称为感抗。感抗的单位是 Ω。
电感具有阻止电流变化(增加或减小)的功能，因此电流比电压滞后。

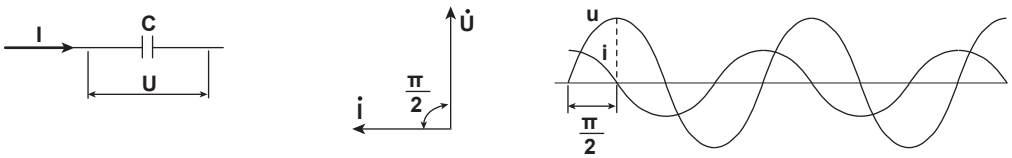


电容

在电容 C [F] 上施加交流瞬时电压 $u = U_m \sin\omega t$ 时，电流 i 的运算公式如下。

$$i = \frac{U_m}{X_C}\sin\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right) = I_m \sin\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$$

用有效值表示，公式则为 $I = U/X_C$。$X_C = 1/\omega C$ 中，X_C 被称为容抗。容抗的单位是 Ω。
当电容电压的极性发生变化时，产生与电压极性相同的最大充电电流。当电压降低时，产生与电压相反极性的放电电流。因此，电流相位比电压超前。



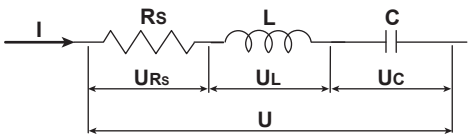
RLC 串联电路

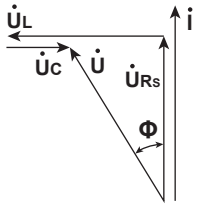
电阻 R_S [Ω]、电感 L [H] 与电容 C [F] 串联时各电压的关系可以用以下公式表示。

$$U = \sqrt{(U_{RS})^2 + (U_L - U_C)^2} = \sqrt{(IR_S)^2 + (IX_L - IX_C)^2}$$

$$= I\sqrt{(R_S)^2 + (X_L - X_C)^2} = I\sqrt{RS^2 + XS^2}$$

$$I = \frac{U}{\sqrt{RS^2 + XS^2}}, \quad \Phi = \tan^{-1}\frac{X_S}{R_S}$$





电阻 R_S、电抗 X_S、阻抗 Z 的关系用以下公式表示。

$$X_S = X_L - X_C$$

$$Z = \sqrt{RS^2 + XS^2}$$

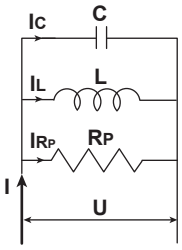
RLC 并联电路

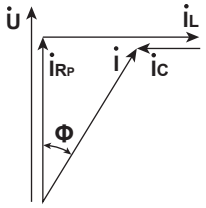
电阻 R_P [Ω]、电感 L [H] 与电容 C [F] 并联时各电流的关系可以用以下公式表示。

$$I = \sqrt{(I_{RP})^2 + (I_L - I_C)^2} = \sqrt{\left(\frac{U}{R_P}\right)^2 + \left(\frac{U}{X_L} - \frac{U}{X_C}\right)^2}$$

$$= U\sqrt{\left(\frac{1}{R_P}\right)^2 + \left(\frac{1}{X_L} - \frac{1}{X_C}\right)^2} = U\sqrt{\left(\frac{1}{R_P}\right)^2 + \left(\frac{1}{X_P}\right)^2}$$

$$U = \frac{IR_PX_P}{\sqrt{R_P^2 + X_P^2}}, \quad \Phi = \tan^{-1}\frac{R_P}{X_P}$$





电阻 R_P、电抗 X_P、阻抗 Z 的关系用以下公式表示。

$$X_P = \frac{X_LX_C}{X_C - X_L}$$

$$Z = \frac{R_PX_P}{\sqrt{R_P^2 + X_P^2}}$$

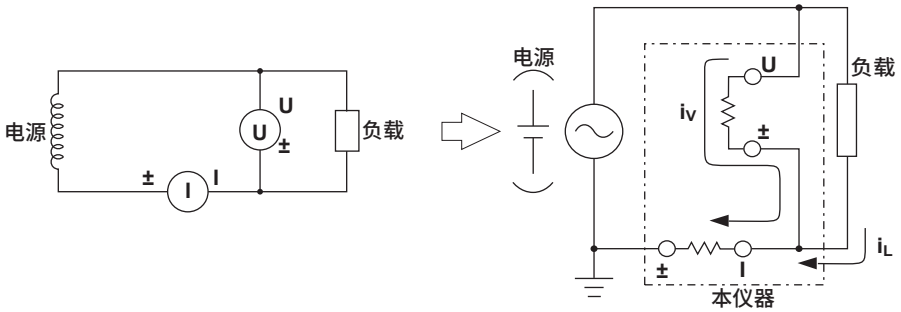
附录 3　如何实现精确测量

功率损耗的影响

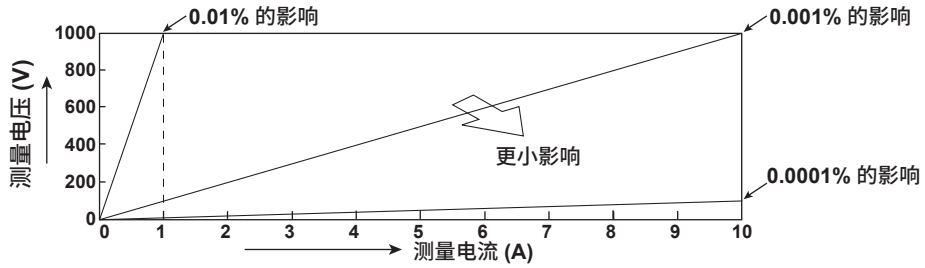
使用和负载匹配的接线方式可以降低功率损耗对测量精度的影响。以下说明直流电源(SOURCE)和负载电阻(LOAD)的接线。

测量较大电流时

在电流测量回路和负载之间连接电压测量回路。电流测量回路测量 i_L 和 i_V 之和。i_L 是流经测量回路负载的电流，i_V 是流经电压测量回路的电流。因为流经测量回路的电流为 i_L，所以仅 i_V 减小测量精度。WT3000 电压测量回路的输入阻抗约 10MΩ。对于 1000V 输入，i_V 约为 0.1mA(1000V/10MΩ)。如果负载电流 i_L 大于等于 1A(负载阻抗 200Ω 或以下)，则对测量精度的 i_V 影响在 0.01% 以下。如果输入电压为 100V 且电流为 1A，i_V = 0.01mA(100V/10MΩ)，对测量精度 i_V 的影响为 0.001%(0.01mA/1A)。

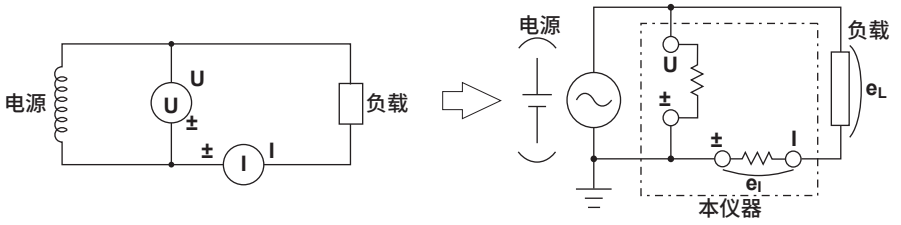


作为参考，造成影响为 0.01%、0.001% 及 0.0001% 的电压和电流关系如下图所示。



测量较小电流时

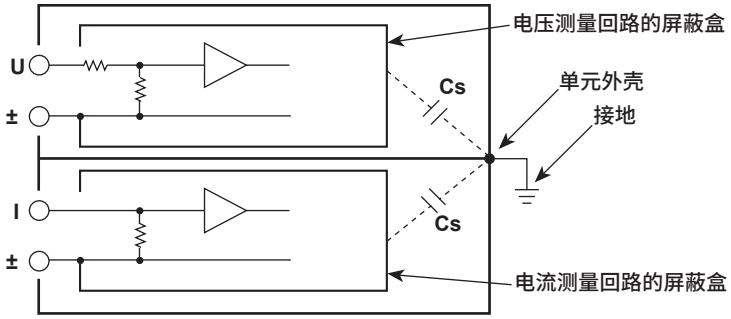
在电压测量回路和负载之间连接电流测量回路。在此情况下，电压测量回路测量 e_L 和 e_I 之和。e_L 是负载电压，e_I 是电流测量回路的电压降。仅 e_I 减小测量精度。仪器电流测量回路的输入电阻对于 5A 输入端子约为 0.6Ω，对于 30A 输入端子约为 5.5mΩ。如果负载电阻为 1kΩ，对 5A 输入端子测量精度的影响约为 0.06%(0.6Ω/1kΩ)，对 30A 输入端子测量精度的影响约为 0.00055%(5.5mΩ/1kΩ)。



杂散电容的影响

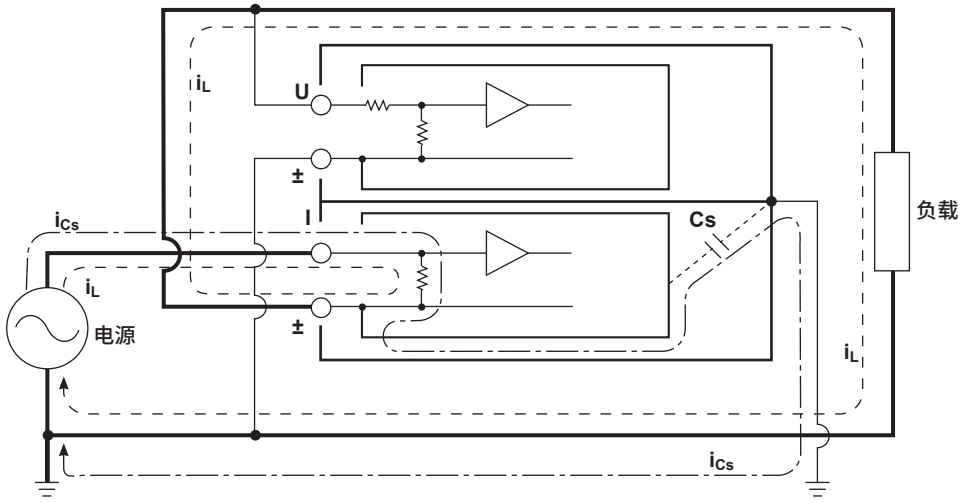
将仪器的电流输入端子连接到接近电源(SOURCE)接地电位的一端，可以降低杂散电容对测量精度的影响。

本仪器的内部构造如下所述。
在 760901 和 760902 中，电压测量回路和电流测量回路各自被屏蔽盒包围。在 760903 中，电压测量回路被屏蔽盒包围。这些屏蔽盒包含在单元外壳中。电压测量回路的屏蔽盒连到 ± 电压输入端子，电流测量回路的屏蔽盒连到 ± 电流输入端子。
因为单元外壳与屏蔽盒绝缘，所以存在杂散电容，以 Cs 表示。Cs 约为 40pF。而误差正是由该杂散电容产生的电流形成的。



作为举例，将考虑电源的一端和单元外壳接地的情况。
这种情况下可以考虑 2 种电流，i_L 和 i_{Cs}。i_L 是负载电流，i_{Cs} 是通过杂散电容的电流。如虚线所示，i_L 从电流测量回路流经负载回到电源。如点划线所示，i_{Cs} 从电流测量回路流经杂散电容、单元外壳接地回到电源。
因此，在电流测量回路即使只测量 i_L，得到的也是 i_L 和 i_{Cs} 的和 . 仅 ei_{Cs} 减小测量精度。假设施加于 Cs 的电压是 V_{Cs}(共模电压)，可以通过以下公式求取 i_{Cs}。因为 i_{Cs} 相位超前电压 90°，所以功率因数越小，i_{Cs} 对测量精度的影响就越大。

$$i_{Cs} = V_{Cs} \times 2\pi f \times Cs$$



由于仪器测量高频率，不能忽略 i_{Cs}。
如果将仪器的电流输入端子连接到接近电源(SOURCE)接地电位的一端，仪器电流测量回路正极和负极端子接近接地电位，因此 V_{Cs} 约等于零，i_{Cs} 几乎不流动。这将降低对测量精度的影响。

附录 4　功率量程

下表显示当组成接线组的单元电压量程和电流量程相同时有功功率（单位：W）的量程。视在功率（单位：Va）和无功功率（单位：var）的量程与有功功率的相同。仅读取单位为 VA 或 var。显示数字位数（显示分辨率）对小于 600000 的数字为六位，对更大的数字为五位。

760901、760902

峰值因数设为 CF3 时

各单元的有功功率量程

电流量程	电压量程 [V]					
[A]	1.50000	3.00000	6.00000	10.0000	15.0000	30.0000
5.00000m	7.5000mW	15.0000mW	30.0000mW	50.0000mW	75.000mW	150.000mW
10.0000m	15.0000mW	30.0000mW	60.0000mW	100.000mW	150.000mW	300.000mW
20.0000m	30.0000mW	60.0000mW	120.000mW	200.000mW	300.000mW	600.000mW
50.0000m	75.000mW	150.000mW	300.000mW	500.000mW	0.75000W	1.50000W
100.000m	150.000mW	300.000mW	600.000mW	1.00000W	1.50000W	3.00000W
200.000m	300.000mW	600.000mW	1.20000W	2.00000W	3.00000W	6.00000W
500.000m	0.75000W	1.50000W	3.00000W	5.00000W	7.5000W	15.0000W
1.00000	1.50000W	3.00000W	6.00000W	10.0000W	15.0000W	30.0000W
2.00000	3.00000W	6.00000W	12.0000W	20.0000W	30.0000W	60.0000W
5.00000	7.5000W	15.0000W	30.0000W	50.0000W	75.000W	150.000W
10.0000	15.0000W	30.0000W	60.0000W	100.000W	150.000W	300.000W
20.0000	30.0000W	60.0000W	120.000W	200.000W	300.000W	600.000W
30.0000	45.0000W	90.000W	180.000W	300.000W	450.000W	0.90000kW

电流量程	电压量程 [V]					
[A]	60.0000	100.000	150.000	300.000	600.000	1000.00
5.00000m	300.000mW	500.000mW	750.00mW	1.50000W	3.00000W	5.00000W
10.0000m	600.000mW	1.00000W	1.50000W	3.00000W	6.00000W	10.0000W
20.0000m	1.20000W	2.00000W	3.00000W	6.00000W	12.0000W	20.0000W
50.0000m	3.00000W	5.00000W	7.5000W	15.0000W	30.0000W	50.0000W
100.000m	6.00000W	10.0000W	15.0000W	30.0000W	60.0000W	100.000W
200.000m	12.0000W	20.0000W	30.0000W	60.0000W	120.000W	200.000W
500.000m	30.0000W	50.0000W	75.000W	150.000W	300.000W	500.000W
1.00000	60.0000W	100.000W	150.000W	300.000W	600.000W	1.00000kW
2.00000	120.000W	200.000W	300.000W	600.000W	1.20000kW	2.00000kW
5.00000	300.000W	500.000W	0.75000kW	1.50000kW	3.00000kW	5.00000kW
10.0000	600.000W	1.00000kW	1.50000kW	3.00000kW	6.00000kW	10.0000kW
20.0000	1.20000kW	2.00000kW	3.00000kW	6.00000kW	12.0000kW	20.0000kW
30.0000	1.80000kW	3.00000kW	4.50000kW	9.0000kW	18.0000kW	30.0000kW

使用 1P3W、3P3W、3P3W（3V3A）或 3P3W（3V3AR）接线方式时接线组的有功功率量程

电流量程	电压量程 [V]					
[A]	1.50000	3.00000	6.00000	10.0000	15.0000	30.0000
5.00000m	15.0000mW	30.0000mW	60.0000mW	100.0000mW	150.000mW	300.000mW
10.0000m	30.0000mW	60.0000mW	120.0000mW	200.000mW	300.000mW	600.000mW
20.0000m	60.0000mW	120.0000mW	240.000mW	400.000mW	600.000mW	1200.000mW
50.0000m	150.000mW	300.000mW	600.000mW	1000.000mW	1.50000W	3.00000W
100.000m	300.000mW	600.000mW	1200.000mW	2.00000W	3.00000W	6.00000W
200.000m	600.000mW	1200.000mW	2.40000W	4.00000W	6.00000W	12.00000W
500.000m	1.50000W	3.00000W	6.00000W	10.00000W	15.0000W	30.0000W
1.00000	3.00000W	6.00000W	12.00000W	20.0000W	30.0000W	60.0000W
2.00000	6.00000W	12.00000W	24.0000W	40.0000W	60.0000W	120.0000W
5.00000	15.0000W	30.0000W	60.0000W	100.0000W	150.000W	300.000W
10.0000	30.0000W	60.0000W	120.0000W	200.000W	300.000W	600.000W
20.0000	60.0000W	120.0000W	240.000W	400.000W	600.000W	1200.000W

电流量程	电压量程 [V]					
[A]	60.0000	100.000	150.000	300.000	600.000	1000.00
30.0000	90.0000W	180.000W	360.000W	600.000W	900.000W	1.80000kW
5.00000m	600.000mW	1000.000mW	1.50000W	3.00000W	6.00000W	10.00000W
10.0000m	1200.000mW	2.00000W	3.00000W	6.00000W	12.00000W	20.0000W
20.0000m	2.40000W	4.00000W	6.00000W	12.00000W	24.0000W	40.0000W
50.0000m	6.00000W	10.00000W	15.0000W	30.0000W	60.0000W	100.0000W
100.000m	12.00000W	20.0000W	30.0000W	60.0000W	120.0000W	200.000W
200.000m	24.0000W	40.0000W	60.0000W	120.0000W	240.000W	400.000W
500.000m	60.0000W	100.0000W	150.000W	300.000W	600.000W	1000.000W
1.00000	120.0000W	200.000W	300.000W	600.000W	1200.000W	2.00000kW
2.00000	240.000W	400.000W	600.000W	1200.000W	2.40000kW	4.00000kW
5.00000	600.000W	1000.000W	1.50000kW	3.00000kW	6.00000kW	10.00000kW
10.0000	1200.000W	2.00000kW	3.00000kW	6.00000kW	12.00000kW	20.0000kW
20.0000	2.40000kW	4.00000kW	6.00000kW	12.00000kW	24.0000kW	40.0000kW
30.0000	3.60000kW	6.00000kW	9.00000kW	18.0000kW	36.0000kW	60.0000kW

接线方式为 3P4W 时接线组的有功功率量程

电流量程	电压量程 [V]					
[A]	1.50000	3.00000	6.00000	10.0000	15.0000	30.0000
5.00000m	22.5000mW	45.0000mW	90.0000mW	150.0000mW	225.000mW	450.000mW
10.0000m	45.0000mW	90.0000mW	180.0000mW	300.000mW	450.000mW	900.000mW
20.0000m	90.0000mW	180.0000mW	360.000mW	600.000mW	900.000mW	1800.000mW
50.0000m	225.000mW	450.000mW	900.000mW	1500.000mW	2.25000W	4.50000W
100.000m	450.000mW	900.000mW	1800.000mW	3.00000W	4.50000W	9.00000W
200.000m	900.000mW	1800.000mW	3.60000W	6.00000W	9.00000W	18.00000W
500.000m	2.25000W	4.50000W	9.00000W	15.00000W	22.5000W	45.0000W
1.00000	4.50000W	9.00000W	18.00000W	30.0000W	45.0000W	90.0000W
2.00000	9.00000W	18.00000W	36.0000W	60.0000W	90.0000W	180.0000W
5.00000	22.5000W	45.0000W	90.0000W	150.0000W	225.000W	450.000W
10.0000	45.0000W	90.0000W	180.0000W	300.000W	450.000W	900.000W
20.0000	90.0000W	180.0000W	360.000W	600.000W	900.000W	1800.000W
30.0000	135.0000W	270.000W	540.000W	900.000W	1350.000W	2.70000kW

电流量程	电压量程 [V]					
[A]	60.0000	100.000	150.000	300.000	600.000	1000.00
5.00000m	900.000mW	1500.000mW	2.25000W	4.50000W	9.00000W	15.00000W
10.0000m	1800.000mW	3.00000W	4.50000W	9.00000W	18.00000W	30.0000W
20.0000m	3.60000W	6.00000W	9.00000W	18.00000W	36.0000W	60.0000W
50.0000m	9.00000W	15.00000W	22.5000W	45.0000W	90.0000W	150.0000W
100.000m	18.00000W	30.0000W	45.0000W	90.0000W	180.0000W	300.000W
200.000m	36.0000W	60.0000W	90.0000W	180.0000W	360.000W	600.000W
500.000m	90.0000W	150.0000W	225.000W	450.000W	900.000W	1500.000W
1.00000	180.0000W	300.000W	450.000W	900.000W	1800.000W	3.00000kW
2.00000	360.000W	600.000W	900.000W	1800.000W	3.60000kW	6.00000kW
5.00000	900.000W	1500.000W	2.25000kW	4.50000kW	9.00000kW	15.00000kW
10.0000	1800.000W	3.00000kW	4.50000kW	9.00000kW	18.00000kW	30.0000kW
20.0000	3.60000kW	6.00000kW	9.00000kW	18.00000kW	36.0000kW	60.0000kW
30.0000	5.40000kW	9.00000kW	13.50000kW	27.0000kW	54.0000kW	90.0000kW

当峰值因数设置为 CF6 或 CF6A 时

各单元的有功功率量程

电流量程	电压量程 [V]					
[A]	0.75000	1.50000	3.00000	5.00000	7.5000	15.0000
2.50000m	1.87500mW	3.75000mW	7.5000mW	12.5000mW	18.7500mW	37.5000mW
5.00000m	3.75000mW	7.5000mW	15.0000mW	25.0000mW	37.5000mW	75.000mW
10.0000m	7.5000mW	15.0000mW	30.0000mW	50.0000mW	75.000mW	150.000mW
25.0000m	18.7500mW	37.5000mW	75.000mW	125.000mW	187.500mW	375.000mW
50.0000m	37.5000mW	75.000mW	150.000mW	250.000mW	375.000mW	0.75000W
100.000m	75.000mW	150.000mW	300.000mW	500.000mW	0.75000W	1.50000W
250.000m	187.500mW	375.000mW	0.75000W	1.25000W	1.87500W	3.75000W
500.000m	375.000mW	0.75000W	1.50000W	2.50000W	3.75000W	7.5000W
1.00000	0.75000W	1.50000W	3.00000W	5.00000W	7.5000W	15.0000W
2.50000	1.87500W	3.75000W	7.5000W	12.5000W	18.7500W	37.5000W
5.00000	3.75000W	7.5000W	15.0000W	25.0000W	37.5000W	75.000W
10.0000	7.5000W	15.0000W	30.0000W	50.0000W	75.000W	150.000W
15.0000	11.2500W	22.5000W	45.0000W	75.000W	112.500W	225.000W

电流量程	电压量程 [V]					
[A]	30.0000	50.0000	75.000	150.000	300.000	500.000
2.50000m	75.000mW	125.000mW	187.500mW	375.000mW	0.75000W	1.25000W
5.00000m	150.000mW	250.000mW	375.000mW	0.75000W	1.50000W	2.50000W
10.0000m	300.000mW	500.000mW	0.75000W	1.50000W	3.00000W	5.00000W
25.0000m	0.75000W	1.25000W	1.87500W	3.75000W	7.5000W	12.5000W
50.0000m	1.50000W	2.50000W	3.75000W	7.5000W	15.0000W	25.0000W
100.000m	3.00000W	5.00000W	7.5000W	15.0000W	30.0000W	50.0000W
250.000m	7.5000W	12.5000W	18.7500W	37.5000W	75.000W	125.000W
500.000m	15.0000W	25.0000W	37.5000W	75.000W	150.000W	250.000W
1.00000	30.0000W	50.0000W	75.000W	150.000W	300.000W	500.000W
2.50000	75.000W	125.000W	187.500W	375.000W	0.75000kW	1.25000kW
5.00000	150.000W	250.000W	375.000W	0.75000kW	1.50000kW	2.50000kW
10.0000	300.000W	500.000W	0.75000kW	1.50000kW	3.00000kW	5.00000kW
15.0000	450.000W	0.75000kW	1.12500kW	2.25000kW	4.50000kW	7.5000kW

使用 1P3W、3P3W、3P3W(3V3A)或 3P3W(3V3AR)接线方式时接线组的有功功率量程

电流量程	电压量程 [V]					
[A]	0.75000	1.50000	3.00000	5.00000	7.5000	15.0000
2.50000m	3.75000mW	7.50000mW	15.0000mW	25.0000mW	37.5000mW	75.0000mW
5.00000m	7.50000mW	15.0000mW	30.0000mW	50.0000mW	75.0000mW	150.000mW
10.0000m	15.0000mW	30.0000mW	60.0000mW	100.0000mW	150.000mW	300.000mW
25.0000m	37.5000mW	75.0000mW	150.000mW	250.000mW	375.000mW	750.000mW
50.0000m	75.0000mW	150.000mW	300.000mW	500.000mW	750.000mW	1.50000W
100.000m	150.000mW	300.000mW	600.000mW	1000.000mW	1.50000W	3.00000W
250.000m	375.000mW	750.000mW	1.50000W	2.50000W	3.75000W	7.50000W
500.000m	750.000mW	1.50000W	3.00000W	5.00000W	7.50000W	15.0000W
1.00000	1.50000W	3.00000W	6.00000W	10.00000W	15.0000W	30.0000W
2.50000	3.75000W	7.50000W	15.0000W	25.0000W	37.5000W	75.0000W
5.00000	7.50000W	15.0000W	30.0000W	50.0000W	75.0000W	150.000W
10.0000	15.0000W	30.0000W	60.0000W	100.0000W	150.000W	300.000W
15.0000	22.5000W	45.0000W	90.0000W	150.000W	225.000W	450.000W

电流量程	电压量程 [V]					
[A]	30.0000	50.0000	75.000	150.000	300.000	500.000
2.50000m	150.000mW	250.000mW	375.000mW	750.000mW	1.50000W	2.50000W
5.00000m	300.000mW	500.000mW	750.000mW	1.50000W	3.00000W	5.00000W
10.0000m	600.000mW	1000.000mW	1.50000W	3.00000W	6.00000W	10.00000W
25.0000m	1.50000W	2.50000W	3.75000W	7.50000W	15.0000W	25.0000W
50.0000m	3.00000W	5.00000W	7.50000W	15.0000W	30.0000W	50.0000W
100.000m	6.00000W	10.00000W	15.0000W	30.0000W	60.0000W	100.0000W
250.000m	15.0000W	25.0000W	37.5000W	75.0000W	150.000W	250.000W
500.000m	30.0000W	50.0000W	75.0000W	150.000W	300.000W	500.000W
1.00000	60.0000W	100.0000W	150.000W	300.000W	600.000W	1000.000W
2.50000	150.000W	250.000W	375.000W	750.000W	1.50000kW	2.50000kW
5.00000	300.000W	500.000W	750.000W	1.50000kW	3.00000kW	5.00000kW
10.0000	600.000W	1000.000W	1.50000kW	3.00000kW	6.00000kW	10.00000kW
15.0000	900.000W	1.50000kW	2.25000kW	4.50000kW	9.00000kW	15.0000kW

接线方式为 3P4W 时接线组的有功功率量程

电流量程	电压量程 [V]					
[A]	0.75000	1.50000	3.00000	5.00000	7.5000	15.0000
2.50000m	5.62500mW	11.25000mW	22.5000mW	37.5000mW	56.2500mW	112.5000mW
5.00000m	11.25000mW	22.5000mW	45.0000mW	75.0000mW	112.5000mW	225.000mW
10.0000m	22.5000mW	45.0000mW	90.0000mW	150.0000mW	225.000mW	450.000mW
25.0000m	56.2500mW	112.5000mW	225.000mW	375.000mW	562.500mW	1125.000mW
50.0000m	112.5000mW	225.000mW	450.000mW	750.000mW	1125.000mW	2.25000W
100.000m	225.000mW	450.000mW	900.000mW	1500.000mW	2.25000W	4.50000W
250.000m	562.500mW	1125.000mW	2.25000W	3.75000W	5.62500W	11.25000W
500.000m	1125.000mW	2.25000W	4.50000W	7.50000W	11.25000W	22.5000W
1.00000	2.25000W	4.50000W	9.00000W	15.00000W	22.5000W	45.0000W
2.50000	5.62500W	11.25000W	22.5000W	37.5000W	56.2500W	112.5000W
5.00000	11.25000W	22.5000W	45.0000W	75.0000W	112.5000W	225.000W
10.0000	22.5000W	45.0000W	90.0000W	150.0000W	225.000W	450.000W
15.0000	33.7500W	67.500W	135.000W	225.000W	337.500W	675.000W

电流量程	电压量程 [V]					
[A]	30.0000	50.0000	75.000	150.000	300.000	500.000
2.50000m	225.000mW	375.000mW	562.500mW	1125.000mW	2.25000W	3.75000W
5.00000m	450.000mW	750.000mW	1125.000mW	2.25000W	4.50000W	7.50000W
10.0000m	900.000mW	1500.000mW	2.25000W	4.50000W	9.00000W	15.00000W
25.0000m	2.25000W	3.75000W	5.62500W	11.25000W	22.5000W	37.5000W
50.0000m	4.50000W	7.50000W	11.25000W	22.5000W	45.0000W	75.0000W
100.000m	9.00000W	15.00000W	22.5000W	45.0000W	90.0000W	150.0000W
250.000m	22.5000W	37.5000W	56.2500W	112.5000W	225.000W	375.000W
500.000m	45.0000W	75.0000W	112.5000W	225.000W	450.000W	750.000W
1.00000	90.0000W	150.0000W	225.000W	450.000W	900.000W	1500.000W
2.50000	225.000W	375.000W	562.500W	1125.000W	2.25000kW	3.75000kW
5.00000	450.000W	750.000W	1125.000W	2.25000kW	4.50000kW	7.50000kW
10.0000	900.000W	1500.000W	2.25000kW	4.50000kW	9.00000kW	15.00000kW
15.0000	1350.000W	2.25000kW	3.37500kW	6.75000kW	13.50000kW	22.5000kW

760903 电流传感器量程

峰值因数设为 CF3 时

各单元的有功功率量程

CT 预设：CT2000A（输入电阻：1Ω，CT 比：2000）

电流量程 [A]		电压量程 [V]					
设置	设置 × CT 比	1.50000	3.00000	6.00000	10.0000	15.0000	30.0000
10m	20.0000	30.0000 W	60.0000 W	120.000 W	200.000 W	300.000 W	600.000 W
25m	50.0000	75.000 W	150.000 W	300.000 W	500.000 W	0.75000kW	1.50000kW
50m	100.000	150.000 W	300.000 W	600.000 W	1.00000kW	1.50000kW	3.00000kW
100m	200.000	300.000 W	600.000 W	1.20000kW	2.00000kW	3.00000kW	6.00000kW
250m	500.000	0.75000kW	1.50000kW	3.00000kW	5.00000kW	7.5000kW	15.0000kW
500m	1.00000k	1.50000kW	3.00000kW	6.00000kW	10.0000kW	15.0000kW	30.0000kW
1	2.00000k	3.00000kW	6.00000kW	12.0000kW	20.0000kW	30.0000kW	60.0000kW

电流量程 [A]		电压量程 [V]					
设置	设置 × CT 比	60.0000	100.000	150.000	300.000	600.000	1000.00
10m	20.0000	1.20000kW	2.00000kW	3.00000kW	6.00000kW	12.0000kW	20.0000kW
25m	50.0000	3.00000kW	5.00000kW	7.5000kW	15.0000kW	30.0000kW	50.0000kW
50m	100.000	6.00000kW	10.0000kW	15.0000kW	30.0000kW	60.0000kW	100.000kW
100m	200.000	12.0000kW	20.0000kW	30.0000kW	60.0000kW	120.000kW	200.000kW
250m	500.000	30.0000kW	50.0000kW	75.000kW	150.000kW	300.000kW	500.000kW
500m	1.00000k	60.0000kW	100.000kW	150.000kW	300.000kW	600.000kW	1.00000MW
1	2.00000k	120.000kW	200.000kW	300.000kW	600.000kW	1.20000MW	2.00000MW

CT 预设：CT1000A（输入电阻：1Ω，CT 比：1500）

电流量程 [A]		电压量程 [V]					
设置	设置 × CT 比	1.50000	3.00000	6.00000	10.0000	15.0000	30.0000
10m	15.0000	22.5000 W	45.0000 W	90.000 W	150.000 W	225.000 W	450.000 W
25m	37.5000	56.2500 W	112.500 W	225.000 W	375.000 W	562.500 W	1.12500kW
50m	75.000	112.500 W	225.000 W	450.000 W	0.75000kW	1.12500kW	2.25000kW
100m	150.000	225.000 W	450.000 W	0.90000kW	1.50000kW	2.25000kW	4.50000kW
250m	375.000	562.500 W	1.12500kW	2.25000kW	3.75000kW	5.62500kW	11.2500kW
500m	0.75000k	1.12500kW	2.25000kW	4.50000kW	7.5000kW	11.2500kW	22.5000kW
1	1.50000k	2.25000kW	4.50000kW	9.0000kW	15.0000kW	22.5000kW	45.0000kW

电流量程 [A]		电压量程 [V]					
设置	设置 × CT 比	60.0000	100.000	150.000	300.000	600.000	1000.00
10m	15.0000	0.90000kW	1.50000kW	2.25000kW	4.50000kW	9.0000kW	15.0000kW
25m	37.5000	2.25000kW	3.75000kW	5.62500kW	11.2500kW	22.5000kW	37.5000kW
50m	75.000	4.50000kW	7.5000kW	11.2500kW	22.5000kW	45.0000kW	75.000kW
100m	150.000	9.0000kW	15.0000kW	22.5000kW	45.0000kW	90.000kW	150.000kW
250m	375.000	22.5000kW	37.5000kW	56.2500kW	112.500kW	225.000kW	375.000kW
500m	0.75000k	45.0000kW	75.000kW	112.500kW	225.000kW	450.000kW	0.75000MW
1	1.50000k	90.000kW	150.000kW	225.000kW	450.000kW	0.90000MW	1.50000MW

CT 预设：CT1000（输入电阻：1.5Ω，CT 比：1500）

电流量程 [A]		电压量程 [V]					
设置	设置 × CT 比	1.50000	3.00000	6.00000	10.0000	15.0000	30.0000
6.67m	10.0000	15.0000 W	30.0000 W	60.0000 W	100.000 W	150.000 W	300.000 W
16.7m	25.0000	37.5000 W	75.000 W	150.000 W	250.000 W	375.000 W	0.75000kW
33.3m	50.0000	75.000 W	150.000 W	300.000 W	500.000 W	0.75000kW	1.50000kW
66.7m	100.000	150.000 W	300.000 W	600.000 W	1.00000kW	1.50000kW	3.00000kW
167m	250.000	375.000 W	0.75000kW	1.50000kW	2.50000kW	3.75000kW	7.5000kW
333m	500.000	0.75000kW	1.50000kW	3.00000kW	5.00000kW	7.5000kW	15.0000kW
667m	1.00000k	1.50000kW	3.00000kW	6.00000kW	10.0000kW	15.0000kW	30.0000kW

电流量程 [A]		电压量程 [V]					
设置	设置 × CT 比	60.0000	100.000	150.000	300.000	600.000	1000.00
6.67m	10.0000	600.000 W	1.00000kW	1.50000kW	3.00000kW	6.00000kW	10.0000kW
16.7m	25.0000	1.50000kW	2.50000kW	3.75000kW	7.5000kW	15.0000kW	25.0000kW
33.3m	50.0000	3.00000kW	5.00000kW	7.5000kW	15.0000kW	30.0000kW	50.0000kW
66.7m	100.000	6.00000kW	10.0000kW	15.0000kW	30.0000kW	60.0000kW	100.000kW
167m	250.000	15.0000kW	25.0000kW	37.5000kW	75.000kW	150.000kW	250.000kW
333m	500.000	30.0000kW	50.0000kW	75.000kW	150.000kW	300.000kW	500.000kW
667m	1.00000k	60.0000kW	100.000kW	150.000kW	300.000kW	600.000kW	1.00000MW

CT 预设：CT200（输入电阻：5Ω，CT 比：1000）

电流量程 [A]		电压量程 [V]					
设置	设置 × CT 比	1.50000	3.00000	6.00000	10.0000	15.0000	30.0000
5m	5.00000	7.5000 W	15.0000 W	30.0000 W	50.0000 W	75.000 W	150.000 W
10m	10.0000	15.0000 W	30.0000 W	60.0000 W	100.000 W	150.000 W	300.000 W
20m	20.0000	30.0000 W	60.0000 W	120.000 W	200.000 W	300.000 W	600.000 W
50m	50.0000	75.000 W	150.000 W	300.000 W	500.000 W	0.75000kW	1.50000kW
100m	100.000	150.000 W	300.000 W	600.000 W	1.00000kW	1.50000kW	3.00000kW
200m	200.000	300.000 W	600.000 W	1.20000kW	2.00000kW	3.00000kW	6.00000kW

电流量程 [A]		电压量程 [V]					
设置	设置 × CT 比	60.0000	100.000	150.000	300.000	600.000	1000.00
5m	5.00000	300.000 W	500.000 W	0.75000kW	1.50000kW	3.00000kW	5.00000kW
10m	10.0000	600.000 W	1.00000kW	1.50000kW	3.00000kW	6.00000kW	10.0000kW
20m	20.0000	1.20000kW	2.00000kW	3.00000kW	6.00000kW	12.0000kW	20.0000kW
50m	50.0000	3.00000kW	5.00000kW	7.5000kW	15.0000kW	30.0000kW	50.0000kW
100m	100.000	6.00000kW	10.0000kW	15.0000kW	30.0000kW	60.0000kW	100.000kW
200m	200.000	12.0000kW	20.0000kW	30.0000kW	60.0000kW	120.000kW	200.000kW

CT 预设：CT60（输入电阻：10Ω，CT 比：600）

电流量程 [A]		电压量程 [V]					
设置	设置 × CT 比	1.50000	3.00000	6.00000	10.0000	15.0000	30.0000
5m	3.00000	4.50000 W	9.0000 W	18.0000 W	30.0000 W	45.0000 W	90.000 W
10m	6.00000	9.0000 W	18.0000 W	36.0000 W	60.0000 W	90.000 W	180.000 W
25m	15.0000	22.5000 W	45.0000 W	90.000 W	150.000 W	225.000 W	450.000 W
50m	30.0000	45.0000 W	90.000 W	180.000 W	300.000 W	450.000 W	0.90000kW
100m	60.0000	90.000 W	180.000 W	360.000 W	600.000 W	0.90000kW	1.80000kW

电流量程 [A]		电压量程 [V]					
设置	设置 × CT 比	60.0000	100.000	150.000	300.000	600.000	1000.00
5m	3.00000	180.000 W	300.000 W	450.000 W	0.90000kW	1.80000kW	3.00000kW
10m	6.00000	360.000 W	600.000 W	0.90000kW	1.80000kW	3.60000kW	6.00000kW
25m	15.0000	0.90000kW	1.50000kW	2.25000kW	4.50000kW	9.0000kW	15.0000kW
50m	30.0000	1.80000kW	3.00000kW	4.50000kW	9.0000kW	18.0000kW	30.0000kW
100m	60.0000	3.60000kW	6.00000kW	9.0000kW	18.0000kW	36.0000kW	60.0000kW

使用 1P3W、3P3W、3P3W（3V3A）或 3P3W（3V3AR）接线方式时接线组的有功功率量程

CT 预设：CT2000A（输入电阻：1Ω，CT 比：2000）

电流量程 [A]		电压量程 [V]					
设置	设置 × CT 比	1.50000	3.00000	6.00000	10.0000	15.0000	30.0000
10m	20.0000	60.0000 W	120.0000 W	240.000 W	400.000 W	600.000 W	1200.000 W
25m	50.0000	150.000 W	300.000 W	600.000 W	1000.000 W	1.50000kW	3.00000kW
50m	100.000	300.000 W	600.000 W	1200.000 W	2.00000kW	3.00000kW	6.00000kW
100m	200.000	600.000 W	1200.000 W	2.40000kW	4.00000kW	6.00000kW	12.00000kW
250m	500.000	1.50000kW	3.00000kW	6.00000kW	10.00000kW	15.0000kW	30.0000kW
500m	1.00000k	3.00000kW	6.00000kW	12.00000kW	20.0000kW	30.0000kW	60.0000kW
1	2.00000k	6.00000kW	12.00000kW	24.0000kW	40.0000kW	60.0000kW	120.0000kW

电流量程 [A]		电压量程 [V]					
设置	设置 × CT 比	60.0000	100.000	150.000	300.000	600.000	1000.00
10m	20.0000	2.40000kW	4.00000kW	6.00000kW	12.00000kW	24.0000kW	40.0000kW
25m	50.0000	6.00000kW	10.00000kW	15.0000kW	30.0000kW	60.0000kW	100.0000kW
50m	100.000	12.00000kW	20.0000kW	30.0000kW	60.0000kW	120.0000kW	200.000kW
100m	200.000	24.0000kW	40.0000kW	60.0000kW	120.0000kW	240.000kW	400.000kW
250m	500.000	60.0000kW	100.0000kW	150.000kW	300.000kW	600.000kW	1000.000kW
500m	1.00000k	120.0000kW	200.000kW	300.000kW	600.000kW	1200.000kW	2.00000MW
1	2.00000k	240.000kW	400.000kW	600.000kW	1200.000kW	2.40000MW	4.00000MW

CT 预设：CT1000A（输入电阻：1Ω，CT 比：1500）

电流量程 [A]		电压量程 [V]					
设置	设置 × CT 比	1.50000	3.00000	6.00000	10.0000	15.0000	30.0000
10m	15.0000	45.0000 W	90.0000 W	180.000 W	300.000 W	450.000 W	900.000 W
25m	37.5000	112.5000 W	225.000 W	450.000 W	750.000 W	1125.000 W	2.25000kW
50m	75.000	225.000 W	450.000 W	900.000 W	1.50000kW	2.25000kW	4.50000kW
100m	150.000	450.000 W	900.000 W	1.80000kW	3.00000kW	4.50000kW	9.00000kW
250m	375.000	1125.000 W	2.25000kW	4.50000kW	7.50000kW	11.25000kW	22.5000kW
500m	0.75000k	2.25000kW	4.50000kW	9.00000kW	15.0000kW	22.5000kW	45.0000kW
1	1.50000k	4.50000kW	9.00000kW	18.0000kW	30.0000kW	45.0000kW	90.0000kW

电流量程 [A]		电压量程 [V]					
设置	设置 × CT 比	60.0000	100.000	150.000	300.000	600.000	1000.00
10m	15.0000	1.80000kW	3.00000kW	4.50000kW	9.00000kW	18.0000kW	30.0000kW
25m	37.5000	4.50000kW	7.50000kW	11.25000kW	22.5000kW	45.0000kW	75.0000kW
50m	75.000	9.00000kW	15.0000kW	22.5000kW	45.0000kW	90.0000kW	150.000kW
100m	150.000	18.0000kW	30.0000kW	45.0000kW	90.0000kW	180.000kW	300.000kW
250m	375.000	45.0000kW	75.0000kW	112.5000kW	225.000kW	450.000kW	750.000kW
500m	0.75000k	90.0000kW	150.000kW	225.000kW	450.000kW	900.000kW	1.50000MW
1	1.50000k	180.000kW	300.000kW	450.000kW	900.000kW	1.80000MW	3.00000MW

CT 预设：CT1000（输入电阻：1.5Ω，CT 比：1500）

电流量程 [A]		电压量程 [V]					
设置	设置 × CT 比	1.50000	3.00000	6.00000	10.0000	15.0000	30.0000
6.67m	10.0000	30.0000 W	60.0000 W	120.0000 W	200.000 W	300.000 W	600.000 W
16.7m	25.0000	75.0000 W	150.000 W	300.000 W	500.000 W	750.000 W	1.50000kW
33.3m	50.0000	150.000 W	300.000 W	600.000 W	1000.000 W	1.50000kW	3.00000kW
66.7m	100.000	300.000 W	600.000 W	1200.000 W	2.00000kW	3.00000kW	6.00000kW
167m	250.000	750.000 W	1.50000kW	3.00000kW	5.00000kW	7.50000kW	15.0000kW
333m	500.000	1.50000kW	3.00000kW	6.00000kW	10.00000kW	15.0000kW	30.0000kW
667m	1.00000k	3.00000kW	6.00000kW	12.00000kW	20.0000kW	30.0000kW	60.0000kW

电流量程 [A]		电压量程 [V]					
设置	设置 × CT 比	60.0000	100.000	150.000	300.000	600.000	1000.00
6.67m	10.0000	1200.000 W	2.00000kW	3.00000kW	6.00000kW	12.00000kW	20.0000kW
16.7m	25.0000	3.00000kW	5.00000kW	7.50000kW	15.0000kW	30.0000kW	50.0000kW
33.3m	50.0000	6.00000kW	10.00000kW	15.0000kW	30.0000kW	60.0000kW	100.0000kW
66.7m	100.000	12.00000kW	20.0000kW	30.0000kW	60.0000kW	60.0000kW	200.000kW
167m	250.000	30.0000kW	50.0000kW	75.0000kW	150.000kW	300.000kW	500.000kW
333m	500.000	60.0000kW	100.0000kW	150.000kW	300.000kW	600.000kW	1000.000kW
667m	1.00000k	120.0000kW	200.000kW	300.000kW	600.000kW	1200.000kW	2.00000MW

CT 预设：CT200（输入电阻：5Ω，CT 比：1000）

电流量程 [A]		电压量程 [V]					
设置	设置 × CT 比	1.50000	3.00000	6.00000	10.0000	15.0000	30.0000
5m	5.00000	15.0000 W	30.0000 W	60.0000 W	100.0000 W	150.000 W	300.000 W
10m	10.0000	30.0000 W	60.0000 W	120.0000 W	200.000 W	300.000 W	600.000 W
20m	20.0000	60.0000 W	120.0000 W	240.000 W	400.000 W	600.000 W	1200.000 W
50m	50.0000	150.000 W	300.000 W	600.000 W	1000.000 W	1.50000kW	3.00000kW
100m	100.000	300.000 W	600.000 W	1200.000 W	2.00000kW	3.00000kW	6.00000kW
200m	200.000	600.000 W	1200.000 W	2.40000kW	4.00000kW	6.00000kW	12.00000kW

电流量程 [A]		电压量程 [V]					
设置	设置 × CT 比	60.0000	100.000	150.000	300.000	600.000	1000.00
5m	5.00000	600.000 W	1000.000 W	1.50000kW	3.00000kW	6.00000kW	10.00000kW
10m	10.0000	1200.000 W	2.00000kW	3.00000kW	6.00000kW	12.00000kW	20.0000kW
20m	20.0000	2.40000kW	4.00000kW	6.00000kW	12.00000kW	24.0000kW	40.0000kW
50m	50.0000	6.00000kW	10.00000kW	15.0000kW	30.0000kW	60.0000kW	100.0000kW
100m	100.000	12.00000kW	20.0000kW	30.0000kW	60.0000kW	120.0000kW	200.000kW
200m	200.000	24.0000kW	40.0000kW	60.0000kW	120.0000kW	240.000kW	400.000kW

CT 预设：CT60（输入电阻：10Ω，CT 比：600）

电流量程 [A]		电压量程 [V]					
设置	设置 × CT 比	1.50000	3.00000	6.00000	10.0000	15.0000	30.0000
5m	3.00000	9.00000 W	18.0000 W	36.0000 W	60.0000 W	90.0000 W	180.000 W
10m	6.00000	18.0000 W	36.0000 W	72.0000 W	120.0000 W	180.000 W	360.000 W
25m	15.0000	45.0000 W	90.0000 W	180.000 W	300.000 W	450.000 W	900.000 W
50m	30.0000	90.0000 W	180.000 W	360.000 W	600.000 W	900.000 W	1.80000kW
100m	60.0000	180.000 W	360.000 W	720.000 W	1200.000 W	1.80000kW	3.60000kW

电流量程 [A]		电压量程 [V]					
设置	设置 × CT 比	60.0000	100.000	150.000	300.000	600.000	1000.00
5m	3.00000	360.000 W	600.000 W	900.000 W	1.80000kW	3.60000kW	6.00000kW
10m	6.00000	720.000 W	1200.000 W	1.80000kW	3.60000kW	7.20000kW	12.00000kW
25m	15.0000	1.80000kW	3.00000kW	4.50000kW	9.00000kW	18.0000kW	30.0000kW
50m	30.0000	3.60000kW	6.00000kW	9.00000kW	18.0000kW	36.0000kW	60.0000kW
100m	60.0000	7.20000kW	12.00000kW	18.0000kW	36.0000kW	72.0000kW	90.0000kW

接线方式为 3P4W 时接线组的有功功率量程

CT 预设：CT2000A（输入电阻：1Ω，CT 比：2000）

电流量程 [A]		电压量程 [V]					
设置	设置 × CT 比	1.50000	3.00000	6.00000	10.0000	15.0000	30.0000
10m	20.0000	90.0000 W	180.0000 W	360.000 W	600.000 W	900.000 W	1800.000 W
25m	50.0000	225.000 W	450.000 W	900.000 W	1500.000 W	2.25000kW	4.50000kW
50m	100.000	450.000 W	900.000 W	1800.000 W	3.00000kW	4.50000kW	9.00000kW
100m	200.000	900.000 W	1800.000 W	3.60000kW	6.00000kW	9.00000kW	18.00000kW
250m	500.000	2.25000kW	4.50000kW	9.00000kW	15.00000kW	22.5000kW	45.0000kW
500m	1.00000k	4.50000kW	9.00000kW	18.00000kW	30.0000kW	45.0000kW	90.0000kW
1	2.00000k	9.00000kW	18.00000kW	36.0000kW	60.0000kW	90.0000kW	180.0000kW

电流量程 [A]		电压量程 [V]					
设置	设置 × CT 比	60.0000	100.000	150.000	300.000	600.000	1000.00
10m	20.0000	3.60000kW	6.00000kW	9.00000kW	18.00000kW	36.0000kW	60.0000kW
25m	50.0000	9.00000kW	15.00000kW	22.5000kW	45.0000kW	90.0000kW	150.0000kW
50m	100.000	18.00000kW	30.0000kW	45.0000kW	90.0000kW	180.0000kW	300.000kW
100m	200.000	36.0000kW	60.0000kW	90.0000kW	180.0000kW	360.000kW	600.000kW
250m	500.000	90.0000kW	150.0000kW	225.000kW	450.000kW	900.000kW	1500.000kW
500m	1.00000k	180.0000kW	300.000kW	450.000kW	900.000kW	1800.000kW	3.00000MW
1	2.00000k	360.000kW	600.000kW	900.000kW	1800.000kW	3.60000MW	6.00000MW

CT 预设：CT1000A（输入电阻：1Ω，CT 比：1500）

电流量程 [A]		电压量程 [V]					
设置	设置 × CT 比	1.50000	3.00000	6.00000	10.0000	15.0000	30.0000
10m	15.0000	67.5000 W	135.0000 W	270.000 W	450.000 W	675.000 W	1350.000 W
25m	37.5000	168.7500 W	337.500 W	675.000 W	1125.000 W	1687.500 W	3.37500kW
50m	75.000	337.500 W	675.000 W	1350.000 W	2.25000kW	3.37500kW	6.75000kW
100m	150.000	675.000 W	1350.000 W	2.70000kW	4.50000kW	6.75000kW	13.50000kW
250m	375.000	1687.500 W	3.37500kW	6.75000kW	11.25000kW	16.87500kW	33.7500kW
500m	0.75000k	3.37500kW	6.75000kW	13.50000kW	22.5000kW	33.7500kW	67.5000kW
1	1.50000k	6.75000kW	13.50000kW	27.0000kW	45.0000kW	67.5000kW	135.0000kW

电流量程 [A]		电压量程 [V]					
设置	设置 × CT 比	60.0000	100.000	150.000	300.000	600.000	1000.00
10m	15.0000	2.70000kW	4.50000kW	6.75000kW	13.50000kW	27.0000kW	45.0000kW
25m	37.5000	6.75000kW	11.25000kW	16.87500kW	33.7500kW	67.5000kW	112.5000kW
50m	75.000	13.50000kW	22.5000kW	33.7500kW	67.5000kW	135.0000kW	225.000kW
100m	150.000	27.0000kW	45.0000kW	67.5000kW	135.0000kW	270.000kW	450.000kW
250m	375.000	67.5000kW	112.5000kW	168.7500kW	337.500kW	675.000kW	1125.000kW
500m	0.75000k	135.0000kW	225.000kW	337.500kW	675.000kW	1350.000kW	2.25000MW
1	1.50000k	270.000kW	450.000kW	675.000kW	1350.000kW	2.70000MW	4.50000MW

CT 预设：CT1000（输入电阻：1.5Ω，CT 比：1500）

电流量程 [A]		电压量程 [V]					
设置	设置 × CT 比	1.50000	3.00000	6.00000	10.0000	15.0000	30.0000
6.67m	10.0000	45.0000 W	90.0000 W	180.0000 W	300.000 W	450.000 W	900.000 W
16.7m	25.0000	112.5000 W	225.000 W	450.000 W	750.000 W	1125.000 W	2.25000kW
33.3m	50.0000	225.000 W	450.000 W	900.000 W	1500.000 W	2.25000kW	4.50000kW
66.7m	100.000	450.000 W	900.000 W	1800.000 W	3.00000kW	4.50000kW	9.00000kW
167m	250.000	1125.000 W	2.25000kW	4.50000kW	7.50000kW	11.25000kW	22.5000kW
333m	500.000	2.25000kW	4.50000kW	9.00000kW	15.00000kW	22.5000kW	45.0000kW
667m	1.00000k	4.50000kW	9.00000kW	18.00000kW	30.0000kW	45.0000kW	90.0000kW

电流量程 [A]		电压量程 [V]					
设置	设置 × CT 比	60.0000	100.000	150.000	300.000	600.000	1000.00
6.67m	10.0000	1800.000 W	3.00000kW	4.50000kW	9.00000kW	18.00000kW	30.0000kW
16.7m	25.0000	4.50000kW	7.50000kW	11.25000kW	22.5000kW	45.0000kW	75.0000kW
33.3m	50.0000	9.00000kW	15.00000kW	22.5000kW	45.0000kW	90.0000kW	150.0000kW
66.7m	100.000	18.00000kW	30.0000kW	45.0000kW	90.0000kW	180.0000kW	300.000kW
167m	250.000	45.0000kW	75.0000kW	112.5000kW	225.000kW	450.000kW	750.000kW
333m	500.000	90.0000kW	150.0000kW	225.000kW	450.000kW	900.000kW	1500.000kW
667m	1.00000k	180.0000kW	300.000kW	450.000kW	900.000kW	1800.000kW	3.00000MW

CT 预设：CT200（输入电阻：5Ω，CT 比：1000）

电流量程 [A]		电压量程 [V]					
设置	设置 × CT 比	1.50000	3.00000	6.00000	10.0000	15.0000	30.0000
5m	5.00000	22.5000 W	45.0000 W	90.0000 W	150.0000 W	225.000 W	450.000 W
10m	10.0000	45.0000 W	90.0000 W	180.0000 W	300.000 W	450.000 W	900.000 W
20m	20.0000	90.0000 W	180.0000 W	360.000 W	600.000 W	900.000 W	1800.000 W
50m	50.0000	225.000 W	450.000 W	900.000 W	1500.000 W	2.25000kW	4.50000kW
100m	100.000	450.000 W	900.000 W	1800.000 W	3.00000kW	4.50000kW	9.00000kW
200m	200.000	900.000 W	1800.000 W	3.60000kW	6.00000kW	9.00000kW	18.00000kW

电流量程 [A]		电压量程 [V]					
设置	设置 × CT 比	60.0000	100.000	150.000	300.000	600.000	1000.00
5m	5.00000	900.000 W	1500.000 W	2.25000kW	4.50000kW	9.00000kW	15.00000kW
10m	10.0000	1800.000 W	3.00000kW	4.50000kW	9.00000kW	18.00000kW	30.0000kW
20m	20.0000	3.60000kW	6.00000kW	9.00000kW	18.00000kW	36.0000kW	60.0000kW
50m	50.0000	9.00000kW	15.00000kW	22.5000kW	45.0000kW	90.0000kW	150.0000kW
100m	100.000	18.00000kW	30.0000kW	45.0000kW	90.0000kW	180.0000kW	300.000kW
200m	200.000	36.0000kW	60.0000kW	90.0000kW	180.0000kW	360.000kW	600.000kW

CT 预设：CT60（输入电阻：10Ω，CT 比：600）

电流量程 [A]		电压量程 [V]					
设置	设置 × CT 比	1.50000	3.00000	6.00000	10.0000	15.0000	30.0000
5m	3.00000	13.50000 W	27.0000 W	54.0000 W	90.0000 W	135.0000 W	270.000 W
10m	6.00000	27.0000 W	54.0000 W	108.0000 W	180.0000 W	270.000 W	540.000 W
25m	15.0000	67.5000 W	135.0000 W	270.000 W	450.000 W	675.000 W	1350.000 W
50m	30.0000	135.0000 W	270.000 W	540.000 W	900.000 W	1350.000 W	2.70000kW
100m	60.0000	270.000 W	540.000 W	1080.000 W	1800.000 W	2.70000kW	5.40000kW

电流量程 [A]		电压量程 [V]					
设置	设置 × CT 比	60.0000	100.000	150.000	300.000	600.000	1000.00
5m	3.00000	540.000 W	900.000 W	1350.000 W	2.70000kW	5.40000kW	9.00000kW
10m	6.00000	1080.000 W	1800.000 W	2.70000kW	5.40000kW	10.80000kW	18.00000kW
25m	15.0000	2.70000kW	4.50000kW	6.75000kW	13.50000kW	27.0000kW	45.0000kW
50m	30.0000	5.40000kW	9.00000kW	13.50000kW	27.0000kW	54.0000kW	90.0000kW
100m	60.0000	10.80000kW	18.00000kW	27.0000kW	54.0000kW	108.0000kW	180.0000kW

峰值因数设置为 CF6 或 CF6A 时

各单元的有功功率量程

CT 预设：CT2000A（输入电阻：1Ω，CT 比：2000）

电流量程 [A]		电压量程 [V]					
设置	设置 × CT 比	0.75000	1.50000	3.00000	5.00000	7.5000	15.0000
5m	10.0000	7.5000 W	15.0000 W	30.0000 W	50.0000 W	75.000 W	150.000 W
12.5m	25.0000	18.7500 W	37.5000 W	75.000 W	125.000 W	187.500 W	375.000 W
25m	50.0000	37.5000 W	75.000 W	150.000 W	250.000 W	375.000 W	0.75000kW
50m	100.000	75.000 W	150.000 W	300.000 W	500.000 W	0.75000kW	1.50000kW
125m	250.000	187.500 W	375.000 W	0.75000kW	1.25000kW	1.87500kW	3.75000kW
250m	500.000	375.000 W	0.75000kW	1.50000kW	2.50000kW	3.75000kW	7.5000kW
500m	1.00000k	0.75000kW	1.50000kW	3.00000kW	5.00000kW	7.5000kW	15.0000kW

电流量程 [A]		电压量程 [V]					
设置	设置 × CT 比	30.0000	50.0000	75.000	150.000	300.000	500.000
5m	10.0000	300.000 W	500.000 W	0.75000kW	1.50000kW	3.00000kW	5.00000kW
12.5m	25.0000	0.75000kW	1.25000kW	1.87500kW	3.75000kW	7.5000kW	12.5000kW
25m	50.0000	1.50000kW	2.50000kW	3.75000kW	7.5000kW	15.0000kW	25.0000kW
50m	100.000	3.00000kW	5.00000kW	7.5000kW	15.0000kW	30.0000kW	50.0000kW
125m	250.000	7.5000kW	12.5000kW	18.7500kW	37.5000kW	75.000kW	125.000kW
250m	500.000	15.0000kW	25.0000kW	37.5000kW	75.000kW	150.000kW	250.000kW
500m	1.00000k	30.0000kW	50.0000kW	75.000kW	150.000kW	300.000kW	500.000kW

CT 预设：CT1000A（输入电阻：1Ω，CT 比：1500）

电流量程 [A]		电压量程 [V]					
设置	设置 × CT 比	0.75000	1.50000	3.00000	5.00000	7.5000	15.0000
5m	7.5000	5.62500 W	11.2500 W	22.5000 W	37.5000 W	56.2500 W	112.500 W
12.5m	18.7500	14.0625 W	28.1250 W	56.2500 W	93.750 W	140.625 W	281.250 W
25m	37.5000	28.1250 W	56.2500 W	112.500 W	187.500 W	281.250 W	562.500 W
50m	75.000	56.2500 W	112.500 W	225.000 W	375.000 W	562.500 W	1.12500kW
125m	187.500	140.625 W	281.250 W	562.500 W	0.93750kW	1.40625kW	2.81250kW
250m	375.000	281.250 W	562.500 W	1.12500kW	1.87500kW	2.81250kW	5.62500kW
500m	0.75000k	562.500 W	1.12500kW	2.25000kW	3.75000kW	5.62500kW	11.2500kW

电流量程 [A]		电压量程 [V]					
设置	设置 × CT 比	30.0000	50.0000	75.000	150.000	300.000	500.000
5m	7.5000	225.000 W	375.000 W	562.500 W	1.12500kW	2.25000kW	3.75000kW
12.5m	18.7500	562.500 W	0.93750kW	1.40625kW	2.81250kW	5.62500kW	9.3750kW
25m	37.5000	1.12500kW	1.87500kW	2.81250kW	5.62500kW	11.2500kW	18.7500kW
50m	75.000	2.25000kW	3.75000kW	5.62500kW	11.2500kW	22.5000kW	37.5000kW
125m	187.500	5.62500kW	9.3750kW	14.0625kW	28.1250kW	56.2500kW	93.750kW
250m	375.000	11.2500kW	18.7500kW	28.1250kW	56.2500kW	112.500kW	187.500kW
500m	0.75000k	22.5000kW	37.5000kW	56.2500kW	112.500kW	225.000kW	375.000kW

CT 预设：CT1000（输入电阻：1.5Ω，CT 比：1500）

电流量程 [A]		电压量程 [V]					
设置	设置 × CT 比	0.75000	1.50000	3.00000	5.00000	7.5000	15.0000
3.33m	5.00000	3.75000 W	7.5000 W	15.0000 W	25.0000 W	37.5000 W	75.000 W
8.33m	12.5000	9.3750 W	18.7500 W	37.5000 W	62.500 W	93.750 W	187.500 W
16.7m	25.0000	18.7500 W	37.5000 W	75.000 W	125.000 W	187.500 W	375.000 W
33.3m	50.0000	37.5000 W	75.000 W	150.000 W	250.000 W	375.000 W	0.75000kW
83.3m	125.000	93.750 W	187.500 W	375.000 W	0.62500kW	0.93750kW	1.87500kW
167m	250.000	187.500 W	375.000 W	0.75000kW	1.25000kW	1.87500kW	3.75000kW
333m	500.000	375.000 W	0.75000kW	1.50000kW	2.50000kW	3.75000kW	7.5000kW

电流量程 [A]		电压量程 [V]					
设置	设置 × CT 比	30.0000	50.0000	75.000	150.000	300.000	500.000
3.33m	5.00000	150.000 W	250.000 W	375.000 W	0.75000kW	1.50000kW	2.50000kW
8.33m	12.5000	375.000 W	0.62500kW	0.93750kW	1.87500kW	3.75000kW	6.2500kW
16.7m	25.0000	0.75000kW	1.25000kW	1.87500kW	3.75000kW	7.5000kW	12.5000kW
33.3m	50.0000	1.50000kW	2.50000kW	3.75000kW	7.5000kW	15.0000kW	25.0000kW
83.3m	125.000	3.75000kW	6.2500kW	9.3750kW	18.7500kW	37.5000kW	62.500kW
167m	250.000	7.5000kW	12.5000kW	18.7500kW	37.5000kW	75.000kW	125.000kW
333m	500.000	15.0000kW	25.0000kW	37.5000kW	75.000kW	150.000kW	250.000kW

CT 预设：CT200（输入电阻：5Ω，CT 比：1000）

电流量程 [A]		电压量程 [V]					
设置	设置 × CT 比	0.75000	1.50000	3.00000	5.00000	7.5000	15.0000
2.5m	2.50000	1.87500 W	3.75000 W	7.5000 W	12.5000 W	18.7500 W	37.5000 W
5m	5.00000	3.75000 W	7.5000 W	15.0000 W	25.0000 W	37.5000 W	75.000 W
10m	10.0000	7.5000 W	15.0000 W	30.0000 W	50.0000 W	75.000 W	150.000 W
25m	25.0000	18.7500 W	37.5000 W	75.000 W	125.000 W	187.500 W	375.000 W
50m	50.0000	37.5000 W	75.000 W	150.000 W	250.000 W	375.000 W	0.75000kW
100m	100.000	75.000 W	150.000 W	300.000 W	500.000 W	0.75000kW	1.50000kW

电流量程 [A]		电压量程 [V]					
设置	设置 × CT 比	30.0000	50.0000	75.000	150.000	300.000	500.000
2.5m	2.50000	75.000 W	125.000 W	187.500 W	375.000 W	0.75000kW	1.25000kW
5m	5.00000	150.000 W	250.000 W	375.000 W	0.75000kW	1.50000kW	2.50000kW
10m	10.0000	300.000 W	500.000 W	0.75000kW	1.50000kW	3.00000kW	5.00000kW
25m	25.0000	0.75000kW	1.25000kW	1.87500kW	3.75000kW	7.5000kW	12.5000kW
50m	50.0000	1.50000kW	2.50000kW	3.75000kW	7.5000kW	15.0000kW	25.0000kW
100m	100.000	3.00000kW	5.00000kW	7.5000kW	15.0000kW	30.0000kW	50.0000kW

CT 预设：CT60（输入电阻：10Ω，CT 比：600）

电流量程 [A]		电压量程 [V]					
设置	设置 × CT 比	0.75000	1.50000	3.00000	5.00000	7.5000	15.0000
2.5m	1.50000	1.12500 W	2.25000 W	4.50000 W	7.5000 W	11.2500 W	22.5000 W
5m	3.00000	2.25000 W	4.50000 W	9.0000 W	15.0000 W	22.5000 W	45.0000 W
12.5m	7.5000	5.62500 W	11.2500 W	22.5000 W	37.5000 W	56.2500 W	112.500 W
25m	15.0000	11.2500 W	22.5000 W	45.0000 W	75.000 W	112.500 W	225.000 W
50m	30.0000	22.5000 W	45.0000 W	90.000 W	150.000 W	225.000 W	450.000 W

电流量程 [A]		电压量程 [V]					
设置	设置 × CT 比	30.0000	50.0000	75.000	150.000	300.000	500.000
2.5m	1.50000	45.0000 W	75.000 W	112.500 W	225.000 W	450.000 W	0.75000kW
5m	3.00000	90.000 W	150.000 W	225.000 W	450.000 W	0.90000kW	1.50000kW
12.5m	7.5000	225.000 W	375.000 W	562.500 W	1.12500kW	2.25000kW	3.75000kW
25m	15.0000	450.000 W	0.75000kW	1.12500kW	2.25000kW	4.50000kW	7.5000kW
50m	30.0000	0.90000kW	1.50000kW	2.25000kW	4.50000kW	9.0000kW	15.0000kW

使用 1P3W、3P3W、3P3W（3V3A）或 3P3W（3V3AR）接线方式时接线组的有功功率量程

CT 预设：CT2000A（输入电阻：1Ω，CT 比：2000）

电流量程 [A]		电压量程 [V]					
设置	设置 × CT 比	0.75000	1.50000	3.00000	5.00000	7.5000	15.0000
5m	10.0000	15.0000 W	30.0000 W	60.0000 W	100.0000 W	150.000 W	300.000 W
12.5m	25.0000	37.5000 W	75.0000 W	150.000 W	250.000 W	375.000 W	750.000 W
25m	50.0000	75.0000 W	150.000 W	300.000 W	500.000 W	750.000 W	1.50000kW
50m	100.000	150.000 W	300.000 W	600.000 W	1000.000 W	1.50000kW	3.00000kW
125m	250.000	375.000 W	750.000 W	1.50000kW	2.50000kW	3.75000kW	7.50000kW
250m	500.000	750.000 W	1.50000kW	3.00000kW	5.00000kW	7.50000kW	15.0000kW
500m	1.00000k	1.50000kW	3.00000kW	6.00000kW	10.00000kW	15.0000kW	30.0000kW

电流量程 [A]		电压量程 [V]					
设置	设置 × CT 比	30.0000	50.0000	75.000	150.000	300.000	500.000
5m	10.0000	600.000 W	1000.000 W	1.50000kW	3.00000kW	6.00000kW	10.00000kW
12.5m	25.0000	1.50000kW	2.50000kW	3.75000kW	7.50000kW	15.0000kW	25.0000kW
25m	50.0000	3.00000kW	5.00000kW	7.50000kW	15.0000kW	30.0000kW	50.0000kW
50m	100.000	6.00000kW	10.00000kW	15.0000kW	30.0000kW	60.0000kW	100.0000kW
125m	250.000	15.0000kW	25.0000kW	37.5000kW	75.0000kW	150.000kW	250.000kW
250m	500.000	30.0000kW	50.0000kW	75.0000kW	150.000kW	300.000kW	500.000kW
500m	1.00000k	60.0000kW	100.0000kW	150.000kW	300.000kW	600.000kW	1000.000kW

CT 预设：CT1000A（输入电阻：1Ω，CT 比：1500）

电流量程 [A]		电压量程 [V]					
设置	设置 × CT 比	0.75000	1.50000	3.00000	5.00000	7.5000	15.0000
5m	7.5000	11.25000 W	22.5000 W	45.0000 W	75.0000 W	112.5000 W	225.000 W
12.5m	18.7500	28.1250 W	56.2500 W	112.5000 W	187.500 W	281.250 W	562.500 W
25m	37.5000	56.2500 W	112.5000 W	225.000 W	375.000 W	562.500 W	1125.000 W
50m	75.000	112.5000 W	225.000 W	450.000 W	750.000 W	1125.000 W	2.25000kW
125m	187.500	281.250 W	562.500 W	1125.000 W	1.87500kW	2.81250kW	5.62500kW
250m	375.000	562.500 W	1125.000 W	2.25000kW	3.75000kW	5.62500kW	11.25000kW
500m	0.75000k	1125.000 W	2.25000kW	4.50000kW	7.50000kW	11.25000kW	22.5000kW

电流量程 [A]		电压量程 [V]					
设置	设置 × CT 比	30.0000	50.0000	75.000	150.000	300.000	500.000
5m	7.5000	450.000 W	750.000 W	1125.000 W	2.25000kW	4.50000kW	7.50000kW
12.5m	18.7500	1125.000 W	1.87500kW	2.81250kW	5.62500kW	11.25000kW	18.7500kW
25m	37.5000	2.25000kW	3.75000kW	5.62500kW	11.25000kW	22.5000kW	37.5000kW
50m	75.000	4.50000kW	7.50000kW	11.25000kW	22.5000kW	45.0000kW	75.0000kW
125m	187.500	11.25000kW	18.7500kW	28.1250kW	56.2500kW	112.5000kW	187.500kW
250m	375.000	22.5000kW	37.5000kW	56.2500kW	112.5000kW	225.000kW	375.000kW
500m	0.75000k	45.0000kW	75.0000kW	112.5000kW	225.000kW	450.000kW	750.000kW

CT 预设：CT1000（输入电阻：1.5Ω，CT 比：1500）

电流量程 [A]		电压量程 [V]					
设置	设置 × CT 比	0.75000	1.50000	3.00000	5.00000	7.5000	15.0000
3.33m	5.00000	7.50000 W	15.0000 W	30.0000 W	50.0000 W	75.0000 W	150.000 W
8.33m	12.5000	18.7500 W	37.5000 W	75.0000 W	125.000 W	187.500 W	375.000 W
16.7m	25.0000	37.5000 W	75.0000 W	150.000 W	250.000 W	375.000 W	750.000 W
33.3m	50.0000	75.0000 W	150.000 W	300.000 W	500.000 W	750.000 W	1.50000kW
83.3m	125.000	187.500 W	375.000 W	750.000 W	1.25000kW	1.87500kW	3.75000kW
167m	250.000	375.000 W	750.000 W	1.50000kW	2.50000kW	3.75000kW	7.50000kW
333m	500.000	750.000 W	1.50000kW	3.00000kW	5.00000kW	7.50000kW	15.0000kW

电流量程 [A]		电压量程 [V]					
设置	设置 × CT 比	30.0000	50.0000	75.000	150.000	300.000	500.000
3.33m	5.00000	300.000 W	500.000 W	750.000 W	1.50000kW	3.00000kW	5.00000kW
8.33m	12.5000	750.000 W	1.25000kW	1.87500kW	3.75000kW	7.50000kW	12.5000kW
16.7m	25.0000	1.50000kW	2.50000kW	3.75000kW	7.50000kW	15.0000kW	25.0000kW
33.3m	50.0000	3.00000kW	5.00000kW	7.50000kW	15.0000kW	30.0000kW	50.0000kW
83.3m	125.000	7.50000kW	12.5000kW	18.7500kW	37.5000kW	75.0000kW	125.000kW
167m	250.000	15.0000kW	25.0000kW	37.5000kW	75.0000kW	150.000kW	250.000kW
333m	500.000	30.0000kW	50.0000kW	75.0000kW	150.000kW	300.000kW	500.000kW

CT 预设：CT200（输入电阻：5Ω，CT 比：1000）

电流量程 [A]		电压量程 [V]					
设置	设置 × CT 比	0.75000	1.50000	3.00000	5.00000	7.5000	15.0000
2.5m	2.50000	3.75000 W	7.50000 W	15.0000 W	25.0000 W	37.5000 W	75.0000 W
5m	5.00000	7.50000 W	15.0000 W	30.0000 W	50.0000 W	75.0000 W	150.000 W
10m	10.0000	15.0000 W	30.0000 W	60.0000 W	100.0000 W	150.000 W	300.000 W
25m	25.0000	37.5000 W	75.0000 W	150.000 W	250.000 W	375.000 W	750.000 W
50m	50.0000	75.0000 W	150.000 W	300.000 W	500.000 W	750.000 W	1.50000kW
100m	100.000	150.000 W	300.000 W	600.000 W	1000.000 W	1.50000kW	3.00000kW

电流量程 [A]		电压量程 [V]					
设置	设置 × CT 比	30.0000	50.0000	75.000	150.000	300.000	500.000
2.5m	2.50000	150.000 W	250.000 W	375.000 W	750.000 W	1.50000kW	2.50000kW
5m	5.00000	300.000 W	500.000 W	750.000 W	1.50000kW	3.00000kW	5.00000kW
10m	10.0000	600.000 W	1000.000 W	1.50000kW	3.00000kW	6.00000kW	10.00000kW
25m	25.0000	1.50000kW	2.50000kW	3.75000kW	7.50000kW	15.0000kW	25.0000kW
50m	50.0000	3.00000kW	5.00000kW	7.50000kW	15.0000kW	30.0000kW	50.0000kW
100m	100.000	6.00000kW	10.00000kW	15.0000kW	30.0000kW	60.0000kW	100.0000kW

CT 预设：CT60（输入电阻：10Ω，CT 比：600）

电流量程 [A]		电压量程 [V]					
设置	设置 × CT 比	0.75000	1.50000	3.00000	5.00000	7.5000	15.0000
2.5m	1.50000	2.25000 W	4.50000 W	9.00000 W	15.0000 W	22.5000 W	45.0000 W
5m	3.00000	4.50000 W	9.00000 W	18.0000 W	30.0000 W	45.0000 W	90.0000 W
12.5m	7.5000	11.25000 W	22.5000 W	45.0000 W	75.0000 W	112.5000 W	225.000 W
25m	15.0000	22.5000 W	45.0000 W	90.0000 W	150.000 W	225.000 W	450.000 W
50m	30.0000	45.0000 W	90.0000 W	180.000 W	300.000 W	450.000 W	900.000 W

电流量程 [A]		电压量程 [V]					
设置	设置 × CT 比	30.0000	50.0000	75.000	150.000	300.000	500.000
2.5m	1.50000	90.0000 W	150.000 W	225.000 W	450.000 W	900.000 W	1.50000kW
5m	3.00000	180.000 W	300.000 W	450.000 W	900.000 W	1.80000kW	3.00000kW
12.5m	7.5000	450.000 W	750.000 W	1125.000 W	2.25000kW	4.50000kW	7.50000kW
25m	15.0000	900.000 W	1.50000kW	2.25000kW	4.50000kW	9.00000kW	15.0000kW
50m	30.0000	1.80000kW	3.00000kW	4.50000kW	9.00000kW	18.0000kW	30.0000kW

接线方式为 3P4W 时接线组的有功功率量程

CT 预设：CT2000A（输入电阻：1Ω，CT 比：2000）

电流量程 [A]		电压量程 [V]					
设置	设置 × CT 比	0.75000	1.50000	3.00000	5.00000	7.5000	15.0000
5m	10.0000	22.5000 W	45.0000 W	90.0000 W	150.0000 W	225.000 W	450.000 W
12.5m	25.0000	56.2500 W	112.5000 W	225.000 W	375.000 W	562.500 W	1125.000 W
25m	50.0000	112.5000 W	225.000 W	450.000 W	750.000 W	1125.000 W	2.25000kW
50m	100.000	225.000 W	450.000 W	900.000 W	1500.000 W	2.25000kW	4.50000kW
125m	250.000	562.500 W	1125.000 W	2.25000kW	3.75000kW	5.62500kW	11.25000kW
250m	500.000	1125.000 W	2.25000kW	4.50000kW	7.50000kW	11.25000kW	22.5000kW
500m	1.00000k	2.25000kW	4.50000kW	9.00000kW	15.00000kW	22.5000kW	45.0000kW

电流量程 [A]		电压量程 [V]					
设置	设置 × CT 比	30.0000	50.0000	75.000	150.000	300.000	500.000
5m	10.0000	900.000 W	1500.000 W	2.25000kW	4.50000kW	9.00000kW	15.00000kW
12.5m	25.0000	2.25000kW	3.75000kW	5.62500kW	11.25000kW	22.5000kW	37.5000kW
25m	50.0000	4.50000kW	7.50000kW	11.25000kW	22.5000kW	45.0000kW	75.0000kW
50m	100.000	9.00000kW	15.00000kW	22.5000kW	45.0000kW	90.0000kW	150.0000kW
125m	250.000	22.5000kW	37.5000kW	56.2500kW	112.5000kW	225.000kW	375.000kW
250m	500.000	45.0000kW	75.0000kW	112.5000kW	225.000kW	450.000kW	750.000kW
500m	1.00000k	90.0000kW	150.0000kW	225.000kW	450.000kW	900.000kW	1500.000kW

CT 预设：CT1000A（输入电阻：1Ω，CT 比：1500）

电流量程 [A]		电压量程 [V]					
设置	设置 × CT 比	0.75000	1.50000	3.00000	5.00000	7.5000	15.0000
5m	7.5000	16.87500 W	33.7500 W	67.5000 W	112.5000 W	168.7500 W	337.500 W
12.5m	18.7500	42.1875 W	84.3750 W	168.7500 W	281.250 W	421.875 W	843.750 W
25m	37.5000	84.3750 W	168.7500 W	337.500 W	562.500 W	843.750 W	1687.500 W
50m	75.000	168.7500 W	337.500 W	675.000 W	1125.000 W	1687.500 W	3.37500kW
125m	187.500	421.875 W	843.750 W	1687.500 W	2.81250kW	4.21875kW	8.43750kW
250m	375.000	843.750 W	1687.500 W	3.37500kW	5.62500kW	8.43750kW	16.87500kW
500m	0.75000k	1687.500 W	3.37500kW	6.75000kW	11.25000kW	16.87500kW	33.7500kW

电流量程 [A]		电压量程 [V]					
设置	设置 × CT 比	30.0000	50.0000	75.000	150.000	300.000	500.000
5m	7.5000	675.000 W	1125.000 W	1687.500 W	3.37500kW	6.75000kW	11.25000kW
12.5m	18.7500	1687.500 W	2.81250kW	4.21875kW	8.43750kW	16.87500kW	28.1250kW
25m	37.5000	3.37500kW	5.62500kW	8.43750kW	16.87500kW	33.7500kW	56.2500kW
50m	75.000	6.75000kW	11.25000kW	16.87500kW	33.7500kW	67.5000kW	112.5000kW
125m	187.500	16.87500kW	28.1250kW	42.1875kW	84.3750kW	168.7500kW	281.250kW
250m	375.000	33.7500kW	56.2500kW	84.3750kW	168.7500kW	337.500kW	562.500kW
500m	0.75000k	67.5000kW	112.5000kW	168.7500kW	337.500kW	675.000kW	1125.000kW

CT 预设：CT1000（输入电阻：1.5Ω，CT 比：1500）

电流量程 [A]		电压量程 [V]					
设置	设置 × CT 比	0.75000	1.50000	3.00000	5.00000	7.5000	15.0000
3.33m	5.00000	11.25000 W	22.5000 W	45.0000 W	75.0000 W	112.5000 W	225.000 W
8.33m	12.5000	28.1250 W	56.2500 W	112.5000 W	187.500 W	281.250 W	562.500 W
16.7m	25.0000	56.2500 W	112.5000 W	225.000 W	375.000 W	562.500 W	1125.000 W
33.3m	50.0000	112.5000 W	225.000 W	450.000 W	750.000 W	1125.000 W	2.25000kW
83.3m	125.000	281.250 W	562.500 W	1125.000 W	1.87500kW	2.81250kW	5.62500kW
167m	250.000	562.500 W	1125.000 W	2.25000kW	3.75000kW	5.62500kW	11.25000kW
333m	500.000	1125.000 W	2.25000kW	4.50000kW	7.50000kW	11.25000kW	22.5000kW

电流量程 [A]		电压量程 [V]					
设置	设置 × CT 比	30.0000	50.0000	75.000	150.000	300.000	500.000
3.33m	5.00000	450.000 W	750.000 W	1125.000 W	2.25000kW	4.50000kW	7.50000kW
8.33m	12.5000	1125.000 W	1.87500kW	2.81250kW	5.62500kW	11.25000kW	18.7500kW
16.7m	25.0000	2.25000kW	3.75000kW	5.62500kW	11.25000kW	22.5000kW	37.5000kW
33.3m	50.0000	4.50000kW	7.50000kW	11.25000kW	22.5000kW	45.0000kW	75.0000kW
83.3m	125.000	11.25000kW	18.7500kW	28.1250kW	56.2500kW	112.5000kW	187.500kW
167m	250.000	22.5000kW	37.5000kW	56.2500kW	112.5000kW	225.000kW	375.000kW
333m	500.000	45.0000kW	75.0000kW	112.5000kW	225.000kW	450.000kW	750.000kW

CT 预设：CT200（输入电阻：5Ω，CT 比：1000）

电流量程 [A]		电压量程 [V]					
设置	设置 × CT 比	0.75000	1.50000	3.00000	5.00000	7.5000	15.0000
2.5m	2.50000	5.62500 W	11.25000 W	22.5000 W	37.5000 W	56.2500 W	112.5000 W
5m	5.00000	11.25000 W	22.5000 W	45.0000 W	75.0000 W	112.5000 W	225.000 W
10m	10.0000	22.5000 W	45.0000 W	90.0000 W	150.0000 W	225.000 W	450.000 W
25m	25.0000	56.2500 W	112.5000 W	225.000 W	375.000 W	562.500 W	1125.000 W
50m	50.0000	112.5000 W	225.000 W	450.000 W	750.000 W	1125.000 W	2.25000kW
100m	100.000	225.000 W	450.000 W	900.000 W	1500.000 W	2.25000kW	4.50000kW

电流量程 [A]		电压量程 [V]					
设置	设置 × CT 比	30.0000	50.0000	75.000	150.000	300.000	500.000
2.5m	2.50000	225.000 W	375.000 W	562.500 W	1125.000 W	2.25000kW	3.75000kW
5m	5.00000	450.000 W	750.000 W	1125.000 W	2.25000kW	4.50000kW	7.50000kW
10m	10.0000	900.000 W	1500.000 W	2.25000kW	4.50000kW	9.00000kW	15.00000kW
25m	25.0000	2.25000kW	3.75000kW	5.62500kW	11.25000kW	22.5000kW	37.5000kW
50m	50.0000	4.50000kW	7.50000kW	11.25000kW	22.5000kW	45.0000kW	75.0000kW
100m	100.000	9.00000kW	15.00000kW	22.5000kW	45.0000kW	90.0000kW	150.0000kW

CT 预设：CT60（输入电阻：10Ω，CT 比：600）

电流量程 [A]		电压量程 [V]					
设置	设置 × CT 比	0.75000	1.50000	3.00000	5.00000	7.5000	15.0000
2.5m	1.50000	3.37500 W	6.75000 W	13.50000 W	22.5000 W	33.7500 W	67.5000 W
5m	3.00000	6.75000 W	13.50000 W	27.0000 W	45.0000 W	67.5000 W	135.0000 W
12.5m	7.5000	16.87500 W	33.7500 W	67.5000 W	112.5000 W	168.7500 W	337.500 W
25m	15.0000	33.7500 W	67.5000 W	135.0000 W	225.000 W	337.500 W	675.000 W
50m	30.0000	67.5000 W	135.0000 W	270.000 W	450.000 W	675.000 W	1350.000 W

电流量程 [A]		电压量程 [V]					
设置	设置 × CT 比	30.0000	50.0000	75.000	150.000	300.000	500.000
2.5m	1.50000	135.0000 W	225.000 W	337.500 W	675.000 W	1350.000 W	2.25000kW
5m	3.00000	270.000 W	450.000 W	675.000 W	1350.000 W	2.70000kW	4.50000kW
12.5m	7.5000	675.000 W	1125.000 W	1687.500 W	3.37500kW	6.75000kW	11.25000kW
25m	15.0000	1350.000 W	2.25000kW	3.37500kW	6.75000kW	13.50000kW	22.5000kW
50m	30.0000	2.70000kW	4.50000kW	6.75000kW	13.50000kW	27.0000kW	45.0000kW

附录 5　设置测量周期

为使用本仪器进行正确测量，必须设置合适的测量周期。

根据运算方法(测量方法)，测量周期有 2 种设置情况。
- 当测量方法设置为同步源周期平均时
  必须设置测量周期
- 当测量方法设置为数字滤波器平均时
  无需设置测量周期。

这两种情况详情如下。

当测量方法设置为同步源周期平均时

仪器使用测量周期设置检测所选输入信号的周期。测量周期为此检测周期的整数倍。仪器通过平均测量周期内的采样数据求得测量值。用于定义测量周期的输入信号称为同步源。
指定同步源时，本仪器内部将自动求得测量周期。
此运算方法称为同步源周期平均法。此方法对数据更新周期短的情况及低频率信号的测量非常有效。

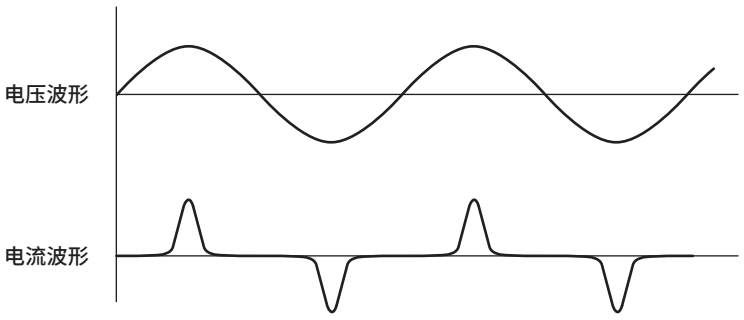
可以从下列选项中选择同步源信号
U1、I1、U2、I2、U3、I3、U4、I4、U5、I5、U6、I6、U7、I7、Ext Clk(外部时钟)、Z 相位 1(Ch D)、Z 相位 3(Ch H)、无

*　可选项目因安装单元而异。

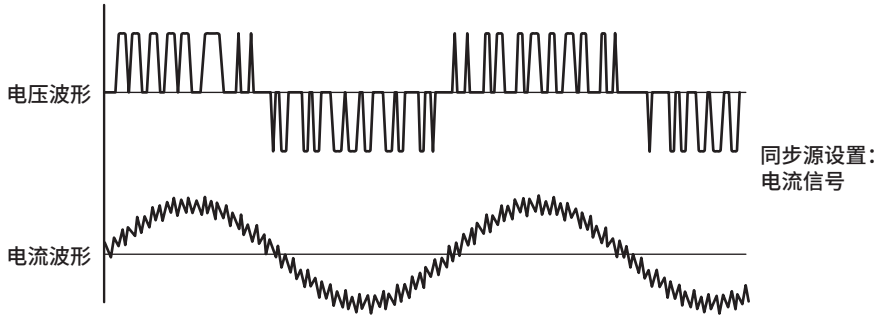
例如，假设输入单元 1 的同步源为 I1，I1 周期的整数倍区间为测量周期。通过平均该测量周期内的采样数据，运算求得输入单元 1 的 U1、I1、P1 等测量值。
当更新模式为自动 (Auto) 时，对于基准信号（同步源）不同的单元，更新数据的时机不同（最小时间分辨率为 10ms 或 50ms)。此外，可以将超时时间设置为 1 秒、5 秒、10 秒或 20 秒。当同步源的至少一个周期不在超时时间段内时，测量周期将变为整个更新周期。

决定使用电压或电流输入作为同步源

请选择失真小、输入电平和频率都稳定的输入信号作为同步源。只有能精确检测出同步源信号的周期，才能取得正确的测量值。在本仪器上显示已选为同步源的输入信号的频率，并确认频率测量是否正确。
最合适的同步源是最稳定和提供精确测量结果的输入信号。
例如，如果被测对象是开关电源，其电压波形失真相比电流波形失真较小时，请选择电压信号作为同步源。

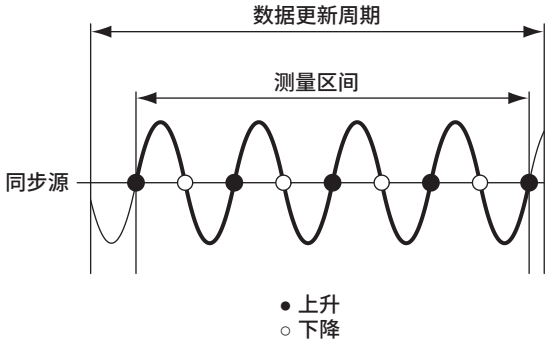


而如果被测对象是变频器，其电流波形失真相比电压波形失真较小时，请选择电流信号作为同步源。



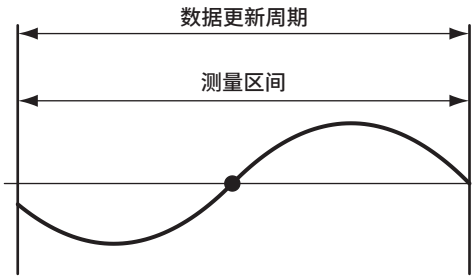
周期检测

- 上升（或下降）交叉点是指同步源以上升斜率（下降斜率）穿过指定电平（振幅的中心）的时间点。仪器的测量周期，即在数据更新周期内在第一个上升（或下降）交叉点到最后一个上升（或下降）交叉点之间。
- 仪器确定是否通过选择将得出最长测量周期的方法，自动使用上升或下降交叉点来定义测量周期。



当无法检测到同步源的周期时

如果在数据更新周期内，设为同步源的输入信号的上升和下降过零总数小于 2，则将无法检测到周期。此外，如果交流振幅太小，也无法检测到周期。关于频率测量回路检测电平的信息，请查阅 6.7 节“功能”中“频率测量功能”下的“条件”。在此情况下，使用整个数据更新周期来平均采样数据。

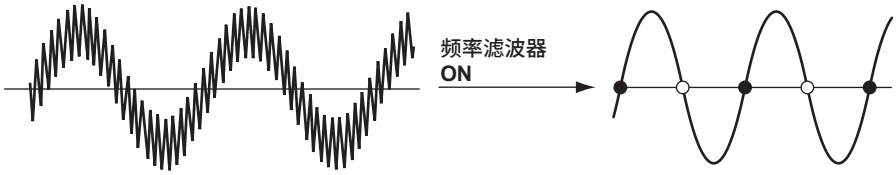


由于上述原因，电压和电流的测量值可能不稳定。如果出现这种情况，请降低数据更新周期，以使包含更多周期的输入信号进入数据更新周期。

当同步源的波形发生失真时

请将同步源改为较稳定的能检测出周期的信号（从电压切换到电流或从电流切换回电压）。也请打开频率滤波器。

仪器在检测交叉点时通过迟滞减小噪声影响。但如果同步源发生的失真或叠加其上的谐波和噪声超过该迟滞，谐波分量将引发频繁的交叉点检测，导致无法稳定地检测出基波频率的交叉点。因此，电压和电流的测量值可能不稳定。当电流波形里的高频成分发生如上述变频器示例中的重叠，为稳定地检测交叉点，请打开频率滤波器。如果滤波器使测量频率精确且更加稳定，则为正确使用滤波器。通过此方式，频率滤波器也可用于检测同步源的交叉点。

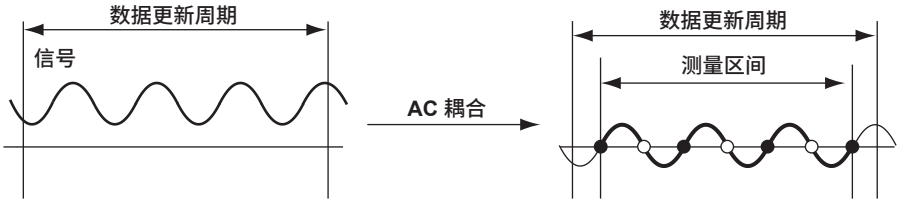


当测量因交流信号上叠加直流偏置而没有交叉点的信号时

如果无法正确检测交流信号的周期，就有可能得不到稳定的测量值。请将同步源改为较稳定的能检测出周期的信号（从电压切换到电流或从电流切换回电压）。

频率检测回路的 AC 耦合（高通滤波器）通过 < 输入（高级 / 选项）> 菜单下的 < 同步源 / 频率测量 > 而打开和关闭。如果打开 AC 耦合（高通滤波器），即使对于因偏置而没有交叉点的 AC 信号，如果交流振幅大于或等于频率测量回路的检测电平，也可以检测到周期（请查阅 6.7 节“功能”中“频率测量功能”下的“条件”）。

通过此功能，测量周期设为交流信号周期的整数倍。

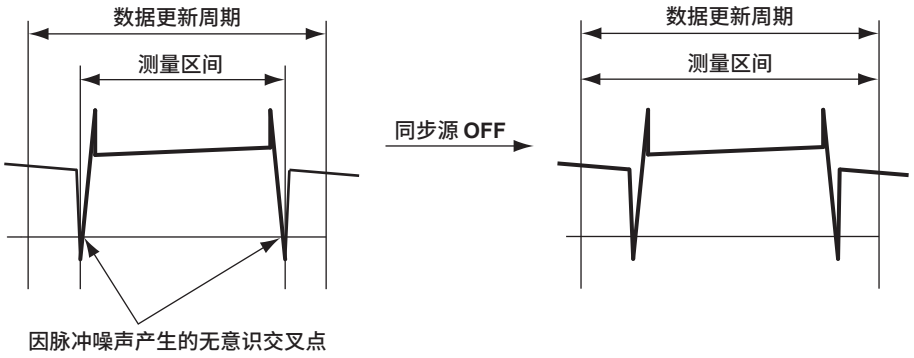


当测量直流信号时

当直流信号有脉动时，如果脉动电平大于等于频率测量回路的检测电平（请查阅 6.7 节“功能”中“频率测量”下“精度”下列出的条件）且可以正确稳定地检测出周期，就有可能更加准确地测量直流。如果一个大交流信号叠加在直流信号上，可以采用检测交流信号的周期再执行平均的方法实现更加稳定地测量。

此外，如果直流信号上带微小变动的脉冲噪声穿过指定电平，该点被检测为交叉点。结果，意外区间内的采样数据被平均，电压和电流等测量值也有可能不稳定。通过将同步源设置为无，您可以防止此类错误检测。

当更新模式不是自动（Auto）时，数据更新周期里的所有采样数据全部用于求取测量值。



当更新模式为自动 (Auto) 时，将使用超时周期内的所有采样数据来确定测量值。

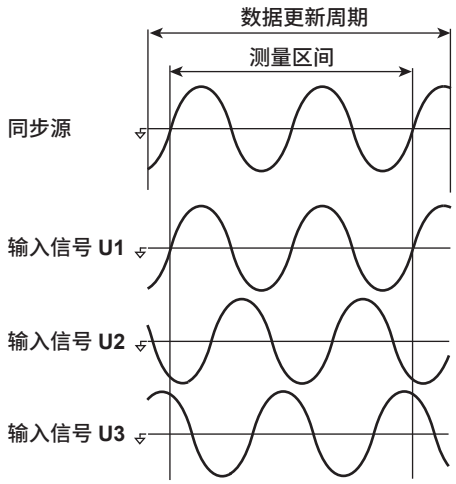
请根据测量信号和测量目的设置同步源。

设置测量三相设备时的同步区间

如果用输入单元1、2和三相3线制的接线方式测量三相设备，请将输入单元1和2的同步源设成相同信号。例如，将输入单元 1 和 2 的同步源同设为 U1 或 I1。输入单元 1 和 2 的测量周期将一致，就可以更精确地测量三相设备的 Σ 电压，Σ 电流和 Σ 功率。

同样，如果用输入单元 1、2、3 和三相 4 线制的接线方式测量三相设备，也要将输入单元 1、2、3 的同步源设成相同信号。

为使上述设置变得简单，本仪器的同步源设置与接线方式的接线组 Σ 连动（当关闭单独输入单元配置时）。如果打开单独输入单元配置，就可以对接线组 Σ 的各输入单元的同步源进行单独设置。



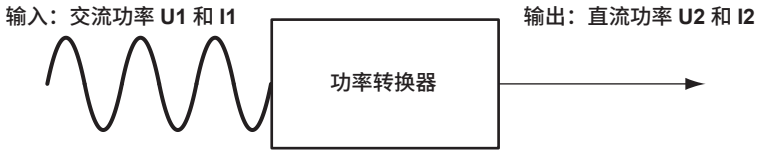
同步源的设置实例	
输入单元 1	U1（或 I1）
输入单元 2	
输入单元 3	

App
附录

在测量功率转换器效率时设置同步周期

(1) 带单相输入和单相输出的功率转换器

如果用输入单元 1 和 2 测量将单相交流电转换为单相直流电的设备，请将输入单元 1 和 2 的同步源设成交流电源端的电压(或电流)。如下图所示，请将输入单元 1 和 2 的同步源设为 U1(或 I1)。输入单元 1(输入端)和输入单元 2(输出端)的测量周期将一致，就可以更精确地测量功率转换器输入和输出端的功率转换效率。



同步源的设置实例	
输入单元 1	U1 (或 I1)
输入单元 2	

同样，如果用输入单元 1(直流端)和 2(交流端)测量将单相直流电转换为单相交流电的设备，请将输入单元 1 和 2 的同步源设成交流电源端(输入单元 2)的电压(或电流)。如下图所示，请将输入单元 1 和 2 的同步源设为 U2(或 I2)。



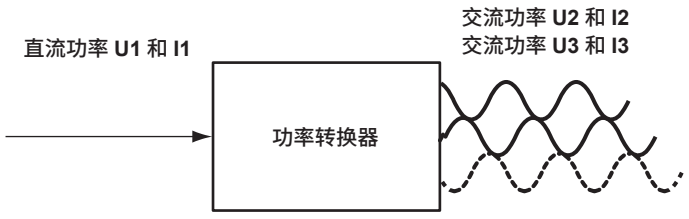
同步源的设置实例	
输入单元 1	U2（或 I2）
输入单元 2	

(2) 带单相直流输入和三相交流输出的功率转换器

如果用下页所示连接，来测量将单相直流电转换为三相交流电的设备，请将所有输入单元的同步源设为相同信号：交流电端上单元 2 或 3 的电压或电流。

在这个例子中，输入 1、2 和 3 的同步源设为 U2(或 I2、U3、I3)。输入信号和所有输出信号的测量周期将一致，就可以更精确地测量功率转换器的功率转换效率。

- 单相直流电：连接至输入单元 1。
- 三相交流电：用三相 3 线制连接至输入单元 2 和 3。



同步源的设置实例	
输入单元 1	U2（或 I2、U3，或 I3）
输入单元 2	
输入单元 3	

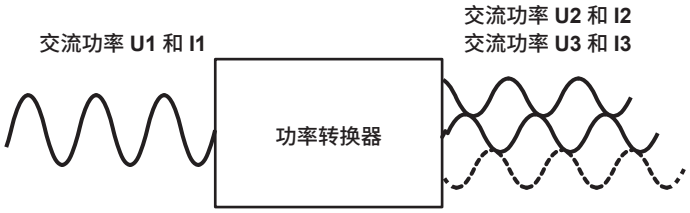
(3) 带单相交流输入和三相交流输出的功率转换器

如果用下图所示连接，来测量将单相交流电转换为三相交流电的设备，请将输入端上输入单元的同步源设为相同信号，输出端上的输入单元也设为相同信号。

在这个例子中，输入单元 1 的同步源设为 U1（或 I1），输入单元 2 和 3 的同步源设为 U2（或 I2、U3、I3）。

此时，测量不同频率的交流信号。如果所有输入单元的同步源设为相同信号，输入信号或输出信号的测量周期就不是信号周期的整数倍。

- 单相交流电：连接至输入单元 1。
- 三相交流电：用三相 3 线制连接至输入单元 2 和 3。



同步源的设置实例	
输入单元 1	U1（或 I1）
输入单元 2	U2（或 I2、U3，或 I3）
输入单元 3	

提示

- 当更新模式不是自动（Auto）时，用于求得峰值电压和峰值电流的数值数据的测量周期是数据更新周期的整个跨度，与上述测量周期设置无关。因此，通过电压和电流最大值求得的测量功能的测量周期（U+pk、U-pk、I+pk、I-pk、CfU、CfI）也是数据更新周期的整个跨度。
  当更新模式为自动（自动）时，用于确定最大电压和电流（峰值）数值数据的测量周期将为先前指定的测量周期。
- 有关谐波测量相关功能的测量周期的详细信息，请查阅功能指南 IM WT5000-01ZH 第 3 章“输入设置（基本测量条件）”中的“测量周期（同步源）”。

当测量方法设置为数字滤波器平均时

测量值是由所有采样数据经数字滤波器运算实现平均处理后求得，与数据更新周期无关。此运算方法称为数字滤波器法。使用该方法时，测量周期不受输入信号周期或同步源设置的影响。因此，无需检测输入信号周期。并且，所有输入单元的测量周期总是相同的。如上述“(3) 带单相交流输入和三相交流输出的功率转换器”例子中所示，如果在输入和输出之间的调整测量周期很困难，建议采用此方法。原则上此方法没有周期检测错误等，并能提供高度稳定的测量。

附录 6　用户自定义功能运算数

用户自定义功能中可以使用的运算数列表如下。

常规测量使用的测量功能

测量功能	用户自定义功能		( ) 中的参数	
			单元	接线组
		示例	E1~E7	SA~SC
Urms	URMS( )	URMS(E1)	○	○
Umn	UMN( )	UMN(E1)	○	○
Udc	UDC( )	UDC(E1)	○	○
Urmn	URMN( )	URMN(E1)	○	○
Uac	UAC( )	UAC(E1)	○	○
Ufnd	UFND( )	UFND(E1)	○	○
Irms	IRMS( )	IRMS(E1)	○	○
Imn	IMN( )	IMN(E1)	○	○
Idc	IDC( )	IDC(E1)	○	○
Irmn	IRMN( )	IRMN(E1)	○	○
Iac	IAC( )	IAC(E1)	○	○
Ifnd	IFND( )	IFND(E1)	○	○
P	P( )	P(E1)	○	○
S	S( )	S(E1)	○	○
Q	Q( )	Q(E1)	○	○
λ	LAMBDA( )	LAMBDA(E1)	○	○
Φ	PHI( )	PHI(E1)	○	○
Pfnd	PFND( )	PFND(E1)	○	○
Sfnd	SFND( )	SFND(E1)	○	○
Qfnd	QFND( )	QFND(E1)	○	○
λfnd	LAMBDAFND( )	LAMBDAFND(E1)	○	○
Φfnd	PHIFND( )	PHIFND(E1)	○	×
fU	FU( )	FU(E1)	○	×
fI	FI( )	FI(E1)	○	×
f2U	F2U( )	F2U(E1)	○	×
f2I	F2I( )	F2I(E1)	○	×
U+pk	UPPK( )	UPPK(E1)	○	×
U-pk	UMPK( )	UMPK(E1)	○	×
I+pk	IPPK( )	IPPK(E1)	○	×
I-pk	IMPK( )	IMPK(E1)	○	×
P+pk	PPPK( )	PPPK(E1)	○	×
P-pk	PMPK( )	PMPK(E1)	○	×
CfU	CFU( )	CFU(E1)	○	×
CfI	CFI( )	CFI(E1)	○	×
Pc	PC( )	PC(E1)	○	○

积分功率（瓦时）

测量功能	用户自定义功能		( ) 中的参数	
			单元	接线组
		示例	E1~E7	SA~SC
Wp	WH( )	WH(E1)	○	○
Wp+	WHP( )	WHP(E1)	○	○
Wp-	WHM( )	WHM(E1)	○	○
q	AH( )	AH(E1)	○	○
q+	AHP( )	AHP(E1)	○	○
q-	AHM( )	AHM(E1)	○	○
WS	SH( )	SH(E1)	○	○
WQ	QH( )	QH(E1)	○	○
ITime	ITIME( )	ITIME(E1)	○	×

效率

测量功能	用户自定义功能		( ) 中的参数
		示例	
η1	ETA1( )	ETA1( )	无或空格 *
η2	ETA2( )	ETA2( )	无或空格 *
η3	ETA3( )	ETA3( )	无或空格 *
η4	ETA4( )	ETA4( )	无或空格 *

* 不能省略括号。

用户自定义功能

测量功能	用户自定义功能		( ) 中的参数
		示例	
F1	F1( )	F1( )	无或空格 *
F2	F2( )	F2( )	无或空格 *
F3	F3( )	F3( )	无或空格 *
F4	F4( )	F4( )	无或空格 *
F5	F5( )	F5( )	无或空格 *
F6	F6( )	F6( )	无或空格 *
F7	F7( )	F7( )	无或空格 *
F8	F8( )	F8( )	无或空格 *
F9	F9( )	F9( )	无或空格 *
F10	F10( )	F10( )	无或空格 *
F11	F11( )	F11( )	无或空格 *
F12	F12( )	F12( )	无或空格 *
F13	F13( )	F13( )	无或空格 *
F14	F14( )	F14( )	无或空格 *
F15	F15( )	F15( )	无或空格 *
F16	F16( )	F16( )	无或空格 *
F17	F17( )	F17( )	无或空格 *
F18	F18( )	F18( )	无或空格 *
F19	F19( )	F19( )	无或空格 *
F20	F20( )	F20( )	无或空格 *

* 不能省略括号。

用户自定义公式不可使用其他较大编号的用户自定义公式作为运算项。

最大值保持

测量功能	用户自定义功能		( ) 中的参数	
			单元	接线组
		示例	E1~E7	SA~SC
电压有效值	MAXURMS( )	MAXURMS(E1)	○	○
电压平均值	MAXUMN( )	MAXUMN(E1)	○	○
电压简单平均值	MAXUDC( )	MAXUDC(E1)	○	○
整流电压平均值	MAXURMN( )	MAXURMN(E1)	○	○
电压交流分量	MAXUAC( )	MAXUAC(E1)	○	○
电流有效值	MAXIRMS( )	MAXIRMS(E1)	○	○
电流平均值	MAXIMN( )	MAXIMN(E1)	○	○
电流简单平均值	MAXIDC( )	MAXIDC(E1)	○	○
整流电流平均值	MAXIRMN( )	MAXIRMN(E1)	○	○
电流交流分量	MAXIAC( )	MAXIAC(E1)	○	○
有功功率	MAXP( )	MAXP(E1)	○	○
视在功率	MAXS( )	MAXS(E1)	○	○
无功功率	MAXQ( )	MAXQ(E1)	○	○
电压正峰值	MAXUPPK( )	MAXUPPK(E1)	○	×
电压负峰值	MINUMPK( )	MINUMPK(E1)	○	×
电流正峰值	MAXIPPK( )	MAXIPPK(E1)	○	×
电流负峰值	MINIMPK( )	MINIMPK(E1)	○	×
功率正峰值	MAXPPPK( )	MAXPPPK(E1)	○	×
功率负峰值	MINPMPK( )	MINPMPK(E1)	○	×

电机评价选件

测量功能	用户自定义功能		( ) 中的参数
			电机
		示例	M1~M4
转速	SPEED( )	SPEED(M1)	○
扭矩	TORQUE( )	TORQUE(M1)	○
机械功率	PM( )	PM(M1)	○
滑差	SLIP( )	SLIP(M1)	○
同步	SYNC( )	SYNC(M1)	○

辅助输入选件

测量功能	用户自定义功能		( ) 中的参数
		示例	
Aux1	AUX1( )	AUX1( )	无或空格 *
Aux2	AUX2( )	AUX2( )	无或空格 *
Aux3	AUX3( )	AUX3( )	无或空格 *
Aux4	AUX4( )	AUX4( )	无或空格 *
Aux5	AUX5( )	AUX5( )	无或空格 *
Aux6	AUX6( )	AUX6( )	无或空格 *
Aux7	AUX7( )	AUX7( )	无或空格 *
Aux8	AUX8( )	AUX8( )	无或空格 *

* 不能省略括号。

Delta 运算

测量功能	用户自定义功能		( ) 中的参数	
			单元	接线组
		示例	E1~E7	SA~SC
ΔU1( )	DELTAU1( )	DELTAU1(SA)	×	○
ΔU2( )	DELTAU2( )	DELTAU2(SA)	×	○
ΔU3( )	DELTAU3( )	DELTAU3(SA)	×	○
ΔUΣ( )	DELTAUSIG( )	DELTAUSIG(SA)	×	○
ΔI( )	DELTAI( )	DELTAI(SA)	×	○
ΔP1( )	DELTAP1( )	DELTAP1(SA)	×	○
ΔP2( )	DELTAP2( )	DELTAP2(SA)	×	○
ΔP3( )	DELTAP3( )	DELTAP3(SA)	×	○
ΔPΣ( )	DELTAPSIG( )	DELTAPSIG(SA)	×	○
ΔU1rms( )	DELTAU1RMS( )	DELTAU1RMS(SA)	×	○
ΔU2rms( )	DELTAU2RMS( )	DELTAU2RMS(SA)	×	○
ΔU3rms( )	DELTAU3RMS( )	DELTAU3RMS(SA)	×	○
ΔUΣrms( )	DELTAUSIGRMS( )	DELTAUSIGRMS(SA)	×	○
ΔU1mean( )	DELTAU1MN( )	DELTAU1MN(SA)	×	○
ΔU2mean( )	DELTAU2MN( )	DELTAU2MN(SA)	×	○
ΔU3mean( )	DELTAU3MN( )	DELTAU3MN(SA)	×	○
ΔUΣmean( )	DELTAUSIGMN( )	DELTAUSIGMN(SA)	×	○
ΔU1rmean( )	DELTAU1RMN( )	DELTAU1RMN(SA)	×	○
ΔU2rmean( )	DELTAU2RMN( )	DELTAU2RMN(SA)	×	○
ΔU3rmean( )	DELTAU3RMN( )	DELTAU3RMN(SA)	×	○
ΔUΣrmean( )	DELTAUSIGRMN( )	DELTAUSIGRMN(SA)	×	○
ΔU1dc( )	DELTAU1DC( )	DELTAU1DC(SA)	×	○
ΔU2dc( )	DELTAU2DC( )	DELTAU2DC(SA)	×	○
ΔU3dc( )	DELTAU3DC( )	DELTAU3DC(SA)	×	○
ΔUΣdc( )	DELTAUSIGDC( )	DELTAUSIGDC(SA)	×	○
ΔU1ac( )	DELTAU1AC( )	DELTAU1AC(SA)	×	○
ΔU2ac( )	DELTAU2AC( )	DELTAU2AC(SA)	×	○
ΔU3ac( )	DELTAU3AC( )	DELTAU3AC(SA)	×	○
ΔUΣac( )	DELTAUSIGAC( )	DELTAUSIGAC(SA)	×	○
ΔIrms( )	DELTAIrms( )	DELTAIRMS(SA)	×	○
ΔImean( )	DELTAIMN( )	DELTAIMN(SA)	×	○
ΔIrmean( )	DELTAIRMN( )	DELTAIRMN(SA)	×	○
ΔIdc( )	DELTAIDC( )	DELTAIDC(SA)	×	○
ΔIac( )	DELTAIAC( )	DELTAIAC(SA)	×	○

Delta 谐波运算

测量功能	用户自定义功能		( ) 中的参数	
			单元	接线组
		示例	E1~E7	SA~SC
Delta 谐波电压 1 基波	DELTAU1F( )	DELTAU1F(SA)	×	○
Delta 谐波电压 2 基波	DELTAU2F( )	DELTAU2F(SA)	×	○
Delta 谐波电压 3 基波	DELTAU3F( )	DELTAU3F(SA)	×	○
Delta 谐波电压 Σ 基波	DELTAUSIGF( )	DELTAUSIGF(SA)	×	○
Delta 谐波功率 1 基波	DELTAP1F( )	DELTAP1F(SA)	×	○
Delta 谐波功率 2 基波	DELTAP2F( )	DELTAP2F(SA)	×	○
Delta 谐波功率 3 基波	DELTAP3F( )	DELTAP3F(SA)	×	○
Delta 谐波功率 Σ 基波	DELTAPSIGF( )	DELTAPSIGF(SA)	×	○

Delta 谐波运算可用于 ΣA 和 ΣB（对于 ΣC，持续输出 NAN）。

谐波测量：

测量功能	用户自定义功能		(,) 里的左参数或 ( ) 里的参数		(,) 里的右侧参数			
			单元	接线组	谐波			
					总值	DC	基波	谐波
		示例	E1~E7	SA~SC	ORT	OR0	OR1	OR2~OR100(500)
U_k	UK(,)	UK(E1,OR3)	○	○	○	○	○	最大 OR500
I_k	IK(,)	IK(E1,OR3)	○	○	○	○	○	最大 OR500
P_k	PK(,)	PK(E1,OR3)	○	○	○	○	○	最大 OR500
S_k	SK(,)	SK(E1,OR3)	○	○	○	○	○	最大 OR100
Q_k	QK(,)	QK(E1,OR3)	○	○	○	○	○	最大 OR100
λ_k	LAMBDAK(,)	LAMBDAK(E1,OR3)	○	○	○	○	○	最大 OR100
Φ_k	PHIK(,)	PHIK(E1,OR3)	○	×	○	×	○	最大 OR500
ΦU	UPHI(,)	UPHI(E1,OR3)	○	×	×	×	×	最大 OR500
ΦI	IPHI(,)	IPHI(E1,OR3)	○	×	×	×	×	最大 OR500
Z	ZK(,)	ZK(E1,OR3)	○	×	×	○	○	最大 OR100
Rs	RSK(,)	RSK(E1,OR3)	○	×	×	○	○	最大 OR100
Xs	XSK(,)	XSK(E1,OR3)	○	×	×	○	○	最大 OR100
Rp	RPK(,)	RPK(E1,OR3)	○	×	×	○	○	最大 OR100
Xp	XPK(,)	XPK(E1,OR3)	○	×	×	○	○	最大 OR100
Uhdf	UHDF(,)	UHDF(E1,OR3)	○	×	×	○	○	最大 OR500
Ihdf	IHDF(,)	IHDF(E1,OR3)	○	×	×	○	○	最大 OR500
Phdf	PHDF(,)	PHDF(E1,OR3)	○	×	×	○	○	最大 OR500
Uthd	UTHD( )	UTHD(E1)	○	×				
Ithd	ITHD( )	ITHD(E1)	○	×				
Pthd	PTHD( )	PTHD(E1)	○	×				
Uthf	UTHF( )	UTHF(E1)	○	×				
Ithf	ITHF( )	ITHF(E1)	○	×				
Utif	UTIF( )	UTIF(E1)	○	×				
Itif	ITIF( )	ITIF(E1)	○	×				
hvf	HVF( )	HVF(E1)	○	×				
hcf	HCF( )	HCF(E1)	○	×				
K 系数	KFACT( )	KFACT(E1)	○	×				
EaM1U*	EAM1U( )	EAM1U(E1)	○	×				
EaM1I*	EAM1I( )	EAM1I(E1)	○	×				
EaM3U*	EAM3U( )	EAM3U(E1)	○	×				
EaM3I*	EAM3I( )	EAM3I(E1)	○	×				
FreqPLL1	PLLFRQ1( )	PLLFRQ1( )	×	×				
FreqPLL2	PLLFRQ2( )	PLLFRQ2( )	×	×				
ΦU1-U2	PHIU1U2( )	PHIU1U2(SA)	×	○				
ΦU1-U3	PHIU1U3( )	PHIU1U3(SA)	×	○				
ΦU1-I1	PHIU1I1( )	PHIU1I1(SA)	○	○				
ΦU2-I2	PHIU2I2( )	PHIU2I2(SA)	×	○				
ΦU3-I3	PHIU3I3( )	PHIU3I3(SA)	×	○				

* 只在带有电机评价功能（选件）的机型上可用

测量量程

测量功能	用户自定义功能		( ) 中的参数
		示例	
RngU	RNGU( )	RNGU(E1)	E1~E7（单元）
RngI	RNGI( )	RNGI(E1)	E1~E7（单元）
RngSpd[1]	RNGSPD( )	RNGSPD(M1)	M1~M4（电机）
RngTrq[1]	RNGTRQ( )	RNGTRQ(M1)	M1~M4（电机）
RngAux[1]	RNGAUX1( ) ~RNGAUX8( )	RNGAUX1( ) ~RNGAUX8( )	无或空格 [2]

1 只在带有电机评价功能（选件）的机型上可用

2 不能省略括号。

附录 7　USB 键盘的字符分布

104 键盘(US)

键	当按住 Ctrl 键（USB 键盘上）	当软键盘显示在本仪器上时		其它
			+Shift（USB 键盘上）	
a	SETUP LOAD 菜单	a	A	
b	STORE REC	b	B	
c	执行 CAL	c	C	
d	执行 HOLD	d	D	
e	STORE END	e	E	
f	DATA SAVE 菜单	f	F	
g	INTEGRATION 菜单	g	G	
h	SETUP SAVE 菜单	h	H	
i		i	I	
j	执行 NULL	j	J	
k	STORE PAUSE	k	K	
l	NUMERIC UPPER	l	L	
m	NUMERIC LOWER	m	M	
n	NUMERIC FULL	n	N	
o	CUSTOM	o	O	
p	INTEGRATION STOP	p	P	
q	INTEGRATION START	q	Q	
r	INTEGRATION RESET	r	R	
s	SETUP 菜单	s	S	
t	STORE 菜单	t	T	
u	GRAPH UPPER	u	U	
v	GRAPH LOWER	v	V	
w	GRAPH FULL	w	W	
x	TOUCH LOCK	x	X	
y	KEY LOCK	y	Y	
z	执行 SINGLE	z	Z	
1		1	!	
2		2	@	
3		3	#	
4		4	$	
5		5	%	
6		6	^	
7		7	&	
8		8	*	
9		9	(	
0		0	)	
Enter	执行 SET	Enter	同左	执行 SET
Esc	执行 ESC	Escape	同左	执行 ESC
Back Space		Back Space	同左	
Tab				
Space Bar		Space	同左	
`		`	to	
-		-	=	
=		=	+	
[		[	{	
]		]	}	
\		\	|	
;		;	:	
'		'	"	
,		,	<	
.	UTILITY 菜单	.	>	
/	执行帮助	/	?	
Caps Lock				

：对此键未指定功能。

键	当按住 Ctrl 键(USB 键盘上)	当软键盘显示在本仪器上时		其它
			+Shift (USB 键盘上)	
F1	执行 VOLTAGE RANGE UP			ELEMENTS 1
F2	执行 VOLTAGE RANGE DOWN	将光标移到左侧	同左	ELEMENTS 2
F3		将光标移到右侧	同左	ELEMENTS 3
F4	执行 VOLTAGE RANGE AUTO	Back Space	同左	ELEMENTS 4
F5	执行 CURRENT RANGE UP	全部清除	同左	ELEMENTS 5
F6	执行 CURRENT RANGE DOWN	Enter	同左	ELEMENTS 6
F7		历史记录	同左	ELEMENTS 7
F8	执行 CURRENT RANGE AUTO			OPTIONS
F9				
F10				
F11		μ	同左	
F12		Ω	同左	
Print Screen	执行 DATA SAVE EXEC			
Scroll Lock				
Pause				
Insert				
Home				
Page Up	跳至上页 *			跳至上页 *
Delete				
End				
Page Down	跳至下页 *			跳至下页 *
→	将光标移到右侧	将光标移到右侧	同左	将光标移到右侧
←	将光标移到左侧	将光标移到左侧	同左	将光标移到左侧
↓	将光标向下移			将光标向下移
↑	将光标向上移			将光标向上移

数值键盘	当按住 Ctrl 键(USB 键盘上)	当软键盘显示本仪器上时		其它	
			+Shift (USB 键盘上)		+Shift (USB 键盘上)
Num Lock					
/		/	同左		
*		*	同左		
-		-	同左		
+		+	同左		
Enter	执行 SET	Enter	同左		执行 SET
1		1			
2	将光标向下移	2			将光标向下移
3	跳至下页 *	3			跳至下页 *
4	将光标移到左侧	4	将光标移到左侧		将光标移到左侧
5		5			
6	将光标移到右侧	6	将光标移到右侧		将光标移到右侧
7		7			
8	将光标向上移	8			将光标向上移
9	跳至上页 *	9			跳至上页 *
0		0			
.		.			

：对此键未指定功能。

* 全屏显示或分屏显示的上半部分
- 数值数据显示:跳至上页 / 跳至下页
- 图形显示:上 / 下显示页面(组)

109 键盘(Japanese)

键	当按住 Ctrl 键(USB 键盘上)	当软键盘显示在在本仪器上时		其它
			+Shift (USB 键盘上)	
a	SETUP LOAD 菜单	a	A	
b	STORE REC	b	B	
c	执行 CAL	c	C	
d	执行 HOLD	d	D	
e	STORE END	e	E	
f	DATA SAVE 菜单	f	F	
g	INTEGRATION 菜单	g	G	
h	SETUP SAVE 菜单	h	H	
i		i	I	
j	执行 NULL	j	J	
k	STORE PAUSE	k	K	
l	NUMERIC UPPER	l	L	
m	NUMERIC LOWER	m	M	
n	NUMERIC FULL	n	N	
o	CUSTOM	o	O	
p	INTEGRATION STOP	p	P	
q	INTEGRATION START	q	Q	
r	INTEGRATION RESET	r	R	
s	SETUP 菜单	s	S	
t	STORE 菜单	t	T	
u	GRAPH UPPER	u	U	
v	GRAPH LOWER	v	V	
w	GRAPH FULL	w	W	
x	TOUCH LOCK	x	X	
y	KEY LOCK	y	Y	
z	执行 SINGLE	z	Z	
1		1	!	
2		2	"	
3		3	#	
4		4	$	
5		5	%	
6		6	&	
7		7	'	
8		8	(	
9		9	)	
0		0		
Enter	执行 SET	Enter	同左	执行 SET
Esc	执行 ESC	Escape	同左	执行 ESC
BS		Back Space	同左	
Tab				
Space		Space	同左	
-		-	=	
^		^	to	
\		\	|	
@		@	`	
[		[	{	
;		;	+	
:		:	*	
]		]	}	
,		,	<	
.	UTILITY 菜单	.	>	
/	执行帮助	/	?	
\		\	_	
Caps Lock				

: 对此键未指定功能。

键	当按住 Ctrl 键(USB 键盘上)	当软键盘显示在本仪器上时		其它
			+Shift (USB 键盘上)	
F1	执行 VOLTAGE RANGE UP			ELEMENTS 1
F2	执行 VOLTAGE RANGE DOWN	将光标移到左侧	同左	ELEMENTS 2
F3		将光标移到右侧	同左	ELEMENTS 3
F4	执行 VOLTAGE RANGE AUTO	Back Space	同左	ELEMENTS 4
F5	执行 CURRENT RANGE UP	全部清除	同左	ELEMENTS 5
F6	执行 CURRENT RANGE DOWN	Enter	同左	ELEMENTS 6
F7		历史记录	同左	ELEMENTS 7
F8	执行 CURRENT RANGE AUTO			OPTIONS
F9				
F10				
F11		μ	同左	
F12		Ω	同左	
Print Screen	执行 DATA SAVE EXEC			
Scroll Lock				
Pause				
Insert				
Home				
Page Up	跳至上页 *			跳至上页 *
Delete				
End				
Page Down	跳至下页 *			跳至下页 *
→	将光标移到右侧	将光标移到右侧	同左	将光标移到右侧
←	将光标移到左侧	将光标移到左侧	同左	将光标移到左侧
↓	将光标向下移			将光标向下移
↑	将光标向上移			将光标向上移

数值键盘	当按住 Ctrl 键(USB 键盘上)	当软键盘显示在本仪器上时		其它	
			+Shift (USB 键盘上)		+Shift (USB 键盘上)
Num Lock					
/		/	同左		
*		*	同左		
-		-	同左		
+		+	同左		
Enter	执行 SET	Enter	同左		执行 SET
1		1			
2	将光标向下移	2			将光标向下移
3	跳至下页 *	3			跳至下页 *
4	将光标移到左侧	4	将光标移到左侧		将光标移到左侧
5		5			
6	将光标移到右侧	6	将光标移到右侧		将光标移到右侧
7		7			
8	将光标向上移	8			将光标向上移
9	跳至上页 *	9			跳至上页 *
0		0			
.		.			

：对此键未指定功能。

* 全屏显示或分屏显示的上半部分
- 数值数据显示:跳至上页 / 跳至下页
- 图形显示:上 / 下显示页面(组)

附录 8　出厂设置和数值数据的显示顺序列表

出厂默认设置(示例:安装 7 个输入单元的机型)

默认设置因输入单元安装数量和选件内容而异。

测量模式

项目	设置
测量模式	常规

输入(基本)

项目	设置
接线	1P2W
电压量程	1000V
自动	OFF

760901、760902

项目	设置
电流量程	760901:30A 760902:5A
自动	OFF
外部传感器	OFF
传感器预设	其他
传感器变比	10.0000
比例	OFF
VT 比	1.0000
CT 预设	其他
CT 比	1.0000
SF 比	1.0000

760903

项目	设置
电流量程	760903:1A
自动	OFF
端子	传感器
CT 预设	自定义
输入电阻	1Ω
比例	OFF
CT 比	1.0000
比例	OFF
VT 比	1.0000
CT 预设	其他
CT 比	1.0000
SF 比	1.0000

项目	设置	
	当测量模式为 • 常规 • IEC 谐波	当测量模式为 IEC 闪变时
线路滤波器	OFF	ON*
截止频率	0.5kHz	10.0kHz
频率滤波器	OFF	ON*
截止频率	0.1kHz	1.0kHz
同步源	单元 1:I1* 单元 2:I2* 单元 3:I3* 单元 4:I4* 单元 5:I5* 单元 6:I6* 单元 7:I7*	

*　当测量模式为 IEC 谐波时，同步源设置无效。

输入(高级 / 选件)

接线

项目	设置	
接线	1P2W	
	760901、760902	760903
外部传感器	OFF	-
端子	-	传感器

量程

项目	设置
峰值因数	CF3
量程 Σ Link	ON
电流量程显示格式	直接

量程配置

项目	设置
有效测量量程	所有测量量程:可勾选
峰值过量程跳过	OFF

线路滤波器

项目	设置	
	当测量模式为 • 常规 • IEC 谐波	当测量模式为 IEC 闪变时
线路滤波器高级设置	OFF	OFF*
线路滤波器类型	巴特沃斯	巴特沃斯 *
线路滤波器	OFF	ON*
截止频率	0.5kHz	10.0kHz

* 固定值。无法更改。

频率滤波器 / 整流器 / 电平

项目	设置	
	当测量模式为 • 常规 • IEC 谐波	当测量模式为 IEC 闪变时
同步源 / 频率测量		
频率滤波器高级设置	OFF	OFF*
HPF		
频率滤波器（0.1Hz）	ON	OFF*
LPF		
频率滤波器	OFF	ON*
截止频率	0.1kHz	1.0kHz
频率 2 测量		
HPF		
频率滤波器（频率 2）	OFF	
截止频率	0.1Hz	
电平		
电压电平（频率 2）	0.0%	
电流电平（频率 2）	0.0%	

* 固定值。无法更改。

零值(Null)

项目	设置
Null	OFF
控制目标	所有项目:检查可用 U1~U7、I1~I7、 Speed1 和 2[1]、Torque1 和 2[1]、Speed3 和 4[2]、Torque3 和 4[2]、 Aux1~Aux4[1]、Aux5~Aux8[2]
零值更新	新

1 只在带有电机评价功能 1(选件)的机型上可用
2 只在带有电机评价功能 2(选件)的机型上可用

电机 / 辅助

项目	设置		
MTR 配置	单电机(转速:脉冲)		
通道设置			
	扭矩	转速	Pm
比例	1.0000	1.0000	1.0000
单位	Nm	rpm	W
感应类型	模拟	脉冲	
模拟自动量程	OFF	—	
模拟量程	20V	—	
线性刻度 A	1.000	—	
线性刻度 B	0.000	—	
计算		—	
Point1X	1.000V	—	
Point1Y	1.000Nm	—	
Point2X	-1.000V	—	
Point2Y	-1.000Nm	—	
线路滤波器	OFF	—	
脉冲噪声滤波器	—	OFF	
同步源	无	无	
脉冲范围上限	—	10000.0000	
脉冲范围下限	—	0.0000	
额定上限	—		
额定频率 (上限)	—		
额定下限	—		
额定频率 (下限)	—		
每转脉冲数 N(转速)		60	
同步速度			
极数	2		
同步源	I1		
电角度测量	OFF		
谐波触发	Hrm1, Hrm2: Z Phase1(ChD)		
电角度修正	0.00		
自动输入修正目标	U1		

传感器校正

项目	设置
电流幅值校正	OFF
校正比例	1.000000
电流相位校正	OFF
频率	60Hz
I/O 之间的相位差	0.000°
I/O 之间的时间差	0.000s

运算 / 输出

效率

项目	设置
η1	PΣB/PΣA
η2	PΣA/PΣB
η3	OFF/OFF
η4	OFF/OFF
Udef1	P1+None+None+None
Udef2	P1+None+None+None

Δ 测量

项目	设置
Δ 测量类型	-
Δ 测量模式	rms

更新率 / 平均

项目	设置
更新率	
更新模式	固定
更新率	500ms
自动更新模式的更新率	10ms
自动更新模式的超时时间	1s
测量方法	同步源周期平均
触发	
模式	自动
源	U1
斜率	上升
电平	0.0%
平均	
平均	OFF
平均类型	Exp.
平均个数	2

谐波(IEC 谐波模式以外的模式)

项目	设置
单元设置	单元 1 至单元 7: Hrm1
PLL 源	U1
最小次数	1
最大次数	100
Thd 公式	1/Total
FFT 点数	1024

谐波(IEC 谐波模式)

项目	设置
对象	单元 1
PLL 源	U1
最小次数	1
最大次数	100
Thd 公式	1/Total
IEC 61000-4-7	第 2.0 版
U 分组	OFF
I 分组	OFF

测量

项目	设置					
用户自定义功能	ON/OFF	名称	表达式			单位
Function1	OFF	Avg-W	WH(E1)/(ITIME(E1)/3600)			W
Function2	OFF	P-loss	P(E1)-P(E2)			W
Function3	OFF	U-ripple	(UPPK(E1)-UMPK(E1))/2/UDC(E1)*100			%
Function4	OFF	I-ripple	(IPPK(E1)-IMPK(E1))/2/IDC(E1)*100			%
Function5	OFF	D-UrmsR	DELTAU1RMS(SA)			V
Function6	OFF	D-UrmsS	DELTAU2RMS(SA)			V
Function7	OFF	D-UrmsT	DELTAU3RMS(SA)			V
Function8	OFF	D-UmnR	DELTAU1MN(SA)			V
Function9	OFF	D-UmnS	DELTAU2MN(SA)			V
Function10	OFF	D-UmnT	DELTAU3MN(SA)			V
Function11	OFF	PhiU3-U2	360-PHIU1U3(SA)+PHIU1U2(SA)			degree
Function12	OFF	Phil1-I2	PHIU1I2(SA)-PHIU1I1(SA)			degree
Function13	OFF	Phil2-I3	PHIU3I3(SA)-PHIU2I2(SA)-F11()			degree
Function14	OFF	Phil3-I1	(360-PHIU3I3(SA))+PHIU1I1(SA)+(360-PHIU1U3(SA))			degree
Function15	OFF	Pp-p	PPPK(E1)-PMPK(E1)			W
Function16	OFF	F16	DELTAU1RMN(SA)			V
Function17	OFF	F17	DELTAU2RMN(SA)			V
Function18	OFF	F18	DELTAU3RMN(SA)			V
Function19	OFF	F19	DELTAU1DC(SA)			V
Function20	OFF	F20	DELTAU2DC(SA)			V
最大值保持	OFF					
用户自定义事件	ON/OFF	名称	TRUE	FALSE	表达式	
第 1 个事件	OFF	Ev1	真	假	URMS(E1) > 0.00000E+00	
第 2 个事件	OFF	Ev2	真	假	IRMS(E1) > 0.00000E+00	
第 3 个事件	OFF	Ev3	真	假	EV1() AND EV2()	
第 4 个事件	OFF	Ev4	真	假	无表达式	
第 5 个事件	OFF	Ev5	真	假	无表达式	
第 6 个事件	OFF	Ev6	真	假	无表达式	
第 7 个事件	OFF	Ev7	真	假	无表达式	
第 8 个事件	OFF	Ev8	真	假	无表达式	
S Formula	Urms*Irms					
S,Q Formula	Type 1					
Pc Formula	Type 1					
	P1=0.5000, P2=0.5000					
相位极性	超前(-)/ 滞后(+)					
相位	180 度					
Sync Measure	Master					

屏幕显示

项目	设置
屏幕显示	数字 + 图形(波)
数值	所有项目
页面	第 1 页
项目(数值)	
谐波次数 (k)	1
显示所有单元	ON
图形	波形
波形	
组	组 1
项目(波形)	
组	1
显示开启	U1~I7、Speed1 和 2^1、Torque1 和 2^1、Speed3 和 4^2、Torque3 和 4^2
垂直缩放	×1
垂直位置	0.000%
格式(波形)	
格式	Single
Time/div	5ms
高级	
插补	线路
格子线	网格(▦)
刻度值	ON
波形标签	OFF
光标(波形光标)	
光标	OFF
C1+ Trace	U1
C1+ Position	200
C2x Trace	I1
C2x Position	800
Cursor Path	最大
Linkage	OFF
趋势	
组	组 1
项目(趋势)	
组	1
显示开启	T1~T8
功能	T1: Urms, T2: Irms, T3: P, T4: S, T5: Q, T6: λ, T7: Φ, T8: FreqU, T9 ~ T16: Urms
单元	Element1
谐波次数	-
比例	自动
比例上限	100.0
比例下限	-100.0
形式(趋势)	
趋势图格式	Single
Time/div	3s
高级	与格式(波形)所列相同
光标(趋势光标)	
光标	OFF
C1+ Trace	T1
C1+ Position	200
C2x Trace	T2
C2x Position	1800
Linkage	OFF

1 只在带有电机评价功能 1(选件)的机型上可用

2 只在带有电机评价功能 2(选件)的机型上可用

项目	设置		
棒图			
组	组 1		
项目(棒图)			
棒图项目编号	1	2	3
功能	U	I	P
单元	Element1	Element1	Element1
刻度模式	固定	固定	固定
格式(棒图)			
格式	Single		
开始顺序	1		
结束顺序	100		
光标(棒图光标)			
光标	OFF		
C1+ 次数	1		
C2x 次数	15		
Linkage	OFF		
矢量			
组	组 1		
项目(矢量)			
矢量项目编号	1	2	
对象	ΣA	Element1	
U Mag	1.000	1.000	
I Mag	1.000	1.000	
格式(矢量)			
格式	Single		
数值	On		

储存

项目	设置
储存模式	手动
储存次数	100
储存间隔	00:00:00
储存项目	所选项目
存储时间戳	测量
所选储存项目	Element1
	Urms, Irms, P, S, Q, λ, Φ, FreqU, FreqI
自动命名	编号
自动 CSV 转换	ON

数据保存

项目	设置
保存的对象	数值
保存的数值项目	所选项目
选择保存的数值项目	Element1
	Urms, Irms, P, S, Q, λ, Φ, FreqU, FreqI
图像文件格式	PNG
图像颜色	彩色
自动命名	编号

积分

项目	设置
积分模式	常规
积分定时器	00:00:00
独立控制	OFF
自动运算	OFF
WP± 类型	
设置	各个
单元 1~7	充电 / 放电
q 模式	
设置	各个
单元 1~7	dc
恢复操作	错误

D/A 输出（适用于配备 D/A 输出选件的机型）

项目	设置			
Ch.	功能	单元 /Σ	谐波次数	量程模式
1	Urms	单元 1	-	固定
2	Irms	单元 1	-	固定
3	P	单元 1	-	固定
4	S	单元 1	-	固定
5	Q	单元 1	-	固定
6	λ	单元 1	-	固定
7	Φ	单元 1	-	固定
8	fU	单元 1	-	固定
9	fI	单元 1	-	固定
10~20	Urms	单元 1	-	固定
积分额定时间	00001:00:00			

闪变(IEC 电压波动 / 闪变测量模式)

项目		设置
测量设置		
测量模式		闪变
IEC 61000-4-15		第 2.0 版
IEC 61000-3-3		第 3.0 版
单元对象		1
Un 模式		自动
Un 设置		230.00V
频率		50Hz
电压		230V
dmin		0.20%
储存间隔		分:10，秒:0
计数		12
限值设置		
dc	判断	ON
	限值	3.30%
dmax	判断	ON
	限值	4.00%
Tmax	判断	ON
	限制时间	500ms
	限制阈值 Lv	3.30%
Pst	判断	ON
	限值	1.00
Plt	判断	ON
	限值	0.65
	N 值	12

工具

系统配置

项目	设置
日期和时间	
显示 [1, 2]	ON
设置方法 [1, 2]	手动
时区 [1, 2]	UTC+ 09:00
时间同步	
IEEE1588[1, 2]	OFF
延迟机制 [1, 2]	E2E
网络层 [1, 2]	层 3
域号 [1, 2]	0
语言	
菜单语言 [1]	英语
信息语言 [1]	英语
液晶显示屏	
自动关闭 [1, 2]	OFF
自动关闭时间 [1, 2]	5min
亮度	7
网格密度	4
偏好	
低频时的频率显示 [1, 2]	0
低脉冲频率时的电机显示 [1, 2]	0
CSV 文件的小数点 [1, 2]	句号
向 0 舍入	ON
USB 键盘 [1, 2]	英语

1 当初始化仪器时，此项不受影响(通过按 Setup，然后按 Initialize Settings)。
2 当加载设置参数文件时，此项不加载(通过按 Setup，然后按 Load Setup)。

远程控制

项目	设置
网络(VXI-11)	
超时 [1, 2]	无限
GP-IB	
地址 [1, 2]	1
命令类型	WT5000

1 当初始化仪器时，此项不受影响(通过按 Setup，然后按 Initialize Settings)。
2 当加载设置参数文件时，此项不加载(通过按 Setup，然后按 Load Setup)。

网络

项目	设置
TCP/IP	
DHCP[1, 2]	ON
DNS[1, 2]	自动
FTP/Web Server	
用户名 [1, 2]	匿名
超时 [1, 2]	900 秒
网络驱动器	
登录名 [1, 2]	匿名
FTP 被动模式 [1, 2]	OFF
超时 [1, 2]	15 秒
SNTP	
超时 [1, 2]	3 秒
电源打开时调节 [1, 2]	OFF
与格林威治时间时差 [1, 2]	小时:9，分钟:0

1 当初始化仪器时，此项不受影响(通过按 Setup，然后按 Initialize Settings)。
2 当加载设置参数文件时，此项不加载(通过按 Setup，然后按 Load Setup)。

自检

项目	设置
测试项目	内存

升级

项目	设置
项目	固件

其它

项目	设置
保持	OFF
KEY LOCK[1, 2]	OFF
TOUCH LOCK[1, 2]	OFF

1 当初始化仪器时，此项不受影响(通过按 Setup，然后按 Initialize Settings)。

2 当加载设置参数文件时，此项不加载(通过按 Setup，然后按 Load Setup)。

数值数据显示顺序(示例:安装 7 个输入单元的机型)

如果重置数值数据的显示顺序，则将按照以下各表的顺序显示各测量功能的数据。

所有项目显示

页面											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Urms	Urms	Irms	ITime	F1	Ev1	Speed[1]	ΔU1	U(k)	Uhdf(k)	Uthd	ΦUi-Uj
rmsI	Umn	Imn	Wp	F2	Ev2	Torque[1]	ΔU2	I(k)	Ihdf(k)	Ithd	ΦUi-Uk
P	Udc	Idc	WP+	F3	Ev3	SyncSp[1]	ΔU3	P(k)	Phdf(k)	Pthd	ΦUi-Ii
S	Urmn	Irmn	WP-	F4	Ev4	Slip[1]	ΔUΣ	S(k)	Z(k)	Uthf	ΦUj-Ij
Q	Uac	Iac	q	F5	Ev5	Pm[1]	ΔI	Q(k)	Rs(k)	Ithf	ΦUk-Ik
λ	Ufnd	Ifnd	q+	F6	Ev6	EaM1U[1]	ΔP1	λ(k)	Xs(k)	Utif	
Φ	U+pk	I+pk	q-	F7	Ev7	EaM1I[1]	ΔP2	Φ(k)	Rp(k)	Itif	
fU	U-pk	I-pk	WS	F8	Ev8	EaM3U[2]	ΔP3	ΦU(k)	Xp(k)	hvf	
fI	CfU	CfI	WQ	F9	η1	EaM3[2]	ΔPΣ	ΦI(k)	K 系数	hcf	
	Pc[*3]			F10	η2						
	P+pk[*3]			F11	η3						
	P-pk[3]			F12	η4						
				F13							
				F14							
				F15							
				F16							
				F17							
				F18							
				F19							
				F20							

4 项目显示

页面											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Urms1	Urms2	Urms3	Urms4	Urms5	Urms6	Urms7	UrmsΣA	UrmsΣB	WP1	WP5	η1
Irms1	Irms2	Irms3	Irms4	Irms5	Irms6	Irms7	IrmsΣA	IrmsΣB	WP2	WP6	η2
P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	PΣA	PΣB	WP3	WP7	η3
λ1	λ2	λ3	λ4	λ5	λ6	λ7	λΣA	λΣB	WP4	WPΣA	η4

8 项目显示

页面											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Urms1	Urms2	Urms3	Urms4	Urms5	Urms6	Urms7	UrmsΣA	UrmsΣB	WP1	WP5	P1
Irms1	Irms2	Irms3	Irms4	Irms5	Irms6	Irms7	IrmsΣA	IrmsΣB	q1	q5	P2
P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	PΣA	PΣB	WP2	WP6	P3
S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	SΣA	SΣB	q2	q6	P4
Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	QΣA	QΣB	WP3	WP7	η1
λ1	λ2	λ3	λ4	λ5	λ6	λ7	λΣA	λΣB	q3	q7	η2
Φ1	Φ2	Φ3	Φ4	Φ5	Φ6	Φ7	ΦΣA	ΦΣB	WP4	WPΣA	η3
fU1	fU2	fU3	fU4	fU5	fU6	fU7	—	—	q4	qΣA	η4

16 项目显示

页面											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Urms1	Urms2	Urms3	Urms4	Urms5	Urms6	Urms7	UrmsΣA	P1	P5	P1	F1
Irms1	Irms2	Irms3	Irms4	Irms5	Irms6	Irms7	IrmsΣA	WP1	WP5	P2	F2
P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	PΣA	Irms1	Irms5	P3	F3
S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	SΣA	q1	q5	P4	F4
Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	QΣA	P2	P6	P5	F5
λ1	λ2	λ3	λ4	λ5	λ6	λ7	λΣA	WP2	WP6	P6	F6
Φ1	Φ2	Φ3	Φ4	Φ5	Φ6	Φ7	ΦΣA	Irms2	Irms6	P7	F7
Pc1	Pc2	Pc3	Pc4	Pc5	Pc6	Pc7	PcΣA	q2	q6	PΣA	F8
fU1	fU2	fU3	fU4	fU5	fU6	fU7	UrmsΣB	P3	P7	η1	F9
fI1	fI2	fI3	fI4	fI5	fI6	fI7	IrmsΣB	WP3	WP7	η2	F10
U+pk1	U+pk2	U+pk3	U+pk4	U+pk5	U+pk6	U+pk7	PΣB	Irms3	Irms7	η3	F11
U-pk1	U-pk2	U-pk3	U-pk4	U-pk5	U-pk6	U-pk7	SΣB	q3	q7	η4	F12
I+pk1	I+pk2	I+pk3	I+pk4	I+pk5	I+pk6	I+pk7	QΣB	P4	PΣA	—	F13
I-pk1	I-pk2	I-pk3	I-pk4	I-pk5	I-pk6	I-pk7	λΣB	WP4	WPΣA	—	F14
CfU1	CfU2	CfU3	CfU4	CfU5	CfU6	CfU7	ΦΣB	Irms4	IrmsΣA	—	F15
CfI1	CfI2	CfI3	CfI4	CfI5	CfI6	CfI7	PcΣB	q4	qΣA	—	F16

矩阵显示

页面								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Urms	Urms	Irms	ITime	—	—	—	—	—
Irms	Umn	Imn	WP	—	—	—	—	—
P	Udc	Idc	WP+	—	—	—	—	—
S	Urmn	Irmn	WP-	—	—	—	—	—
Q	Uac	Iac	q	—	—	—	—	—
λ	U+pk	I+pk	q+	—	—	—	—	—
Φ	U-pk	I-pk	q-	—	—	—	—	—
fU	CfU	CfI	WS	—	—	—	—	—
fI	fU	fI	WQ	—	—	—	—	—

HRM 单列表和双列表显示(单屏幕显示)的左侧

页面										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Urms1	Urms2	Urms3	Urms4	Urms5	Urms6	Urms7	UrmsΣA	UrmsΣB	UrmsΣC	F1
Irms1	Irms2	Irms3	Irms4	Irms5	Irms6	Irms7	IrmsΣA	IrmsΣB	IrmsΣC	F2
P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	PΣA	PΣB	PΣC	F3
S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	SΣA	SΣB	SΣC	F4
Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	QΣA	QΣB	QΣC	F5
λ1	λ2	λ3	λ4	λ5	λ6	λ7	λΣA	λΣB	λΣC	F6
Φ1	Φ2	Φ3	Φ4	Φ5	Φ6	Φ7	ΦUi-Uj	ΦUi-Uj	ΦUi-Uj	F7
Uthd1	Uthd2	Uthd3	Uthd4	Uthd5	Uthd6	Uthd7	ΦUi-Uk	ΦUi-Uk	ΦUi-Uk	F8
Ithd1	Ithd2	Ithd3	Ithd4	Ithd5	Ithd6	Ithd7	ΦUi-Ii	ΦUi-Ii	ΦUi-Ii	F9
Pthd1	Pthd2	Pthd3	Pthd4	Pthd5	Pthd6	Pthd7	ΦUj-Ij	ΦUj-Ij	ΦUj-Ij	F10
Uthf1	Uthf2	Uthf3	Uthf4	Uthf5	Uthf6	Uthf7	ΦUk-Ik	ΦUk-Ik	ΦUk-Ik	F11
Ithf1	Ithf2	Ithf3	Ithf4	Ithf5	Ithf6	Ithf7				F12
Utif1	Utif2	Utif3	Utif4	Utif5	Utif6	Utif7				F13
Itif1	Itif2	Itif3	Itif4	Itif5	Itif6	Itif7				F14
hvf1	hvf2	hvf3	hvf4	hvf5	hvf6	hvf7				F15
hcf1	hcf2	hcf3	hcf4	hcf5	hcf6	hcf7				F16
K-factor1	K-factor2	K-factor3	K-factor4	K-factor5	K-factor6	K-factor7				F17
										F18
										F19
										F20

HRM 单列表和双列表显示(分屏显示)的左侧

页面										
1	**3**	**5**	**7**	**9**	**11**	**13**	**15**	**17**	**19**	**21**
Urms1	Urms2	Urms3	Urms4	Urms5	Urms6	Urms7	UrmsΣA	UrmsΣB	UrmsΣC	F1
Irms1	Irms2	Irms3	Irms4	Irms5	Irms6	Irms7	IrmsΣA	IrmsΣB	IrmsΣC	F2
P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	PΣA	PΣB	PΣC	F3
S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	SΣA	SΣB	SΣC	F4
Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	QΣA	QΣB	QΣC	F5
λ1	λ2	λ3	λ4	λ5	λ6	λ7	λΣA	λΣB	λΣC	F6
Φ1	Φ2	Φ3	Φ4	Φ5	Φ6	Φ7				F7
										F8
										F9
										F10
页面										
2	**4**	**6**	**8**	**10**	**12**	**14**	**16**	**18**	**20**	**22**
Uthd1	Uthd2	Uthd3	Uthd4	Uthd5	Uthd6	Uthd7	ΦUi-Uj	ΦUi-Uj	ΦUi-Uj	F11
Ithd1	Ithd2	Ithd3	Ithd4	Ithd5	Ithd6	Ithd7	ΦUi-Uk	ΦUi-Uk	ΦUi-Uk	F12
Pthd1	Pthd2	Pthd3	Pthd4	Pthd5	Pthd6	Pthd7	ΦUi-Ii	ΦUi-Ii	ΦUi-Ii	F13
Uthf1	Uthf2	Uthf3	Uthf4	Uthf5	Uthf6	Uthf7	ΦUj-Ij	ΦUj-Ij	ΦUj-Ij	F14
Ithf1	Ithf2	Ithf3	Ithf4	Ithf5	Ithf6	Ithf7	ΦUk-Ik	ΦUk-Ik	ΦUk-Ik	F15
Utif1	Utif2	Utif3	Utif4	Utif5	Utif6	Utif7				F16
Itif1	Itif2	Itif3	Itif4	Itif5	Itif6	Itif7				F17
hvf1	hvf2	hvf3	hvf4	hvf5	hvf6	hvf7				F18
hcf1	hcf2	hcf3	hcf4	hcf5	hcf6	hcf7				F19
K-factor1	K-factor2	K-factor3	K-factor4	K-factor5	K-factor6	K-factor7				F20

1 只在带有电机评价功能 1(/MTR1 选件)的机型上显示
2 只在带有电机评价功能 2(/MTR2 选件)的机型上显示
3 正在使用分屏显示时不显示

附录 9　修改设置和操作的限制

在积分、存储、IEC 谐波测量模式（选件）和电压波动和闪变测量模式（选件）期间，有些测量条件和计算的设置不能改变，有些功能不能执行。

操作（更改设置或执行功能）		积分状态		储存状态			IEC 谐波	电压波动和闪变	
		Start/ Ready	Stop/ Timeup/ Error	Rec/ Ready	Pause	Cmpl/ Error		Reset	除 Reset 外
基波测量条件	测量模式	×	×	×	×	×	○	○	×
	接线	×	×	×	×	×	○	○	×
	η 公式	×	○	×	×	×	×	×	×
	量程 Σ Link	×	×	×	×	×	○	○	×
	Δ 测量类型	×	×	×	×	×	×	×	×
	Δ 测量模式	×	○	×	×	×	×	×	×
	电压或电流量程	×	×	○	○	○	○	○	×
	电压或电流自动量程	×	×	○	○	○	×	×	×
	电流直接输入或外部电流传感器	×	×	×	×	×	○	○	×
	端子 /CT 预设 / 输入电阻 / 输出电压率	×	×	×	×	×	○	○	×
	传感器变比	×	×	×	×	×	○	○	×
	CT 预设	×	×	×	×	×	○	○	×
	VT/CT/SF 比例	×	×	×	×	×	○	○	×
	有效测量量程	×	×	×	×	×	○	○	×
	峰值因数	×	×	×	×	×	○	○	×
	同步源	×	×	×	×	×	×	×	×
	线路滤波器设置	×	×	×	×	×	○ [1]	○ [2]	×
	频率滤波器设置	×	×	×	×	×	○ [1]	○ [2]	×
	整流器	×	×	×	×	×	×	×	×
	电平	×	×	×	×	×	×	×	×
	更新率	×	×	×	×	×	×	× [3]	×
	平均	×	×	×	×	×	△ [4]	×	×
谐波	PLL 源	×	×	×	×	×	○	×	×
	最小 / 最大次数	×	×	×	×	×	○	×	×
	Thd 公式	×	×	×	×	×	○	×	×
	单元设置	×	×	×	×	×	×	×	×
电机	MTR 配置	×	×	×	×	×	×	×	×
	比例	×	×	×	×	×	○	○	×
	感应类型	×	×	×	×	×	○	○	×
	自动量程	×	×	○	○	○	×	×	×
	量程	×	×	○	○	○	○	○	×
	线性刻度 A/B	×	×	×	×	×	○	○	×
	线性刻度计算执行	×	×	×	×	×	○	○	×
	线路滤波器	×	×	×	×	×	○	○	×
	脉冲噪声滤波器	×	×	×	×	×	○	○	×
	同步源	×	×	×	×	×	×	×	×
	脉冲量程上限 / 下限	×	×	×	×	×	○	○	×
	扭矩脉冲	×	×	×	×	×	○	○	×
	扭矩脉冲额定频率	×	×	×	×	×	○	○	×
	脉冲 N	×	×	×	×	×	○	○	×
	极数	×	×	×	×	×	×	×	×
	同步转速源	×	×	×	×	×	×	×	×
	电角度测量 ON/OFF	×	×	×	×	×	×	×	×
	电角度修正	×	×	×	×	×	×	×	×
外部信号	比例	×	×	×	×	×	○	○	×
	自动量程	×	×	○	○	○	×	×	×
	量程	×	×	○	○	○	○	○	×
	线性刻度 A/B	×	×	×	×	×	○	○	×
	线性刻度计算执行	×	×	×	×	×	○	○	×
	线路滤波器	×	×	×	×	×	○	○	×
	脉冲噪声滤波器	×	×	×	×	×	○	○	×
	脉冲量程上限 / 下限	×	×	×	×	×	○	○	×

操作（更改设置或执行功能）		积分状态		储存状态			IEC 谐波	电压波动和闪变	
		Start/ Ready	Stop/ Timeup/ Error	Rec/ Ready	Pause	Cmpl/ Error		Reset	除 Reset 外
运算	用户自定义功能条件	×	○	×	×	×	×	×	×
	最大值保持 ON/OFF	×	×	○	○	○	×	×	×
	用户自定义事件条件	×	○	×	×	×	×	×	×
	S 公式	×	×	×	×	×	×	×	×
	S, Q 公式	×	×	×	×	×	×	×	×
	Pc 公式	×	×	×	×	×	×	×	×
	相位	×	×	×	×	×	○	×	×
	同步测量	×	×	×	×	×	×	×	×
保持	保持	○	○	○	○	○	○	○	○
单次测量	单次	○	○	○	○	○	○	○	○
积分	独立控制	×	×	○	○	○	×	×	×
D/A	D/A 额定时间	×	×	○	○	○	×	×	×
波形显示	Time/Div	×	×	×	×	×	×	×	×
	触发模式	×	×	○	○	○	×	×	×
	触发源	×	×	×	×	×	×	×	×
	触发斜率	×	×	×	×	×	×	×	×
	触发电平	×	×	×	×	×	×	×	×
存储	存储 CSV 转换	○	○	×	×	○	×	×	×
	存储记录	○	○	○ [5]	○	×	×	×	×
	存储暂停	○	○	○	○	○	×	×	×
	存储结束	○	○	○	○	○	×	×	×
文件	文件自动命名	○	○	×	×	○	○	○	○
	文件名	○	○	×	×	○	○	○	○
	注释	○	○	×	×	○	○	○	○
	设置文件保存	×	×	×	×	×	○	○	×
	设置文件加载	×	×	×	×	×	○	○	×
	数字保存	○	○	×	×	○	×	×	×
	数字保存项目设置	○	○	×	×	○	○	○	○
	波形保存	○	○	×	×	○	×	×	×
	执行图像保存	○	○	×	×	○	○	○	○
	更改驱动器	○	○	×	×	×	○	○	○
	更改文件夹	○	○	×	×	×	○	○	○
	删除	×	×	×	×	×	○	○	×
	重命名	×	×	×	×	×	○	○	×
	新文件夹	×	×	×	×	×	○	○	×
	复制	×	×	×	×	×	○	○	×
	移动	×	×	×	×	×	○	○	×
工具	初始化设置	○	○	×	×	×	○	○	○
	日期和时间	×	×	×	×	×	○	○	×
	设置方法	×	×	×	×	×	○	○	×
	菜单语言	×	×	○	○	○	○	○	×
	消息语言	×	×	○	○	○	○	○	×
	低频时的频率显示	×	×	×	×	×	×	×	×
	低脉冲频率时的电机显示	×	×	×	×	×	○	○	×
	自检	×	×	×	×	×	○	○	×
其它	手动 Cal	×	×	○	○	○	○	○ [6]	×
	零值	×	×	×	×	×	×	×	×

○：可以改变设置或执行功能。

×：不可改变设置或执行功能。

1 IEC 谐波测量的专用滤波器。高级设置无效。

2 电压波动 / 闪变测量的专用滤波器。高级设置无效。

3 固定为 2s。

4 仅限指数平均。无法设置衰减常数。

5 可在单次模式中执行存储记录。

6 闪变测量状态为重置时可执行。

附录 10　各种测量模式下可测量的测量功能

在具有 IEC 谐波 / 闪变测量 (/G7) 选件的型号上可选择的每种测量模式下可测量的测量功能如下：

测量项目 *1		测量模式	
		常规测量	IEC 谐波
电压	Urms	○	×
	Umn	○	×
	Udc	○	×
	Urmn	○	×
	Uac	○	×
	Ufnd	○	○
	U(k)	○	○
电流	Irms	○	×
	Imn	○	×
	Idc	○	×
	Irmn	○	×
	Iac	○	×
	Ifnd	○	○
	I(k)	○	○
功率	P	○	×
	Pfnd	○	○
	P(k)	○	○
	S	○	×
	Sfnd	○	○
	S(k)	○	○
	Q	○	×
	Qfnd	○	○
	Q(k)	○	○
	λ	○	×
	λfnd	○	○
	λ(k)	○	○
	Φ	○	×
	Φfnd	○	○
	Φ(k)	○	○
	Pc	○	×
频率	fU	○	○
	fI	○	○
	f2U	○	○
	f2I	○	○
	fPLL1	○	○
	fPLL2	○	×
峰值	U+pk	○	×
	U-pk	○	×
	I+pk	○	×
	I-pk	○	×
	P+pk	○	×
	P-pk	○	×
	CfU	○	×
	CfI	○	×
积分	ITime	○	×
	WP	○	×
	WP+	○	×
	WP-	○	×
	q	○	×
	q+	○	×
	q-	○	×
	WS	○	×
	WQ	○	×

测量项目 *1		测量模式	
		常规测量	IEC 谐波
效率	η1 ~ η4	○	×
用户自定义功能	F1~F20	○	×
用户自定义事件	Event1 ~ Event8	○	×
谐波	ΦU(k)	○	○
	ΦI(k)	○	○
	Z(k)	○	×
	Rs(k)	○	×
	Xs(k)	○	×
	Rp(k)	○	×
	Xp(k)	○	×
	Uhdf(k)	○	○
	Ihdf(k)	○	○
	Phdf(k)	○	○
	Uthd	○	○
	Ithd	○	○
	Pthd	○	○
	Uthf	○	×
	Ithf	○	×
	Utif	○	×
	Itif	○	×
	hvf	○	×
	hcf	○	×
	K 系数	○	×
	ΦUi-Uj	○	○
	ΦUi-Uk	○	○
	ΦUi-Ii	○	○
	ΦUj-Ij	○	○
	ΦUk-Ik	○	○
Delta 运算	ΔU1	○	×
	ΔU2	○	×
	ΔU3	○	×
	ΔUΣ	○	×
	ΔI	○	×
	ΔP1	○	×
	ΔP2	○	×
	ΔP3	○	×
	ΔPΣ	○	×
电机评价 *2	转速	○	×
	扭矩	○	×
	SyncSp	○	×
	滑差	○	×
	Pm	○	×
	EaM1U	○	×
	EaM1I	○	×
电机评价 *3	EaM3U	○	×
	EaM3I	○	×
辅助输入 *2	Aux1 ~ Aux4	○	×
辅助输入 *3	Aux5 ~ Aux8	○	×
测量量程 *4	RngU	○	○
	RngI	○	○
测量量程 *2*4	RngSpd	○	○
	RngTrq	○	○
	RngAux	○	○
时间戳 *5	TS 日期	○	×
	TS 时间	○	×
	TS 亚秒	○	×

○： 可以测量或计算。

×： 不可测量或计算。

*1 变量 k 是谐波次数和总值。测量谐波数据的最大次数是在谐波测量菜单中指定的要测量的最大谐波次数。对于没有数据的谐波次数，数据设置为 [-------]（无数据）。
*2 需要电机评价功能 1（选件，/MTR）。
*3 需要电机评价功能 2（选件，/MTR）。
*4 对于测量量程功能，可使用以下方法获取数据。
- 通过设置用户自定义功能
- 通过存储或通过保存数值数据
- 通过通信输出

*5 对于时间戳功能，可使用以下方法获取数据。
- 通过通信输出

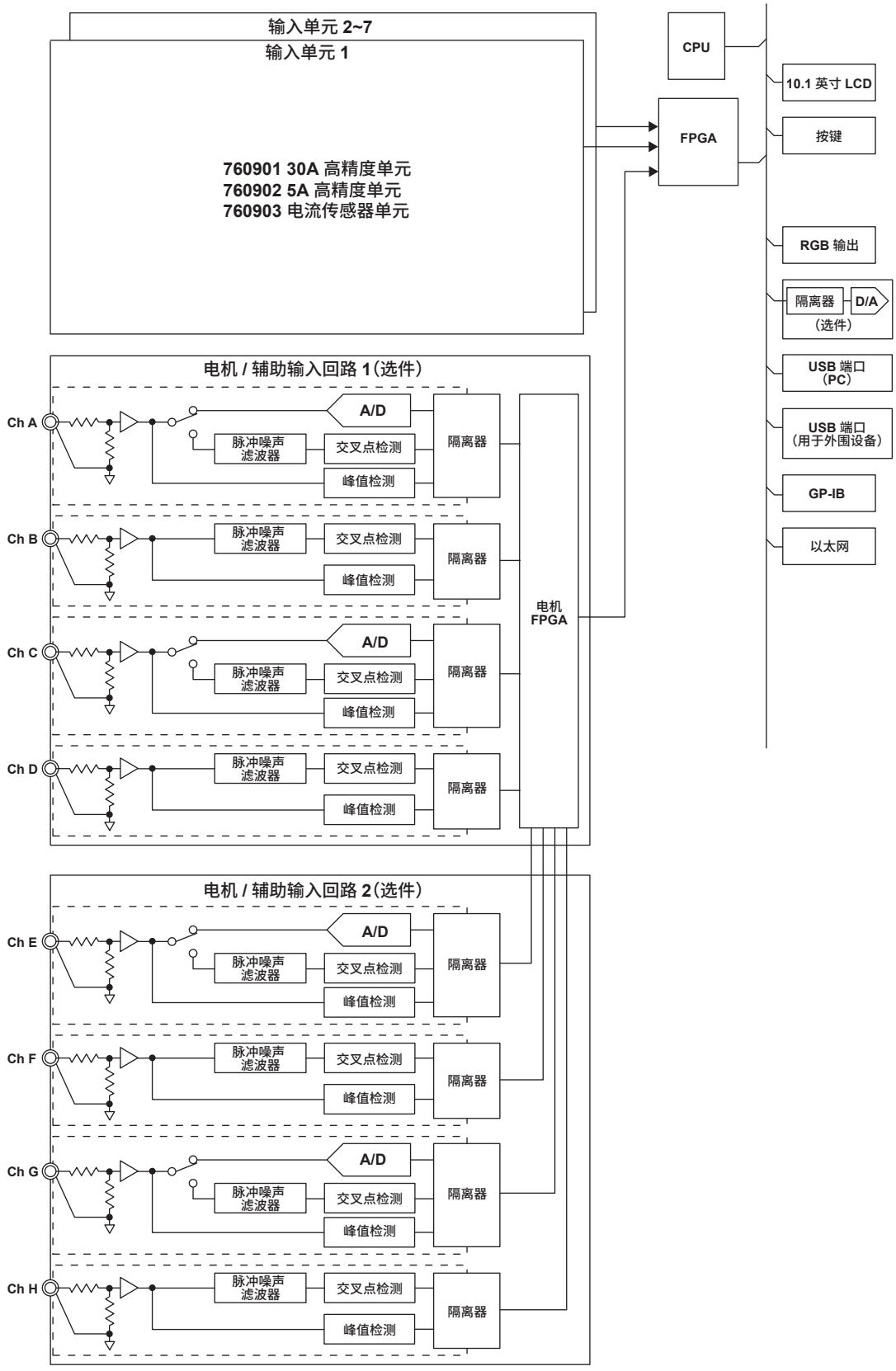
在电压波动和闪变测量模式下，只能测量专用测量功能。有关可测量的测量功能，请参阅功能指南 IM WT5000-01ZH 的第 1 章“本仪器可测量的项目”中的“IEC 电压波动和闪变测量功能”。

附录 11　固件版本

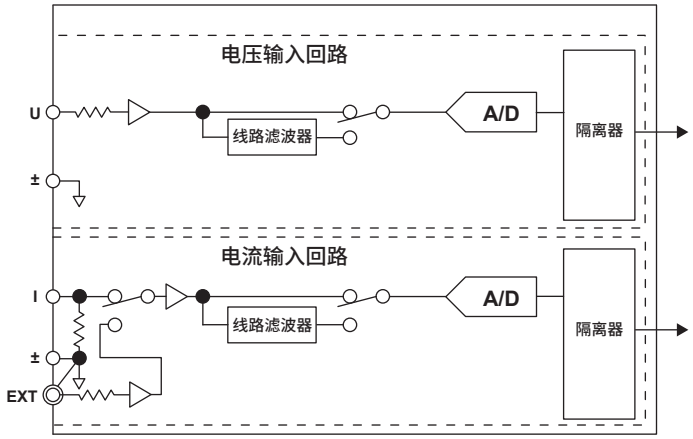
本手册涵盖 WT5000 的固件版本 3.21 或更新版本。
通过按 Setup > Utility > System Overview，可以在概览画面上查看固件版本。

附录 12 结构图

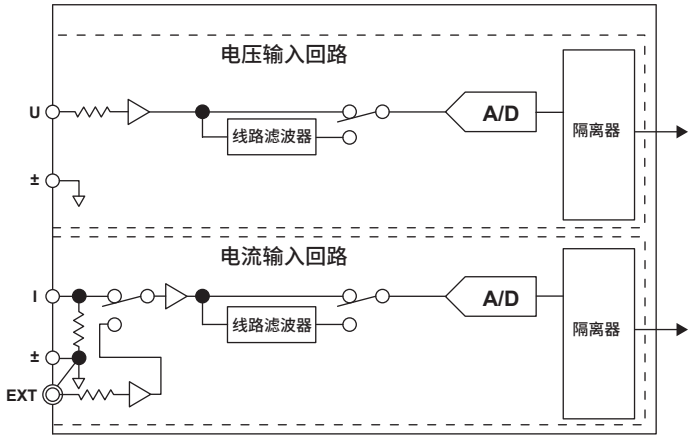
WT5000



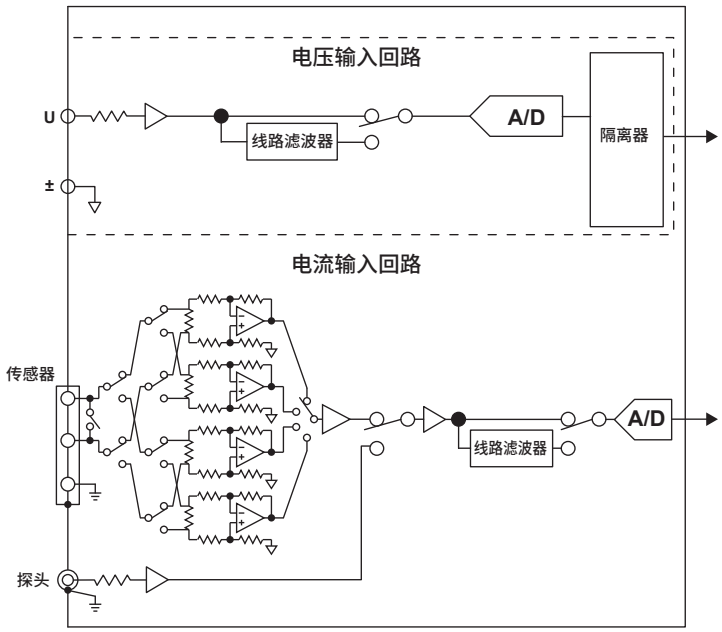
760901 30A 高精度单元



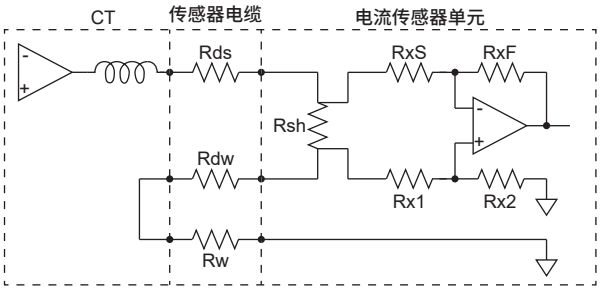
760902 5A 高精度单元



760903 电流传感器单元



连接 CT、传感器电缆和电流传感器单元输入时的等效电路



输入信号流和处理

输入单元 1~7 由电压输入回路和电流输入回路组成。
在 760901/760902 上，其相互绝缘。同时与仪器机箱绝缘。
在 760903 上，仅电压输入回路与仪表机箱绝缘。（电流输入回路与仪表机箱不绝缘。）

进入电压输入端子（U, ±）的电压信号经过电压输入回路的分压器和运算放大器（op-amp）规格化。然后发送到电压 A/D 转换器。

760901/760902 的电流输入回路配置 2 种输入端子：电流输入端子（I, ±）和外部电流传感器输入端子（EXT）。只能使用其中的一种。从外部电流传感器端子接收的电流传感器电压信号，经过分压器和运算放大器（op-amp）规格化。然后发送到电流 A/D 转换器。
进入电流输入端子的电流信号被分流器转换成电压信号。然后，与来自电流传感器的电压信号一样被发送到电流 A/D 转换器。

760903 的电流输入回路配置 2 种输入端子：传感器输入端子（Dsub）和探头输入端子（探头）。只能使用其中的一种。
从探头输入端子接收的电流传感器电压信号，经过分压器和运算放大器（op-amp）规格化。然后发送到电流 A/D 转换器。
进入传感器输入端子的来自电流传感器的电流信号被分流器转换成电压信号。然后，与来自电流传感器的电压信号一样被发送到电流 A/D 转换器。

施加到电压 A/D 转换器和电流 A/D 转换器的电压信号，以约 100ns 的间隔转换成数字量。

在 760901/760902 上，这些数字值经隔离器隔离，输入到 FPGA。
在 760903 上，这些电压的数字值经隔离器隔离，输入到 FPGA。

FPGA 基于这些数字值求得测量值。然后传送至 CPU。从测量值求得各种运算值。测量值和运算值作为常规测量和谐波测量的测量功能显示和传输（通过 D/A 和通信输出）。