
操作
手册

PX8000
示波功率仪
入门指南

产品注册

感谢您购买YOKOGAWA产品。

YOKOGAWA将为注册客户提供各种产品信息和服务。
请从横河公司网页完成产品注册，让我们为您提供最完善的服务。

<http://tmi.yokogawa.com/>

感谢您购买PX8000示波功率仪(以下简称“PX8000”)。
本手册主要介绍PX8000的使用注意事项和基本操作。为确保正确操作仪器，请先通读本手册。
请妥善保管本手册，以便在操作中出现问题时能及时查阅。

手册一览

包括本手册在内，PX8000共提供以下4本手册。请通读所有手册。

手册名称	编号	内容
PX8000示波功率仪 功能指南	IM PX8000-01EN	主要介绍PX8000除通信接口功能以外的所有功能。
PX8000示波功率仪 操作手册	IM PX8000-02EN	主要介绍如何操作PX8000。
PX8000示波功率仪 入门指南	IM PX8000-03CN	即本手册，提供英文印刷版。主要介绍PX8000的使用注 意事项、基本操作和规格。
PX8000示波功率仪 通信接口操作手册	IM PX8000-17EN	主要介绍PX8000的通信接口功能和操作方法。
PX8000示波功率仪	IM PX8000-92Z1	中国专用资料

手册编号中的“CN”、“EN”、“Z1”为语言代码。

以上所有手册的英文PDF文件保存在随机附带的CD里。

包括本手册在内，PX8000共提供以下4本手册。请通读所有手册。

文档编号	说明
PIM 113-01Z2	全球联系人列表

提示

- 本手册的内容将随仪器性能及功能的提升而改变，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內容。
- 本仪器的TCP/IP软件与相关资料是横河公司基于BSD网络软件(Release1已由加利福尼亚大学授权)而开发/做成的。

商标

- Microsoft、Internet Explorer、MS-DOS、Windows、Windows NT、Windows XP和Windows Vista是微软公司在美国和/或其他国家的商标或注册商标。
- Adobe是Adobe Systems Incorporated的商标或注册商标。
- MATLAB是MathWorks, Inc.在美国的注册商标。
- GIGAZOOM ENGINE是Yokogawa Electric Corporation的注册商标。
- 本手册中出现的各公司的注册商标或商标，将不使用®和™标记。
- 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。

版本

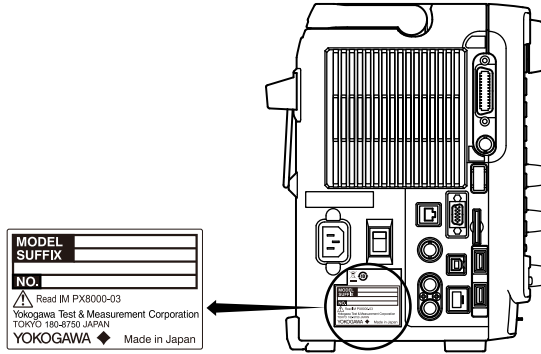
- 第1版: 2014年1月
- 第2版: 2014年1月
- 第3版: 2014年8月
- 第4版: 2015年12月
- 第5版: 2017年6月
- 第6版: 2017年10月
- 第7版: 2019年7月

确认包装内容

打开包装，操作仪器之前请先检查箱内物品。如有不符、缺失或外观磨损等情况，请速与卖方联系。

PX8000

请确认仪器左侧面铭牌上的型号名和后缀代码与您购买的物品相一致。



型号	后缀代码	内容
PX8000		主机、8个插槽、10M点存储
电源线 ¹	-D	UL/CSA标准电源线(编号: A1006WD) [最大额定电压: 125V]
	-F	VDE标准电源线(编号: A1009WD) [最大额定电压: 250V]
	-Q	BS标准电源线(编号: A1054WD) [最大额定电压: 250V]
	-R	AS标准电源线(编号: A1024WD) [最大额定电压: 250V]
	-H	GB标准电源线(编号: A1064WD) [最大额定电压: 250V]
	-N	NBR标准电源线(编号: A1088WD) [最大额定电压: 250V]
	-T	台湾标准电源线(编号: A1100WD) [最大额定电压: 125V]
	-B	印度标准电源线(编号: A1101WD) [最大额定电压: 250V]
	-U	IEC插入式B电源线(编号: A1102WD) [最大额定电压: 250V]
	-Y	不含电源线。 ²
语言(出厂默认语言)	-HE	英语
	-HG	德语
	-HJ	日语
选件	/B5	内置打印机 ³
	/C20	IRIG
	/G5	谐波测量
	/M1	内存扩展至50M ⁴
	/M2	内存扩展至100M ⁴
	/P4	探头电源4输出
	/PD2	传感器电源4输出

1 确认附带电源线符合所在国家或地区的设计标准。

2 准备的电源线应符合您使用本仪器时所在国家或地区规定的标准。

3 提供1卷打印纸(B9988AE)。

4 /M1和/M2选件不能在同一台仪器上安装。

后缀代码包含“Z”的产品可能有单独的手册，请一起阅读。

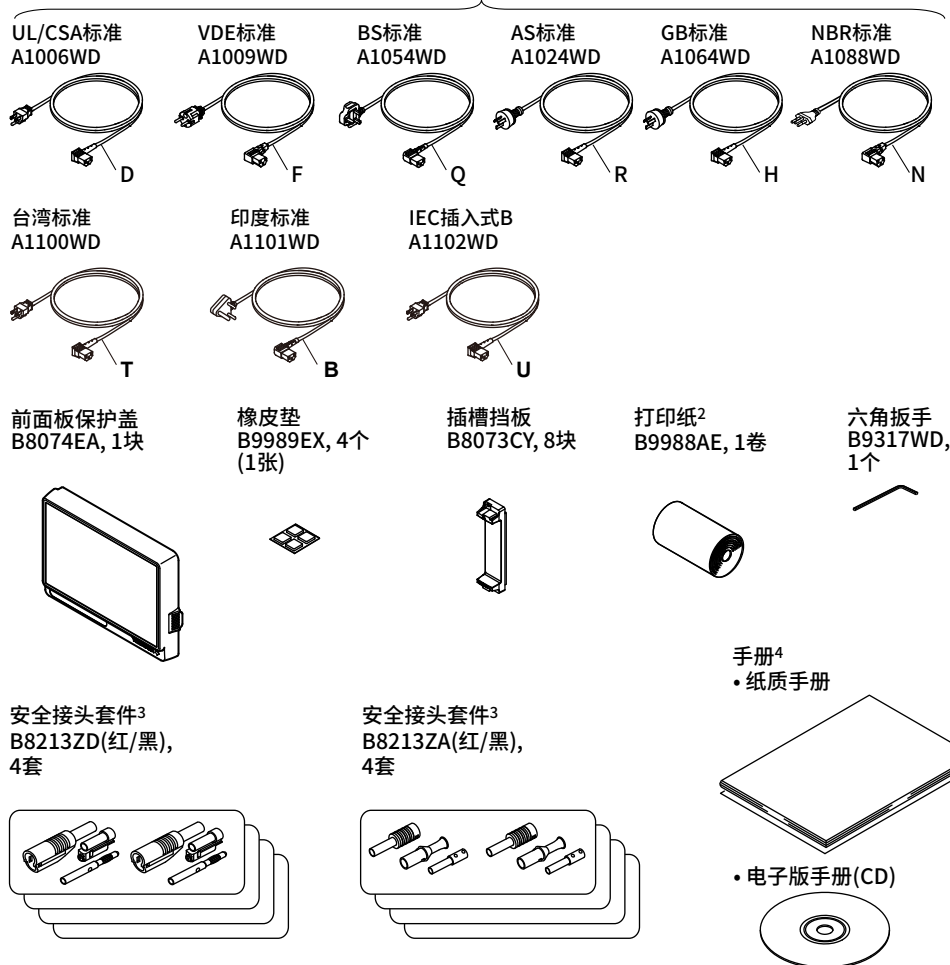
No.(仪器序列号)

与卖方联系时，请告知仪器序列号。

标配附件

仪器附带以下配件。确认所有附件齐全并完好无损。

电源线(根据仪器后缀代码, 可提供以下电源线)¹



- 1 确认附带电源线符合所在国家或地区的设计标准。如果后缀码是-Y, 则不包括电源线。
- 2 使用内置打印机选件(/B5)时。
- 3 关于如何安装758931, 详见2.6节。
- 4 手册

项目	型号或编号	数量	规格和提示
纸质手册	IM PX8000-03EN	1	入门指南(本手册)
	IM PX80008-92Z1	1	提供给中国的文件。
电子版手册(CD)	B8213YC	1	包含操作手册的PDF文件。 (CD中包含的手册详见下页。)

标配附件不包括在本仪器保修范围内。

电子版手册(CD)

CD中包含了英日文版操作手册。其中，英文版手册具体如下。

文件名	手册名称	编号
Communication Interface.pdf	PX8000 Precision Power Scope Communication Interface User's Manual	IM PX8000-17EN
Features Guide&Users Manual.pdf	PX8000 Precision Power Scope Features Guide	IM PX8000-01EN
	PX8000 Precision Power Scope User's Manual	IM PX8000-02EN
Getting Started Guide.pdf	PX8000 Precision Power Scope Getting Started Guide	IM PX8000-03EN

要查看PDF数据，您需要Adobe Acrobat Reader或可打开PDF数据的软件应用程序。

警告

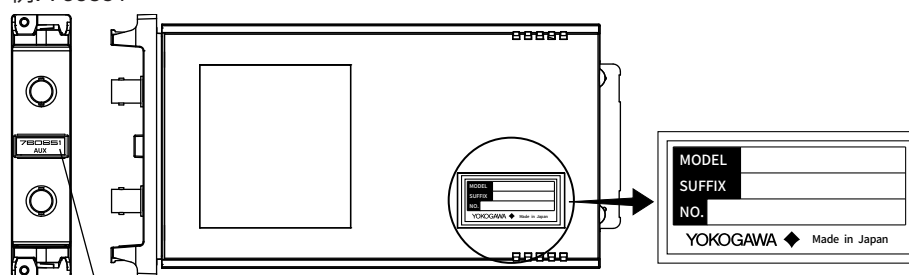
请勿在音频CD机上播放此CD-ROM。CD机的高音量可能会导致失聪或损坏扬声器。

输入模块(单独销售)

确认模块上的名称是否与您的订单相一致。

型号	名称	简称
760811	电压模块	VOLTAGE
760812	电流模块	CURRENT
760813	电流模块	CURRENT
760851	AUX模块	AUX

例: 760851



最上行: 型号
最下行: 简称
模块不同, 位置不同。

本手册中, 输入模块用型号和简称共同表示。

例如, 760811(VOLTAGE)即表示电压模块。但是, 如果这个模块之前已经被提到过一次, 那么再次提到时可能只用型号(如760811)来表示。

760811(电压模块)和760812(电流模块)的组合或者760811(电压模块)和760813(电流模块)的组合被称为功率测量单元, 本手册中简称为“单元”。

可选附件(单独销售)

可以单独购买以下可选附件。请检查所有物品是否完好无损。
请使用本手册中指定的附件。并且，本仪器的附件只能用于将它们指定为附件的横河产品。欲知附件详情或订购，请与横河公司联系。

名称	型号	安全标准 ¹	规格
绝缘探头	700929	1000Vrms CAT II	10:1安全探头，用于760851。
	701947	1000Vrms CAT II	100:1安全探头，用于760851。
高压差分探头	701926	1000Vrms CAT III ²	可切换至1000:1或100:1。与760851组合使用。 可测电压: 7000Vpk(5000Vrms)
1:1 BNC安全转接线	701901	1000Vrms CAT II	与760851组合使用。可与701954、701959、758922、758929或758921配合使用。这些附件须另配。
鳄鱼夹(海豚型)	701954	1000Vrms CAT III	每套两个(红/黑)
安全微型夹(勾型)	701959	1000Vrms CAT II	每套两个(红/黑)
鳄鱼夹接头	758922	300Vrms CAT II	每套两个
鳄鱼夹接头	758929	1000Vrms CAT II	每套两个
叉形转接头	758921	1000Vrms CAT II	每套两个(红/黑)，支持4mm螺丝。
连接线 ³	366926	—	支持低压测量，不超过42V。
香蕉头-鳄鱼夹连接线	366961	—	支持低压测量，不超过42V。
安全接头	758923		每套两个
安全接头	B8213ZD	1000V CAT II 600V CAT III	每套两个(红/黑)
安全接头	B8213ZA	1000V CAT III	每套两个(红/黑)
六角扳手	B9317WD	—	每套1个，用于组装B8213ZA和B8213ZD。
长测试夹	701906	1000V CAT II	每套两个(红/黑)
插夹	701948	1000V CAT II	支持700929用。
外部电流传感器线	B9284LK	—	用于连接到PX8000的外部电流传感器输入接口，长0.5m。
测量导线	758917	1000Vrms CAT II	每套两个。与758922或758929接头组合使用。接头须另配。
外部I/O线	720911	—	外部输入/输出用。
BNC线	366924	—	42V或更低，线长1米。
BNC线	366925	—	42V或更低，线长2米。
安全BNC线	701902	1000Vrms CAT II	线长1米。
安全BNC线	701903	1000Vrms CAT II	线长2米。
便携软包	701963	—	共有3个口袋。
分流电阻箱(5Ω)	A1323EZ	—	±0.05%，额定电流: 580mA * 580mA ~ 667mA输入时，使用上限为5分钟。
分流电阻箱(10Ω)	A1324EZ	—	±0.02%，额定电流: 300mA
分流电阻箱(20Ω)	A1325EZ	—	±0.02%，额定电流: 200mA
电流传感器连接线	A1559WL	—	线长: 3米
电流传感器连接线	A1560WL	—	线长: 5米
电流传感器直连线 ⁴	A1589WL	—	线长: 3米、额定电流: 667mA
电流传感器直连线 ⁴	A1628WL	—	线长: 5米

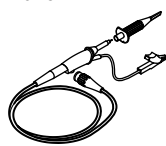
可选附件(单独销售)不包括在本仪器保修范围内。

- 1 实际可用电压是输入模块或电缆线规格中最低的那个电压。
- 2 安全标准请查阅701926附带的手册。务必将701926的GND导线连接到PX8000的功能接地端子上。
- 3 请使用横河1998年2月4日以后生产的连接线(366926)，因为在此之前生产的连接线(366926)不能与PX8000的输入模块相匹配。
- 4 与母头对母头的适配器一起使用。

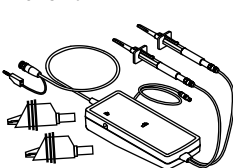
绝缘探头
700929



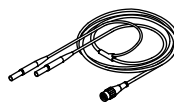
绝缘探头
701947



高压差分探头
701926



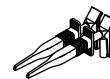
1:1 BNC
安全转接线
701901¹



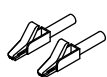
鳄鱼夹
(海豚型)
701954



安全微型夹
(勾型)
701959



鳄鱼夹接头
(额定300V)
758922



鳄鱼夹接头
(额定1000V)
758929



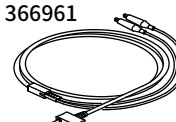
叉形转接头
758921



连接线
366926



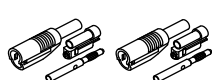
香蕉头-鳄鱼夹
连接线
366961



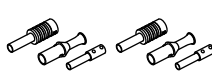
安全接头
758923



安全接头
B8213ZD



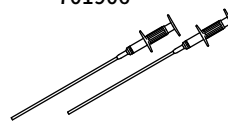
安全接头
B8213ZA



六角扳手
B9317WD



长测试夹
701906



插夹
701948



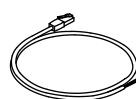
外部传感器线
B9284LK



测量导线
758917



外部I/O线
720911



BNC线(1米)
366924



BNC线(2米)
366925



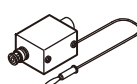
安全BNC线(1米)
701902



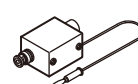
安全BNC线(2米)
701903



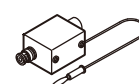
分流电阻箱
(5Ω)
A1323EZ



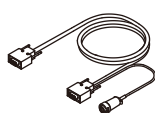
分流电阻箱
(10Ω)
A1324EZ



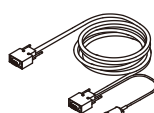
分流电阻箱
(20Ω)
A1325EZ



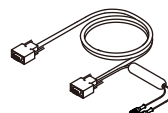
电流传感器连接线
(3米)
A1559WL



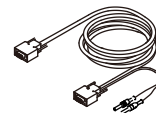
电流传感器连接线
(5米)
A1560WL



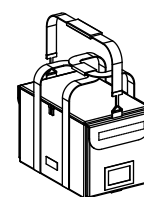
电流传感器直连线
(3米)
A1589WL



电流传感器直连线
(5米)
A1628WL



便携软包
701963



¹ 1:1 BNC安全转接线(701901)必须与以下单独销售的附件组合使用:
鳄鱼夹(海豚型: 701954)、安全微型夹(勾型: 701959)、鳄鱼夹接头(758922或758929)或叉形转接头(758921)。

备用配件(单独销售)

可以单独购买以下备用配件。确认所有内容没有缺损。
欲知配件详情或订购, 请与横河公司联系。

名称	部件编号	最小数量	说明
打印纸	B9988AE	10	热敏纸, 111mm × 10m

备用配件(单独销售)不包括在本仪器保修范围内。

安全须知

本仪器仅供具有专业知识的人员使用。

本仪器是IEC安全等级I级产品(带保护接地端子)。在所有操作阶段都必须遵守本手册中所述的一般安全注意事项。如果不按照本手册中指定的方式使用本仪器，仪器的保护功能可能会失效。

本手册是仪器的重要组成部分，请放在安全的地方妥善保管，以便及时查阅。如不遵守本手册中的要求，横河公司概不承担任何责任。

本手册是该产品的一部分，包含重要信息。将本手册存放在仪器附近安全的地方，以便立即参阅。请保存本手册，直到弃置本仪器。

本仪器使用了以下标记



警告:谨慎操作。需按照用户手册或服务手册进行操作。此标记出现在仪器上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。



触电危险



保护接地端子



接地或功能接地端子(不可将此端子作为保护接地端子使用)



交流



直流



交直流电



ON(电源)



OFF(电源)

请遵守以下注意事项。如不遵守，可能导致伤亡或损伤仪器。

警告

使用目的

本仪器属于波形测量仪器，用于监视和测量电信号。请勿将本仪器用于其他目的。

检查外观

如果本仪器外观有问题，请勿使用。

使用正确的供电电源

确保电源电压与仪器的额定电源电压相符，且不超过所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，务必使用本仪器的电源线。请将电源插头插入带保护接地端子的电源插座。请勿使用没有保护接地的接线板。另外，请勿将此电源线用于其他仪器。

连接保护接地端子

为防止触电，打开电源开关前请确认已做好保护接地。本仪器可使用的电源线是三绞线。将电源线连接到正确接地的三叉插座。

保护接地的必要性

请勿切断本仪器的内外部保护接地线，或拔出保护接地端子的电线，否则将存在触电危险。

请勿使用有问题的保护接地和保险丝

使用本仪器之前，请检查保护接地和保险丝是否正常。保护功能有缺陷时，请勿使用本仪器。

请勿在易燃环境中操作仪器

请勿在有易燃易爆液体或气体的环境中操作本仪器。在这些环境中操作仪器是非常危险的。

请勿拆卸外壳和改造仪器

只有横河公司的维修人员才可以拆卸仪器外壳和改造仪器。仪器内部的某些区域有高电压，拆卸外壳危险。

外部连接前请先接地保护

连接测量对象或外部控制单元前，请先接好保护接地。接触电路前，请确保电路电源关闭并确定没有电压。

测量类别

本仪器属于测量类别II类产品。请勿用于测量属于测量类别III或IV类的产品。

放置位置

- 请勿在室外、下雨或有水的场所安装或使用本仪器。
- 如果出现异常或危险情况，请立即拔下电源线。

搬运仪器时

首先，请切断测量回路的电源，拔下测量用电缆。接着，关闭仪器电源开关，拔下电源线和其它电缆。搬运时，请使用把手或者用双手紧抱仪器。

模块使用注意事项

- 输入的电压不得超过最大输入电压、最大允许共模电压、耐电压或浪涌电压。
- 为防止触电，请务必做好PX8000的保护接地。
- 为防止触电，请务必拧紧模块的螺丝。否则，电气保护功能和机械保护功能将无法启用。
- 如果仪器的输入电压有可能超过允许的浪涌电压，请断开模块与仪器的连接。

正确接线

本仪器可以直接测量大电压和强电流。在此基础上如果再使用电压或电流互感器，就可以测量更大的电压或电流。测量大电压或强电流时，测量对象的电力容量会变大，如果测试线的连接不正确，测量回路便会产生过电压或过电流，从而导致仪器和测量对象受损，甚至还可能发生触电事故。因此，连接时请务必小心，确认好以下几点内容。

开始测量(打开测量对象)之前，请确认：

- 所有连接线与输入模块端子的连接正确无误。
 - 确定没有将电压测试线连接到电流输入端子。
 - 确定没有将电流测试线连接到电压输入端子。
 - 测量多相功率时，确定相接线没有出错。
- 所有连接线与电源和测量对象的连接正确无误。
确定端子之间或连接线之间不存在短路。
- 电流线已经用扎带固定在了电流模块上。

测量期间(测量对象打开期间不得触碰端子和连接线)，请确认：

- 输入端子无异常发热。
- 用于将电流测试线固定到电流模块的扎带没有松散开来。

测量结束后(关闭测量对象之后)：

在大电压或电流测量结束后，即使关闭了测量对象的电源，电力仍会残留一段时间。此时，请勿触碰输入端子，因为残留电力会导致触电。电力残留时间取决于测量对象。

附件

请使用本手册中指定的附件，本仪器的附件只能与将它们指定为附件的横河产品一起使用。请勿使用有异常的附件。

探头使用注意事项

请务必将高压差分探头(701926)的GND导线连接到PX8000的功能接地端子上。高压差分探头的BNC线部位可能存在高压。同样，连接被测设备之前必须将GND导线连接至PX8000。

损坏的信号电缆

如果信号电缆磨损，内部金属露出或出现异于外护套的颜色，应立即停止使用电缆。

注 意

操作环境的限制

本产品分类为Class A（工业环境专用）。在住宅区域操作本产品可能造成无线电干扰，这种情况下用户需消除干扰。

不同国家或地区的规定和销售

废弃电子电气设备



废弃电子电气设备指令(WEEE)

(该指令仅适用于欧盟各国)

本产品符合WEEE指令的标识要求。

此标识表示不能将本电子电气设备当作一般家庭废弃物处理。

产品类别

按照WEEE指令中的设备分类，本仪器属于“监控类”产品。

在欧盟各国境内废弃本仪器时，请联络当地的横河办事处。请勿当作一般家庭废弃物处理。

欧盟新电池指令



欧盟新电池指令

(该指令仅适用于欧盟各国)

本产品带有电池。此标识表示应按照欧盟电池指令中的规定处理和收集电池。

电池类型: 锂电池

请勿自行更换电池。如需更换电池，请联络当地的横河办事处。

EEA授权代表

横河欧洲总部是Yokogawa Test & Measurement Corporation在EEA范围内的授权代表。

如要联系横河欧洲总部，请查看PIM 113-01Z2中的全球联系人列表。

弃置

弃置YOKOGAWA产品时，请遵守弃置该产品时所在国家或地区的法规。

本手册中使用的符号

前缀k和K

单位前所用的前缀 k 和 K 用以下方式区别：

k: 代表1000。

例: 100kHz(频率)

K: 代表1024。

例: 720KB(文件大小)

显示字符

步骤说明中的粗体字代表屏幕上出现的步骤或菜单项中的面板键和软键。

提示和注意

在本手册中，提示和注意分别使用以下符号。



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或损坏仪器/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。

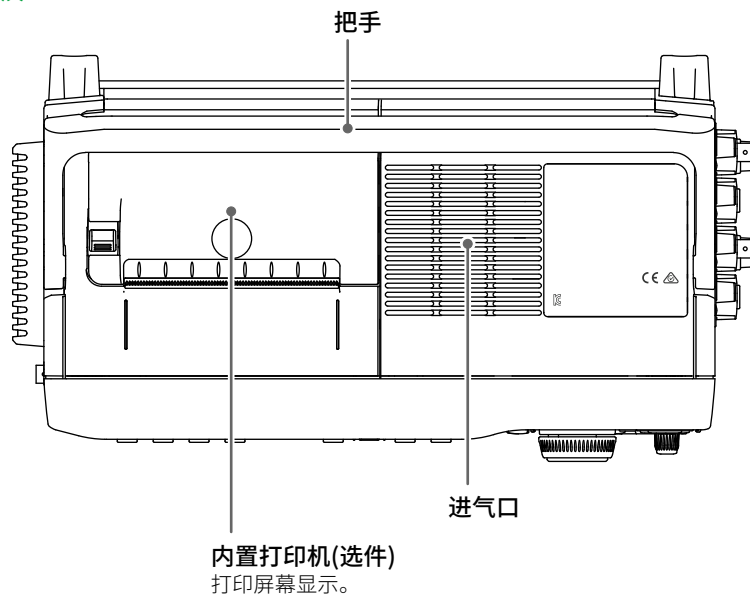
目录

确认包装内容	ii
安全须知	viii
每个国家或地区的规定和销售	xi
本手册中使用的符号	xii
第 1 章 部件名称和功能	
1.1 上面板、后后面板、左右面板	1-1
1.2 操作键和旋钮	1-6
▲ 1.3 屏幕	1-11
1.4 系统构成	1-14
第 2 章 测量前的准备	
2.1 使用注意事项	2-1
2.2 放置仪器	2-3
▲ 2.3 安装输入模块	2-7
▲ 2.4 连接电源和打开 / 关闭电源开关	2-11
▲ 2.5 连接测量回路时的注意事项	2-14
2.6 电压或电流输入端子接头的组装方法	2-17
2.7 精确测量单相设备的接线	2-22
2.8 功率测量方法的选择指南	2-23
▲ 2.9 直接测量时测量回路的连接方法	2-24
▲ 2.10 使用电流传感器时测量回路的连接方法	2-28
▲ 2.11 使用电压或电流互感器时测量回路的连接方法	2-33
▲ 2.12 探头或 BNC 线与 AUX 模块的连接	2-41
▲ 2.13 探头相位补偿	2-43
▲ 2.14 给内置打印机 (选件) 安装打印卷纸	2-45
第 3 章 基本操作	
3.1 操作键和旋转飞梭的用法	3-1
3.2 输入数值和字符串	3-3
3.3 USB 键盘和鼠标的用法	3-6
3.4 设置菜单和信息语言	3-11
3.5 同步时钟	3-12
3.6 初始化设置	3-13
3.7 校准 PX8000	3-14
3.8 开始和停止波形采集	3-16
3.9 显示帮助	3-17
第 4 章 操作实例	
4.1 设置电压量程	4-1
4.2 设置电流量程	4-2
4.3 设置接线方式	4-3
4.4 设置水平刻度 (时间刻度)	4-4
4.5 设置触发模式	4-5
4.6 设置边沿触发	4-6
4.7 开始和停止波形采集	4-7
4.8 打开 / 关闭波形显示	4-8
4.9 选择波形显示格式	4-9

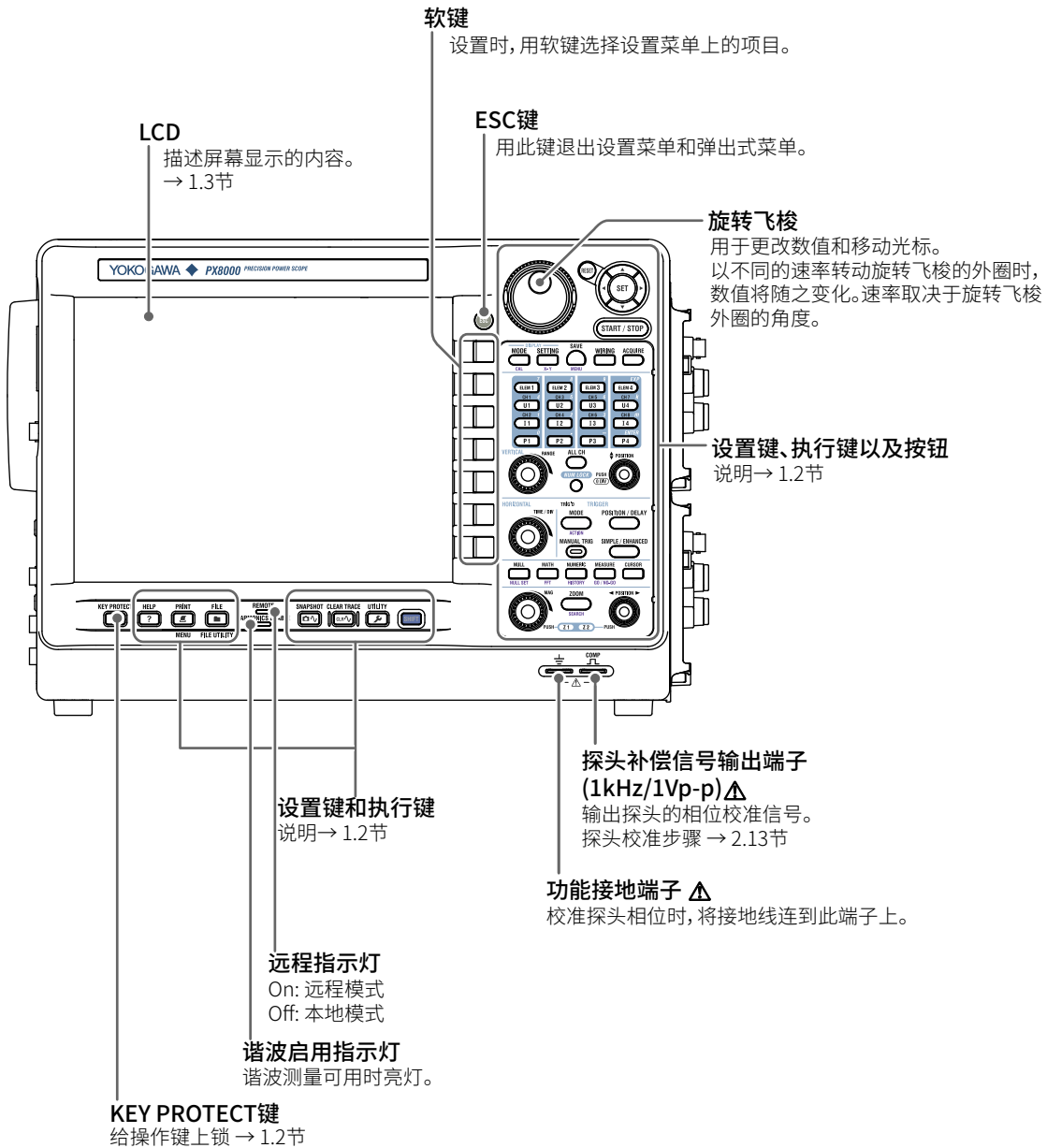
4.10	光标测量	4-10
4.11	用波形参数自动测量功能计算指定时间范围内的数值	4-11
4.12	用波形运算显示每周期电流有效值的趋势	4-12
第 5 章	外部信号输入 / 输出	
△ 5.1	外部触发输入 (TRIGGER IN)	5-1
△ 5.2	触发输出 (TRIGGER OUT)	5-2
△ 5.3	外部时钟输入 (EXT CLK IN)	5-3
△ 5.4	视频信号输出 (VIDEO OUT(XGA))	5-4
△ 5.5	GO/NO-GO 判断 I/O 和外部开始 / 停止输入 (EXT I/O)	5-5
△ 5.6	IRIG 信号输入 (IRIG 选件)	5-8
第 6 章	查找故障、维护及定期检查	
6.1	查找故障	6-1
6.2	推荐更换部件	6-2
6.3	校准和调整	6-3
第 7 章	规格	
7.1	信号输入部分	7-1
7.2	触发部分	7-4
7.3	时间轴	7-5
7.4	显示	7-6
7.5	功能	7-7
7.6	FFT	7-11
7.7	内置打印机 (选件)	7-11
7.8	存储	7-12
7.9	外设 USB 接口	7-12
7.10	辅助输入 / 输出部分	7-13
7.11	计算机接口	7-15
7.12	显示项目	7-16
7.13	电压、电流和功率精度 (功率测量单元)	7-21
7.14	一般规格	7-25
7.15	外部尺寸	7-27
附录		
附录 1	如何实现精确测量	App-1
附录 2	时间轴设置、记录长度和采样率之间的关系	App-3
附录 3	记录长度和采集模式之间的关系	App-6

1.1 上面板、前后面板、左右面板

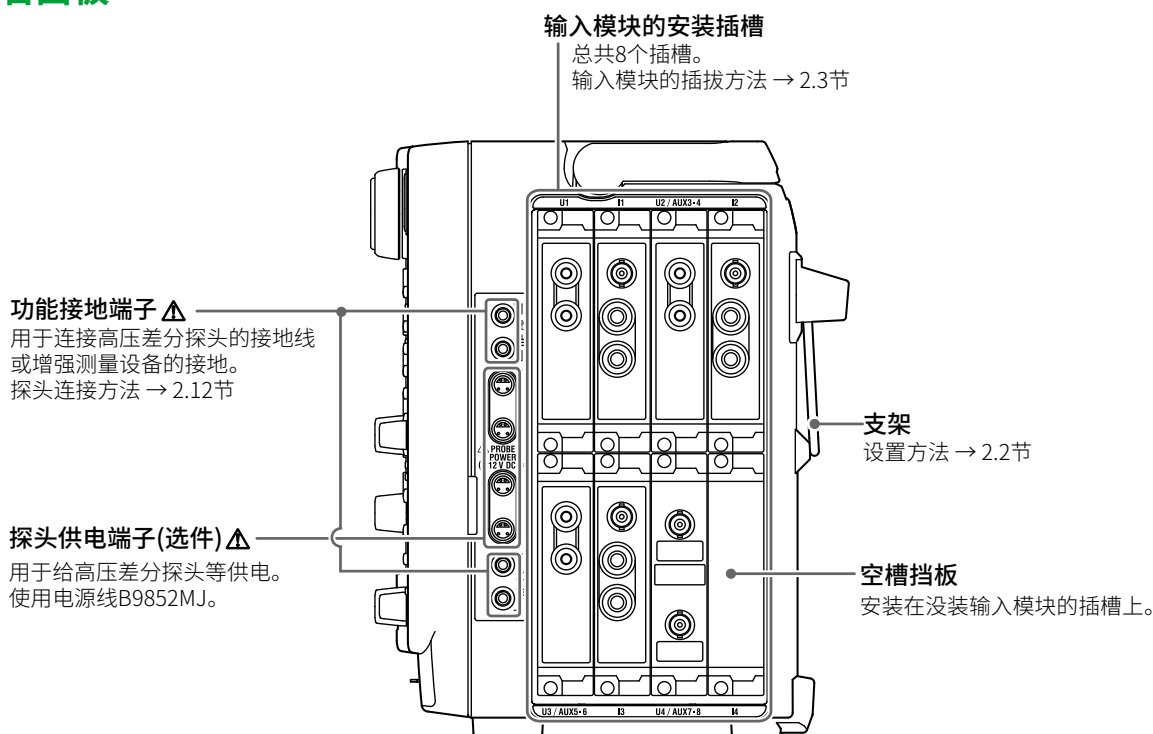
上面板



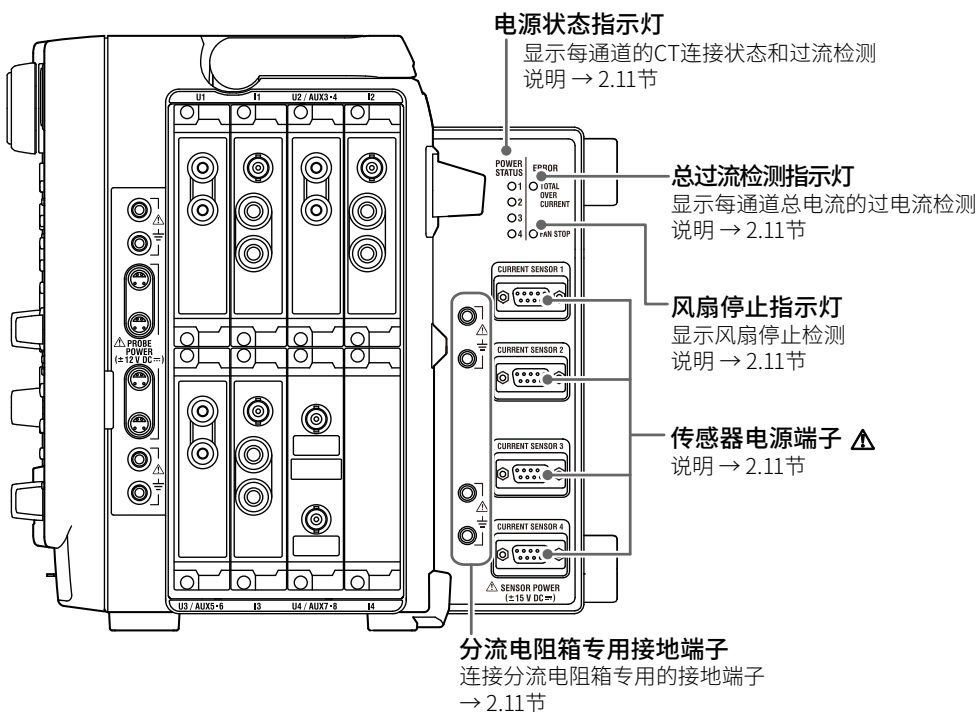
前面板



右面板



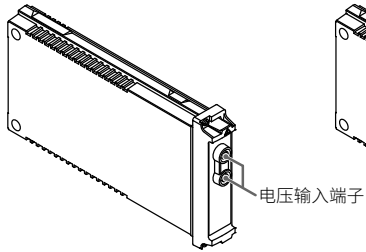
安装传感器电源(/PD2)选件时



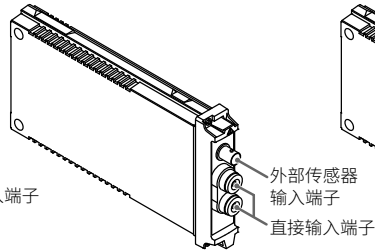
输入模块

可以支持以下3种输入模块。

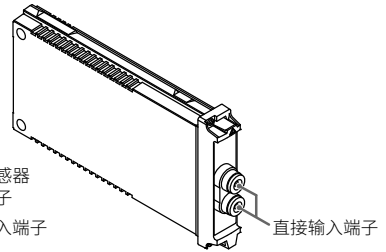
电压模块
VOLTAGE
(型号: 760811)



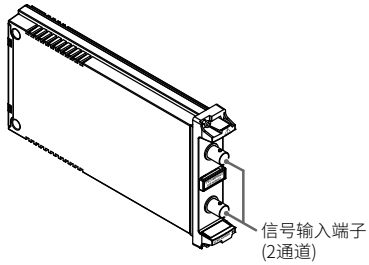
电流模块
CURRENT
(型号: 760812)



电流模块
CURRENT
(型号: 760813)



AUX模块
AUX
(型号: 760851)



左面板

视频信号输出端子

可以用XGA RGB信号输出显示图像。
使用说明请见 → 5.4节

GO/NO-GO和外部开始/停止I/O接口 ▲

用于发送GO/NO-GO判断I/O信号。
也可用于通过外部控制开始和停止PX8000。
使用说明请见 → 5.5节

进气孔

外部时钟输入端子 ▲

用于输入外部时钟信号。
使用说明请见 → 5.3节

主电源开关

打开/关闭电源
→ 2.4节

电源插座 ▲

连接电源
→ 2.4节

铭牌

触发输入端子 ▲

该端子在外部信号用作以下信号源时使用。

- 触发源
- 同步源
- PLL源
- 运算区间(Ext Gate)

使用说明请见
→ 5.1节

触发输出端子 ▲

用于传输触发信号。
使用说明请见
→ 5.2节

GP-IB接口

通过该接口与PX8000建立通信连接。
PX8000的通信功能详见通信接口操作手册。

IRIG输入端子(选件) ▲

用于输入外部同步信号(IRIG信号)。
使用说明请见 → 5.6节

SD卡插槽 ▲

用于连接SD卡。
使用说明请见 → 操作手册

PC用USB端口

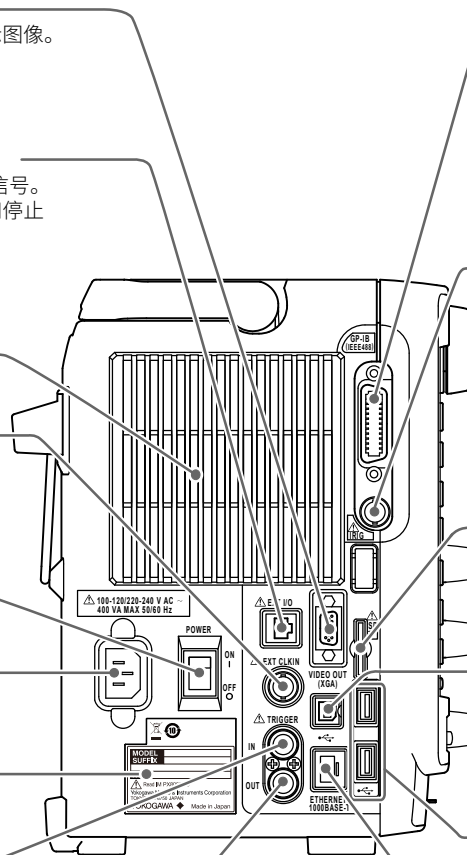
用于将PX8000连接到有USB端口的PC。
使用说明请见 → 通信接口操作手册

外接设备用USB端口

用于连接USB键盘、鼠标或存储设备。
使用说明请见 → 3.3节和操作手册

网口

用于将PX8000连至LAN。
使用说明请见
→ 功能指南和通信接口操作手册



1.2 操作键和旋钮

输入信号和垂直轴

ELEM1 ~ ELEM4键

这些键调出的显示菜单用于配置以下设置。

电压模块(760811)、电流模块(760812、760813)

线路滤波器、频率滤波器、打开/关闭比例、VT比、CT比、功率系数(比例系数)以及测量区间(同步源)

辅助模块(AUX模块; 760851)

打开/关闭电机模式、Pm功能名称、比例、单位以及测量区间(同步源)

U1 ~ U4键、I1 ~ I4键和P1 ~ P4键

这些键调出的显示菜单用于配置以下设置。

U1 ~ U4

打开/关闭各通道的显示、显示标签设置、垂直缩放方式、缩放设置、偏置值以及打开/关闭自动量程

I1 ~ I4

打开/关闭各通道的显示、显示标签设置、垂直缩放方式、缩放设置、偏置值以及打开/关闭自动量程、打开/关闭外部电流传感器、外部电流传感器换算比*

* 只能在760812(电流模块)上设置。

P1 ~ P4

打开/关闭各通道的显示、显示标签设置、垂直缩放方式、缩放设置以及偏置值

各键在相应通道启用时亮灯。

此外，也可以按U1~U4或I1~I4键选择RANGE旋钮要控制的通道。

ALL CH键

按此键弹出所有设置(以列表显示)的配置窗口。这与用ELEM1~ELEM4、U1~U4、I1~I4以及P1~P4键调出菜单进行设置的结果相同。

NUM LOCK键

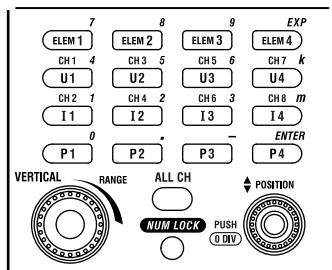
按此键可以用ELEM1~ELEM4、U1~U4、I1~I4以及P1~P4键输入数字。

RANGE旋钮

用此旋钮设置测量量程(垂直刻度)。转动旋钮之前，先按U1~U4或I1~I4中的任意键选择对象波形。停止波形采集后如要更改刻度值，重新开始波形采集后，PX8000将使用新设置。

◆POSITION旋钮(垂直POSITION旋钮)

用此旋钮调整输入波形的垂直显示位置(垂直位置)。转动旋钮之前，先按U1~U4、I1~I4以及P1~P4中的任意键选择对象波形。此旋钮也可用作按钮。按下此旋钮后，可以将显示位置复位至0.00div。



水平轴

TIME/DIV旋钮

用此旋钮设置时间轴刻度。如果在停止波形采集后更改刻度，重新开始波形采集后，PX8000将使用新设置。



触发键

MODE键

显示用于选择触发模式的菜单。

ACTION (SHIFT+MODE)键

按住SHIFT再按MODE键，显示动作相关菜单。

POSITION/DELAY键

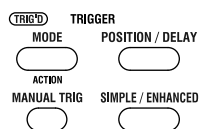
按此键设置触发位置和触发延迟。

MANUAL TRIG键

按此键使PX8000触发，而与触发设置无关。

SIMPLE/ENHANCED键

显示触发设置菜单。



其他操作键

NULL键

按NULL启用NULL功能，NULL指示灯亮灯。再按一次NULL键，NULL功能禁用。NULL指示灯灭灯。

NULL SET (SHIFT+NULL)键

按住SHIFT再按NULL键，显示NULL功能的设置菜单。

MATH键

显示波形运算菜单。

FFT (SHIFT+MATH)键

按住SHIFT再按MATH键，显示FFT运算设置菜单。

NUMERIC键

显示数值运算菜单。

HISTORY (SHIFT+NUMERIC)键

按住SHIFT再按NUMERIC键，显示用于调回数据的历史功能菜单。

MEASURE键

显示用于波形参数自动运算的菜单。

GO/NO-GO (SHIFT+MEASURE)键

按住SHIFT再按MEASURE键，显示用于GO/NO-GO判断的菜单。

CURSOR键

显示用于执行光标测量的菜单。

ZOOM键

显示波形缩放显示菜单。

SEARCH (SHIFT+ZOOM)键

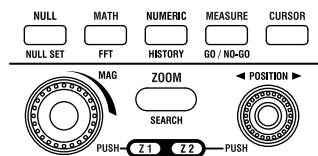
按住SHIFT再按ZOOM键，显示数据搜索菜单(搜索&缩放功能)。

MAG旋钮

用此按钮设置ZOOM1和ZOOM2缩放框的缩放系数。此旋钮也可用作按钮。按下MAG旋钮后，切换用于设置缩放系数的缩放框。

◀POSITION▶ 旋钮(缩放POSITION旋钮)

用此旋钮设置缩放位置。此旋钮也可用作按钮。按下此旋钮后，切换用于设置缩放位置的缩放框。



RESET键

将设置值复位至默认值。

SET键

按此键确定用旋转飞梭移动光标所选定的菜单项目。也可以按SET键开始输入数值或字符。

方向键(▲▼▶◀键)

用▶键和◀键在数位间移动光标。用▲键和▼键增加或减小数位上的数值。也可以用▲键和▼键选择设置项目。

START/STOP键

根据触发模式开始或停止波形采集。PX8000正在采集波形时键亮灯。

DISPLAY MODE键

显示用于设置显示模式的菜单。

CAL (SHIFT+DISPLAY MODE)键

按住SHIFT再按DISPLAY MODE键，显示校准菜单。

DISPLAY SETTING键

用此键设置显示器。

X-Y (SHIFT+DISPLAY SETTING)键

按住SHIFT再按DISPLAY SETTING键，显示X-Y显示菜单。

SAVE键

按此键将波形或屏幕捕获数据保存至存储介质。

MENU (SHIFT+SAVE)键

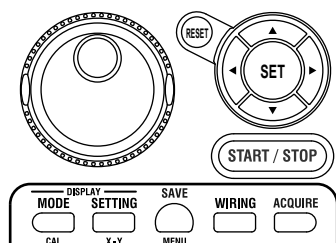
按住SHIFT再按SAVE键，显示保存操作的设置菜单。

WIRING键

显示用于选择接线方式、设置效率公式、选择独立单元配置、设置Delta运算以及设置去延迟的菜单。

ACQUIRE键

显示用于设置波形采集模式的菜单。



KEY PROTECT键

按此键后，键亮灯。位于前面板上的操作键被锁住。再按一次此键即可解锁。

HELP键

打开/关闭用于说明各项功能的帮助窗口。

PRINT键

用此键保存和打印屏幕捕获数据。

MENU (SHIFT+PRINT)键

按住SHIFT再按PRINT键，显示用内置打印机打印屏幕捕获画面的菜单，或者显示将屏幕捕获数据保存至存储介质的菜单。

FILE键

显示用于保存数据和从存储介质加载数据的菜单。

FILE UTILITY (SHIFT+FILE)键

按住SHIFT再按FILE键，显示文件操作菜单。



SNAPSHOT键

将当前显示波形保留在屏幕上，用白色显示。快照波形可以保存和加载。

CLEAR TRACE键

清除用快照功能采集的波形。

UTILITY键

显示的菜单包括系统设置、通信设置、网络设置、环境设置、自检、储存与调回设置数据、系统信息(输入模块信息、选件信息和固件版本)等内容。

SHIFT键

按一次此键亮灯后，各操作间下方的功能(紫色文字)生效。再按一次此键，可以解除SHIFT状态。



提示

按住SHIFT再按CLEAR TRACE键，从远程模式切换到本地模式。详情请查阅通信接口操作手册。

使用旋钮时的注意事项

垂直POSITION、ZOOM MAG和ZOOM POSITION等旋钮也是按钮，使用时垂直按下即可。如果偏斜，可能无法正确操作。一旦偏斜，请再次垂直按下这些按钮。

注 意

请勿用力斜按旋钮，否则，旋钮将被损坏。

1.3 屏幕

常规波形显示

设置通道及其测量量程(垂直刻度)和位置

量程状态指示灯

- 蓝: 测量值低于量程的30%
- 绿: 测量值为量程的30%至110%
- 黄: 测量值为量程的110%至140%
- 橙: 测量值不低于量程的140%
- 灰: 没有采集到波形
- 红: 输入峰值超量程

设置指示灯

- 比例
- 平均
- 线路滤波器
- 频率滤波器

耦合

AC Coupl AC

GND Coupl GND

显示记录长度

采集模式

Normal: 常规模式

Env: 包络模式

Avg: 平均模式

采样率

TIME/DIV

谐波设置状态

输入模块的设置参数 (详见下页内容)

谐波状态 (详见下页内容)

触发模式 注释 屏幕捕获画面输出目的地

触发设置

波形采集计数

波形时间参考点的时间

当触发模式设为OnStart时, 参考值是测量开始时间。

当触发模式设为Auto且启用滚动显示时, 参考值是测量停止时间。

除此之外的参考值均为触发时间。

波形采集状态

Stopped : 停止

Running : 运行

Waiting for trigger: 等待触发

Pre-Trigger : 采集预触发数据

Post-Trigger : 采集后触发数据

Acquiring Roll Mode: 采集滚动模式

图标

AET 动作触发

文件访问

波形运算 (MATH)

波形参数

NUM LOCK

FTP服务器

FTP客户端

打印输出

IRIG:Stable IRIG状态

The screenshot shows the main display area with the following data:

Urms1	7.000 v
Irms1	495.55 A
P1	3.1237 kw
λ1	0.9005

The display also shows three waveforms (CH1, CH2, CH3) and a status bar at the bottom with the following information:

Stopped 37
Waiting for Trigger 2013/10/08 14:13:20.513140
Edges UI F
auto c4.uuuyf
Comment here 0123456789A
PrintTo
2013/10/08 14:13:22

提示

PX8000液晶显示器的像素可能存在细微瑕疵。详情请查阅7.4节“显示”。

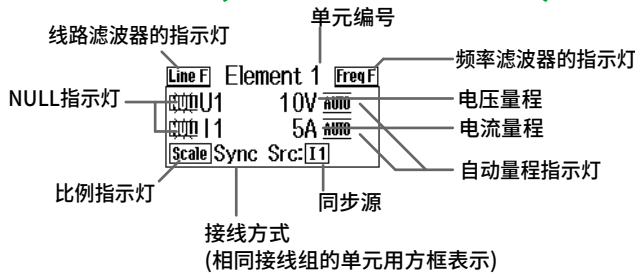


警告

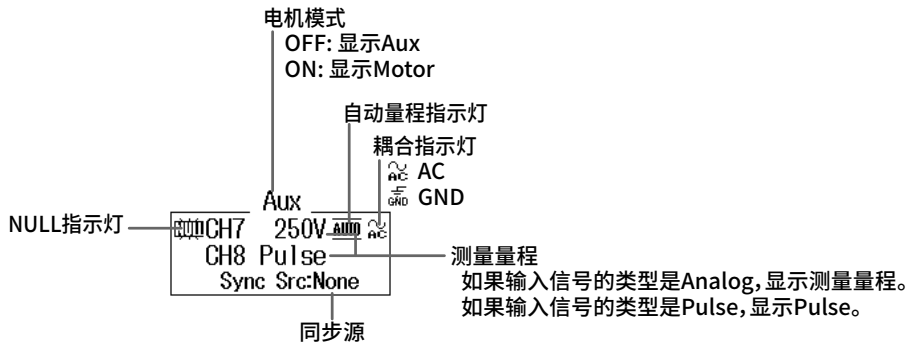
如果输入信号的峰值约超过电压量程、电流量程或传感器输入(AUX)量程的200%，屏幕上会出现峰值超量程的提示信息，并以闪烁显示。此时，即使输入的是高电压或大电流，PX8000也不会进行测量，因此无法确定仪器是否接收到高电压或大电流。为防止触电事故和仪器损伤，请提高电压、电流或传感器输入的测量量程，以便确认输入信号的电压值或电流值。



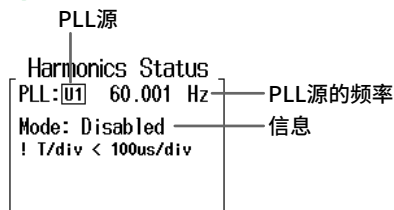
功率测量单元(电压模块和电流模块)的设置参数



AUX模块的设置参数



谐波状态



显示模式

数值数据显示和波形显示波形详见功能指南IM PX8000-01EN的以下章节。

- 数值数据显示： 第8章
- 波形显示： 第10章
- 柱状图显示： 第11章
- 矢量显示： 第12章
- X-Y显示： 第13章
- 缩放显示： 第14章
- FFT显示： 第18章

数值数据显示中的非数值显示

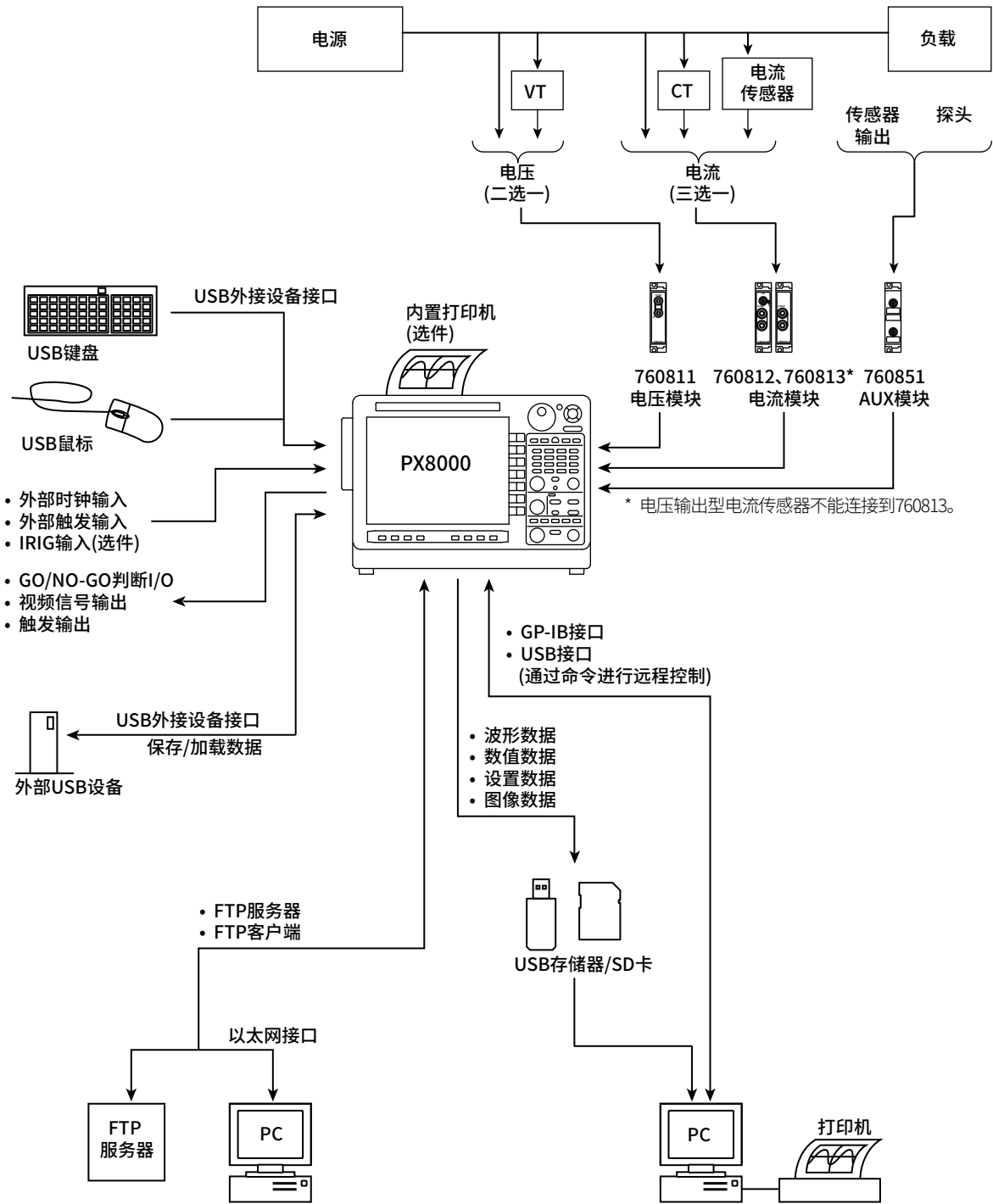
--OL-- 量程溢出显示
当测量值超过测量量程的140%时显示。

--OF-- 运算溢出显示
当测量或运算结果不能用指定的小数位数或单位显示时显示。

----- 无数据显示
当没有选择测量功能或者没有数值数据时显示。

Error 错误显示
当测量值超出规定量程时显示。

1.4 系统构成



2.1 使用注意事项

注意事项

初次使用本仪器前，请通读从viii页到xi页的安全使用注意事项。

请勿拆卸外壳

请勿拆卸外壳。仪器内部的某些区域有高压，拆卸外壳极其危险。检查或调整仪器内部结构时，请与当地横河公司联系。

发生异常时请拔下电源线

如果发现仪器冒烟或发出异常臭味，请关闭电源并拔下电源线。同样，还请断开连接在输入端子上的测量回路的电源。发生这种情况时，请与当地横河公司联系。

请勿损坏电源线

请勿在电源线之上放置其他物品。电源线应远离任何发热源。从插座中拔出电源线时，请勿直接拉线，应抓住电源线插头并将其拔出。如果电源线损坏或如果在电源规格不同的场所使用仪器，请购买符合使用本仪器时所在地区标准的电源线。

操作环境和条件

本仪器在特定的操作环境和操作条件下符合EMC标准。如果安装、接线等错误，则可能不符合EMC标准的合规条件。在这种情况下，用户需采用妥当措施。

一般使用注意事项

请勿在仪器上放置物品

请勿将其他仪器或装有水的容器放在仪器上，否则可能会引发故障。

请勿使仪器受到机械冲击

请勿使仪器受到机械冲击，否则可能损坏仪器。输入接口或探头如果受到冲击，可能会引起电噪声，这种噪声将通过信号线被输入仪器。

请勿接近带电物品

请勿使带电物品接近输入端子，否则可能损坏内部电路。

请勿损坏LCD

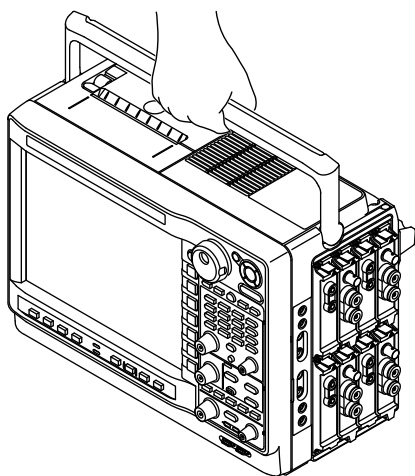
由于LCD屏幕易碎、易产生划痕，请勿接近任何尖锐物品。另外，请勿使LCD受到振动或冲击。

长时间不用时请拔出电源线

请关闭测量回路和仪器的电源，并从插座中拔出电源线。

仪器的搬运

首先应切断测量回路的电源，拔掉测量用电缆。然后关闭仪器电源开关，拔掉电源线和其他电缆。搬运时，请按照下图所示使用仪器手柄，或者双手紧握仪器。



警告

- 提起或收起手柄时，请注意别让手柄夹住手。
 - 搬运仪器时，请注意别让墙壁、仪器安置面等地方夹住手。
-

清洁仪器

清洁仪器外壳或操作面板时，首先应切断测量回路和仪器的电源，并从插座中拔出电源线。然后用一块柔软、干净的干布擦拭仪器。请勿使用苯或稀释剂等化学制剂，否则可能会导致仪器表面脱色或变形。

2.2 放置仪器

警告

- 本仪器规定在室内使用，不可安装在室外或在室外使用。
- 如果出现异常或危险情况，请立即拔下电源线。

注意

如果挡住进气孔或排气孔，温度过高可能会损坏仪器。

放置条件

请将仪器放在符合以下条件的场所。

水平平坦的场所

请将仪器放在安全的场所，注意保持方向正确(详见P2-5)，不要前后左右倾斜。

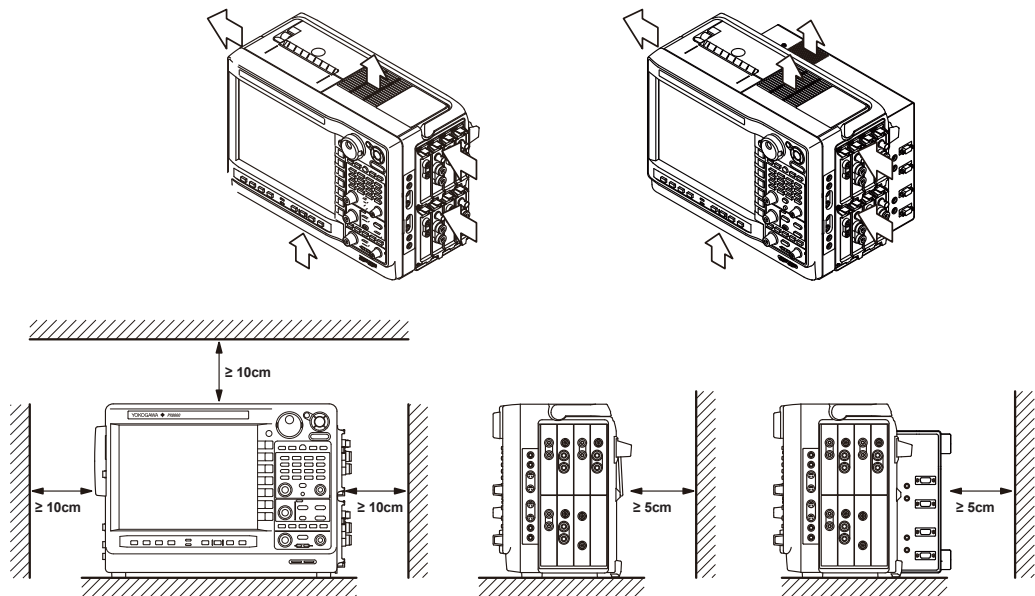
对于未安装传感器电源(PD2)选件的机型，如果后面板朝下放置，可以使用支架倾斜放置。

如将仪器放在不平坦或倾斜的地方，打印质量可能会下降。

通风良好的场所

仪器顶部和左右两侧有进气孔，后面板有冷却风扇用的排气孔。为防止仪器内部温度上升，请给仪器留出足够的空间(请参照下图)，请不要挡住进气孔和排气孔。

带传感器电源(PD或/PD2)选件的机型



连接各种连接线以及开关内置打印机的机盖时，请按照上图预留可以操作仪器的足够空间。

环境温度与湿度

环境温度:	5~40°C (PX8000水平放置时)
环境温度:	5~35°C (PX8000使用支架斜放时)
环境湿度:	20~80%RH (不使用打印机且不结露)
	35~80%RH (使用打印机时)

提示

- 为确保高精度测量，请在 $23 \pm 5^\circ\text{C}$ 的温度环境和30~75%RH的湿度环境中操作仪器。
如果在 $5^\circ\text{C} \sim 18^\circ\text{C}$ 或 $28^\circ\text{C} \sim 40^\circ\text{C}$ 的温度环境中使用仪器，请在第7章规定的精度上增加温度系数。
 - 如果在低于30%的湿度环境中放置仪器，应采取防静电措施，如使用防静电垫。
 - 将仪器移到温度较高或温度变化急剧的地方时，可能会出现结露现象。此时，请在使用仪器前至少留出1小时的时间让仪器适应周围环境。
-

请勿将仪器放在以下场所

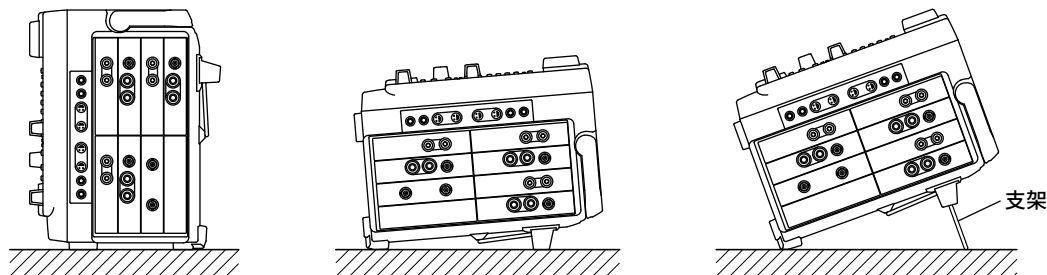
- 室外
- 阳光直射或靠近热源的场所
- 可能接触水或其他液体的场所
- 存在大量油烟、蒸汽、灰尘或腐蚀性气体的场所
- 靠近强磁场的场所
- 靠近高压设备或动力线的场所
- 存在强烈机械振动的场所
- 不平坦的场所

放置位置

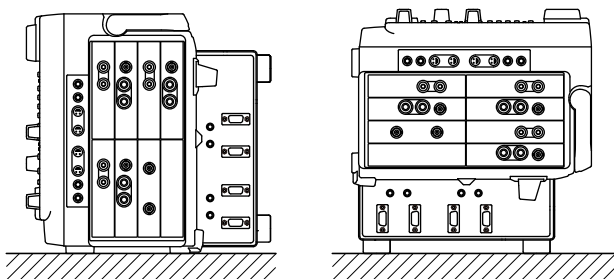
应水平放置、或者后面板朝下放置仪器。

按照右下图所示，如要使用不带传感器电源(/PD或/PD2)选件的机型上的支架，应将支架完全拉出，确保位置锁定。收起时，向里推支架，使其返回原位。

支架不适用于带传感器电源(/PD或/PD2)选件的机型。无法倾斜。



带传感器电源(/PD或/PD2)选件的机型



提示

根据放置姿势的不同，PX8000可使用的环境温度(操作环境温度)也不相同。详见上述“环境温度与湿度”。

警告

- 收起支架时，请注意别让支架夹住手。
- 使用支架时，如果不能稳固支起仪器，将非常危险。使用时应注意以下事项。
 - 只能在平坦的场所使用支架。
 - 如果仪器处于倾斜状态，请勿触动支架。
- 请严格按照上图位置放置仪器。另外，请勿叠放仪器。

注意

请勿对支架施加过大的力或冲击，否则，可能会损坏支架。

橡胶垫

当仪器处于上述水平放置时，可以给仪器底部的4个脚安装橡胶垫。本仪器标配1套(4个)垫脚。

保管场所

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

请勿将仪器存放在以下场所:

- 存在强烈机械振动的场所
- 阳光直射的场所
- 存在腐蚀性或可燃性气体的场所
- 存在大量烟尘、粉尘、盐分或铁粉的场所
- 靠近高热或高湿的场所
- 可能溅到水、油、化学品的场所

建议尽量在5°C~40°C的环境温度中存放仪器。

2.3 安装输入模块



警告

- 为防止触电和损坏仪器，插拔输入模块之前应确认仪器处于关机状态。
- 插拔模块之前，应确认输入电缆没有连接在输入端子上。
- 为防止触电并满足规格需要，没有使用的模块插槽必须安装插槽挡板。
如果仪器没有安装挡板，灰尘一旦进入仪器或者仪器内部温度升高可引发仪器故障。
- 在仪器使用过程中如果输入模块滑出插槽，可能导致触电或者损坏仪器和输入模块。请务必拧紧输入模块上下两处的螺丝。
- 插槽内部存在突起部分。请勿将手伸入插槽，以免割伤手指。

模块使用注意事项

- 输入的电压不得超过最大输入电压、最大允许共模电压、耐电压或浪涌电压。
- 为防止触电，请务必做好PX8000的保护接地。
- 为防止触电，请务必拧紧模块的螺丝。否则，电气保护功能和机械保护功能将无法启用。
- 请勿将仪器长时间连接在可能存在浪涌电压的环境中。
- 使用760851(AUX)测量高压时，须用到绝缘探头(700929或701947)、1:1安全电缆(701901与701954的组合)或高压差分探头(701926)。
- 为防止触电，在连接被测设备之前，请务必将高压差分探头(701926)的GND导线连接到PX8000的功能接地端子上。高压差分探头的BNC线部位可能存在高压。

输入模块的类型

共有以下4种输入模块。

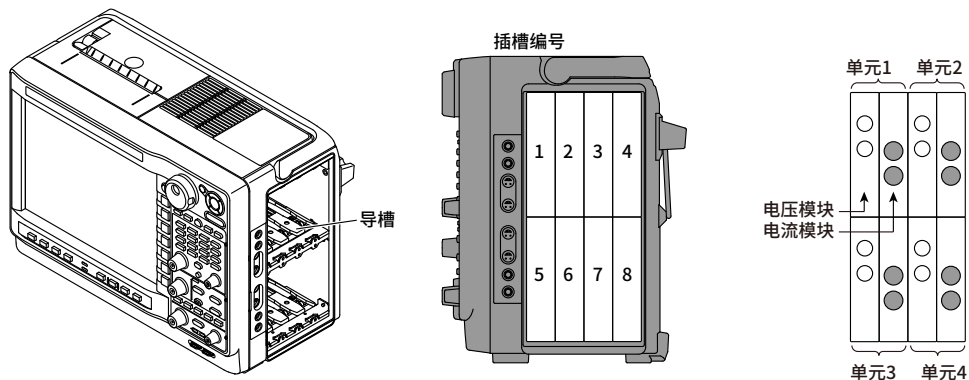
电压模块	760811 (VOLTAGE)
电流模块	760812 (CURRENT)
电流模块	760813 (CURRENT)
AUX模块	760851 (AUX)

插拔模块时的注意事项

- 请使用到货时的电压与电流模块组合构建单元，因为功率精度是由这些特定的配对模块保证的。如果电压模块与电流模块组合与到货时不一致，将无法保证功率精度。
可以确认配对模块的序列号。详情请查阅功能指南IM PX8000-01EN第26章“其他功能”中的“概述(Overview)”。
- 如果用其他模块更换已安装的模块，开机后该通道的相关设置将被初始化。如要保留设置，请指定保存目的地。

模块的安装步骤

1. 确认位于仪器左侧面板的电源开关已关闭。
2. 先确认位于仪器右侧面板输入模块插槽上方的通道编号，然后顺着导槽插入输入模块。
抓住模块两边，将它用力推入插槽，直到听到“咔嗒”声为止。如果要安装的位置装有挡板，应先拆除挡板。
3. 拧紧仪器上下两个自带的螺丝，固定好输入模块。(螺丝力矩: 0.6N•m)
4. 打开仪器的电源开关。
5. 在主画面上，确认安装模块的名称正确显示在相应通道编号中。如果有误，应按照后述“移除模块”步骤拔出模块，并按照上述步骤1至3重新装入模块。关于主画面的显示方法，请查阅操作手册25.3节的“查看系统信息(Overview)”。



输入模块的安装位置

- 电压模块和电流模块应成对安装在编号较小的插槽内。
- 电压模块安装在奇数号插槽，电流模块安装在偶数号插槽。
- AUX模块安装在奇数号插槽。

安装位置取决于输入模块的类型和数量。

- VOLTAGE : 760811、电压模块
- CURRENT : 760812或760813、电流模块
- AUX : 760851、辅助模块

1组电压模块和电流模块

	通道编号							
	U1	I1	U2 /AUX3•4	I2	U3 /AUX5•6	I3	U4 /AUX7•8	I4
AUX(无)	VOLTAGE	CURRENT						
AUX(1个)	VOLTAGE	CURRENT	AUX					
	VOLTAGE	CURRENT			AUX			
	VOLTAGE	CURRENT					AUX	
AUX(2个)	VOLTAGE	CURRENT	AUX		AUX			
	VOLTAGE	CURRENT	AUX				AUX	
	VOLTAGE	CURRENT			AUX		AUX	
AUX(3个)	VOLTAGE	CURRENT	AUX		AUX		AUX	

2组电压模块和电流模块

	通道编号							
	U1	I1	U2 /AUX3•4	I2	U3 /AUX5•6	I3	U4 /AUX7•8	I4
AUX(无)	VOLTAGE	CURRENT	VOLTAGE	CURRENT				
AUX(1个)	VOLTAGE	CURRENT	VOLTAGE	CURRENT	AUX			
	VOLTAGE	CURRENT	VOLTAGE	CURRENT			AUX	
AUX(2个)	VOLTAGE	CURRENT	VOLTAGE	CURRENT	AUX		AUX	

3组电压模块和电流模块

	通道编号							
	U1	I1	U2 /AUX3•4	I2	U3 /AUX5•6	I3	U4 /AUX7•8	I4
AUX(无)	VOLTAGE	CURRENT	VOLTAGE	CURRENT	VOLTAGE	CURRENT		
AUX(1个)	VOLTAGE	CURRENT	VOLTAGE	CURRENT	VOLTAGE	CURRENT	AUX	

4组电压模块和电流模块

	通道编号							
	U1	I1	U2 /AUX3•4	I2	U3 /AUX5•6	I3	U4 /AUX7•8	I4
AUX(无)	VOLTAGE	CURRENT	VOLTAGE	CURRENT	VOLTAGE	CURRENT	VOLTAGE	CURRENT

提示

不能只装AUX模块，而没有电压模块和电流模块。

移除模块

1. 确认仪器电源开关已关闭。
2. 松开输入模块上的两个螺丝。
3. 抓住模块上下两边，将它用力拔出。

激光产品的安全注意事项

电压模块(760811 (VOLTAGE))、电流模块(760812/760813 (CURRENT))和AUX模块(760851 (AUX))内部采用激光光源,属于IEC/EN60825-1激光产品安全第1部分:设备分类和要求中定义的1级激光产品。此外,本仪器符合21 CFR 1040.10和1040.11标准(2007年6月24日颁布的第50号激光产品标准除外)。



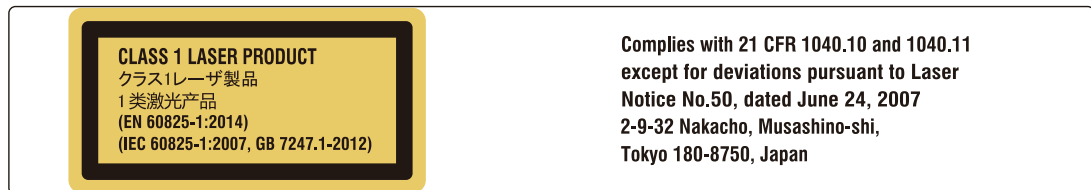
PX8000

仪器上方贴有以下信息。



电压模块(760811)、电流模块(760812/760813)、AUX模块(760851)

模块侧面贴有以下信息。



激光规格

中心波长: 850 ± 10nmX

脉宽: ≤ 10ms(100MHz)、≤ 2.5ns(2GHz)

输出: ≤ 6mW

如果未遵守本手册指定的方法操作仪器,可能会损坏仪器的保护功能。未按要求操作仪器所引起的损伤,横河公司概不负责。

2.4 连接电源和打开/关闭电源开关

连接电源前的准备工作

连接电源前，请确保遵守以下警告。否则，可能导致触电或损坏仪器。



警告

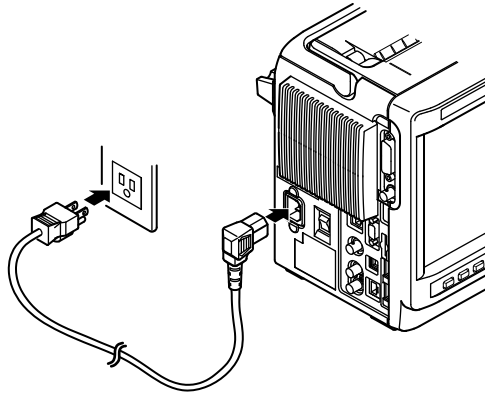
- 确保电源电压与仪器的额定电源电压相符，且不超过所用电源线的最大电压范围。
- 连接电源线之前，请确认仪器电源开关已关闭。
- 为防止触电或火灾，请使用本仪器的电源线。
- 为防止触电，请确认已进行保护接地。将电源线插入带有保护接地端子的电源插座。
- 请勿使用没有保护接地的延长线。否则，保护功能将失效。
- 如果AC插座不兼容，用户要使用的电源线无法让仪器接地，则请勿使用本仪器。

连接电源线

1. 确认电源开关已关闭。
2. 请将电源线插头插入左侧面板的电源接口。
3. 请将电源线的另一端插入符合以下条件的插座。请使用带有保护接地端子的电源插座。

额定电源电压*	100 ~ 120VAC/220 ~ 240VAC
电源电压允许范围	90 ~ 132VAC/198 ~ 264VAC
额定电源频率	50/60Hz
电源频率允许范围	48 ~ 63Hz
最大功率	约200VA(内置打印机使用时) 约400VA(带/PD或/PD2选项、内置打印机使用时)

* 本仪器可以使用100V或200V的电源。最大额定电压取决于电源线类型。在使用本仪器之前，确定仪器供电电压不超过要使用的电源线的最大额定电压。



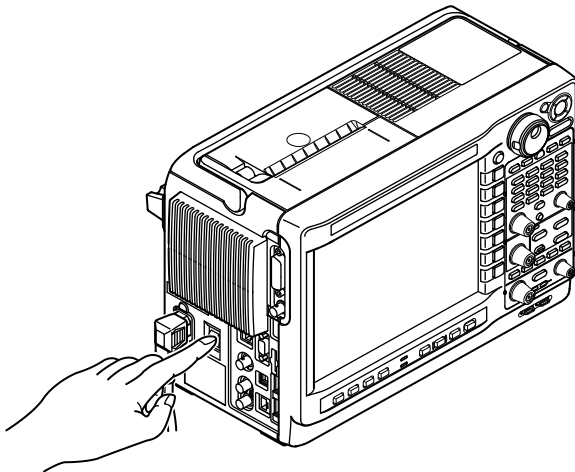
打开/关闭电源开关

打开电源前，请确认以下项目：

- 仪器是否正确放置(查阅2.2节“放置仪器”)。
- 电源线是否正确连接(详见上述说明)。

打开/关闭电源开关

把左侧面板上的电源开关按到ON(I)位置开机，按到OFF(O)位置关机。



开机时的操作

打开电源开关后，仪器自动执行自检和校准，约持续30秒。如果检测结果正常，显示上次关机前一刻的画面。使用之前请确认PX8000已经正常启动。

提示

- 关闭电源开关后，请至少等待10秒钟后再打开电源开关。
- 显示启动画面需要几秒时间。

开机后无法正确执行操作时

如果开机后仪器不能像上述那样工作，或者没有出现上次关机时显示的画面，请关闭电源开关。然后确认以下项目。

- 电源线是否正确连接。
- 电源插座电压是否合适(查阅上页)。
- 确认好以上两点后，按住RESET键的同时打开电源开关，执行初始化设置(恢复到出厂默认设置)。详情请查阅3.6节“初始化设置”。

如果仪器仍然无法正常工作，请与横河公司联系。

执行精确测量时

- 打开电源开关后，仪器至少需要预热30分钟。
- 预热后，请执行校准(详情查阅3.7节)。

关机时的操作

关闭电源开关(或拔掉电源插头)时，仪器会在内存中保存当前设置。这意味着如果打开电源开关并且开始测量时，仪器将使用关机前一刻的设置执行测量。

提示

仪器通过内部锂电池储存设置。在23°C的环境温度下，电池的使用寿命大约为5年。当锂电池电压跌破指定值，开机后屏幕将出现提示信息(error 901)。如果该信息频繁出现，请立即更换电池。更换时请不要自行操作，应联系当地的横河公司进行更换。

注意

保存数据或用内置打印机打印数据时，如果突然关闭电源开关或拔下电源线，可能会损坏内置打印机或保存数据的存储介质。同时，无法保证正在保存的数据是否受损。请保存好数据后再关闭电源开关。

2.5 连接测量回路时的注意事项

为防止触电和损坏仪器，请遵守以下警告事项。



警告

- 连接测试线前请做好保护接地。所用电源线是三绞电源线。将电源线插入接地的三叉插座。
- 建立或断开测试线与测量回路的连接之前，请关闭测量回路的电源。
- 请勿将电流回路连接到电压输入端子，或者将电压回路连接到电流输入端子。
- 将测试线连接到电压输入端子时，只能使用安全端子导体未裸露的测试线。如果端子松脱，使用导体裸露的端子(如香蕉头)将非常危险。
- 将测试线连接到外部电流传感器输入端子时，只能使用安全端子导体未裸露的测试线。如果电压高于42V，使用导体裸露的端子将非常危险。
- 将电流直接输入到760812(电流模块)的电流输入端子进行测量时，测量项目的电压出现在外部电流传感器输入接口。为防止触电，请拔掉连接在外部电流传感器上的测试线。
- 当测量回路的电压被加在760812(电流模块)的电流输入端子上时，请勿触碰外部电流传感器的输入端子。这样做十分危险，因为这些端子在仪器内部存在电气相通。
- 将外部电流传感器的测试线连接到外部电流传感器输入接口上时，请拔掉连接在电流输入端子上的测试线。同样，当测量回路的电压被加在外部电流传感器输入端子上时，请勿触碰电流输入端子。这样做十分危险，因为这些端子在仪器内部存在电气相通。
- 使用外部电压传感器(VT)或电流传感器(CT)时，应确保其足够耐压(建议 $2U + 1000V$)。同时，在通电状态下还须确保CT二次侧始终保持闭路。否则，CT二次侧将出现高电压，十分危险。
- 请勿连接没有保护的电流传感器。
- 使用外部电流传感器时，应确保传感器是装在盒子里的，并且导电部分和盒子之间相互绝缘，传感器可耐受测量回路的电压。使用裸露的传感器十分危险，因为会不小心触碰到它。
- 使用分流型电流传感器作为外部电流传感器时，连接前请关闭测量回路的电源。在电源打开状态下连接或断开传感器很危险。
- 使用钳式电流传感器作为外部电流传感器时，应在充分了解测量回路的电压、钳式传感器的规格与使用方法的基础上，确认是否存在潜在危险(如触电)。

- 如果被测电路的共模电压超过600V，用电流输入端子测量电流时，760812(电流模块)不能提供符合EN61010-2-030标准的安全测量，可以用760813(电流模块)代替。如果PX8000同时安装了760812(电流模块)和760813(电流模块)，请注意不要将共模电压超过600V的被测电路连接到760812(电流模块)。
- 连接好测试线后，为防止电流安全端子的接头从仪器上松脱，应用扎带将电流线固定在电流模块上。
- 为使保护功能生效，输入测量回路的电压或电流之前，请确认以下项目：
 - 本仪器的电源线用于连接电源，且仪器已接地。
 - 仪器电源开关已打开。
 - 电流线已经通过绑带固定在电流模块上。
- 仪器开机后，不得向电压或电流输入端子输入超过以下数值的信号。仪器关机后，请关闭测量回路。关于其他输入端子，请查阅第7章的规格。

瞬时最大允许输入(20ms以下)**电压输入**

峰值2.2kV或RMS值1.5kV，取两者较小值。

电流输入**直接输入**

峰值30A或RMS值15A，取两者较小值。

外部电流传感器输入

外部电流传感器输入: 峰值不得超过量程的10倍。

瞬时最大允许输入($\leq 1s$)**电压输入**

峰值2.2kV或RMS值1.5kV，取两者较小值。

电流输入**直接输入**

峰值8.5A或RMS值6A，取两者较小值。

外部电流传感器输入

外部电流传感器输入: 峰值不得超过量程的10倍。

2.5 连接测量回路时的注意事项

连续最大允许输入

电压输入

峰值2kV或RMS值1.1kV，取两者较小值。

如果输入电压的频率超过100kHz，

$$\leq (1100 - f) V_{\text{rms}} \quad f \text{是输入电压的频率，单位是kHz。}$$

连续允许输入是3Vrms或更高。

电流输入

直接输入

峰值8.5A或RMS值6A，取两者较小值。

如果输入电流的频率超过100kHz，

$$\leq (6 \times e^{-(0.00017 \times f)}) A_{\text{rms}} \quad f \text{是输入电流的频率，单位是kHz。}$$

外部电流传感器输入

外部电流传感器输入: 峰值不得超过量程的4倍。



注意

请使用符合被测电压或电流的测试线，具备较强的耐压能力和电流容量。

本产品连接到测试线后可能产生无线电干扰，用户须采取妥当措施予以防护。

提示

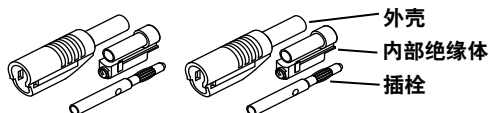
- 如果测量大电流或含高频率成分的电压，接线时应特别注意处理相互干扰和噪声问题。
 - 应尽量缩短测试线的长度，使测量回路与仪器之间的损耗降至最低。
 - 在2.9至2.11节的接线图中，粗线表示电流回路。请使用符合该电流强度的电缆线。
 - 为精确测量回路中的电压，连接电压输入端子和测量回路之间的测试线应尽可能的短。
 - 为进行精确测量，测试线应尽量远离接地线和仪器机箱，以使对地电容达到最小。
 - 为更加精确地测量不平衡的三相回路中的视在功率和功率因数，建议使用3电压3电流表法(3V3A)接线。
-

2.6 电压或电流输入端子接头的组装方法

电压输入端子

将测试线连接到PX8000的电压输入端子时，请使用附带的B8213ZD或758923安全接头(单独销售)。

B8213ZD安全端子接头

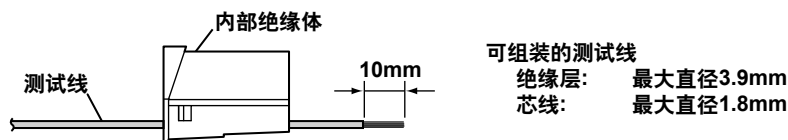


使用B8213ZD安全接头时，请根据以下步骤进行组装。

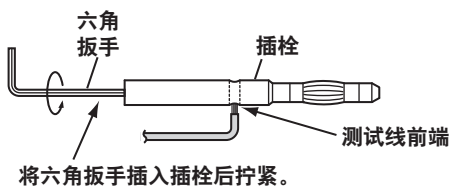
组装时请确认2.9至2.11节的接线方式，连接合适的测试线。

组装方法

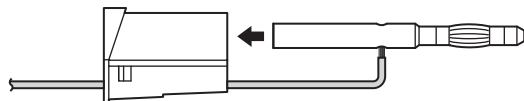
1. 将测试线末端的绝缘层剥去10mm左右后穿进内部绝缘体。



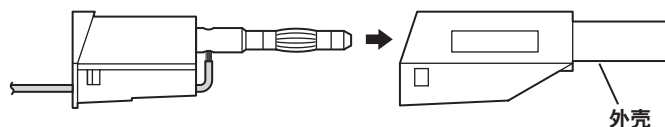
2. 将测试线前端插入插栓，用六角扳手(B9317WD)拧紧固定测试线。



3. 将插栓插入内部绝缘体。



4. 装上外壳，确保外壳不脱落。



提示

外壳一旦装上便很难拆卸，因此请仔细确认后再进行安装。

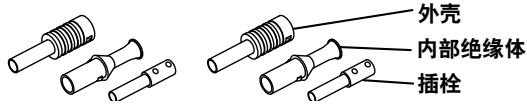
下图是组装后的完成图。



电流输入端子

将测试线连接到PX8000的电流输入端子上时，请使用附带的B8213ZA安全接头。

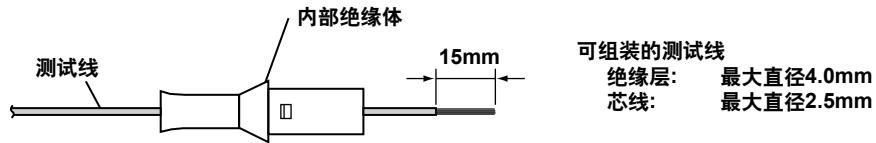
B8213ZA安全接头



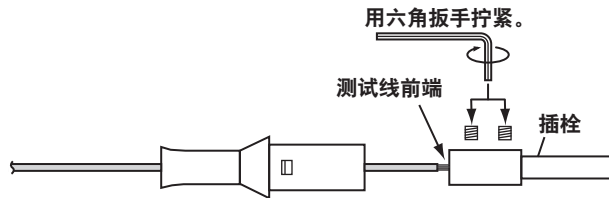
使用B8213ZA安全接头时，请根据以下步骤进行组装。
组装时请确认2.9至2.11节的接线方式，连接合适的测试线。

组装方法

1. 将测试线末端的绝缘层剥去15mm左右后穿进内部绝缘体。



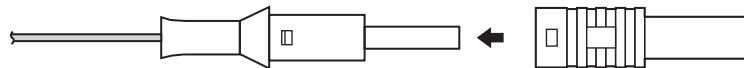
2. 将测试线前端插入插栓，用六角扳手(B9317WD)拧紧固定测试线。



3. 将插栓插入内部绝缘体。



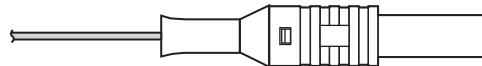
4. 装上外壳，确保外壳不脱落。



提示

外壳一旦装上便很难拆卸，因此请仔细确认后再进行安装。

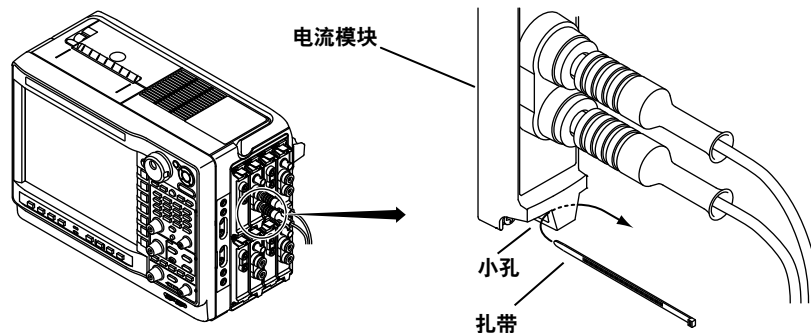
下图是组装后的完成图。



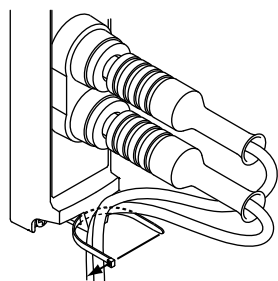
固定电流线

将安全接头连接到电流输入端子后，为防止安全接头松脱，应用扎带将电流线固定在电流模块上。扎带不是PX8000的标配物品，需要自行购买。

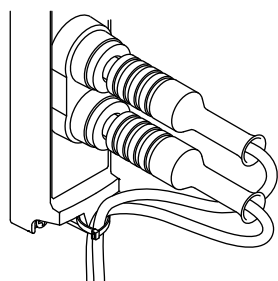
1. 将扎带穿进位于电流模块底部的小孔。



2. 用扎带将测试线进行捆扎。



3. 拉紧扎带固定好测试线。剪掉扎带多余的部分。



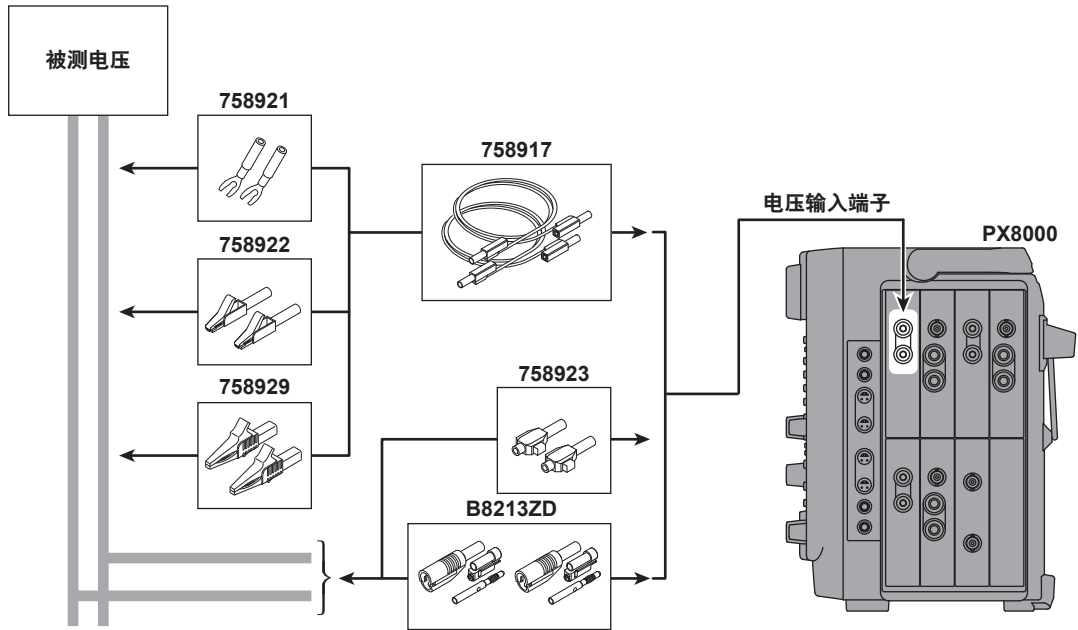
提示

捆扎测试线时应留有余地，以防安全接头和测试线上被施加过大的力。

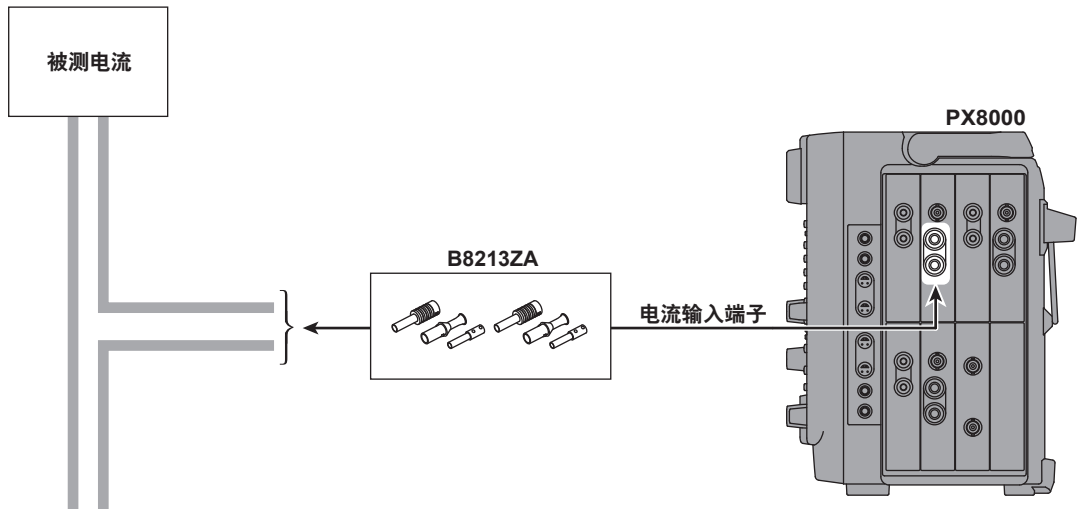
说明

请按照下图所示连接仪器标配接头、单独购买的接头以及各种传感器。

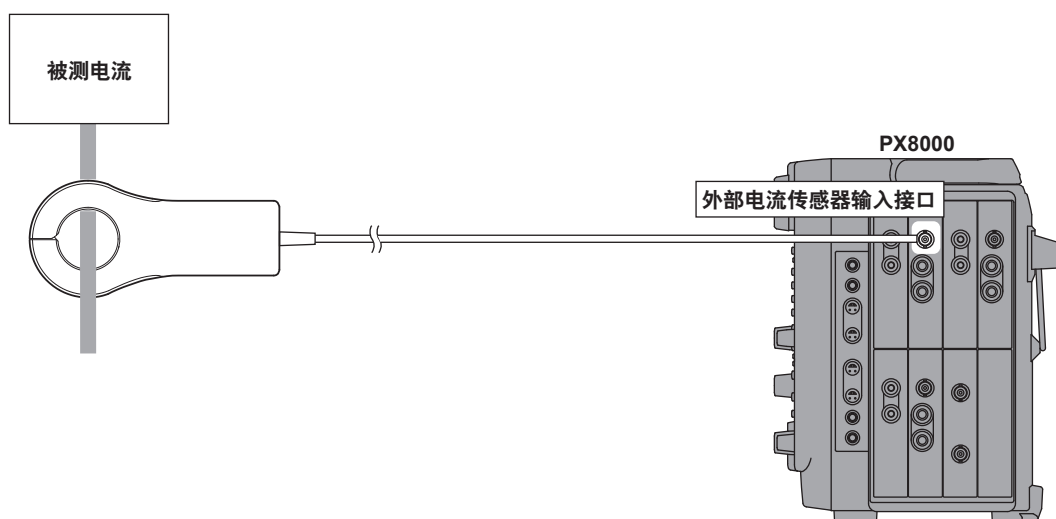
连接到电压输入端子



连接到电流输入端子



电压输出型电流传感器的使用方法如下图所示。



- * 760813(电流模块)不能使用电压输出型电流传感器。
- * 同一模块上的电流输入端子和外部电流传感器输入接口不能同时连接(使用)。

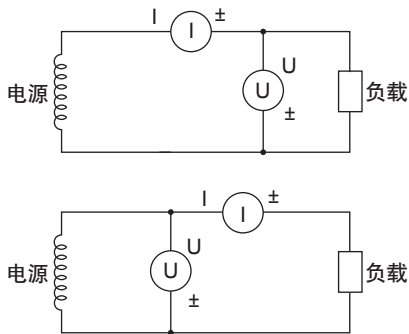
2.7 精确测量单相设备的接线

进行单相设备接线时，根据端子的接线位置，电压输入端子和电流输入端子的接线类型共有以下4种(如下图)。根据端子的接线位置，杂散电容影响和因被测电压/电流强弱产生的影响将变大。为进行精确测量，连接电压输入端子和电流输入端子时请注意以下几点。

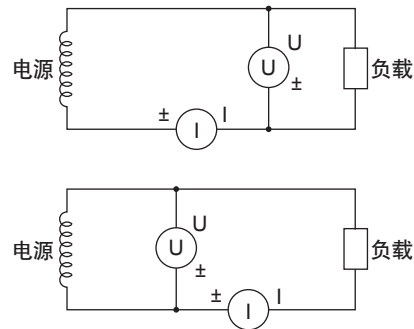
杂散电容的影响

测量单相设备的功率时，将仪器的电流输入端子连接到靠近电源(SOURCE)地电位一侧，可以降低杂散电容对测量精度的影响。

• 易受影响



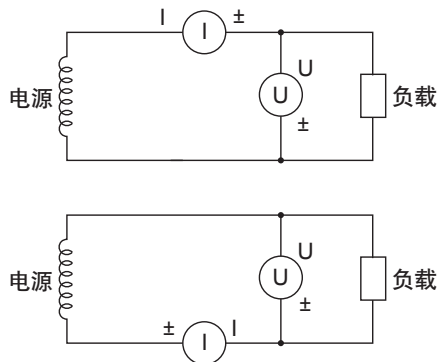
• 不易受影响



因被测电压和电流强弱产生的影响

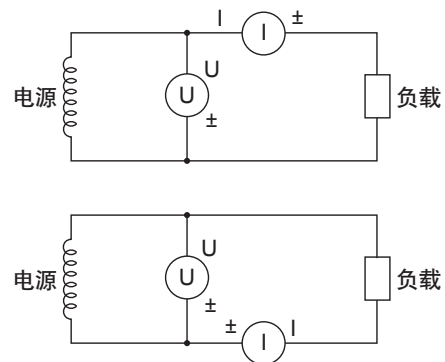
• 被测电流较大时

电压输入端子连接在电流输入端子和负载之间。



• 被测电流较小时

电流输入端子连接在电压输入端子和负载之间。



说明

关于杂散电容的影响和因被测电压/电流强弱产生的影响，请查阅附录1“如何实现精确测量”。

2.8 功率测量方法的选择指南

根据被测电压或电流的强弱，可以选择以下测量方法。接线方法的详细说明请查阅下表中提及的章节。

电压测量方法

		电压小于等于1000V时	电压超过1000V时
电压接线	直接输入	→ 2.9节	不能直接输入
	电压互感器(VT)	→ 2.11节	

电流测量方法

760812(电流模块)

		电压小于等于1000V时		电压超过1000V时
		电流小于等于5A时	电流超过5A时	
电流接线	直接输入	→ 2.9节 ¹	不能直接输入	
	分流型电流传感器	→ 2.10节 ¹		不能使用分流型电流传感器
	钳型电流传感器 (电压输出型)	→ 2.10节		
	钳型电流传感器 (电流输出型)	→ 2.11节		
	电流互感器(CT)	→ 2.11节		

1: 电压:

- ≤1000V(可以测量的最大允许电压)
- ≤600V(EN61010-2-030的额定电压)

请勿触碰用于外部电流传感器输入的BNC内部。

760813(电流模块)

		电压小于等于1000V时		电压超过1000V时
		电流小于等于5A时	电流超过5A时	
电流接线	直接输入	→ 2.9节 ²	不能直接输入	
	钳型电流传感器 (电流输出型)	→ 2.11节		
	电流互感器(CT)	→ 2.11节		

2: 电压: ≤1000V(EN61010-2-030的额定电压)

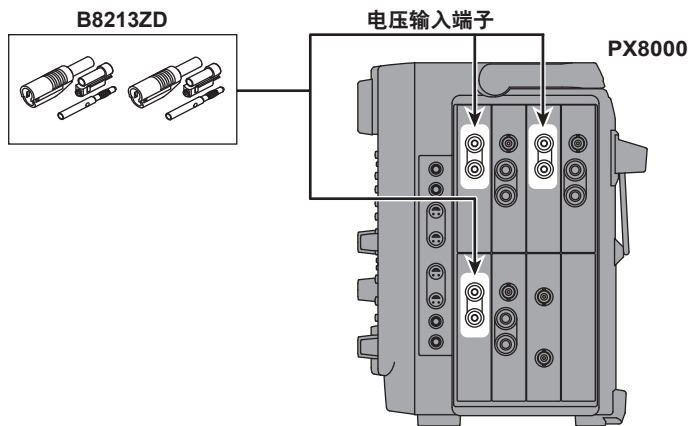
2.9 直接测量时测量回路的连接方法

本节介绍如何将测试线从测量回路直接连接到电压或电流输入端子上。为防止触电和损坏仪器，请遵守2.5节“连接测量回路时的注意事项”的警告。

连接到输入端子

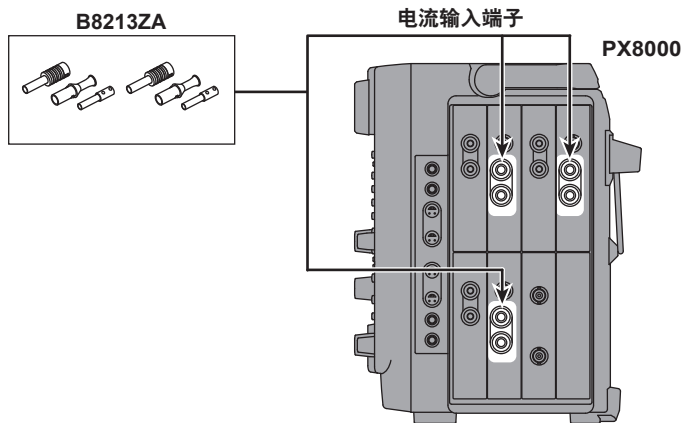
电压输入端子

- 端子为直径4毫米的安全香蕉插口(母头)。
- 只能将导体未裸露的安全端子插入电压输入端子。
- 如果使用附带的B8213ZD安全接头，请查阅2.6节。



电流输入端子

- 端子为直径4毫米的安全香蕉插口(公头)。
- 只能将导体未裸露的安全端子插入电流输入端子。
- 如果使用附带的B8213ZA安全接头，请查阅2.6节。





警告

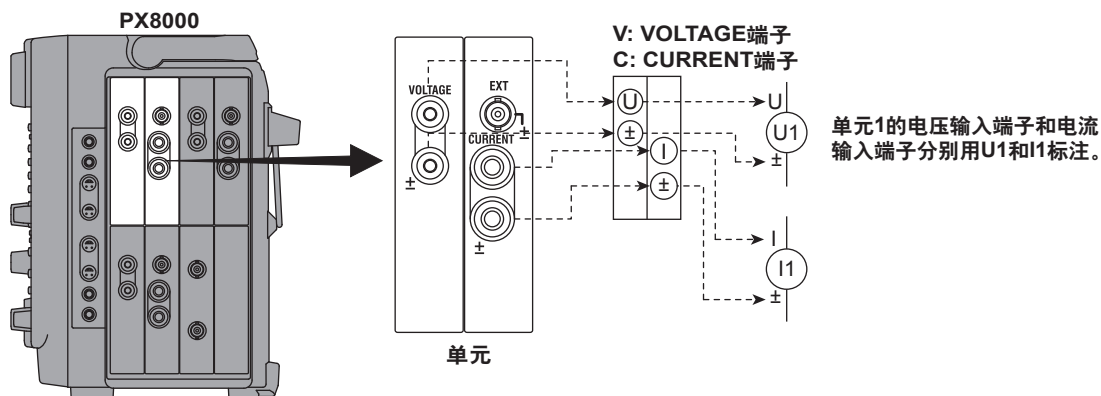
- 当测量回路的电压被加在电流输入端子上时，请勿触碰外部电流传感器输入端子。这样做十分危险，因为这些端子在仪器内部存在电气相通。
- 将外部电流传感器的测试线连接到外部电流传感器输入接口上时，请拔掉连接在电流输入端子上的测试线。同样，当测量回路的电压被加在外部电流传感器输入端子上时，请勿触碰电流输入端子。这样做十分危险，因为这些端子在仪器内部存在电气相通。

2

测量前的准备

连接到PX8000

在接下来要说明的接线图中，将以简化图(见下图)表示PX8000的单元、电压输入端子、电流输入端子。



以下各接线图是按照接线方式对以下指定单元进行连接的示意图。如需连接其他单元，只要将图中的单元编号换成相应单元编号即可。

- 单相2线制(1P2W): 单元1
- 单相3线制(1P3W)、三相3线制(3P3W): 单元1和2
- 三相3线制(3电压3电流表法)(3P3W; 3V3A)、三相4线制(3P4W): 单元1~3



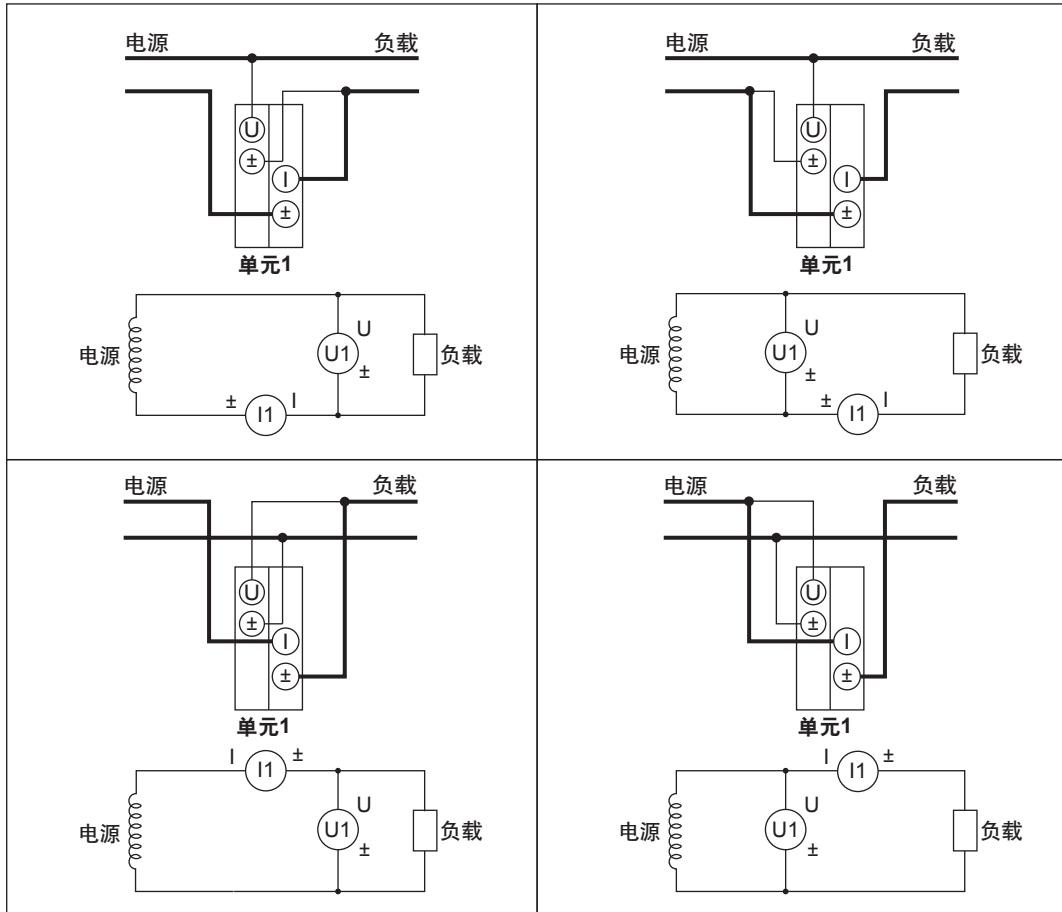
注意

接线图的粗线表示电流通路，请使用与电流强度相符的导线。

单相2线制(1P2W)的接线举例

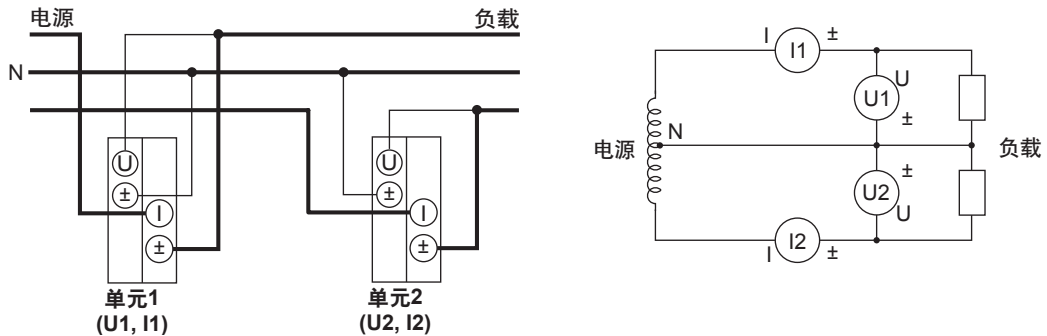
假设单元有4个，则可以进行4套单相2线制接线。

进行单相设备接线时，根据端子的接线位置，电压输入端子和电流输入端子的接线类型共有以下4种(见下图)。选择哪种接线，请查阅2.7节。



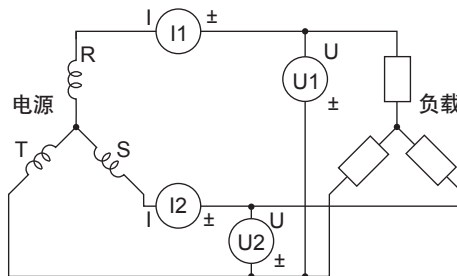
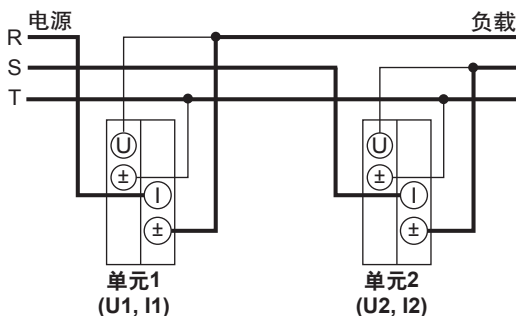
单相3线制(1P3W)的接线举例

假设单元有4个，则可以进行2套单相3线制接线，即单元1和2接线、单元3和4接线。



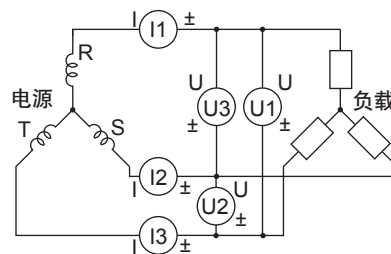
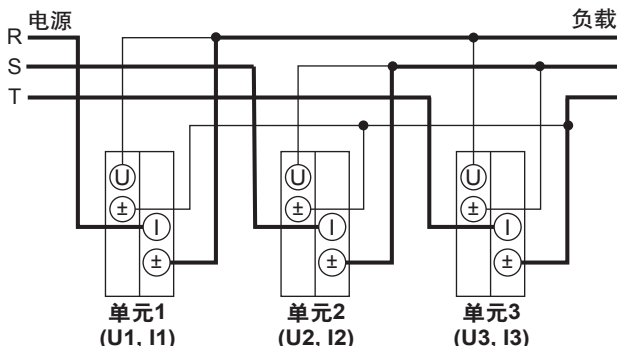
三相3线制(3P3W)的接线举例

假设单元有4个，则可以进行2套三相3线制接线，即单元1和2接线、单元3和4接线。



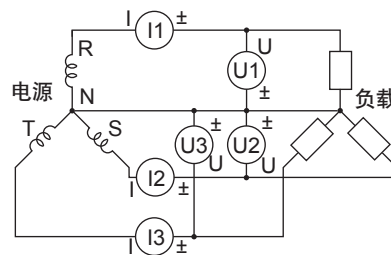
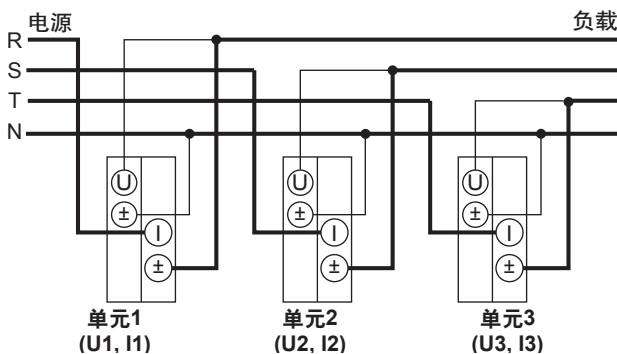
3电压3电流表法(3P3W; 3V3A)的接线举例

假设单元有4个，则可以进行1套3相系统接线，即单元1、2、3接线或单元2、3、4接线。



三相4线制(3P4W)的接线举例

假设单元有4个，则可以进行1套3相系统接线，即单元1、2、3接线或单元2、3、4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，请查阅功能指南IM PX8000-01EN附录1“测量功能的符号和求法”。

2.10 使用电流传感器时测量回路的连接方法

为防止触电和损坏仪器，请遵守2.5节“连接测量回路时的注意事项”的警告。

如果测量回路的最大电流超过单元的最大量程，可以将外部电流传感器连接到外部电流传感器输入接口来测量电流。

电流传感器的输出类型

电压输出

本节接线举例中使用的外部电流传感器为分流型电流传感器或与760812(电流模块)一起使用的电压输出型钳式电流传感器。电压输出型电流传感器不能与760813(电流模块)一起使用。

电流输出

使用电流输出型钳式电流传感器时，请查阅2.11节。

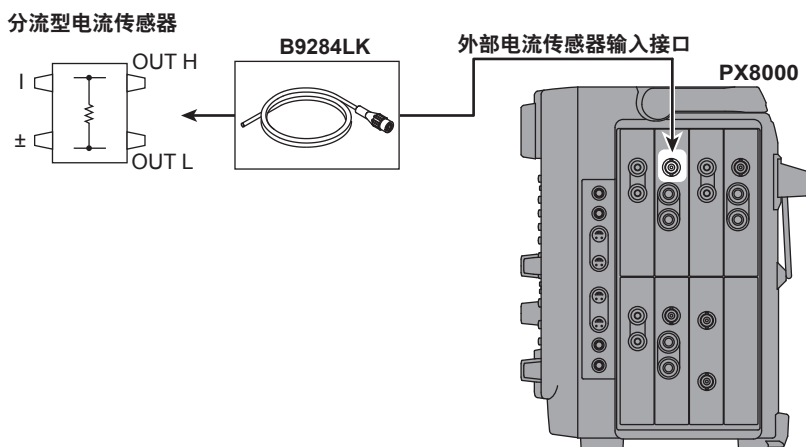
连接到输入端子

电压输入端子

- 端子为直径4毫米的安全香蕉插口(母头)。
- 只能将导体未裸露的安全端子插入电压输入端子。
- 如果使用附带的B8213ZD安全接头，请查阅2.6节。

外部电流传感器输入端子

- 端子为绝缘BNC接口。
- 使用分流型电流传感器时，将带绝缘BNC接口的外部电流传感器线(B9284LK，单独销售)连接到外部电流传感器输入接口。



提示

- 请确保连接时没有弄错极性。如果极性相反，测量电流的极性也会相反，从而导致无法正确测量。特别是连接钳式电流传感器时最容易出错，需要特别注意。
- 请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。
- 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)]进行测量。

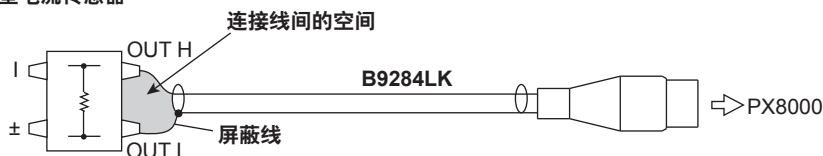
分流型电流传感器和电压输出型钳式电流传感器的使用注意事项

连接外部电流传感器线

使用分流型电流传感器时，为减少误差，请按照以下指示连接外部电流传感器线。

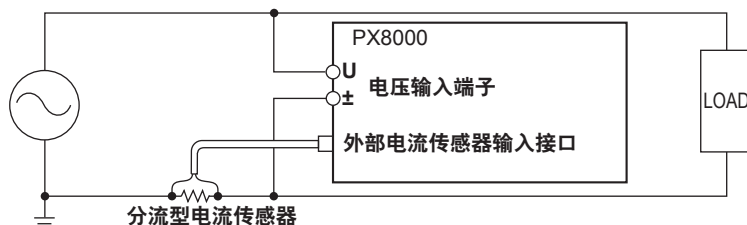
- 请将外部传感器的屏蔽线连接到分流输出端口(OUT)的L端。
- 请尽量缩小在电流传感器与外部传感器线之间由连接线产生的空间。这样做可以减少因磁力线(由测量电流引起)或外部噪声产生的影响。

分流型电流传感器



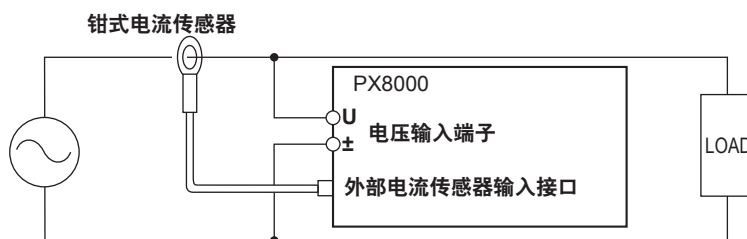
分流型电流传感器在测量回路的连接位置(接地)

请按照下图将分流型电流传感器连接到电源接地端。如果不得不连接到非接地端，请在传感器和仪器之间使用一根比AWG18粗(导线的横截面积约 1mm^2)的连接线，以降低共模电压的影响。在制作外部传感器线时，应充分考虑其安全性和误差问题。

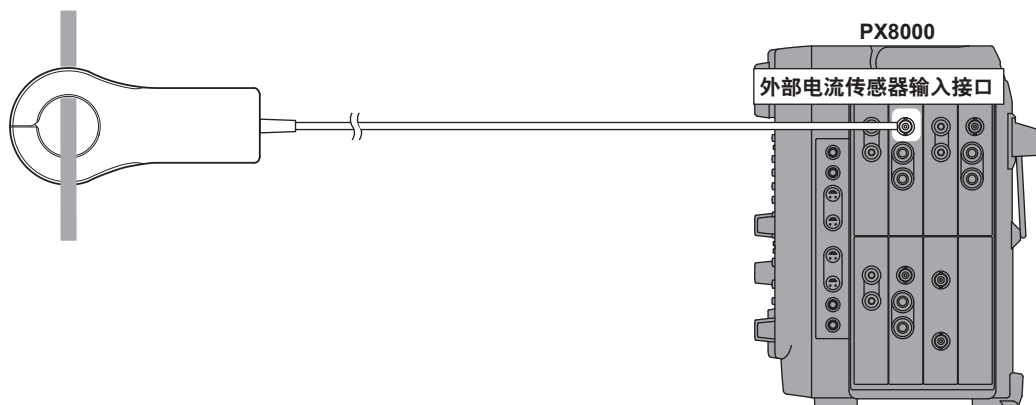


未接地测量回路

测量回路未接地、以及信号具备高频或大功率时，分流型电流传感器连接线的电感影响将增大。此时应使用绝缘传感器(CT、DC-CT或电流钳)执行测量。



连接电流传感器



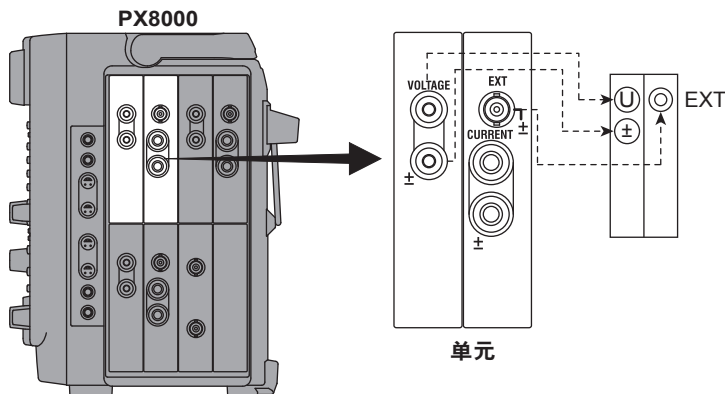


警告

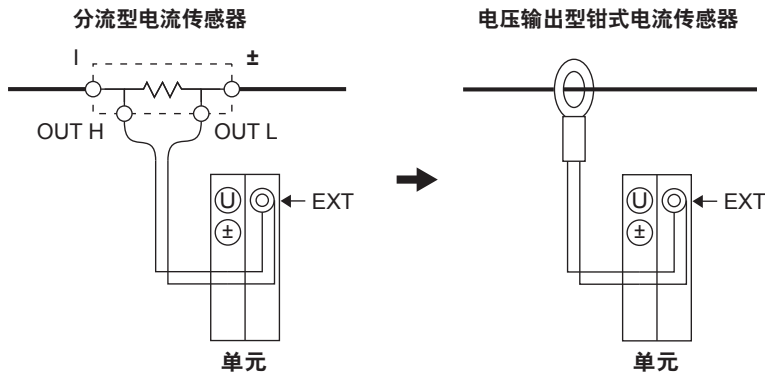
将外部电流传感器的测试线连接到外部电流传感器输入接口上时，请拔掉连接在电流输入端子上的测试线。因为外部电流传感器输入端子和电流输入端子在仪器内部是相通的，同时连接两种端子不但得不到正确的测量结果，而且还会损坏仪器。同样，当测量回路的电压被加在外部电流传感器输入端子上时，请勿触碰电流输入端子。这样做十分危险，因为这些端子在仪器内部存在电气相通。

连接到PX8000

在接下来要说明的接线图中，将以简化图(见下图)表示PX8000的单元、电压输入端子、电流输入端子。



此外，接线举例中连接的是分流型电流传感器。要连接电压输出型钳式电流传感器时，只要用钳式替换掉分流型即可。



以下各接线图是按照接线方式对以下指定单元进行连接的示意图。如需连接其他单元，只要将图中的单元编号换成相应单元编号即可。

- 单相2线制(1P2W): 单元1
- 单相3线制(1P3W)、三相3线制(3P3W): 单元1和2
- 三相3线制(3电压3电流表法)(3P3W; 3V3A)、三相4线制(3P4W): 单元1~3



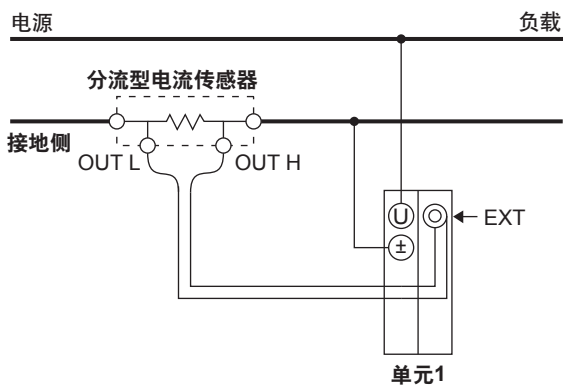
注意

接线图的粗线表示电流通路，请使用与电流强度相符的导线。

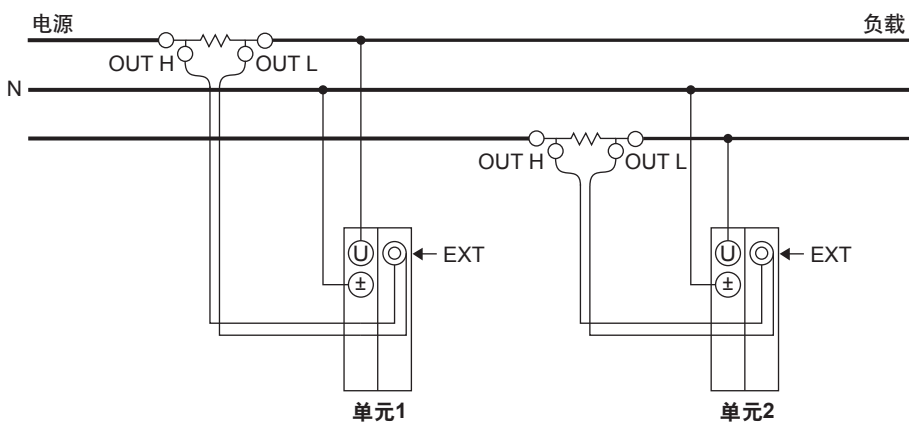
2

测量前的准备

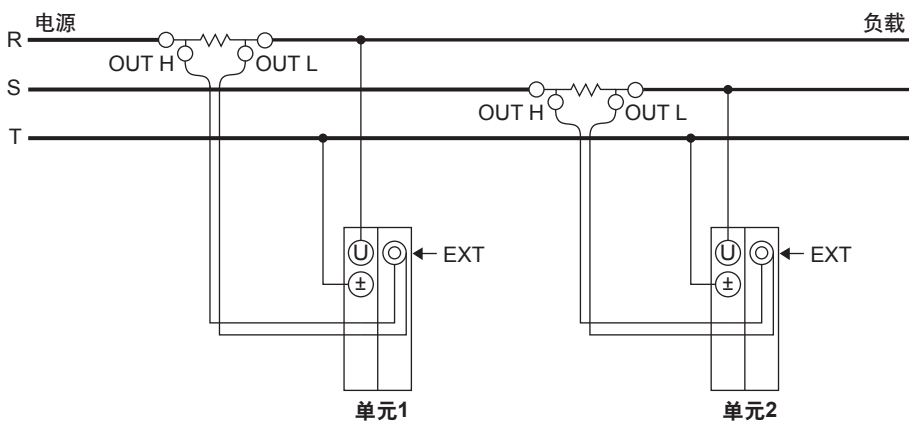
单相2线制(1P2W)、使用分流型电流传感器的接线举例



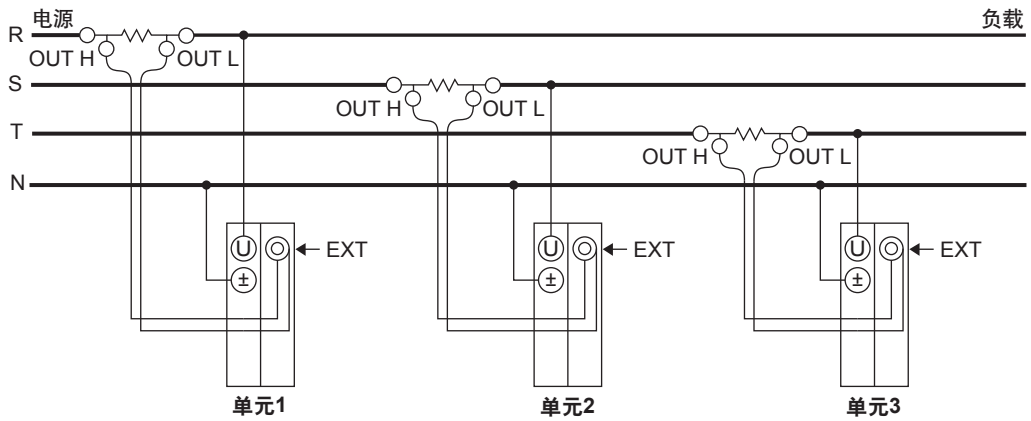
单相3线制(1P3W)、使用分流型电流传感器的接线举例



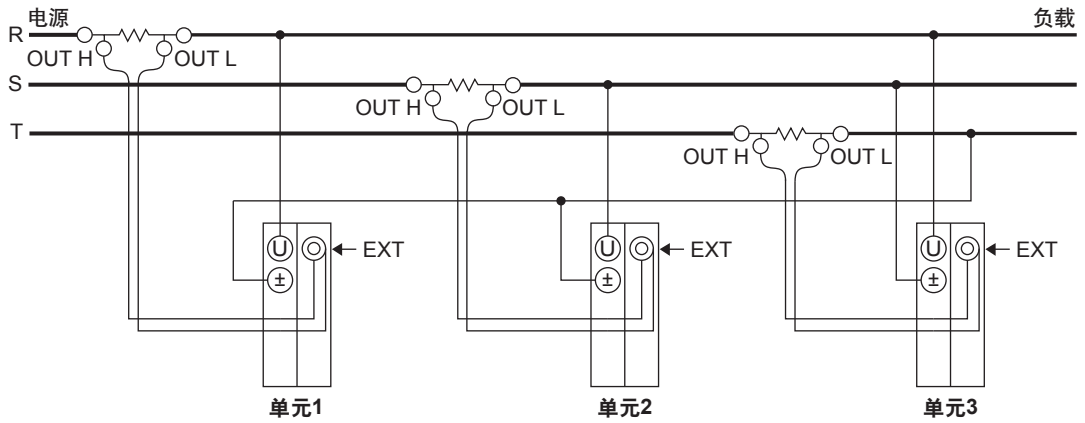
三相3线制(3P3W)、使用分流型电流传感器的接线举例



三相4线制(3P4W)、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



提示

关于接线方式和测量值/运算值的求法之间的关系，请查阅功能指南IM PX8000-01EN附录1“测量功能的符号和求法”。

2.11 使用电压或电流互感器时测量回路的连接方法

本节介绍如何将外部电压互感器(VT)¹或电流互感器(CT)²的测试线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 (voltage transformer: 电压互感器)

*2 CT (current transformer: 电流互感器)

为防止触电和损坏仪器，请遵守2.5节“连接测量回路时的注意事项”的警告。

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5Arms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。

连接到输入端子

电压输入端子

- 端子为直径4毫米的安全香蕉插口(母头)。
- 只能将导体未裸露的安全端子插入电压输入端子。
- 如果使用附带的B8213ZD安全接头，请查阅2.6节。

电流输入端子

- 端子为直径4毫米的安全香蕉插口(公头)。
- 只能将导体未裸露的安全端子插入电流输入端子。
- 如果使用附带的B8213ZA安全接头，请查阅2.6节。

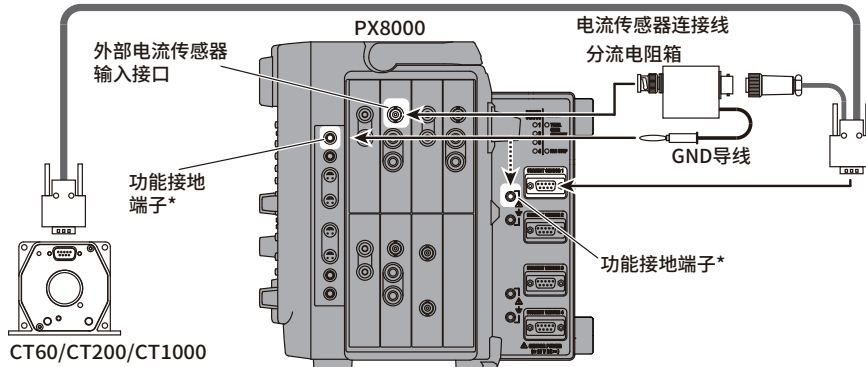


警告

- 请勿使用没有保护的电流互感器。
- 当测量回路的电压被加在电流输入端子上时，请勿触碰外部电流传感器的输入端子。这样做十分危险，因为这些端子在仪器内部存在电气相通。
- 将外部电流传感器的测试线连接到外部电流传感器输入接口上时，请拔掉连接在电流输入端子上的测试线。同样，当测量回路的电压被加在外部电流传感器输入端子上时，请勿触碰电流输入端子。这样做十分危险，因为这些端子在仪器内部存在电气相通。

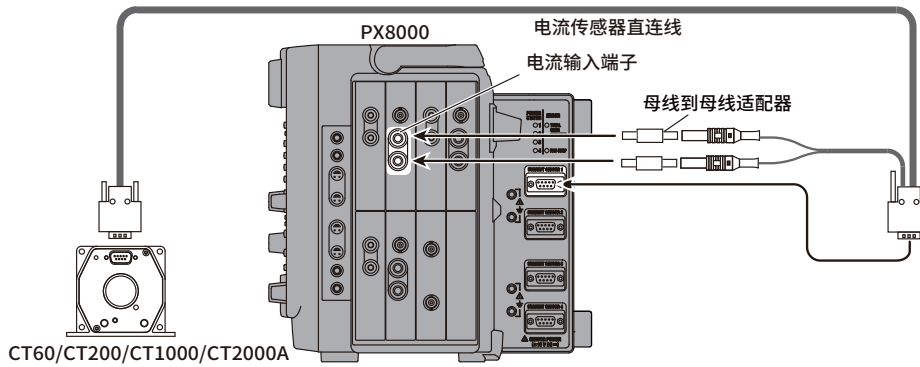
将CT60/CT200/CT1000/CT2000A连接到传感器电源(PD2选件)

安装传感器电源选件后，本仪器可以为横河CT60/CT200/CT1000/CT2000A AC/DC电流传感器供电。将CT60/CT200/CT1000连接到PX8000时，按照下图连接电流传感器连接线(单独销售)和分流电阻箱。



如要将分流电阻箱连接到单元1或3，建议把GND导线连接到输入模块左侧的功能接地端子。如要将分流电阻箱连接到单元2或4，建议把GND导线连接到输入模块右侧的功能接地端子。

将CT60/CT200/CT1000/CT2000A的输出电流输入到本仪器的直流输入端子时，按照下图连接电流传感器直连线(单独销售)和母线到母线适配器。



电流传感器直连线： A1589WL(CT60/CT200/CT1000)
A1628WL(CT60/CT200/CT2000A)
母线到母线适配器： 即将发布(CT60/CT200/CT1000/CT2000A)



警告

用电流传感器连接线将分流电阻箱连接到CT之前，请务必将分流电阻箱的GND导线连接到PX8000右侧面板的功能接地端子上。否则，BNC可能存在高压，将会非常危险。



注意

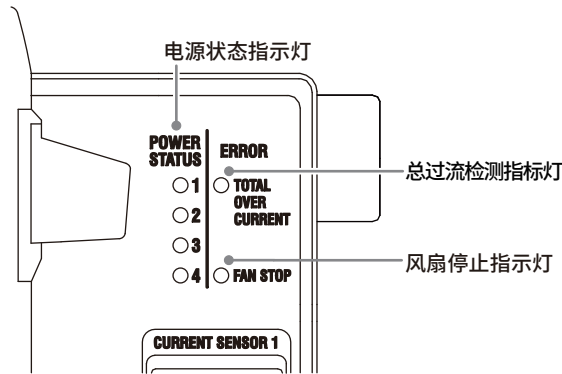
- 连接或拔下CT之前，请先关闭PX8000的电源。
电源打开时连接或拔下CT，将会损坏PX8000或CT。
- 只能用PX8000右面板的传感器电源端子(选件)给CT60/CT200/CT1000供电。
如果连接其他设备，则有可能损坏PX8000或被连接设备。

提示

在没有输入的情况下，CT60/CT200/CT1000至少需要预热30分钟。

传感器电源状态显示

传感器电源状态显示如下图所示。



电源状态指示灯

该指示灯显示CT的连接状态和通道1~4的过流检测。

- Off: CT未连接
- Green: CT已连接
通过CT的NORMAL OPERATION指示灯检查是否通电。
- Red: 检测到过电流
无论哪个通道检测到过电流，停止向所有通道供电。*

总过流检测指示灯

该指示灯显示每通道的总过流检测。

- Off: 未检测到过电流
- Red: 已检测到过电流
停止向所有通道供电。*

风扇停止指示灯

该指示灯显示是否检测到风扇停止。

- Off: 未检测到风扇停止
- Red: 已检测到风扇停止
停止向所有通道供电。*

* 如要恢复供电，应先找到导致过电流的根本原因，解决问题后重启PX8000。
重启PX8000后，如果指示灯仍然为红色，PX8000可能需要报修。

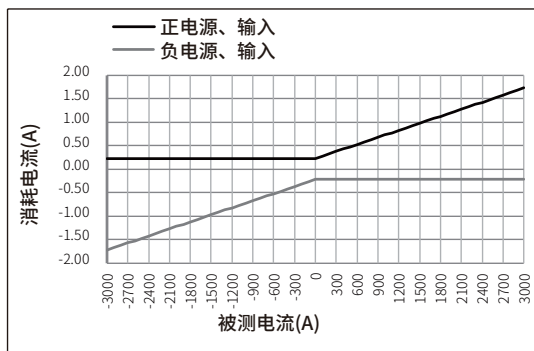
传感器电源端子(选件)的规格

项目	
通道数	4
输出电压	±15V
输出电流	1A/通道(/PD) 1.8A/通道(/PD2: 4通道最高4A)

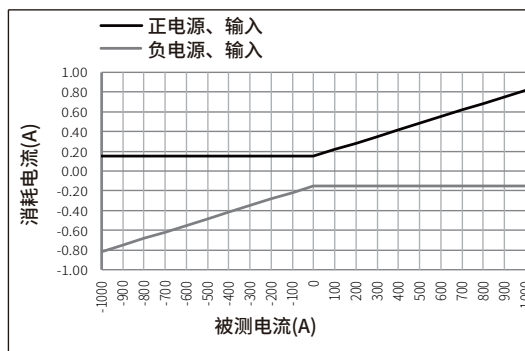
将横河CT系列连接到本仪器的电流传感器电源选件时，请确保电流没有超出以下范围。
如果超过，本仪器的电源过电流保护电路将被激活，会停止向CT系列供电。

- 1A/通道(/PD)
- 1.8A/通道(/PD2)
- 4通道合计4A(/PD2)

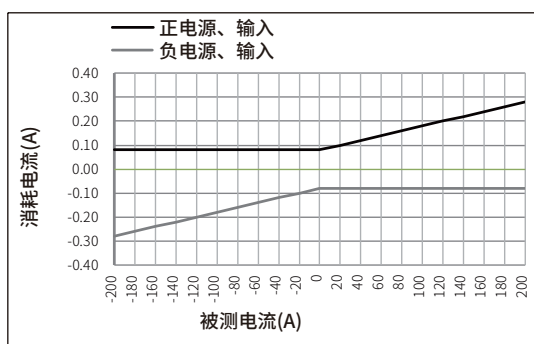
使用CT系列时，可使用的传感器数量受被测设备输出电流(CT系列测量电流)的限制。本仪器可连接CT系列的被测电流-消耗电流特性如下图所示。



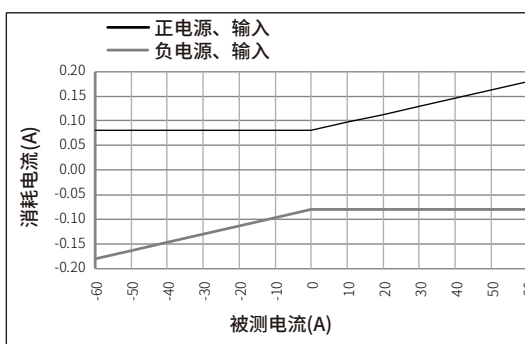
CT2000A的被测电流和消费电流特性



CT1000的被测电流和消费电流特性



CT200的被测电流和消费电流特性



CT60的被测电流和消费电流特性

项目	CT2000A	CT1000	CT200	CT60
额定电流	DC: 0 ~ 2000A	DC: 0 ~ 1000A	DC: 0 ~ 200A	DC: 0 ~ 60A
	AC: 3000Apeak	AC: 1000Apeak	AC: 200Apeak	AC: 60Apeak
输出电流	1次侧额定电流 2000A时: 1A	1次侧额定电流 1000A时: 666.6mA	1次侧额定电流 200A 时: 200.0mA	1次侧额定电流 60A 时: 100.0mA
变流比	2000 : 1	1500 : 1	1000 : 1	600 : 1

有关CT系列的详细信息，请参阅CT系列操作手册。

连接后的设置

按照操作手册2.7节“显示所有通道设置菜单”的操作说明，设置Sensor Preset和CT Preset。如果设置不合适，将无法正确读取测量值。

VT/CT的一般使用注意事项

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

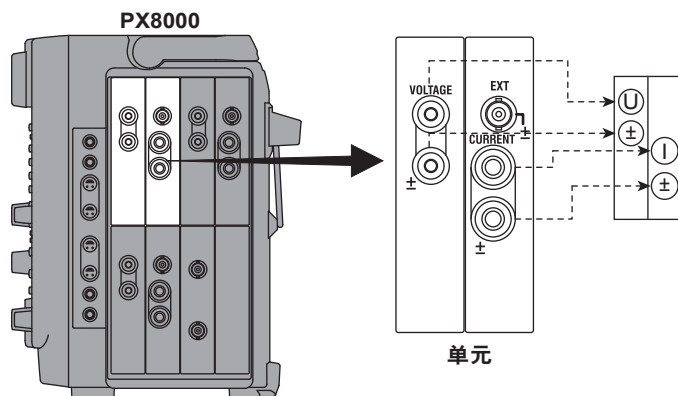
关于VT或CT的使用注意事项，请遵照VT或CT的使用说明书。

提示

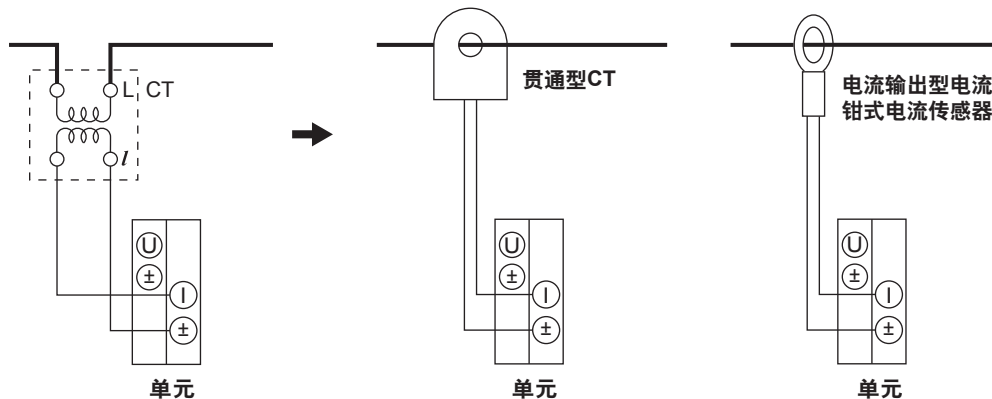
- 请确保连接时没有弄错极性。如果极性相反，测量电流的极性也会相反，从而导致无法正确测量。特别是连接钳式电流传感器时最容易出错，需要特别注意。
- 请注意VT或CT的频率特性和相位特性会对测量数据产生影响。
- 本节的接线图如下所示。为确保安全，请将VT和CT二次侧公共端口(+/-) 接地。但是，接地的必要性和接地场所(近VT/CT接地或近功率计接地)视被测对象而定。
- 在三相不平衡电路中，为更准确地测量视在功率和功率因数，建议使用3电压3电流表法[3P3W(3V3A)]进行测量。

连接到PX8000

在接下来要说明的接线图中，将以简化图(见下图)表示PX8000的单元、电压输入端子、电流输入端子。



此外，接线举例中连接的是CT。要连接贯通型CT或电流输出型钳式电流传感器时，只要用贯通型CT或电流输出型钳式电流传感器替换掉CT即可。



提示

CT(包括贯通型)需要负载电阻和电源，请确认CT的操作手册。

以下各接线图是按照接线方式对以下指定单元进行连接的示意图。如需连接其他单元，只要将图中的单元编号换成相应单元编号即可。

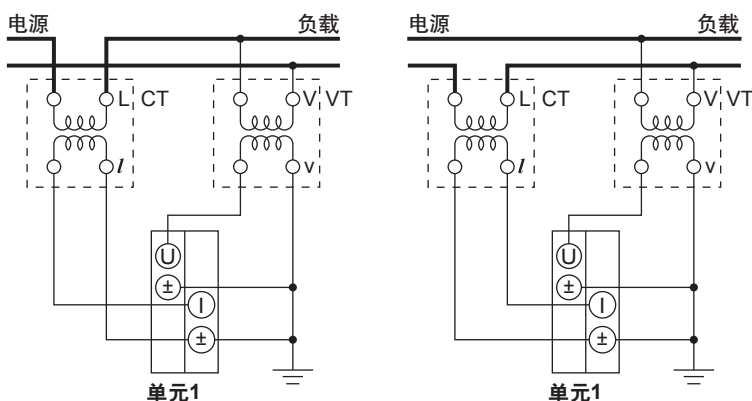
- 单相2线制(1P2W): 单元1
- 单相3线制(1P3W)、三相3线制(3P3W): 单元1和2
- 三相3线制(3电压3电流表法)(3P3W; 3V3A)、三相4线制(3P4W): 单元1~3



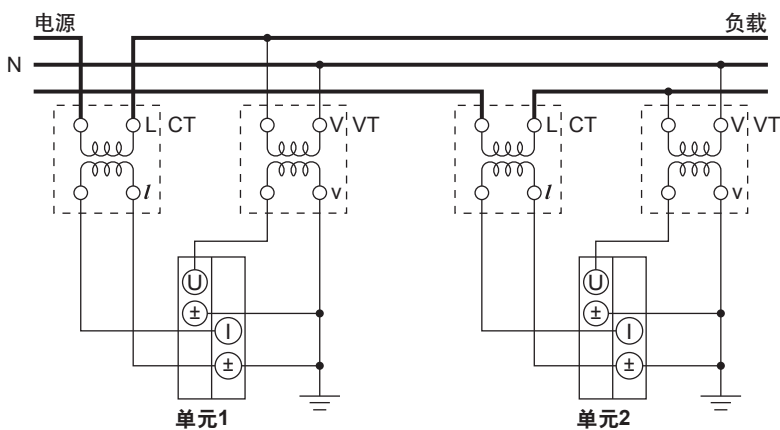
注 意

接线图的粗线表示电流通路，请使用与电流强度相符的导线。

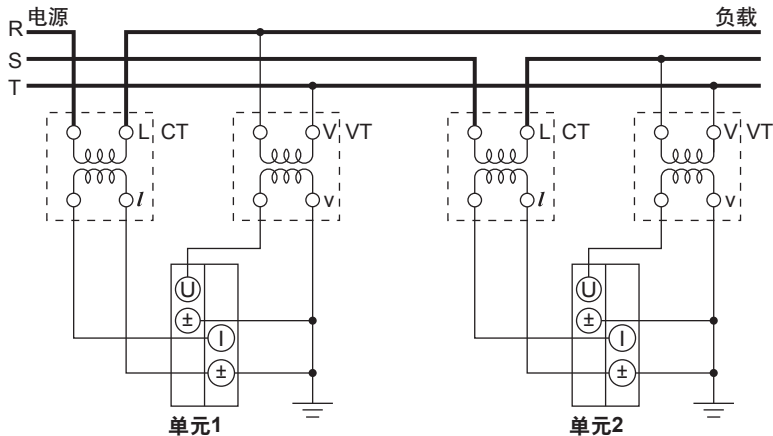
单相2线制(1P2W)、使用VT/CT时的接线举例



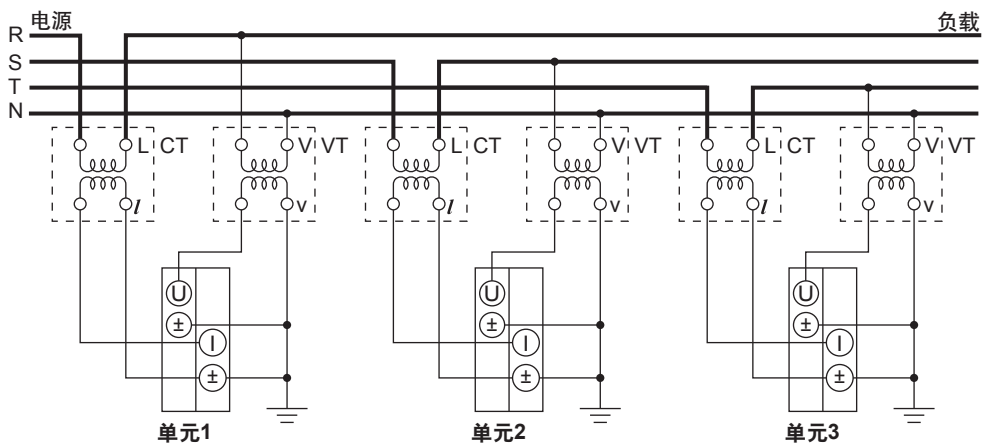
单相3线制(1P3W)、使用VT/CT时的接线举例



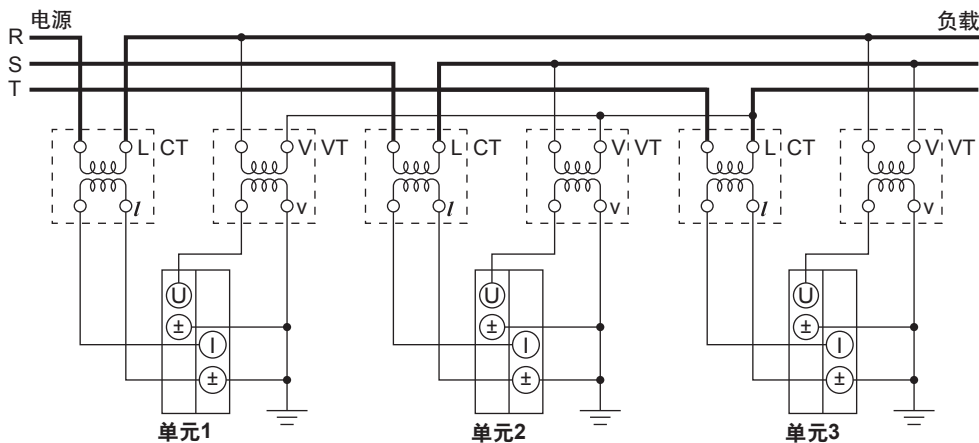
三相3线制(3P3W)、使用VT/CT时的接线举例



三相4线制(3P4W)、使用VT/CT时的接线举例



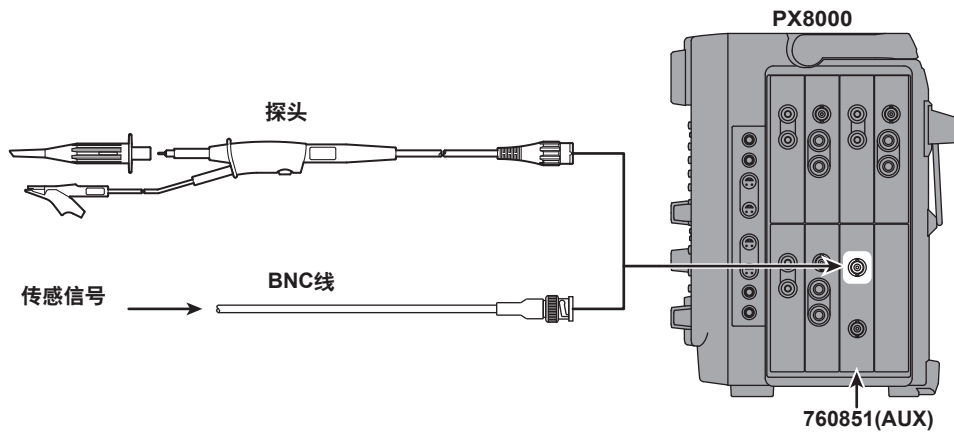
三相3线制(3电压3电流表法)[3P3W (3V3A)]、使用VT/CT时的接线举例



提示

关于接线方式和测量值/运算值的求法之间的关系，请查阅功能指南IM PX8000-01EN附录1“测量功能的符号和求法”。

2.12 探头或BNC线与AUX模块的连接



警告

- 将被测设备连接到仪器时，请务必关闭设备的电源。在被测设备开机的状态下连接或拔掉连接线是极其危险的。
- 输入的电压不得超过最大输入电压、最大允许共模电压、耐电压或浪涌电压。
- 为防止触电，请务必做好PX8000的保护接地。
- 为防止触电，请务必拧紧模块的螺丝。否则，电气保护功能和机械保护功能将无法启用。
- 请勿将仪器长时间连接在可能存在浪涌电压的环境中。
- 为防止触电，760851(AUX)信号输入端子上必须使用符合被测电压范围的连接线。
- 使用760851(AUX)测量高压时，须用到绝缘探头(700929或701947)、1:1安全电缆(701901与701954的组合)或高压差分探头(701926)。
- 在连接被测设备之前，请务必将高压差分探头(701926)的GND导线连接到PX8000的功能接地端子上。高压差分探头的BNC线部位可能存在高压。
- 输入超过以下数值的电压时可能损坏仪器的输入部分。如果频率超过1kHz，即使电压不超过以下数值，仪器也有可能受损。

最大输入电压(频率 \leq 1kHz)

- 使用安全电缆(1:1; 701901和701954组合使用)⁵或直接输入⁹
200V(DC + ACpeak)

最大允许共模电压(频率 \leq 1kHz)

- 使用安全电缆(1:1; 701901和701954组合使用)⁸
1000Vrms (CAT II)
- 直接输入¹⁰
42V(DC + ACpk、CAT O和CAT II、30Vrms)

连接探头时的注意事项

- 探头初次连接到仪器时，请按照2.13节“探头相位补偿”执行相位补偿。如果相位补偿失败，增益相对频率会变得不稳定，仪器将无法实现正确测量。请对探头连接的各通道执行相位补偿。
- 如果不用探头而将被测对象直接连接到仪器，因为受到输入阻抗的影响，所以不能执行正确测量。
- 请按照操作手册的2.4节“设置传感器输入电压测量”的操作步骤，通过设置菜单设置与实际值相匹配的探头衰减比。如果设置值与实际值不匹配，测量值读取将出错。

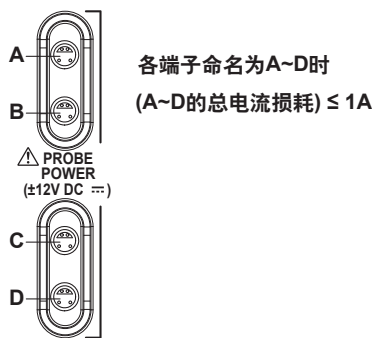


注意

PX8000右侧面板的探头电源端子(选件)仅适用于给探头供电，请勿用于其他目的。
另外，请确保以下表格中显示的可使用探头数量。否则，可能损坏PX8000或连接到探头电源端子上的设备。

探头的使用注意事项

将探头连接到右侧面板的探头电源端子时，请确保电流在下列表格描述的范围之内。否则，仪器电源过电流保护电流的运行可能导致PX8000运行不稳定。



探头电源端子(选件)的规格

项目	
可使用的传感器数量	4
电源电压	±12V, 4输出(电流总计最大为1A)

探头详情请联系当地的横河公司。

2.13 探头相位补偿

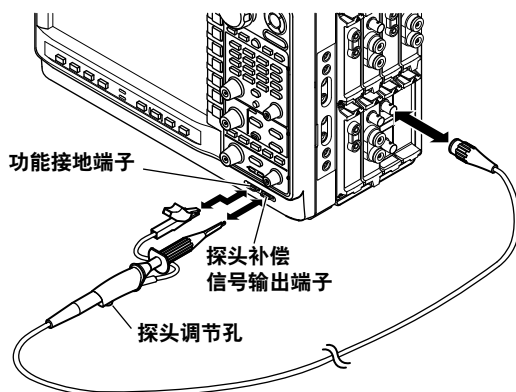
关于760851(AUX)模块，在使用探头执行测量之前，请先进行相位补偿。



注意

请勿从外部向探头补偿信号输出端子施加电压，否则可能损坏仪器的内部电路。

1. 打开电源开关。
2. 将探头连接到信号输入端子(实际输入测量信号的端子)。
3. 将探头前端连接到位于前面板的探头补偿信号输出端子，将接地线连接到功能接地端子上。
4. 按照以下条件配置仪器：
 - 显示模式: Wave
 - 显示格式: 1
 - 显示通道: 连接探头的输入通道
 - AUX模块的测量量程: 1V
 - AUX输入信号的类型: Analog
 - 输入耦合: DC
 - 探头衰减比: 根据使用的探头设置
 - 带宽: Full
 - 时间轴设置: 200 μ s/div
 - 触发模式: Auto
 - 触发类型: Simple
 - 触发源: 连接探头的输入通道
 - 触发斜率: 上升沿
 - 触发电平: 500mV
 配置步骤请查阅功能指南IM PX8000-01EN。
5. 将平头螺丝刀插入相位调节孔，转动可调电容器，将显示波形设成正确的矩形波。



探头相位补偿的必要性

如果探头的输入电容不在合适范围内，频率相对增益就会变得不稳定，无法正确显示波形。并且，因为每个探头的输入电容存在差异，所以探头附带一个可调电容器(trimmer)进行必要调整。这种调整被称为相位补偿。

初次使用探头前，必须执行相位补偿。

因为合适的输入电容范围因通道而异，所以探头由一个通道切换至另一个通道时，也必须执行探头相位补偿。

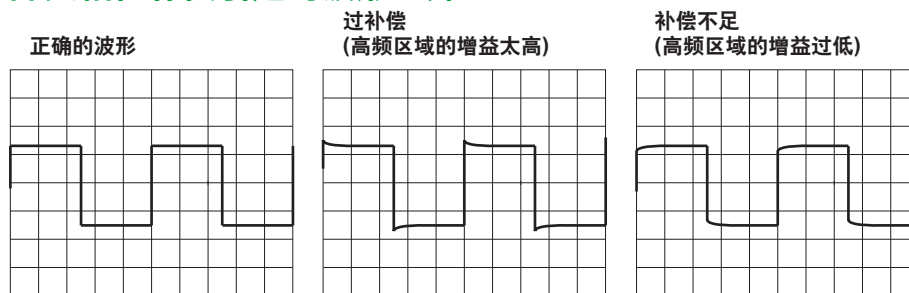
相位补偿信号

COMP信号输出端子输出以下矩形波信号。

频率: 1kHz \pm 1%

振幅: 1V \pm 10%

探头相位补偿引起的波形差异



2.14 给内置打印机(选件)安装打印卷纸

本节介绍如何将打印卷纸安装到可选内置打印机上。

打印卷纸

PX8000只能使用专用打印纸，标配为一卷。第一次给内置打印机安装打印卷纸时，请使用仪器附带的打印纸。如需订购新的打印卷纸，请与横河公司联系。

编号: B9988AE
规格: 热敏打印纸(10m)
最小订购数量: 10卷

如何保管打印卷纸

打印卷纸是通过热化学反应产生颜色的热敏打印纸，请仔细阅读以下注意事项。

保管注意事项

如果温度高于70°C，打印热敏纸的颜色将逐渐发生变化。无论打印纸是否记录了数据，都有可能受到温度、湿度或化学品的影响。因此，请按照以下规定保管打印纸。

- 将打印纸存放在阴凉、干燥、无日光直射的地方。
- 打开保护膜后，请尽快将打印纸用完。
- 如果长时间把含有塑料材质的薄膜(如聚氯乙烯薄膜或透明胶带等)贴在打印纸上，打印内容将因塑料材质的影响而变淡。请用聚丙烯材质的盒子保存打印纸。
- 给打印纸上浆时，请勿使用含有酒精或乙醚等有机溶剂的纸浆，否则将改变打印纸的颜色。
- 如要长时间保存记录内容，建议将记录内容拷贝保存。本打印纸属于热敏纸，记录内容有可能会变淡或褪色。

使用注意事项

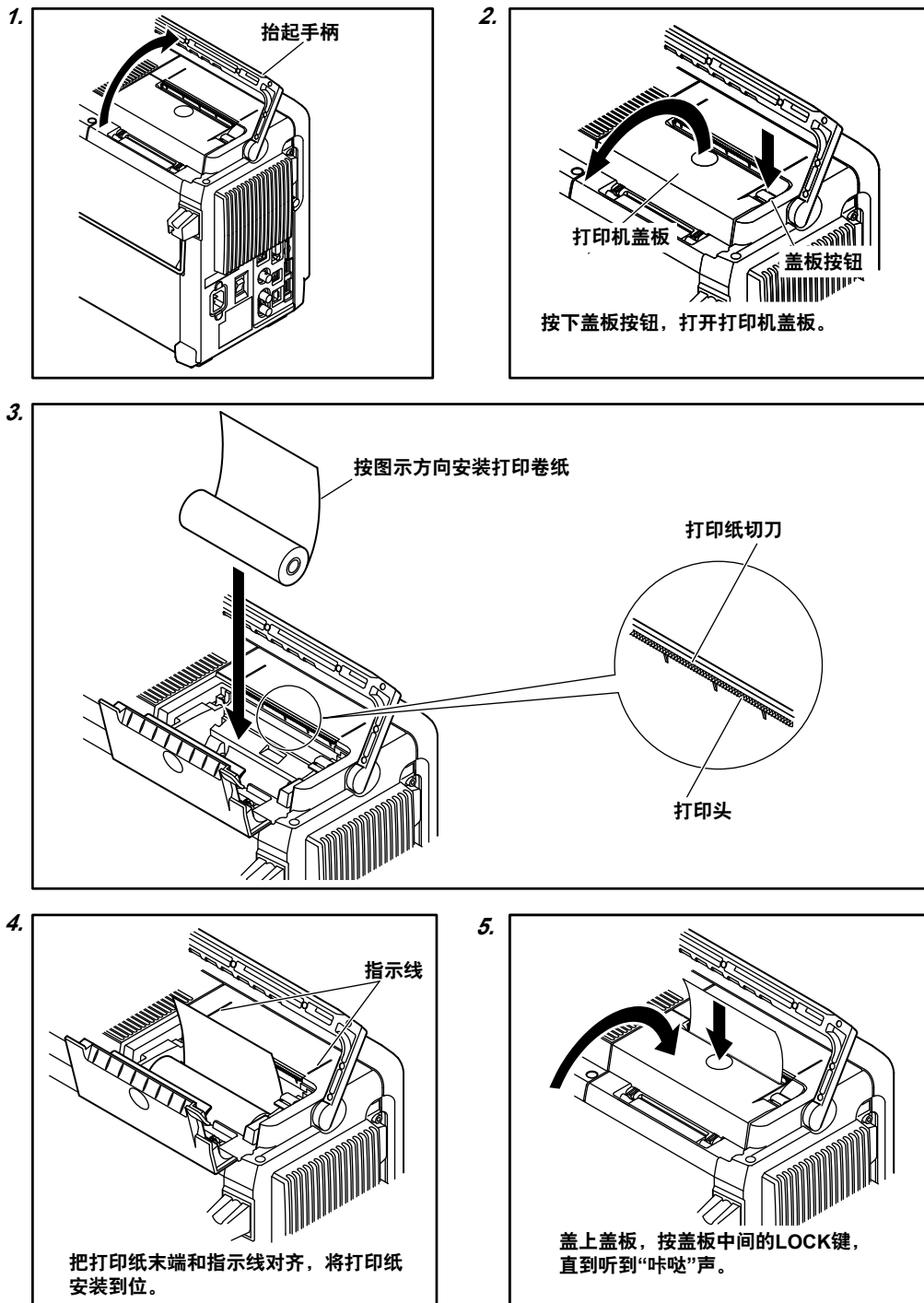
- 请使用横河公司提供的正版打印纸。
- 如果用汗手触摸打印纸，可能会将指纹留在纸上，从而使记录内容变得模糊。
- 如果用硬物擦拭打印纸表面，摩擦热量可能会导致打印纸颜色改变。
- 如果打印纸接触化学品或油类产品，可能会导致打印纸变色或记录内容消失。

安装打印卷纸



注意

- 请勿触摸打印头，否则有可能被高温灼伤。
- 请勿触摸打印机盖末端的打印纸切刀，否则有可能受伤。

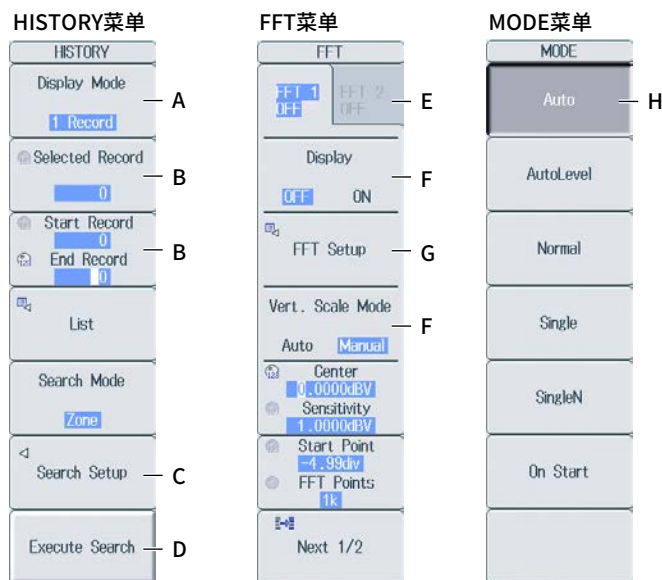


3.1 操作键和旋转飞梭的用法

操作键

如何使用操作键调出设置菜单

按操作键之后，具体的操作取决于所按的软键。



- A: 按软键显示选项菜单。
按与各选项相对应的软键设置选项。
- B: 按软键选择后，用旋转飞梭或方向键来设置数值或选择项目。
设置数值时，先按NUM LOCK，然后使用ELEM1~P4等键。
- C: 按软键后出现相关设置菜单。
- D: 按软键执行指定功能。
- E: 当要设置的功能包含两个不同项目(如FFT1和FFT2)时，按该键选择要设置的项目。
- F: 每按一次软键，选项切换一次。
- G: 显示对话框或键盘。
使用旋转飞梭、SET键和方向键在对话框中进行设置或操作键盘。
- H: 按软键选择显示屏中与之相对应的选项。

操作键下方紫色键名设置菜单的显示方法

在本手册中，“SHIFT+键名(紫色)”表示以下操作。

1. 按SHIFT键，SHIFT键亮灯，显示操作键可切换。
此时可以选择操作键下方有紫色键名的设置菜单。
2. 按要显示的设置菜单的操作键。

ESC键的操作

显示设置菜单或项目时，按ESC键后屏幕返回当前菜单的上一级菜单。显示最高级菜单时，按ESC键后设置菜单消失。

3.1 操作键和旋转飞梭的用法

RESET键的操作

使用旋转飞梭设置数值或选择项目时，按**RESET**键可以将设置复位至默认值(根据PX8000操作状态不同，也有可能无法复位至默认值)。

SET键的操作

根据设置对象不同，具体操作如下。

- 旋转飞梭设置菜单中有2个要设置的数值时
按**SET**切换用旋转飞梭调整的数值。
- 设置菜单中显示旋转飞梭和SET键标记(☉+SET)时
按**SET**确定已选项目。

方向键的操作

根据设置对象不同，具体操作如下。

- 设置数值时
向上键和向下键(▲、▼): 增加和减小数值。
向左键和向右键(◀、▶): 改变要设置的数位。
- 选择要设置的项目时
可以使用上下左右四个方向键(▲、▼、◀、▶)。

设置对话框内数值的输入方法

1. 用操作键显示相应的设置对话框。
2. 转动**旋转飞梭**或**方向键**，将光标移到要设置的地方。
3. 按**SET**会出现以下不同的操作，取决于要设置的内容。
 - 出现选项菜单。
 - 复选被选中或取消。
 - 项目被选中。
 - 设置表被选中。

显示选项菜单和选择项目

按SET显示选项菜单。

用旋转飞梭选择好项目后，按SET确定。

按SET选择rms、mean、dc、r-mean或ac。

设置表格中的项目

将光标移到表格后，按SET选择要改变的设置。

按ESC退出列表。

按SET选择进入表格。

如何取消设置对话框

按**ESC**取消屏幕上的设置对话框。

3.2 输入数值和字符串

输入数值

使用专用旋钮

旋转以下专用旋钮，可以直接设置参数。

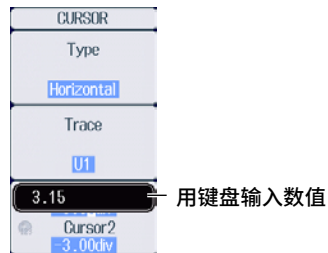
- ◆ POSITION旋钮(垂直位置旋钮)
- RANGE旋钮
- TIME/DIV旋钮
- MAG旋钮(缩放旋钮)
- ◀ POSITION ▶旋钮(缩放位置旋钮)

使用旋转飞梭

用软键选择相应项目，用旋转飞梭、SET键和方向键改变数值。本手册中某些地方只用“用旋转飞梭”表示以上操作。

使用键盘

按NUM LOCK，NUM LOCK键亮灯，用ELEM1~P4键输入数值。输入好数值后，按ENTER确定。



提示

使用旋转飞梭进行设置的项目可以通过按RESET键复位。

输入字符串

使用屏幕上的键盘输入文件名和注释等内容。通过旋转飞梭、SET键和方向键控制键盘并输入字符串。

键盘的操作方法

1. 调出键盘后，用旋转飞梭将光标移到要输入的字符处。也可以用上下左右4个方向键移动光标。
2. 按SET输入字符串。
 - 如果已经输入字符串，用方向软键(<和>)将光标移到要输入的字符处。
 - 按CAPS软键切换字母大小写，或者将光标移到键盘上的CAPS处后SET。
 - 按Back Space软键删除前一个字符。
 - 按All Clear软键删除所有已经输入的字符。
3. 重复步骤1~2，输入字符串中的所有字符。
 - 选择键盘的History软键或者按History软键，显示以前输入过的字符串列表。用旋转飞梭选择一个字符串后，按SET输入已选字符串。
4. 按Enter软键确定字符串，或者将光标移到键盘上的ENTER后按SET确定字符串。
字符串被确定，键盘消失。



历史输入字符串表



用旋转飞梭或方向键选择项目后，按SET确定。

提示

- 不能连续输入@。
- 文件名没有大小写区分，但注释有。受MS-DOS限制，不能使用以下文件名：
AUX、CON、PRN、NUL、CLOCK、COM1~COM9、LPT1~LPT9
文件名限制请查阅功能指南IM PX8000-01EN。
- 已确定的字符串将存储在历史输入字符表中，最多可存储50个字符串。新的字符串出现在历史输入字符表的最顶端。

3.3 USB键盘和鼠标的用法

连接USB键盘

连接USB键盘后，用它输入文件名、注释和其他项目。

可用键盘

可以使用符合USB Human Interface Devices (HID) Class Ver. 1.1的键盘，如下所示。

- USB键盘语言是英语时: 104键盘
- USB键盘语言是日语时: 109键盘

提示

- 请勿连接不兼容的键盘。
- 带USB路由器或鼠标连接器的USB键盘，其操作性能无法得到保证。
- 关于已做过兼容性测试的USB键盘的相关信息，请咨询当地的横河公司。

外接设备用USB端口

将USB键盘连接到位于左侧面板的USB端口，该端口用于连接外接设备。

连接步骤

用USB线将USB键盘直接连接到PX8000。无论PX8000是否开机，随时都可以连接或断开USB线(支持热插拔)。将USB线的A型接口连接到PX8000，B型接口连接到键盘。在仪器开机状态下连上键盘后，约需6秒时间识别键盘，然后可以使用键盘。


提示

- 只能将兼容的USB键盘、鼠标或USB存储设备连接到外接设备用USB端口。
- 请勿连接多个键盘。一次只能连接1个键盘、1个鼠标和1个打印机。
- 请勿反复插拔多台USB设备。连接或断开一台USB设备后，至少要等10秒钟以后才能连接或断开另一台设备。
- 从PX8000开机到可以使用操作键的这段时间(约20~30秒)内，请勿断开USB线。

输入文件名、注释和其他项目

屏幕出现键盘后，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

当仪器菜单画面上显示时，即通过按USB键盘上的CTRL+N键使PX8000进入NUM LOCK状态，就可以用USB键盘输入数值项目。

使用USB鼠标

接上USB鼠标后，通过鼠标可以实现PX8000的所有操作。另外，按菜单项目软键或选择菜单项目后按SET键等的操作，使用鼠标同样可以实现。

外接设备用USB端口

将USB鼠标连接到位于左侧面板的USB端口，该端口用于连接外接设备。


可用USB鼠标设备

可以使用符合USB HID Class Version 1.1的鼠标(带滑轮)。

提示

- 关于已做过兼容性测试的USB键盘的相关信息，请咨询当地的横河公司。
- 不带滑轮的鼠标不能执行某些设置。

连接步骤

将USB鼠标接到PX8000的其中一个外接设备用端口。无论PX8000是否开机，随时都可以连接或断开USB鼠标(支持热插拔)。在仪器开机状态下连上鼠标后，约需6秒钟时间识别鼠标，然后出现鼠标指针()。

提示

- 只能将兼容的USB键盘、鼠标或存储设备连接到外接设备用USB端口。
- 即使PX8000有2个外接设备用USB端口，也只能连接1个鼠标。

用USB鼠标操作PX8000

- 前面板对应的操作(最上层菜单)

调出最上层菜单

右击鼠标，调出PX8000前面板键菜单。

在最上层菜单上选择项目

右击要选择的项，与该项目对应的设置菜单出现在屏幕的底部，最上层菜单消失。

用鼠标指向某项目后，出现该项目的子菜单。选择子菜单上的内容就像在最上层菜单上选择项目一样，点击鼠标左键即可。



提示

- 以下键不出现最上层菜单中:
ESC、RESET和SET

- 设置菜单操作(同软键操作)

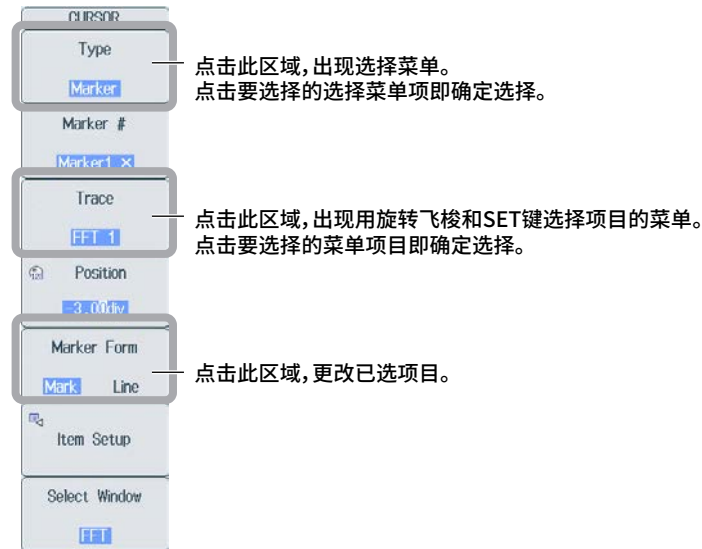
选择设置菜单上的项目

在设置菜单上点击要选择的项目。

之后如果出现选择菜单，点击要选择的项目。

如果菜单项出现ON或OFF，反复点击项目可以切换设置。

用旋转飞梭和SET键进行选择的菜单，点击所选项目进行设置，设置完成后对话框会自动关闭。








取消菜单

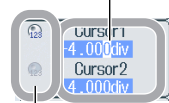
点击区域外即可退出菜单。

- 设置数值

带有图标的菜单项的数值设置方法如下。

- 如果1个菜单项后面有2个图标，点击其中一个项目进行设置。
- 增加数值时，向后滚动鼠标滑轮。
- 减小数值时，向前滚动鼠标滑轮。
- 增加数值时，也可将鼠标指针移到数值上方，鼠标指针变后点击鼠标左键。
- 减小数值时，也可将鼠标指针移到数值下方，鼠标指针变后点击鼠标左键。
- 移动小数位时，将鼠标移到要设置的值的左边或右边，鼠标指针变或后点击鼠标左键。每次点击鼠标后，小数位就向左或向右移动一位。

通过点击和使用鼠标滑轮来更改数值。

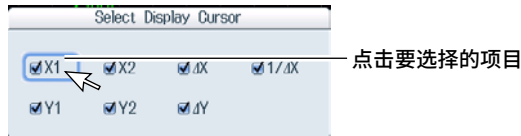


点击框内区域，选择要用旋转飞梭设置的项目。

3.3 USB键盘和鼠标的用法

- **选择复选框**

点击复选框进行选择。再次点击则取消选择。



提示

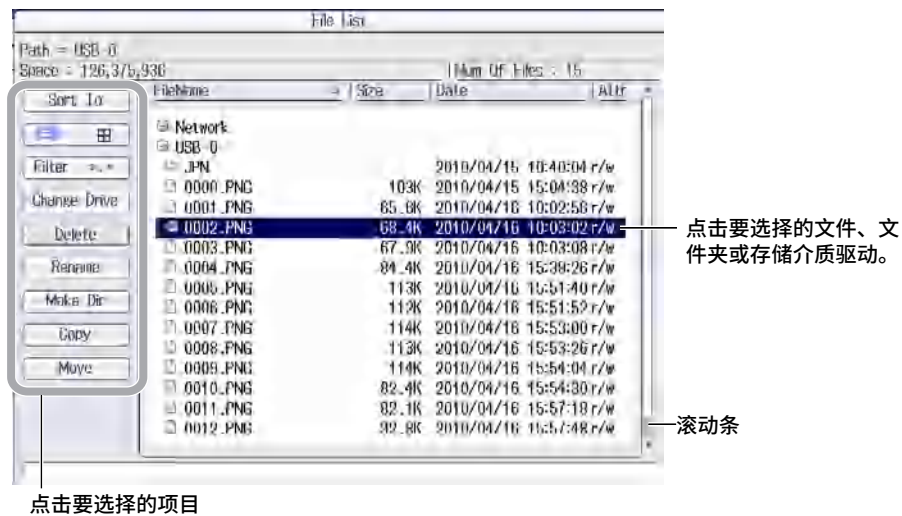
点击区域外即可关闭对话框。

- **从文件列表窗口选择文件、文件夹或存储介质驱动**

点击并选择文件、文件夹或存储介质驱动。

用鼠标滑轮滚动显示文件列表。

取消选择时，点击文件列表窗口以外的区域。取消选择后文件列表窗口消失。



- **设置测量量程和TIME/DIV**

设置测量量程

将鼠标指针移到屏幕左上方的量程值附近，鼠标指针变为 。向前滚动鼠标滑轮时量程值增加，向后则减少。

设置TIME/DIV

将鼠标指针移到屏幕右上方的Time/div值附近，鼠标指针变为 。向前滚动鼠标滑轮时TIME/DIV值增加，向后则减少。



3.4 设置菜单和信息语言

本节阐述语言设置方法，用于显示菜单和信息。

出厂默认设置如下所示：

- 菜单语言：英文
- 提示信息语言：取决于语言代码（详见第ii页）

UTILITY系统设置菜单

分别按UTILITY、System Config软键和Language软键，显示以下画面。



设置菜单语言(Menu Language)

可以选择以下一种语言显示菜单。

- 日语
- 英语
- 德语

设置信息语言(Message Language)

当错误发生时，屏幕会出现提示信息。可以选择以下一种语言显示这些信息和帮助(3.7节)。无论选择哪种语言，提示信息所对应的错误代码都一样。欲了解更多信息，请查阅操作手册IM PX8000-02EN的第25章。

- 日语
- 英语
- 德语

提示

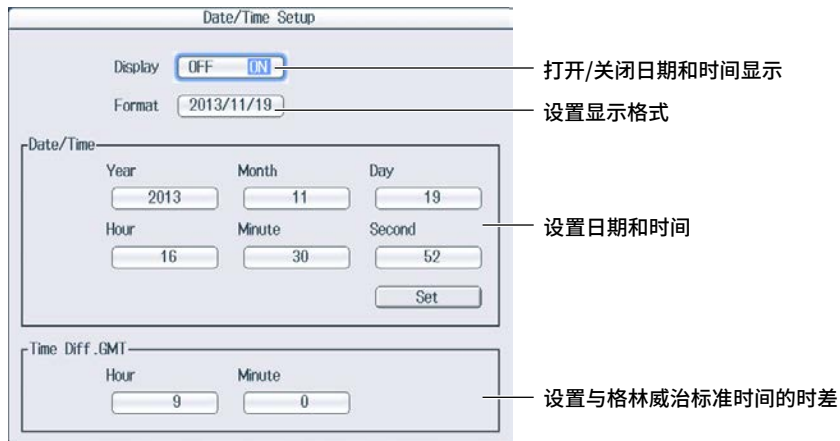
- 菜单或信息语言即使没有设为英语，有些用语也会有英语显示。
- 菜单语言和信息语言可以设为不同的语言。

3.5 同步时钟

本节阐述PX8000时钟的设置方法，以及用于生成测量数据和文件的时间标记。PX8000出厂时已设好时间和日期，开始测量前必须进行时钟同步。

UTILITY系统设置菜单

分别按UTILITY、System Config软键和Date/Time软键，显示以下画面。



设置显示格式(Format)

可以选择以下显示格式中的一种。

- 2008/09/30 (年/月(数字)/日)
- 30/09/2008 (日/月(数字)/年)
- 30-Sep-08 (日-月(英文缩写)-年(最后两位))
- 30 Sep 2008 (日 月(英文缩写) 年)

设置与格林威治标准时间的时差(Time Diff. GMT)

可以设置PX8000使用地区与格林威治标准时间之间的时差。

设置范围: -12时00分 ~ 13时00分

例如，日本标准时间比GMT早9小时，那么小时应设为9，分钟应设为00。

确认标准时间

用以下方法确认PX8000使用地区的标准时间。

- 确认电脑上的时钟、语言和区域选项。
- 在<http://www.worldtimeserver.com/>确认。

提示

- PX8000不支持夏令时。如要设置夏令时，请重置与GMT的时差。
- 通过内置锂电池备份日期和时间设置，即使电源关闭也能保留设置。
- PX8000含有闰年信息。

3.6 初始化设置

可以重置PX8000的设置，恢复到出厂默认值。在取消所有已输入的设置或重新开始测量时，该功能十分有用。

UTILITY系统设置菜单

分别按UTILITY、System Config软键和All Setup软键，显示以下画面。



无法恢复到出厂默认值的设置项目

- 日期和时间设置
- 通信设置
- 语言设置(英语或日语)

撤销重置操作

如果因失误恢复了设置，只要按Undo软键就能返回恢复前的设置。但是，如果已经切换到其他菜单或用ESC键退出SETUP菜单，就不能取消恢复操作。

将所有设置恢复到出厂默认值

按住RESET键的同时打开电源开关，除日期/时间设置(可以恢复ON/OFF显示)和保存在内部存储器的设置数据以外，所有设置值都将恢复到出厂默认值。

3.7 校准PX8000

CAL菜单

按SHIFT+DISPLAY MODE (CAL)，显示以下菜单。



校准(调零)

校准以下项目。精确测量时需要执行校准。

- 垂直轴的接地电平

提示

打开电源开关后，自动校准上述设置。

校准时的注意事项

- 执行校准前，应让PX8000预热至少30分钟。如果开机后马上执行校准，校准值可能会因温度改变或其他环境因素的改变而不稳定。
- 请在温度稳定的环境下执行校准，温度范围在5~40°C*(建议23±5°C)。* 当PX8000水平放置时。当后面板朝下放置时是5~35°C。
- 校准时请勿输入信号。当PX8000正在输入信号时，可能无法正常执行校准。

自动校准

电压模块(760811)和电流模块(760812/760813)

以下两种情况执行自动校准。

- 在测量开始后触发发生前的瞬间执行。
- 在连续测量情况下，测量结束后执行。校准值在下次测量时发挥作用。

单元测量结束时执行的校准(Cal at End for Elements)

选择是否在测量结束后对电压和电流模块执行校准。

- OFF: 不执行自动校准。
- ON: 执行自动校准。

AUX模块(760851)

AUX模块启用时执行的校准(Cal on Start for Auxiliaries)

选择是否在打开电源开关且经过以下时间开始第一次信号采集后执行校准。

- 约3分钟
 - 约10分钟
 - 约30分钟、之后每隔30分钟
-
- OFF: 不执行自动校准。
 - AUTO: 执行自动校准。

向PX8000输入信号时如果执行了校准，建议在结束信号输入后再重新执行校准。

3.8 开始和停止波形采集

开始和停止波形采集

按START/STOP开始或停止波形采集。

键亮灯意味着PX8000正在采集波形。

波形采集和指示灯

- 当START/STOP键亮灯时，PX8000正在采集波形，屏幕左下方显示“Running”。
- 当START/STOP键灭灯时，PX8000停止采集波形，屏幕左下方显示“Stopped”。

采集模式设为平均时的动作

- 停止波形采集后，平均也随之结束。
- 重新开始采集波形后，平均也重新开始。

提示

通过快照功能，可以保留当前屏幕的显示波形。PX8000连续捕捉信号时，可以在屏幕上保留一个波形。

3.9 显示帮助

显示帮助

按帮助键(?)调出帮助画面。

屏幕左侧窗口显示目录和索引，右侧窗口显示文本。

切换窗口

用向左键和向右键切换要控制的窗口。

移动光标和滚动

用旋转飞梭滚动屏幕或在目录或索引里移动光标。

跳转至链接

如要跳至与本书蓝色字体相应的说明，或者从目录或索引跳至相应的说明，将光标移至相应蓝色字体或者项目上，然后按SET键。

显示面板键的说明

在显示帮助的状态下，按面板键可以显示该键相关说明。

返回到之前屏幕

按RESET键返回之前屏幕。

隐藏帮助

按帮助键(?)退出帮助。

4.1 设置电压量程

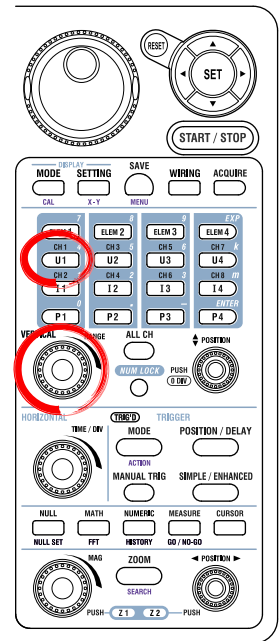
详见操作手册(IM PX8000-02EN)2.1节

本章介绍PX8000(按照3.6节初始化以后)的基本操作实例。每个功能和步骤的详情请见各页右上给出的参照章节。

电压量程

为了便于观测信号，可以通过设置测量量程来调整波形显示幅值范围。为能获得精确的测量，必须设置适合的测量量程。

将波形画面上显示的相当于2.5div的电压值设为电压量程。例如，如果将电压量程设为100V，波形显示幅值范围将为±200V。



1. 按U1，显示U1菜单。
U1电压量程显示在屏幕左上和中间上部。
2. 用RANGE旋钮设置电压量程。

提示

出现以下信息提示时，请增加测量量程。



4.2 设置电流量程

详见操作手册(IM PX8000-02EN)2.2节

将波形画面上显示的相当于2.5div的电流值设为电流量程。例如，如果将电流量程设为1A，波形显示幅值范围将为±2A。



1. 按I1，显示I1菜单。
I1电流量程显示在屏幕左上和中间上部。
2. 用RANGE旋钮设置电流量程。

提示

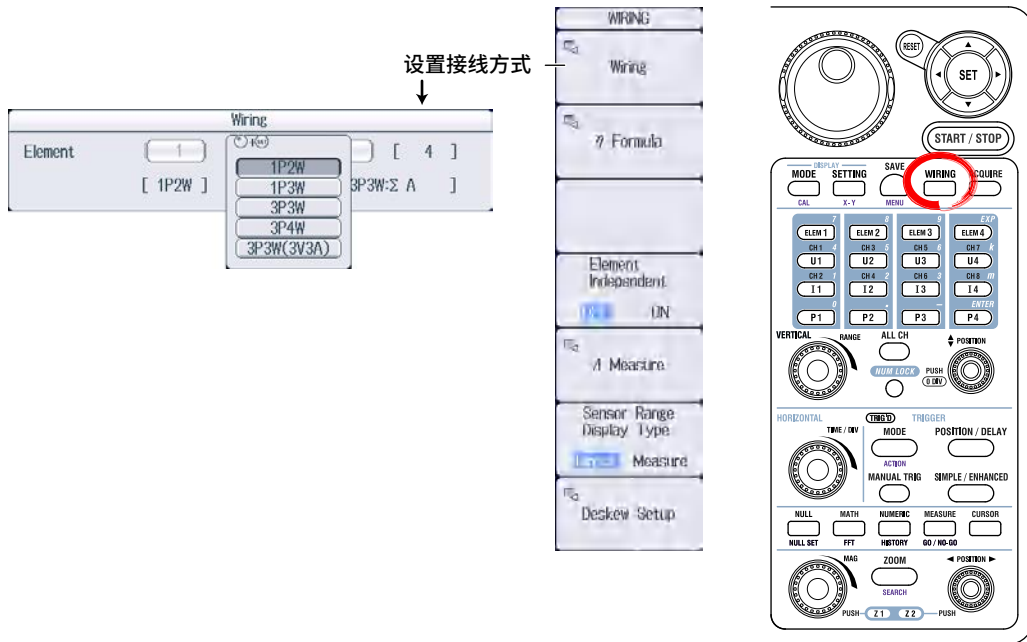
使用电压输出型电流传感器时，应关闭外部电流传感器(操作手册(IM PX8000-02EN)2.2节)。

4.3 设置接线方式

详见操作手册(IM PX8000-02EN)1.1节

设置符合被测电路的接线方式。

- 测量单相2线制接线的功率时，请使用出厂默认的接线方式(1P2W)。
- 测量以下接线方式的功率时，请更改接线方式。
 - 单相3线(1P3W)
 - 三相3线(3P3W)
 - 三相4线(3P4W)
 - 3电压3电流表法(3P3W(3V3A))

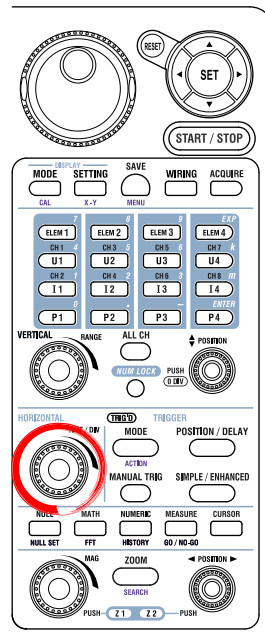
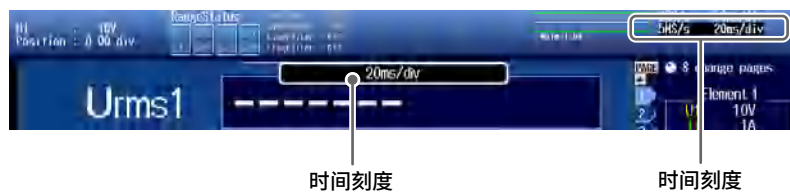


1. 按**WIRING**，显示**WIRING**菜单。
2. 按**Wiring**软键，显示Wiring对话框。
3. 选择单元后，显示可以选择的接线方式。请从显示的接线方式中选择。

4.4 设置水平刻度(时间刻度)

详见操作手册(IM PX8000-02EN)2.8节

设置显示采集波形的时间。

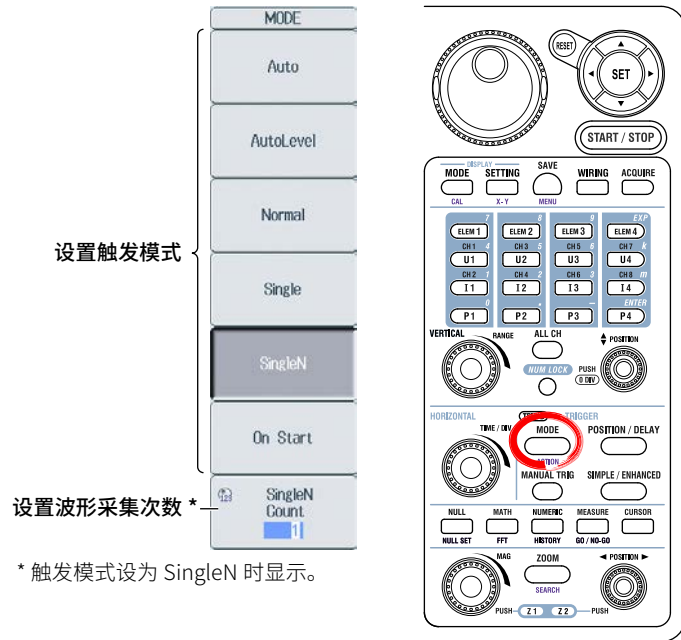


用TIME/DIV旋钮设置时间刻度。
时间刻度显示在屏幕右上和中间上部。

4.5 设置触发模式

详见操作手册(IM PX8000-02EN)3.1节

触发是用于捕获波形的事件。指定触发条件成立后，PX8000进入捕获波形的状态，这就是触发。



1. 在TRIGGER区域内按**MODE**，显示TRIGGER MODE菜单。
2. 按软键选择触发模式。

4.6 设置边沿触发

详见操作手册(IM PX8000-02EN)3.4节

本节介绍如何设置PX8000上升沿或下降沿触发。

触发源

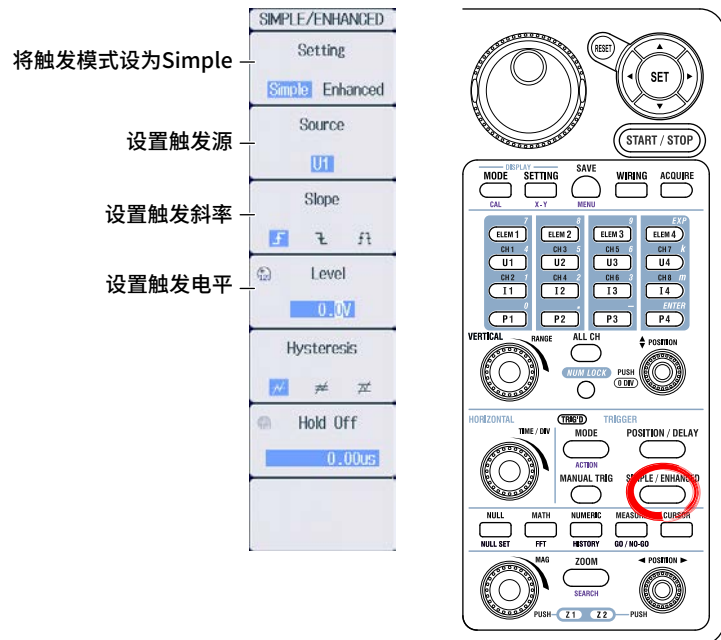
触发源是指用于检测指定触发条件是否成立的信号。

触发电平

触发电平是检测触发源上升/下降沿或High/Low状态的电平。在边沿触发等简单触发中，如果触发源电平通过事先设定的触发电平，触发发生。

触发斜率

触发斜率是指信号由低电平向高电平(上升沿)或高电平向低电平(下降沿)变动。在触发中，触发源的斜率作为一种触发条件时，称为触发斜率。



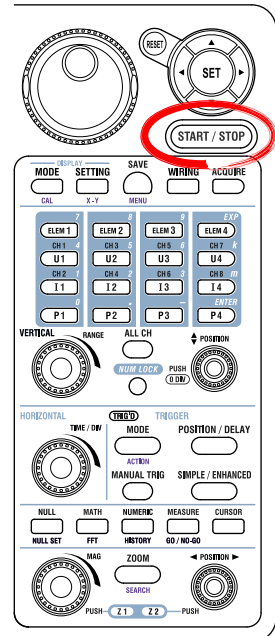
1. 按SIMPLE/ENHANCED，显示SIMPLE/ENHANCED菜单。
2. 用软键设置触发源、触发斜率和触发电平。



4.7 开始和停止波形采集

详见操作手册(IM PX8000-02EN)4.2节

本节介绍如何开始和停止波形采集。



4

操作实例

按**START/STOP**开始或停止波形采集。

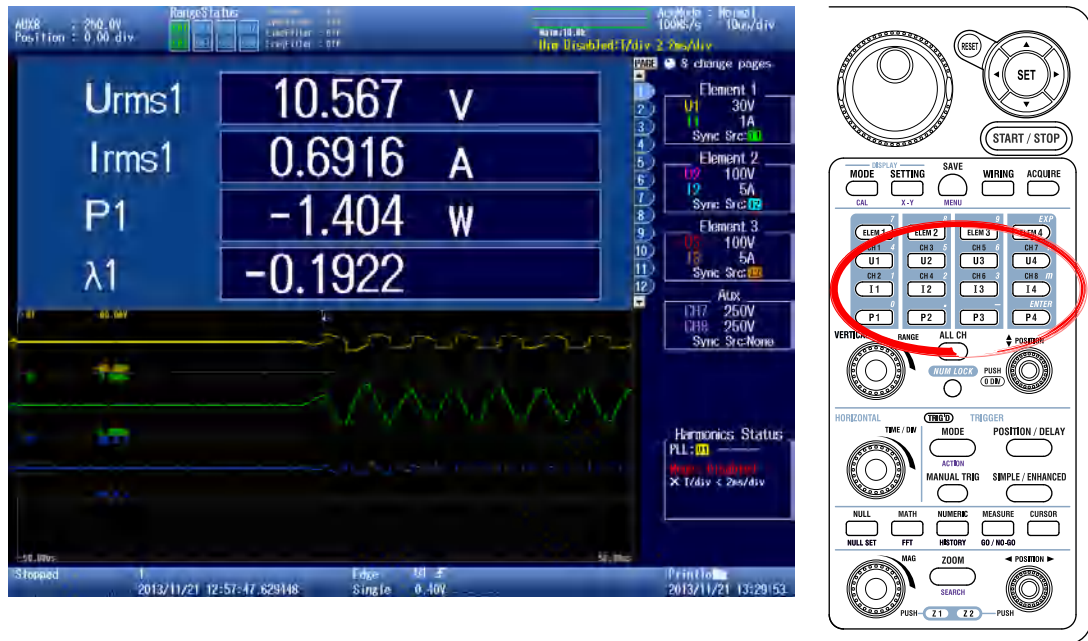
START/STOP键亮灯时，说明PX8000正在采集波形。

开始采集波形并且触发发生后，将显示数值数据和波形。

4.8 打开/关闭波形显示

详见操作手册(IM PX8000-02EN)2.1或8.1节

工厂出货时，所有输入模块的输入通道显示都已打开。根据测试要求打开或关闭被测通道。



使用通道键

每按一次U1-U4、I1-I4、P1-P4或CH3-CH8(安装AUX模块时)键，波形显示就在NO和OFF之间切换一次。

例如，如要观测U1、I1和P1这3个输入信号，其它输入信号的波形显示就会关闭。

使用通道键的软键菜单

1. 按U1-U4、I1-I4、P1-P4和CH3-CH8(安装AUX模块时)键，打开或关闭要显示的项目。之后将显示各键相应菜单。
2. 按Display软键选择ON或OFF。

使用对话框

1. 在DISPLAY区域内按**SETTING**，显示WAVE SETTING菜单。
双屏显示数值数据和波形时，按两次**SETTING**，显示WAVE SETTING菜单。

提示

双屏的显示设置

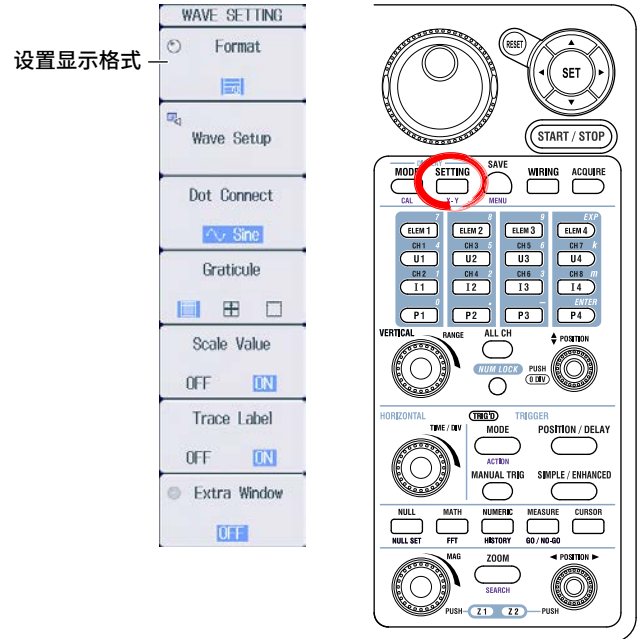
每按一次DISPLAY SETTING键，上半屏的SETTING菜单和下半屏的SETTING菜单就转换一次。

2. 按**Wave Setup**软键，显示Wave Setup对话框。
3. 用**旋转飞梭**打开或关闭Disp栏输入信号的显示。

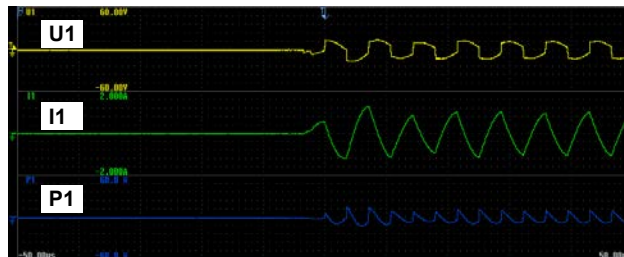
4.9 选择波形显示格式

详见操作手册(IM PX8000-02EN)8.1节

为了便于查看输入波形和运算波形，可以选择波形显示窗口的分割数量。



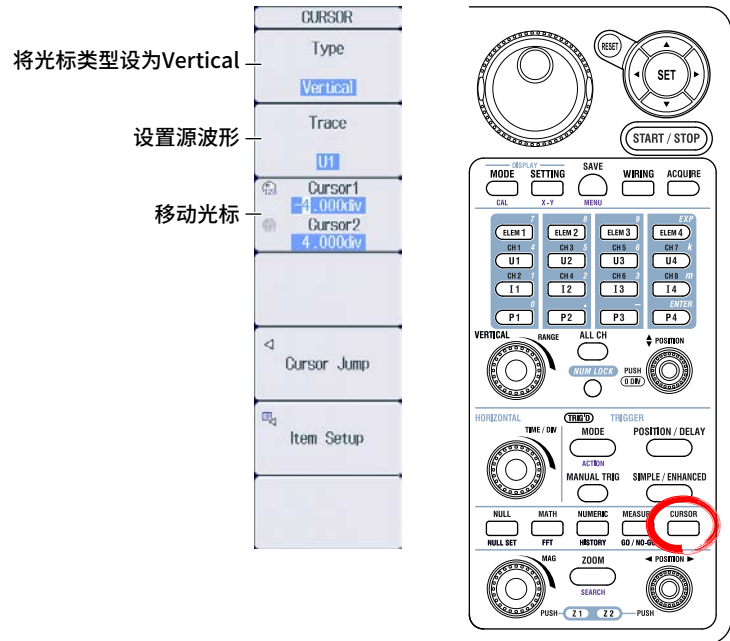
1. 在DISPLAY区域内按**SETTING**，显示WAVE SETTING菜单。
双屏显示数值数据和波形时，按两次**SETTING**，显示WAVE SETTING菜单。
2. 按**Format**软键，旋转飞梭将控制格式设置。
3. 用**旋转飞梭**选择显示格式。
例如，如要观测U1、I1和P1这3个输入信号，将显示格式设为3。



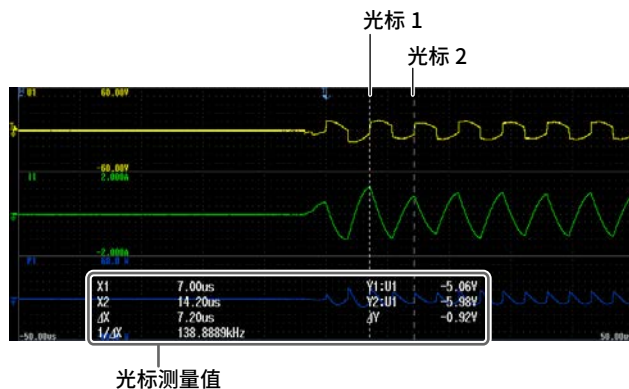
4.10 光标测量

详见操作手册(IM PX8000-02EN)13.2节

将光标放在显示波形上，可以显示光标和波形交叉点处的各测量值。



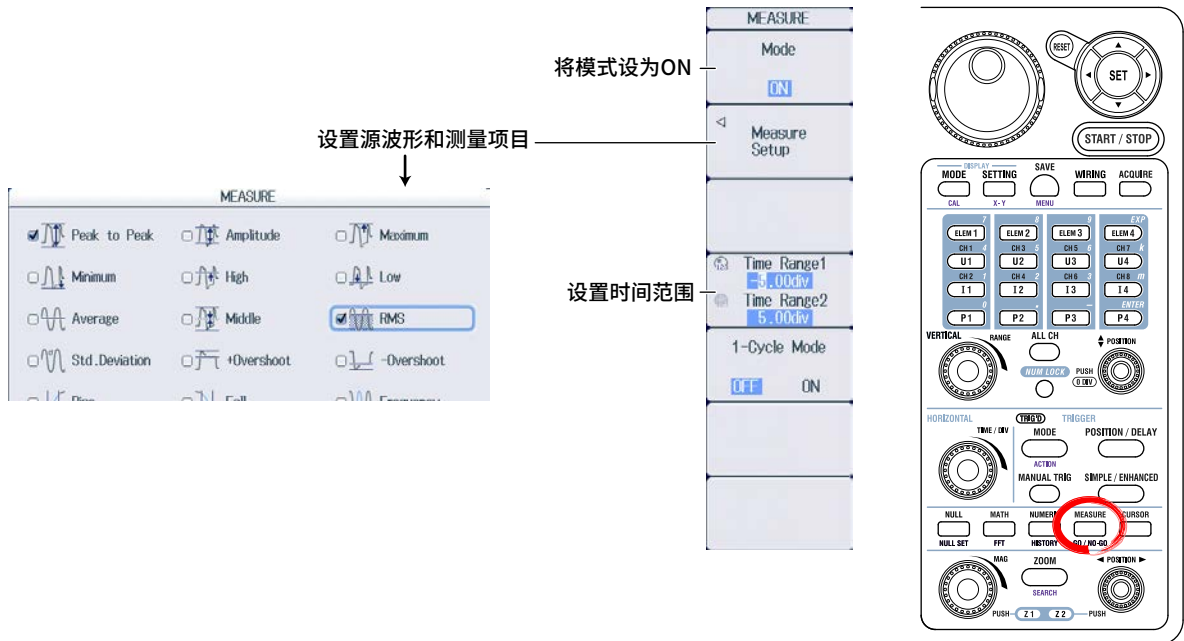
1. 按CURSOR，显示CURSOR菜单。
2. 按Type软键，选择Vertical。
3. 按Trace软键，选择要用光标测量的输入信号。
4. 按Cursor1 Cursor2软键，旋转飞梭将控制光标。
5. 用旋转飞梭设置Cursor1和Cursor2的位置。
光标位置的时间值等显示在屏幕的底部。



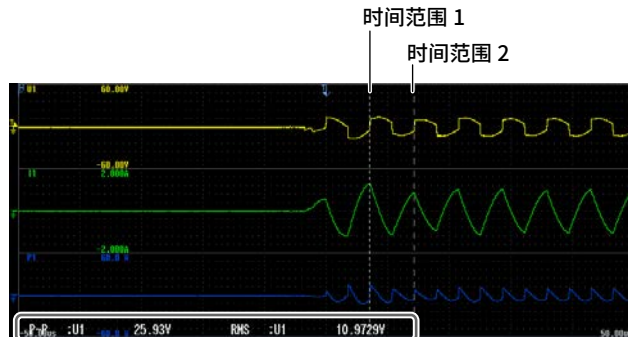
4.11 用波形参数自动测量功能计算指定时间范围内的数值

详见操作手册(IM PX8000-02EN)14.1节

对于显示在屏幕上的波形，可以自动测量最大值和最小值等多个测量项目(波形参数)，并对自动测量结果执行统计处理。



1. 按**MEASURE**，显示MEASURE菜单。
2. 按**Mode**软键，选择ON。
3. 按**Measure Setup**软键，显示Source对话框。
4. 按**Item**软键，用旋转飞梭和SET键选择要测量项目的勾选框。在此例中，Peak to Peak和RMS的勾选框被勾选。
5. 按**ESC**关闭源对话框。
6. 按**Time Range1 Time Range2**软键，旋转飞梭将控制光标。
7. 用**旋转飞梭**设置Time Range1和Time Range2的光标位置。波形参数自动测量结果显示在屏幕的底部。

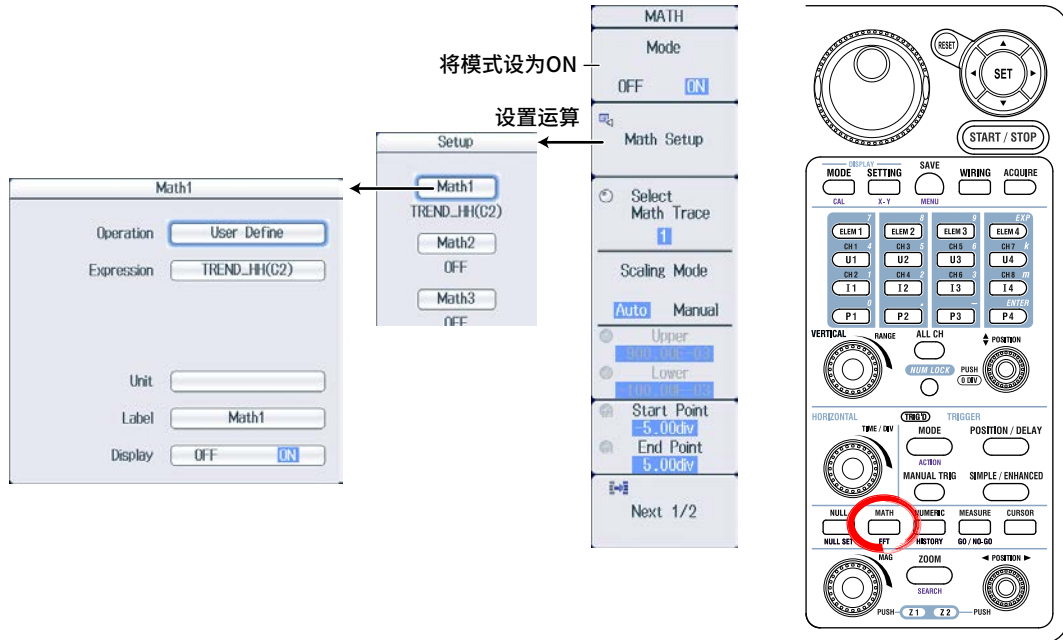


波形参数自动测量结果

4.12 用波形运算显示每周期电流有效值的趋势

详见操作手册(IM PX8000-02EN)15.5节

通过加减乘除(+、-、*、/)、FFT(功率谱)、平方根、微分和数字滤波等运算波形数据。



1. 按**MATH**，显示MATH菜单。
2. 按**Mode**软键，选择ON。
3. 按**Math Setup**软键，显示Setup对话框。
4. 用**旋转飞梭**和**SET**键选择Math1。
5. 用**旋转飞梭**和**SET**键将Operation设为User Define。
6. 用**旋转飞梭**和**SET**键选择Expression。
7. 用**旋转飞梭**和软键将Expression设为TREND_HH(C2)。
TREND_HH(C2)显示C2(I1)每个周期(由上升沿决定的)有效值。
8. 按照4.9节的操作将显示格式设为4。
Math1波形显示在第4波形显示区内。出货时工厂默认同步源为I1，所以I1每个周期(由I1的上升沿决定的)有效值显示在Math1内。



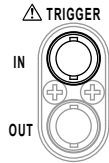
5.1 外部触发输入(TRIGGER IN)



注意

请勿输入不符合以下规格的信号。不符合以下规格的信号(如过电压等)将损坏PX8000。

外部触发输入端子

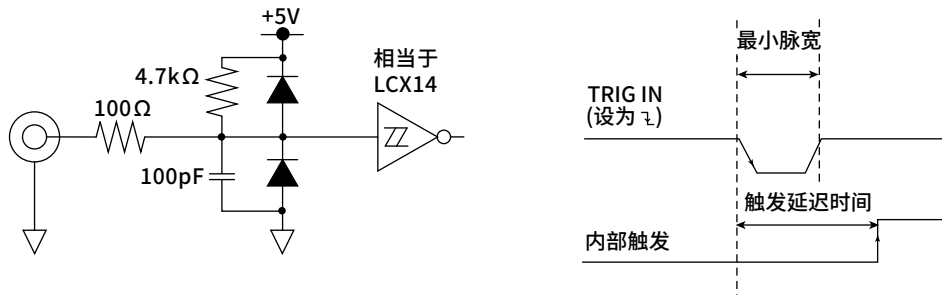


当外部信号是以下信号源时，使用此端子。

- 触发源(External)
- 同步源(External)
- PLL源(External)
- 运算区间(Ext Gate)

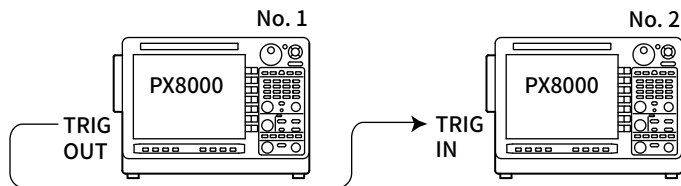
项目	规格
接口类型	BNC
输入电平	TTL(0 ~ 5V)
最小脉宽	100ns
逻辑	上升和下降沿
触发延迟时间	100ns + 1采样周期以内
外部同步运行	可行(两台PX8000通过TRIG IN和TRIG OUT端子相连)

外部触发输入的电路图和时序图



提示

通过使用触发输出功能，可以同步运行两台PX8000。



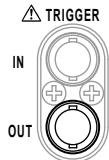
5.2 触发输出(TRIGGER OUT)



注意

请勿使TRIG OUT端子短路或向其施加外部电压，否则将损坏仪器。

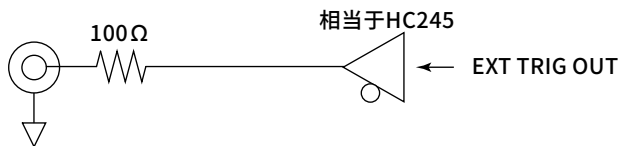
外部触发输出端子



触发发生时，PX8000将输出CMOS电平信号。输出模式可以设为常规模式或脉冲模式。信号电平通常处于高位，触发发生时电平会降低。

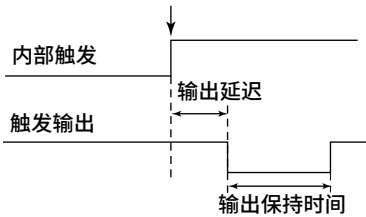
项目	规格
接口类型	BNC
输出电平	CMOS电平(0 ~ 5V)
输出模式	常规模式和脉冲模式
逻辑	常规模式 触发发生时下降，采集完成后上升。 脉冲模式 触发发生时下降，经过指定时间后上升。
输出延迟	常规模式 100ns + 1采样周期以内 脉冲模式 100ns + 1采样周期以内 模块延迟 (触发源的延迟值 + 21μs)以内
输出保持时间	常规模式 ≥ 100ns 脉冲模式 1ms, 50ms, 100ms, 500ms

触发输出的电路图和时序图



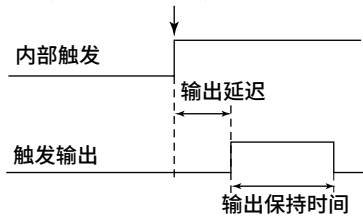
• 常规模式

触发发生
(触发位置的时间)

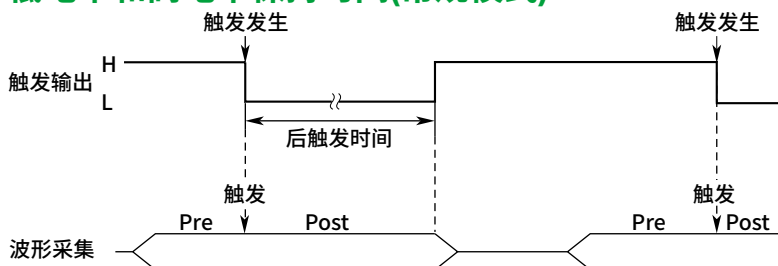


• 脉冲模式

触发发生
(触发位置的时间)



低电平和高电平保持时间(常规模式)



5.3 外部时钟输入(EXT CLK IN)



注意

请勿输入不符合以下规格的信号。不符合以下规格的信号(如过电压等)将损坏PX8000。

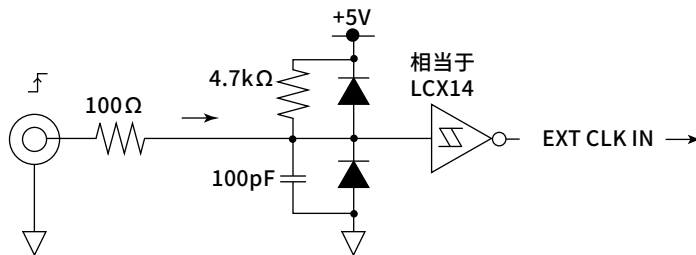
外部时钟输入端子



通过给此端子输入外部时钟信号来操作PX8000。

项目	规格
接口类型	BNC
输入电平	TTL(0 ~ 5V)
检测边沿	上升
最小脉宽	高低均 $\geq 50\text{ns}$
外部时钟频率范围	$\sim 9.5\text{MHz}$

外部时钟输入的电路图



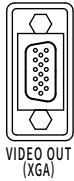
5.4 视频信号输出(VIDEO OUT(XGA))



注意

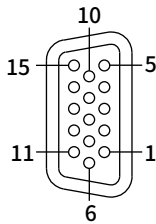
- 关闭PX8000和监视器的电源后再进行连接。
- 请勿使VIDEO OUT端子短路或向其施加外部电压，否则将损坏PX8000。

视频信号输出端子



可以通过视频信号输出在监视器上显示PX8000的屏幕。可以连接任何支持XGA的多同步监视器。

项目	规格
接口类型	D-sub 15-pin
输出模式	模拟RGB输出
输出分辨率	XGA输出、1024 × 768点、约60Hz Vsync



D-Sub 15-pin接口

Pin No.	信号名称	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负逻辑。
14	垂直同步信号	约60Hz, TTL负逻辑。
15	—	

连接到监视器

1. 关闭PX8000和监视器。
2. 用RGB线连接PX8000和监视器。
3. 打开PX8000和监视器。

5.5 GO/NO-GO判断I/O和外部开始/停止输入(EXT I/O)

连接其它设备

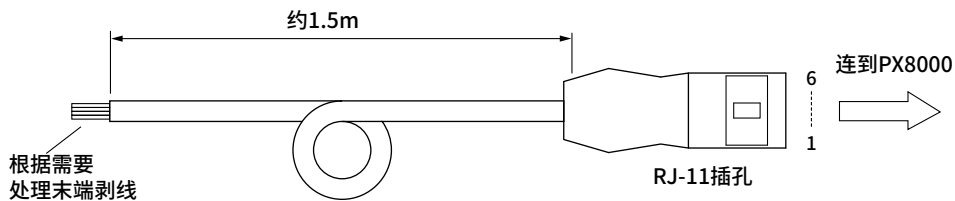


注意

- 请勿向NO-GO OUT和GO OUT输出针脚施加外部电压，否则将损坏仪器。
- 将GO/NO-GO判断信号输出接到另一个设备时，请勿接错信号针脚，否则将损坏PX8000或被连接的仪器。
- 请勿将USB线接到GO/NO-GO输出端子上，否则将损坏仪器。

外部I/O电缆(720911; 单独销售)

- 请使用PX8000专用外部I/O电缆。
- 参考下图将电缆连接到外部设备。



线缆颜色	Pin no.	信号	逻辑
红	1	NC(不结露)	
黄	2	START IN	负逻辑
白	3	GO OUT	负逻辑
绿	4	NOGO OUT	负逻辑
蓝	5	GND	

GO/NO-GO判断I/O

向PX8000 GO/NO-GO I/O端子输入外部信号并执行GO/NO-GO判断，可以从GO/NO-GO I/O输出GO/NO-GO判断结果。

GO/NO-GO I/O接口

类型

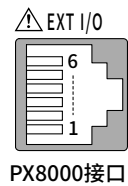
接口使用的是RJ-11标准插孔，连接线是外部I/O专用线(720911; 单独销售)。如果使用市售电缆(四芯标准电话线)，请按照上图接线。

I/O电平

0 ~ 5V

阈值电平: TTL

针脚排列



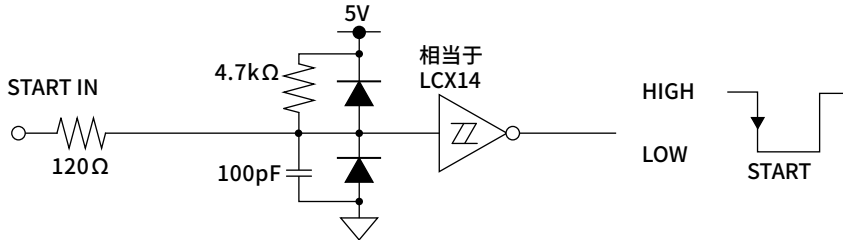
Pin no.	信号		
1	NC(不结露)		
2	START IN	IN	低电平开始
3	GO OUT	OUT	Active low(GO)
4	NOGO OUT	OUT	Active low(NO-GO)
5	GND		
6	NC(不结露)		

输入信号

START IN(负逻辑)

通过与外部输入信号同步来执行GO/NO-GO判断时使用此信号。GO/NO-GO菜单中的Remote设为ON时，此信号才有效。如果Remote设为OFF，无论是否输入外部信号，都将执行GO/NO-GO判断(输出GO/ NO-GO判断结果)。

信号输入电路图



输出信号

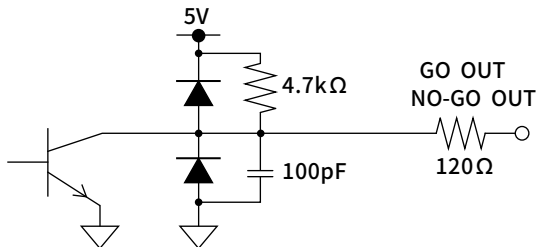
NOGO OUT(负逻辑)

判断结果为NO-GO(fail)时，输出信号电平将临时由高电平(H)变为低电平(L)。

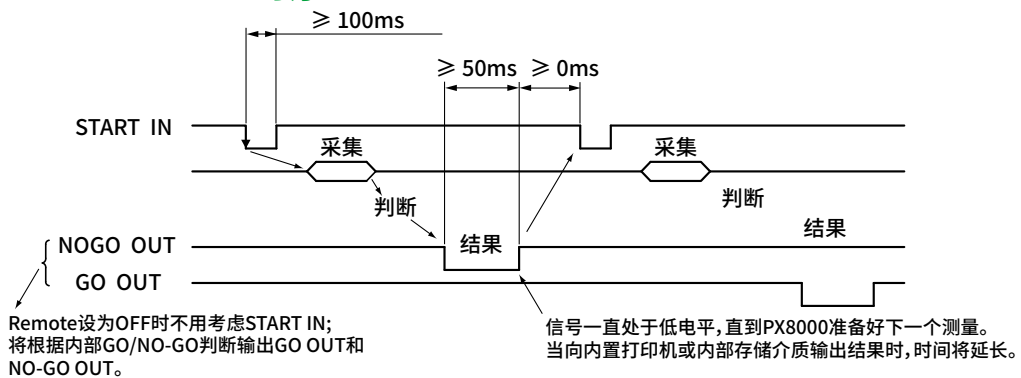
GO OUT(负逻辑)

判断结果为GO时，输出信号电平将临时由高电平(H)变为低电平(L)。

信号输出电路图



GO/NO-GO I/O时序



外部开始/停止输入(EXT I/O)

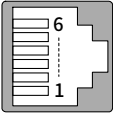
可以利用外部信号控制PX8000的开始和停止。

外部开始/停止输入端子

外部开始/停止输入端子和GO/NO-GO I/O端子是同一端子。不使用GO/NO-GO判断I/O功能(GO/NO-GO菜单上Mode设为OFF)时,此端子可以用作外部开始/停止输入。

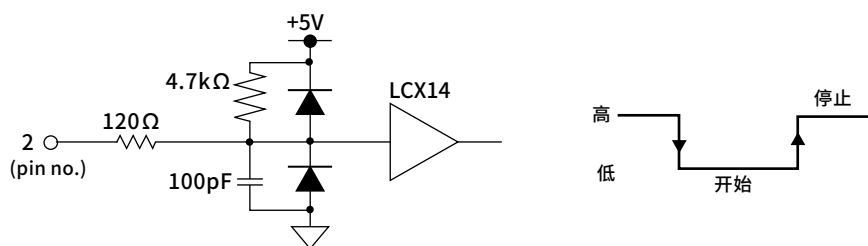
规格

接口使用的是RJ-11标准插孔,连接线是外部I/O专用线(720911;单独销售)。

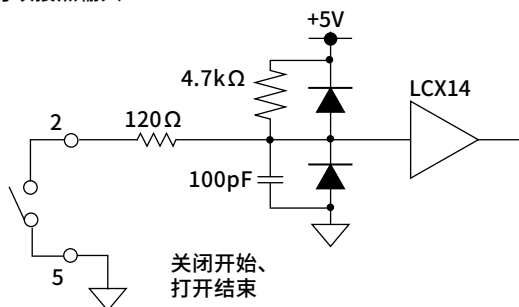
EXT I/O	Pin no.	信号
 PX8000接口	1	NC(不结露)
	2	START IN ——— 低电平开始, 高电平结束。
	3	NC(不结露)
	4	NC(不结露)
	5	GND
	6	NC(不结露)

输入电平: TTL(0 ~ 5V)

外部开始/停止输入的电路图



• 可以接点输入



提示

- 高低电平用于检测开始和停止。
- 可以选择外部开始/停止信号的高电平(结束)有效或无效。设置方法详见操作手册24.8节“环境设置”。

5.6 IRIG信号输入(IRIG选件)



注意

请输入符合以下规格的信号。不符合以下规格的信号(如过电压等)将损坏PX8000。

IRIG信号输入端子



可以使用IRIG(Inter Range Instrumentation Group)信号在PX8000上设置时间。

项目	规格
输入接口	BNC
输入接口数	1
支持的IRIG信号	A002, B002, A132, B122
输入阻抗	可以在50Ω和5kΩ之间切换
最大输入电压	±8V
功能	PX8000时间同步 采样时钟同步
时钟同步范围	±80ppm
同步后的精度	输入信号无漂移

6.1 查找故障

异常时的处理方法

- 当屏幕上显示提示信息，请查阅操作手册(IM PX8000-02EN)第25章。
- 需要服务或按照本节处理后仪器仍然无法恢复正常时，请联系您当地的横河公司。

问题与处理方法	参考章节
打开电源后屏幕无任何显示。	
请确保电源线与主机电源接口、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
请确认屏幕设置。	24.7 ¹
请确认内置保险丝是否熔断。如果熔断，需要维修服务。	—
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。	—
请确认键未被保护。	24.10 ¹
做个操作键测试。如果测试失败，需要维修服务。	25.2 ¹
触发失灵。	
请确认触发条件。	第2章 ¹
请确认触发源是否有输入。	第2章 ¹
无法显示数值数据。	
请确认数值测量ON/OFF设置是否已经设为ON。	7.1 ¹
显示数据不正确。	
请确认仪器环境温度和湿度是否符合规格。	2.2
打开电源后，请让仪器预热30分钟。	—
请校准仪器。	3.7
请确认是否有噪声影响测量。	2.1, 2.5
请确认测试线的接线。	2.8-2.11
请确认接线方式。	2.8-2.11, 1.1 ¹
请确认线路滤波器是否设为OFF。	1.2 ¹
请确认测量区间的设置。	1.2 ¹ , 1.3 ¹
请访问以下网址查找常见问题解答的相关信息。 http://tmi.yokogawa.com/	—
请重启电源。	2.4
无法执行谐波测量。	
请确认谐波测量ON/OFF设置是否已设为ON。	7.7 ¹
请确认谐波状态。	第9章 ²
无法使用内置打印机打印。	
打印头可能有损坏或有磨损，需要维修服务。	—
无法识别存储介质。	
请确认存储介质的格式。如有需要，格式化存储介质。	22.2 ¹
存储介质可能受损。	—
无法将数据保存至已选介质。	
请确认存储介质的剩余容量。按需删除不必要的文件或换一个新介质。	—
如有需要，格式化存储介质。	22.2 ¹
无法通过通信接口设置或控制操作。	
请确认GP-IB地址或IP地址设置是否符合规格。	— ³
请确认接口是否满足电气机械规格。	— ³

- 1 请查阅操作手册(IM PX8000-02EN)。
- 2 请查阅功能指南(IM PX8000-01EN)。
- 3 请查阅通信接口操作手册(IM PX8000-17EN)。

6.2 推荐更换部件

易损件的使用寿命和更换周期因使用条件而异。查阅下表作为一般指导原则。
若要更换和购买部件，请联系最近的YOKOGAWA经销商。

使用寿命有限的部件

部件名称	使用寿命
内置打印机	正常使用状态下，相当于打印500卷打印纸(部件编号: B9988AE)。
LCD背光	正常使用状态下，约25,000小时。

易损件

建议以下列间隔进行更换。

部件名称	建议更换周期
冷却风扇	3年
备用电池 (锂电池)	5年

6.3 校准和调整

如需校准和调整，请与横河公司联系。

功率测量校准和调整

功率测量校准和调整需要电压模块(760811)和电流模块(760812/760813)。成对购买电压模块和电流模块时，请当时提出校准和调整要求。

确认电压模块和电流模块组合方法

可以在概览画面确认。概览画面的显示方法，详见操作手册25.3节“查看系统信息(Overview)”。

7.1 信号输入部分

项目	规格
类型	插入式输入单元
插槽数	8个插槽(最多4个功率测量单元(电压模块 + 电流模块)) 如果不安装功率测量单元, 最多只能安装3个AUX模块。
最大输入通道数	8
最大记录长度	标准 10Mpts/CH /M1选件 50Mpts/CH /M2选件 100Mpts/CH

功率测量单元输入部分

项目	规格
输入端子类型	电压 • 插入式端子(母安全端子) 电流 • 插入式端子(公安全端子) 760812/760813 • 外部电流传感器输入: 绝缘BNC 760811
输入格式	电压 浮点输入, 电阻分压器。 电流 浮点输入, 分流器。
测量量程	电压 峰值因数2: 1.5/3/6/10/15/30/60/100/150/300/600/1000Vrms 电流 • 直接输入 峰值因数2: 10m/20m/50m/100m/200m/500m/1/2/5Arms • 外部电流传感器输入 峰值因数2: 50mV/100mV/200mV/500mV/1V/2V/5V/10Vrms
输入阻抗	电压 约2MΩ, 约10pF 电流 • 直接输入 约100mΩ + 约0.19μH • 外部电流传感器输入 约1MΩ, 约17pF
瞬时最大允许输入 (< 20ms)	电压 峰值为2.2kV或电压有效值为1.5kV, 取两者较小值。 电流 • 直接输入: 峰值为30A或电流有效值为15A, 取两者较小值。 • 外部电流传感器输入: 峰值不超过额定量程的10倍。
瞬时最大允许输入值 (< 1s)	电压 峰值为2.2kV或电压有效值为1.5kV, 取两者较小值。 电流 • 直接输入: 峰值为8.5A或电流有效值为6A, 取两者较小值。 • 外部电流传感器输入: 峰值不超过额定量程的10倍。
连续最大允许输入值	电压 峰值为2kV或电压有效值为1.1kV, 取两者较小值。 输入电压的频率超过100kHz时, $\leq (1100-f)V_{rms}$ 。 f是输入电压的频率, 单位是kHz, 但连续允许输入 $\geq 3V_{rms}$ 。 电流 • 直接输入: 峰值为8.5A或电流有效值为6A, 取两者较小值。 输入电流的频率超过100kHz时, $\leq (6 \times e^{(-0.00017 \times f)})Arms$ 。 f是输入电流的频率, 单位是kHz。 • 外部电流传感器输入: 峰值不超过额定量程的4倍。
连续最大共模电压 (50/60Hz)	电压模块(760811) 1000V CAT II 电流模块(760812) 1000V: 可测量最大允许电压 600V CAT II: EN 61010-2-030额定电压 请勿触摸外部电流传感器输入BNC的内侧。 电流模块(760813) 1000V CAT II: EN 61010-2-030额定电压

7.1 信号输入部分

项目	规格
共模电压的影响	<p>电压</p> <p>端子短路 在输入端子和机箱间施加1000Vrms</p> <ul style="list-style-type: none"> • 50/60Hz: $\pm(\text{量程的}0.01\% + 5\text{mV})$ • 其他频率 $\pm\{\text{最大额定量程}/\text{额定量程} \times 0.001 \times f + 0.001 \times f + 5\text{mV}\}$ 但是, 大于等于0.01%。f的单位是kHz。 公式中的最大额定量程为1000V。 <p>电流</p> <p>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施加1000Vrms。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 50/60Hz: 直接输入: $\pm(\text{量程的}0.01\% + 10\mu\text{A})$ 外部电流传感器输入: $\pm(\text{量程的}0.01\% + 25\mu\text{V})$ • 其他频率 直接输入 $\pm\{\text{最大额定量程}/\text{额定量程} \times 0.002 \times f \times 2^{(0.5+f/1000)} + 0.002 \times f + 10\mu\text{A}\}$ 外部电流传感器输入 $\pm\{\text{最大额定量程}/\text{额定量程} \times 0.003 \times f \times 2^{(0.5+f/5000)} + 0.003 \times f + 25\mu\text{V}\}$ 但是, 大于等于0.01%。f的单位是kHz。 公式中的最大额定量程: 直接输入为5A、外部电流传感器输入为10V。
线路滤波器	选择OFF、500Hz、2kHz、20kHz或1MHz。
频率滤波器	选择OFF、100Hz、500Hz、2kHz或20kHz。
转换精度	同时转换电压和电流输入。分辨率:12-bit。
最高采样率	100MS/s
量程切换	可以为每个输入单元设定。
自动量程功能	<p>量程升档</p> <p>满足以下任一条件时, 量程升档。</p> <ul style="list-style-type: none"> • Urms或Irms值超过测量量程的110% • 输入信号峰值超过量程的约200% <p>量程降档</p> <p>满足以下所有条件时, 量程降档。</p> <ul style="list-style-type: none"> • Urms或Irms值低于测量量程的30% • Upk或Ipk小于等于下档量程的180%

AUX模块输入部分

项目	规格
有效测量量程	20div ¹ , 测量量程的两倍。
输入通道数	2(每个通道可以选择模拟输入或脉冲输入)
输入耦合	AC、DC或GND
输入端子类型	BNC
输入类型	绝缘非平衡
频率特性 ²	(-3dB点, 当输入振幅 $\pm 3\text{div}^{*1}$ 的正弦波时) DC ~ 20MHz(输入耦合: DC)
测量量程(模拟输入)	50mV ~ 100V(1-2.5-5步进)(1:1 probe factor时)
输入阻抗	约1M Ω , 约35pF
AC耦合时的低频-3dB衰减点	$\leq 10\text{Hz}$ (使用700929时 $\leq 1\text{Hz}$ 、使用701947时 $\leq 0.1\text{Hz}$)
最大输入电压 ($\leq 1\text{kHz}$)	与700929(10:1)/701947(100:1)组合时 ³ : 1000V(DC + ACpeak) CAT II 直接输入或者连接了不符合安全标准的连接线和探头时 ⁵ : 200V(DC + ACpeak)
最大允许共模电压 ($\leq 1\text{kHz}$)	安全标准规定的工作电压 与700929(10:1)/701947(100:1)组合时 ⁴ : 1000Vrms(CAT II) 直接输入或者连接了不符合安全标准的连接线和探头时 ⁶ : 42V(DC + ACpeak)(O和CAT II, 30Vrms)
最高采样率	100MS/s
共模电压的影响	输入端子短路、在输入端子和机箱间施加1000Vrms(50/60Hz)。 50/60Hz时, (测量电压/施加电压) $\leq -80\text{dB}$ 。
带宽限制	从Full、2MHz、1.28MHz、640kHz、320kHz、160kHz、80kHz、40kHz、20kHz或10kHz中选择。 截止特性: $-18\text{dB}/\text{OCT}$ (Typ. ⁷ : 2MHz)

项目	规格
探头衰减	电压探头: 1:1、10:1、100:1、1000:1
自动量程功能 (仅限模拟输入)	量程升档 满足以下任一条件时, 量程升档。 <ul style="list-style-type: none"> • DC输入信号超过测量量程的110% • 输入信号峰值超过测量量程的200%(电机模式关闭) • 输入信号峰值超过测量量程的145%(电机模式打开) 量程降档 满足以下所有条件时, 量程降档。 <ul style="list-style-type: none"> • DC输入信号低于测量量程的30% • 输入信号峰值小于等于下档量程的180%(电机模式关闭) • 输入信号峰值小于等于下档量程的140%(电机模式打开)
A/D转换精度	12-bit
耐电压	150Vrms、1分钟(各输入端子和接地间)(60Hz)
绝缘电阻	500VDC、10MΩ以上(各输入端子和接地间)
DC精度(模拟输入)	±(量程的1%) ²
温度系数(模拟输入)	±(量程的0.1%)/°C(Typ. ⁷)
输入量程	模拟输入: 额定量程的±110%、最大显示额定量程的±140%
输入量程(脉冲输入)	±5Vpeak
频率测量量程(脉冲)	2Hz ~ 1MHz、显示量程: 1.8Hz ~ 2MHz
脉冲参考等级	高: -9.9V ~ +10.0V、低: -10.0V ~ +9.9V
输入波形(脉冲)	矩形波
最小脉宽(脉冲)	≥ 500ns
精度(脉冲)	±(读数的0.05%) ± 1计数误差(10ns) 但观测时间至少应为输入脉冲周期的300倍。
精度保证时间	1年

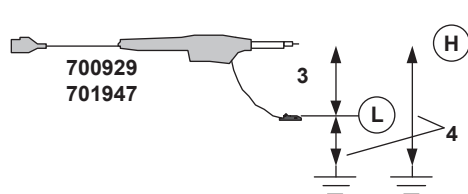
1 div是什么?

输入到功率测量单元的1div电压相当于额定量程的2/5(额定量程的2倍是5div)、1div的电流相当于额定量程的2/5(额定量程的2倍是5div)、1div的功率相当于额定量程的4/5(额定量程的4倍是5div)。

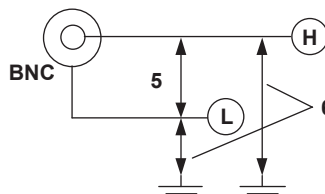
输入到AUX模块的1div电压相当于额定量程的1/5(额定量程是5div)。

2 标准工作条件下测量得到的值。

与700929/701947组合



直接输入(使用不符合安全标准的连接线)



耐电压: 150Vrms(1分钟)

允许的瞬态浪涌电压(输入电压和接地间): ±2100Vpeak

7 Typ.是指典型值或平均值, 不保证其准确性。

7.2 触发部分

项目	规格
触发模式	自动、自动电平、常规、单次、N单次、On Start
触发电平设置范围	触发源为输入到功率测量单元的电压、电流或功率时: 0div ± 5div ¹ 触发源为输入到AUX模块的电压时: 0div ± 10div ¹
触发迟滞	±0.1div、±0.5div或±1div
触发位置设置范围	0 ~ 100%(记录长度的百分比, 0.1%步进。)
触发延迟设置范围	0 ~ 10s(10ns步进)
保持时间设置范围	0 ~ 10s(10ns步进)
手动触发	按专用键后触发, 无论触发源如何设置。
简单触发	
触发源	Un、In、Pn、AUXn(指定输入通道)、EXT、LINE、Time(AUXn为脉冲输入时, 不允许START。)
触发斜率	上升、下降、上升/下降
时钟触发	日期(年/月/日)、时间(小时/分钟)和时间间隔(10秒~24小时)
增强触发	
触发源	Un、In、Pn、AUXn(指定输入通道) (AUXn为脉冲输入时, 不允许START。)
触发类型	
A -> B(N):	触发条件A成立后, PX8000在触发条件B第N次成立时触发。 次数指定: 1 ~ 10000 条件A: Enter/Exit 条件B: Enter/Exit
A Delay B:	触发条件A 成立并经过指定的时间后, PX8000在触发条件B成立时触发。 时间指定: 0 ~ 10s(10ns步进) 条件A: Enter/Exit 条件B: Enter/Exit
Edge on A:	触发条件A成立后, PX8000在边沿的逻辑OR条件下触发。 条件A: True/False
AND:	PX8000在复数状态的逻辑AND条件下触发。
OR:	PX8000在复数边沿或状态的逻辑OR条件下触发。
脉宽:	
B>Time:	从条件B成立到不成立的时间大于指定的时间时, PX8000触发。 时间指定: 20ns ~ 10s(10ns步进)
B < Time:	从条件B成立到不成立的时间小于指定的时间时, PX8000触发。 时间指定: 20ns ~ 10s(10ns步进)
B Time Out:	条件B在指定时间内连续成立时, PX8000触发。 时间指定: 20ns ~ 10s(10ns步进)
B Between:	条件B成立的时间在指定时间范围内时, PX8000触发。 时间指定: T1: 10ns ~ 9.99999999s T2: 20ns ~ 10s(10ns步进)
周期:	周期满足以下任意条件后, PX8000触发。
T>Time:	条件T的周期大于指定时间时, PX8000触发。 时间指定: 20ns ~ 10s(10ns步进)
T < Time:	条件T的周期小于指定时间时, PX8000触发。 时间指定: 20ns ~ 10s(10ns步进)
T1 < T < T2:	条件T的周期在指定时间范围内时, PX8000触发。 时间指定: T1: 20ns ~ 10s 10ns步进 T2: 30ns ~ 10s 10ns步进

项目	规格
	T < T1, T2 < T: 条件T的周期不在指定时间范围内时 时间指定: T1: 20ns ~ 10s 10ns步进 T2: 30ns ~ 10s 10ns步进
波形窗口:	电源监视触发 通过比较当前波形和1、2、4周期前的波形, PX8000可以实时创建带公差模板。当前波形不在这个模板范围内时, PX8000触发。
	<ul style="list-style-type: none"> • 条件A和条件B是并行模式, 每个通道由high/low/don't care值组成(每个项目都是逻辑AND)。 • OR和AND每通道都可以设为High、Low、IN、OUT或Don't care。

1 div是什么?

输入到功率测量单元的1div电压相当于额定量程的2/5(额定量程的2倍是5div)、1div的电流相当于额定量程的2/5(额定量程的2倍是5div)、1div的功率相当于额定量程的4/5(额定量程的4倍是5div)。
输入到AUX模块的1div的电压相当于额定量程的1/5(额定量程是5div)。

7.3 时间轴

项目	规格
时间刻度设置范围	100ns/div ~ 1s/div(1-2-5步进)、2s/div、3s/div、4s/div、5s/div、6s/div、8s/div、10s/div、20s/div、30s/div、1min/div、2min/div
时基精度*	±0.005%
外部时钟输入	接口类型 BNC 输入电平 TTL电平 检测边沿 上升 频率范围 最高9.5MHz 最小脉宽 ≥ 50ns(High/Low相同)

* 预热后在标准工作条件下。

7.4 显示

项目	规格
显示器	10.4英寸TFT液晶显示屏
屏幕显示像素*	1024 × 768点(H × V)
波形显示像素	801 × 656
显示格式	数值显示: 4项/8项/16项/矩阵/全部/单列表/双列表/自定义 波形显示: 1/2/3/4/6/8/12/16 柱状图显示: 1、2、3 矢量显示: 1、2 * 最多可以同时显示2种格式。 ZOOM1, ZOOM2 (在分割后下方的显示区域显示) FFT1, FFT2 (在分割后下方的显示区域显示) XY1, XY2 (在分割后下方的显示区域显示)

* LCD可能存在缺陷, 约为总像素的0.002%。

数值显示

项目	规格
显示分辨率	5位或6位
显示项目数	从4/8/16/矩阵/全部/单列表/双列表/自定义中选择

波形显示

项目	规格
波形显示项目	单元1的电压、电流和功率 单元2的电压、电流和功率(或AUX3和AUX4) 单元3的电压、电流和功率(或AUX5和AUX6) 单元4的电压、电流和功率(或AUX7和AUX8) MATH1~MATH8

矢量/柱状图显示(选件)

项目	规格
矢量显示	用矢量显示基波电压信号与基波电流信号的相位角
柱状图显示	谐波测量时用柱状图显示各次谐波的振幅

缩放显示

项目	规格
放大波形	最多2个窗口

FFT显示

项目	规格
显示波形谱	最多2个窗口

X-Y显示

项目	规格
按指定的X轴和Y轴显示	最多2个窗口

7.5 功能

测量功能和测量条件

项目	规格
峰值因数	200(相对最小有效输入值) 2(相对量程额定值)
测量区间	区间用于决定和运算测量功能 • 测量区间由参考信号(同步源)的过零点或输入到外部触发的门信号决定。 • 显示谐波时: 测量区间是从用光标设定的点到以谐波采样频率采集8192点的时间段。
接线方式	1P2W(单相2线制)、1P3W(单相3线制)、3P3W(三相3线制)、3P4W(三相4线制)、3P3W(3V3A)(三相3线制、3电压3电流表法) 可选接线方式取决于安装的功率测量单元数。
比例系数	PX8000引入外部电流传感器、VT或CT时, 在0.0001 ~ 99999.9999的范围内设置电流传感器的换算比、VT比、CT比和功率系数。
平均功能	使用以下方法对电压U、电流I、功率P、视在功率S或无功功率Q等常规或谐波测量项目执行平均。 功率因数 λ 和相位角 Φ 由平均后的P和S值求得。 AUX和 Δ 值也按照同样的方法执行平均。 选择指数平均或移动平均 • 指数平均 从2 ~ 64中选择衰减常数 • 移动平均 从8 ~ 64中选择平均个数 • 谐波测量 只有指数平均有效。
调零/Null	执行调零 Null补偿范围 功率测量单元: 量程的 $\pm 14\%$ AUX模块: 模拟: 量程的 $\pm 60\%$ 脉冲: 无 可以在每个功率测量单元上分别设置电压、电流和AUX的NULL值。
频率测量	测量项目 可以测量输入到功率测量单元的电压频率或电流频率。 测量方法: 倒数法 测量范围: $10\text{Hz} \leq f \leq 5\text{MHz}$ (输入至少应为额定测量量程的30%) Time/div: $\geq 50\mu\text{s}$ • 在监视期间内最少应有5个波形 • 采样/监视频率 ≥ 2.5 • $\leq 20\text{kHz}$: 20kHz频率滤波器设为ON • $\leq 2\text{kHz}$: 2kHz频率滤波器设为ON • $\leq 500\text{Hz}$: 500Hz频率滤波器设为ON • $\leq 100\text{Hz}$: 100Hz频率滤波器设为ON 精度: \pm (读数的0.1%) 显示分辨率: 99999 频率测量滤波器: 从OFF、100Hz、500Hz、2kHz或20kHz中选择

谐波测量(选件)

项目	规格																								
测量项目	所有安装的功率测量单元																								
测量方法	PLL同步(无外部采样时钟)																								
频率范围	PLL源的基波频率范围是20Hz~409.6kHz(但PLL源为EXTERNAL(外部触发输入端子)时, 基波频率范围是20Hz~6.4kHz) 采样频率 $\geq 2\text{MS/s}$ $T/\text{div} \geq 100\mu\text{s}/\text{div}$ ACQ时基设为Int																								
PLL源	<ul style="list-style-type: none"> 从各功率测量单元的电压、电流或EXTERNAL(外部触发输入端子)中选择。 选择一个作为PLL源(可以改变并再运算PLL源) 直接电流输入量程为20mA或以上 输入电平: 额定测量量程的50%以上 频率滤波器打开时的条件与频率测量的相同。 																								
FFT数据长度	8192(可以在采集存储数据中自由设置分析起始点) 采集数据量应至少为窗口宽度的两倍																								
窗口功能	矩形窗																								
反混淆滤波器	用线路滤波器设置																								
FFT采样率、窗口宽度、谐波分析次数上限	<table border="1"> <thead> <tr> <th>基波频率</th> <th>FFT采样率</th> <th>窗口宽度</th> <th>谐波分析上限次数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$20\text{Hz} \leq f \leq 600\text{Hz}$</td> <td>$f \times 1024$</td> <td>8个周期</td> <td>500次</td> </tr> <tr> <td>$600\text{Hz} < f \leq 1.2\text{kHz}$</td> <td>$f \times 512$</td> <td>16个周期</td> <td>255次</td> </tr> <tr> <td>$1.2\text{kHz} < f \leq 2.6\text{kHz}$</td> <td>$f \times 256$</td> <td>32个周期</td> <td>100次</td> </tr> <tr> <td>$2.6\text{kHz} < f \leq 6.4\text{kHz}$</td> <td>$f \times 128$</td> <td>64个周期</td> <td>50次</td> </tr> <tr> <td>$6.4\text{kHz} < f \leq 409.6\text{kHz}$</td> <td>$f \times 64$</td> <td>128个周期</td> <td>30次</td> </tr> </tbody> </table> <p>* PLL源为EXTERNAL(外部触发输入端子)时, 基波频率低于6.4kHz</p>	基波频率	FFT采样率	窗口宽度	谐波分析上限次数	$20\text{Hz} \leq f \leq 600\text{Hz}$	$f \times 1024$	8个周期	500次	$600\text{Hz} < f \leq 1.2\text{kHz}$	$f \times 512$	16个周期	255次	$1.2\text{kHz} < f \leq 2.6\text{kHz}$	$f \times 256$	32个周期	100次	$2.6\text{kHz} < f \leq 6.4\text{kHz}$	$f \times 128$	64个周期	50次	$6.4\text{kHz} < f \leq 409.6\text{kHz}$	$f \times 64$	128个周期	30次
基波频率	FFT采样率	窗口宽度	谐波分析上限次数																						
$20\text{Hz} \leq f \leq 600\text{Hz}$	$f \times 1024$	8个周期	500次																						
$600\text{Hz} < f \leq 1.2\text{kHz}$	$f \times 512$	16个周期	255次																						
$1.2\text{kHz} < f \leq 2.6\text{kHz}$	$f \times 256$	32个周期	100次																						
$2.6\text{kHz} < f \leq 6.4\text{kHz}$	$f \times 128$	64个周期	50次																						
$6.4\text{kHz} < f \leq 409.6\text{kHz}$	$f \times 64$	128个周期	30次																						
采样率下限	<table border="1"> <thead> <tr> <th>基波频率</th> <th>采样率下限</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$20\text{Hz} \leq f \leq 6.4\text{kHz}$</td> <td>2MS/s</td> </tr> <tr> <td>$6.4\text{kHz} < f \leq 12.8\text{kHz}$</td> <td>5MS/s</td> </tr> <tr> <td>$12.8\text{kHz} < f \leq 25.6\text{kHz}$</td> <td>5MS/s</td> </tr> <tr> <td>$25.6\text{kHz} < f \leq 51.2\text{kHz}$</td> <td>10MS/s</td> </tr> <tr> <td>$51.2\text{kHz} < f \leq 102.4\text{kHz}$</td> <td>20MS/s</td> </tr> <tr> <td>$102.4\text{kHz} < f \leq 204.8\text{kHz}$</td> <td>50MS/s</td> </tr> <tr> <td>$204.8\text{kHz} < f \leq 409.6\text{kHz}$</td> <td>100MS/s</td> </tr> </tbody> </table> <p>* PLL源为EXTERNAL(外部触发输入端子)时, 基波频率低于6.4kHz</p>	基波频率	采样率下限	$20\text{Hz} \leq f \leq 6.4\text{kHz}$	2MS/s	$6.4\text{kHz} < f \leq 12.8\text{kHz}$	5MS/s	$12.8\text{kHz} < f \leq 25.6\text{kHz}$	5MS/s	$25.6\text{kHz} < f \leq 51.2\text{kHz}$	10MS/s	$51.2\text{kHz} < f \leq 102.4\text{kHz}$	20MS/s	$102.4\text{kHz} < f \leq 204.8\text{kHz}$	50MS/s	$204.8\text{kHz} < f \leq 409.6\text{kHz}$	100MS/s								
基波频率	采样率下限																								
$20\text{Hz} \leq f \leq 6.4\text{kHz}$	2MS/s																								
$6.4\text{kHz} < f \leq 12.8\text{kHz}$	5MS/s																								
$12.8\text{kHz} < f \leq 25.6\text{kHz}$	5MS/s																								
$25.6\text{kHz} < f \leq 51.2\text{kHz}$	10MS/s																								
$51.2\text{kHz} < f \leq 102.4\text{kHz}$	20MS/s																								
$102.4\text{kHz} < f \leq 204.8\text{kHz}$	50MS/s																								
$204.8\text{kHz} < f \leq 409.6\text{kHz}$	100MS/s																								
精度	<p>常规测量精度值加上以下精度值。但这仅适用于基波频率为$20\text{Hz} \leq f \leq 6.4\text{kHz}$的谐波。</p> <ul style="list-style-type: none"> 线路滤波器关闭 <ul style="list-style-type: none"> 电压&电流: 读数的$\{0.001 \times f + 0.001 \times n\}\%$ + 量程的0.1% 功率: 读数的$\{0.002 \times f + 0.002 \times n\}\%$ + 量程的0.2% <p>f: 频率单位[kHz] n: 谐波次数</p> 电压量程为1.5V ~ 10V时, 加上以下精度值。 <ul style="list-style-type: none"> 电压: 1.5mV 功率: $(1.5\text{mV}/\text{额定电压量程}) \times \text{量程的}100\%$ 电压量程为15V ~ 100V时, 加上以下精度值。 <ul style="list-style-type: none"> 电压: 15mV 功率: $(15\text{mV}/\text{额定电压量程}) \times \text{量程的}100\%$ 电压量程为150V ~ 1000V时, 加上以下精度值。 <ul style="list-style-type: none"> 电压: 150mV 功率: $(150\text{mV}/\text{额定电压量程}) \times \text{量程的}100\%$ 对于直接电流输入量程, 加上以下精度值。 <ul style="list-style-type: none"> 电流: 50μA 功率: $(50\mu\text{A}/\text{额定电流量程}) \times \text{量程的}100\%$ 外部电流传感器量程为50mV ~ 500mV时, 加上以下精度值。 <ul style="list-style-type: none"> 电流: 100μV 功率: $(100\mu\text{V}/\text{外部电流传感器额定量程}) \times \text{量程的}100\%$ 																								

项目	规格
	<ul style="list-style-type: none"> 外部电流传感器量程为1V ~ 10V时, 加上以下精度值。 <ul style="list-style-type: none"> 电流: 1mV 功率: $(1\text{mV}/\text{外部电流传感器额定量程}) \times \text{量程的}100\%$ 超过100kHz后, 加上以下精度值。 <ul style="list-style-type: none"> 电压&电流: 读数的0.3% 功率: 读数的0.6% 输入n次谐波时, 在电压&电流的n + m次和n - m次之上加n次读数的$(\{n/(m + 1)\}/50)\%$, 在功率的n + m次和n - m次之上加n次读数的$(\{n/(m + 1)\}/25)[\%]$。 PLL源频率小于等于40Hz时, 加上以下精度值。 <ul style="list-style-type: none"> 电压&电流: 读数的$(0.003 \times n)\%$ 功率: 读数的$(0.006 \times n)\%$ n: 谐波次数 线路滤波器打开时 线路滤波器关闭时的精度加上线路滤波器的影响。 超过6.4kHz的功率值为参考值
条件	<ul style="list-style-type: none"> PLL源为正弦波(恒定DC) 功率因数(λ)为1。 频率、电压和电流的精度保证范围与常规测量的保证范围相同。

波形数据的采集和显示

项目	规格
采集模式	常规、包络、平均
记录长度	100kP、250kP、500kP、1MP、2.5MP、5MP、10MP 25MP、50MP(安装/M1或/M2选件的机型) 100MP(安装/M2选件的机型)
缩放	沿时间轴放大显示波形, 可以用不同的放大率放大2个区域, 也可以自动滚动缩放位置。
显示格式	可将模拟波形分割为1/2/3/4/6/8/12/16个窗口。
显示插值	选择采样点的点显示(OFF)、正弦插值显示、线性插值显示或脉冲插值显示。
刻度	从三种网格类型中选择。
辅助显示ON/OFF	可以打开/关闭刻度值、波形标签、额外窗口。
X-Y显示	从Un、In、Pn、AUXn和MATHn中选择X轴和Y轴。 最多4个波形 × 2个窗口
快照	可以在屏幕上保留当前显示的波形。快照波形可以进行保存和加载。
清除波形	清除所有显示的波形。
历史	最多1000个(取决于记录长度) 可以显示任意波形、所有波形或平均波形。

垂直控制与水平控制

项目	规格
通道ON/OFF	可以分别打开或关闭Un、In、Pn、AUXn或MATHn。
ALL CH菜单	显示波形时可以设置所有通道(可使用USB键盘或鼠标)
垂直轴缩放	$\times 0.1 \sim \times 100$ 可用上下限值设置刻度或者在不同刻度间切换。
垂直位置设置	可以在波形显示框的中心 $\pm 5\text{div}$ 的范围内移动波形。
比例	向PX8000输入外部电流传感器、VT或CT输出时, 可以在0.0001 ~ 99999.9999范围内设置电流传感器转换比、VT比、CT比和功率系数。
线性比例	AUX可以分别设置AX+B模式或P1-P2模式(仅限AUX模块)。
滚动模式	触发模式设为自动、自动电平、单次或On Start时, 自动启用滚动模式。同时要求时间轴设置大于等于100ms/div。

7.5 功能

分析

项目	规格
功率参数运算	从捕获的波形计算电压、电流、功率、DELTA运算、频率测量和AUX值(Torque/Speed/Pm)。从电压、电流和功率计算视在功率、无功功率、功率因数和求和值。
缩放和搜索	搜索并放大显示波形的一部分。 搜索方法具体如下: 边沿: 搜索上升沿或下降沿 时间: 用指定的日期和时间搜索
历史搜索功能	可以按照指定的条件从历史波形中搜索。 区域搜索: PX8000显示通过或未通过屏幕上指定区域的波形。 参数搜索: PX8000显示波形参数自动测量结果符合指定条件的波形。
光标测量	Horizontal、Vertica1、H&V、Degree(仅限T-Y显示)、Marker
光标测量(谐波)	根据频率从光标所在位置确定8192点, 重新运算谐波数据。
波形参数的自动测量	最多可以显示24个项目(脉冲测量通道除外) P-P、Amp、Max、Min、High、Low、Avg、Mid、Rms、Sdev、+OvrShoot、-OvrShoot、Rise、Fall、Freq、Period、+Width、-Width、Duty、Pulse、Burst1、Burst2、AvgFreq、AvgPeriod、Int1TY、Int2TY、Int1XY、Int2XY
统计处理	应用项目: 波形参数的自动测量值 统计项目: Max、Min、Avg、Sdv、Cnt 最大周期数: 64000周期(1个参数时) 最大参数数: 64000个 最大测量范围: 100Mpts
常规统计处理	边采集波形边执行统计处理。
周期统计处理	PX8000处理自动测量采集内存中的波形参数数据, 并按周期对参数执行统计处理。
用户自定义运算(MATH)	运算波形数: 最多8(Math1 ~ Math8)、最多4Mpts(1通道) 可以用以下运算符创建公式。 +, -, ×, ÷, SHIFT, ABS, SQRT, LOG, EXP, NEG, SIN, COS, TAN, ATAN, PH, DIF, DDIF, INTG, IINTG, BIN, SQR, CUBE, F1, F2, FV, PWHH, PWHL, PWLH, PWLL, PWXX, DUTYH, DUTYL, FILT1, FILT2, HLB, MEAN, LS-, RS-, PS-, PSD-, TF-, CH-, MAG, LOGMAG, PHASE, REAL, IMAG, TREND, TRENDM, TREND, TREND, HH, LL, XX, ZC
用户自定义运算	用于计算由测量功能符和运算符组成的公式(最多可以创建20个公式)。 可以用以下运算符创建公式。 +, -, ×, ÷, ABS, SQR, SQRT, LOG, LOG10, EXP, NEG
效率运算	在效率运算式中设置要测量的项目后, 最多可以显示4个效率。
去延迟功能	调整电压模块和电流模块之间、各模块之间的相位(不适用于AUX模块)。
GO/NO-GO判断	可以执行以下2种GO/NO-GO判断 • 用屏幕上的区域执行判断 • 用波形参数的自动测量结果执行判断 判断时可以执行以下操作: 输出和保存屏幕捕获数据、保存波形数据(二进制、ASCII、浮点、WDF二进制)、蜂鸣音通知、保存数值数据
再执行数值运算	改变运算条件后, 可以再次执行数值运算。

文件功能

项目	规格
保存	设置数据、波形数据(包括历史数据)、数值数据和图像数据都可以保存到外部存储介质中。
加载	可以从存储介质中读取波形数据(包括历史数据)和设置数据。 历史数据: 最多1000个(取决于记录长度)

7.6 FFT

项目	规格
运算项目	Un、In、Pn、AUXn、MATHn
通道数	2
运算范围	从指定的运算开始点到指定的点数为止
运算点数	1k、2k、5k、10k、20k、50k、100k
时间窗口	矩形窗、汉明窗、汉宁窗、平顶窗或指数 选择指数时间窗口时，必须进行以下设置。 衰减率: 指定FFT点数中最初数据点的权重设为100%(=1)时最后数据点的权重。 设置范围: 1 ~ 100% 分辨率: 1% Force1: 设置FFT点数百分比，用于从数据最开始执行运算。 设置范围: 1 ~ 100% 分辨率: 1% Force2: 此设置适用于2波形FFT输出(响应)信号(第二个参数)。 设置范围: 1 ~ 100% 分辨率: 1%
显示窗口	FFT运算结果显示在不同于常规波形显示的独立窗口。 显示范围: 通过Center和Sensitivity设置显示范围。

7.7 内置打印机(选件)

项目	规格
打印方式	行式热敏点打印
点密度	8点/mm
纸张宽度	112mm
有效记录长度	104mm(832点)
功能	屏幕硬拷贝

7.8 存储

SD卡

项目	规格
插槽数	1
最大容量	16GB
支持的存储卡	SD、SDHC兼容存储卡

外设USB端口

项目	规格
支持设备	符合USB Mass Storage Class Ver. 1.1的大容量存储设备
可用空间	2TB 区分格式：MBR、格式类型：FAT32/FAT16

7.9 外设USB接口

项目	规格
端口数	2
接口类型	A型USB接口(阴)
电气和机械规格	符合USB 2.0
支持传输标准	HS(高速, 480Mbps)、FS(全速, 12Mbps)、LS(低速, 1.5Mbps)
支持设备	符合USB Mass Storage Class Ver. 1.1的大容量存储设备 符合USB HID Class Ver. 1.1的104或109键键盘 符合USB HID Class Ver. 1.1的鼠标设备
电源	5V/500mA(各端口)

7.10 辅助输入/输出部分

外部触发输入

项目	规格
接口类型	BNC
输入电平	TTL
最小脉宽	100ns
检测边沿	上升或下降
触发延迟	小于100ns + 1个采样

触发输出

项目	规格
接口类型	BNC
输出电平	5V CMOS
逻辑	触发条件满足时下降, 采集完成时上升 (正常模式)。 触发条件满足时上升, 指定时间过后下降 (脉冲模式)。
输出延迟	小于100ns + 1个采样 模块的延迟时间: (触发源的去延迟值 + 21 μ s)以内
输出保持时间	≥ 100 ns

外部时钟输入

项目	规格
接口类型	BNC
输入电平	TTL
最小脉宽	50ns
检测边沿	上升
采样抖动	小于100ns + 1个采样
频率范围	高达9.5MHz

视频信号输出

项目	规格
接口类型	D-sub 15针(母)
输出类型	模拟RGB输出
输出分辨率	XGA兼容输出, 1024 \times 768像素。 约60Hz垂直同步(点时钟频率: 66MHz)

GO/NO-GO判断输入/输出

项目	规格
接口类型	RJ-11插孔
输入电平	TTL或接点输入
输出电平	5V CMOS

外部开始/停止输入

项目	规格
接口类型	RJ-11插孔
输入电平	TTL或接点输入

COMP输出(探头补偿信号输出端子)

项目	规格
输出信号频率	1kHz \pm 1%
输出振幅	1Vp-p \pm 10%

7.10 辅助输入/输出部分

探头电源输出(选件)

项目	规格
输出端子数	4
输出电压	±12V
输出电流	高达1A

时间同步信号输入(IRIG; 选件)

项目	规格
输入接口	BNC
输入接口数	1
支持IRIG信号	A002、B002、A132、B122
输入阻抗	可在50Ω和5kΩ间切换
最大输入电压	±8V
功能	PX8000时钟同步 采样时钟同步
时钟同步范围	±80ppm
同步后的精度	输入信号无漂移

传感器电源(选件)

项目	规格
输出端子	4
输出电压	±15V
输出电流	/PD2 : 1.8A / 输出(4输出合计4A)

安全接头(电压)

项目	规格
最大允许电流	36A
耐电压	1000V CAT III
接点电阻	≤ 10MΩ
接点部分	镀镍黄铜或青铜
绝缘体	聚酰胺
芯线	最大直径1.8mm
绝缘层	最大直径3.9mm

安全接头(电流)

项目	规格
最大允许电流	36A
耐电压	1000V CAT III
接点电阻	≤ 10MΩ
接点部分	镀镍黄铜
绝缘体	聚丙烯
芯线	最大直径2.5mm
绝缘层	最大直径4.0mm

7.11 计算机接口

GP-IB接口

项目	规格
适用设备	NI公司 <ul style="list-style-type: none">• PCI-GPIB或PCI-GPIB+• PCIe-GPIB或PCIe-GPIB+• PCMCIA-GPIB或PCMCIA-GPIB+• GPIB-USB-HS 使用NI-488.2M Ver. 1.60或更高版本的驱动器。
电气和机械规格	符合IEEE St'd 488-1978(JIS C 1901-1987)
功能规格	SH1, AH1, T6, L4, SR1, RL1, PP0, DC1, DT0, C0
协议	符合IEEE St'd 488.2-1992
代码	ISO(ASCII)代码
模式	地址模式
地址	0 ~ 30
解除远程模式	按SHIFT+CLEAR TRACE解除远程模式(Local Lockout状态除外)

以太网接口

项目	规格
端口数	1
接口类型	RJ-45
电气和机械规格	符合IEEE802.3
传输方式	以太网(1000BASE-T, 100BASE-TX, 10BASE-T)
通信协议	TCP/IP
支持设备	FTP服务器、DHCP、DNS、远程控制(VXI-11)、SNTP和FTP客户端

USB PC接口

项目	规格
端口数	1
接口类型	B型(母)
电气和机械规格	符合USB Rev. 2.0
支持传输模式	HS(高速, 480Mbps)、FS(全速, 12Mbps)
支持协议	USBTMC-USB488(USB Test and Measurement Class Ver. 1.0)
PC系统要求	操作系统为英文或日文版Windows 7(32bit)、Windows Vista(32bit)或Windows XP(32bit, SP2或更高版本), 带USB端口。

7.12 显示项目

常规测量的测量功能

各功率测量单元的测量功能

测量功能的求法和公式详见功能手册(IM PX8000-01EN)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 Udc: 简单平均值 Urmn: 整流平均值 Uac: AC成分
电流(A)	Irms: 真有效值 Imn: 校准到有效值的整流平均值 Idc: 简单平均值 Irmn: 整流平均值 Iac: AC成分
有功功率(W)	P
视在功率(VA)	S
无功功率(var)	Q
功率因数	λ
相位差($^{\circ}$)	ϕ
频率(Hz)	fU(FreqU): 电压频率 fI(FreqI): 电流频率
电压最大值和最小值(V)	U+pk: 最大电压、U-pk: 最小电压
电流最大值和最小值(A)	I+pk: 最大电流、I-pk: 最小电流
功率最大值和最小值(W)	P+pk: 最大功率、P-pk: 最小功率
峰值因数(peak-to-rms ratio)	CfU: 电压峰值因数、CfI: 电流峰值因数
修正功率(W)	Pc 适用标准 IEC76-1(1976), IEC76-1(1993)

各接线组(ΣA 和 ΣB)的测量功能(Σ 功能)

功能的求法和公式详见功能手册(IM PX8000-01EN)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 Udc Σ : 简单平均值 Urmn Σ : 整流平均值 Uac Σ : AC成分
电流(A)	Irms Σ : 真有效值 Imn Σ : 校准到有效值的整流平均值 Idc Σ : 简单平均值 Irmn Σ : 整流平均值 Iac Σ : AC成分
有功功率(W)	P Σ
视在功率(VA)	S Σ
无功功率(var)	Q Σ
功率因数	λ Σ
相位差($^{\circ}$)	ϕ Σ
修正功率(W)	Pc Σ 适用标准 IEC76-1(1976), IEC76-1(1993)

其他

项目	符号和含义
效率	$\eta_1 \sim \eta_4$

谐波测量的测量功能(选件)

各功率测量单元的测量功能

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	$\lambda(k)$: k次谐波的功率因数 λ : 总功率因数 ²
相位差(°)	$\phi(k)$: k次谐波的电压电流相位差、 ϕ : 总相位差 $\phi U(k)$: 谐波电压U(k)和基波U(1)的相位差 $\phi I(k)$: 谐波电流I(k)和基波I(1)的相位差
负载电路的阻抗(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)	R _s (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) X _s (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) R _p (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) X _p (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)
谐波失真因数(%)	U _{hdf} (k): 谐波电压U(k)对U(1)或U的比率 I _{hdf} (k): 谐波电流I(k)对I(1)或I的比率 P _{hdf} (k): 谐波有功功率P(k)对P(1)或P的比率
总谐波失真因数(%)	U _{thd} : 总谐波电压对U(1)或U的比率 ³ I _{thd} : 总谐波电流对I(1)或I的比率 ³ P _{thd} : 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))	U _{thf} : 电压的电话谐波因数 I _{thf} : 电流的电话谐波因数
电话影响因数 (适用标准: IEEE Std 100(1996))	U _{tif} : 电压的电话影响因数 I _{tif} : 电流的电话影响因数
谐波电压因数 ⁴	h _{vf} : 谐波电压因数
谐波电流因数 ⁴	h _{cf} : 谐波电流因数
K系数	电流谐波的平方和与谐波成分加重后的平方和之比

- 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)和所有谐波成分(2次 ~ 谐波分析上限值)求取, 详见操作手册(IM PX8000-01EN)App-3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, 详见操作手册(IM PX8000-01EN)App-4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。

功率测量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，接线组中最小单元的基波电压U(1)和其他单元的基波电压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(°)	ϕ_{U1-U2} : 单元1的基波电压U1(1)和单元2的基波电压U2(1)的相位角
相位角U1-U3(°)	ϕ_{U1-U3} : U1(1)和单元3的基波电压U3(1)的相位角
相位角U1-I1(°)	ϕ_{U1-I1} : U1(1)和单元1的基波电流I1(1)的相位角
相位角U2-I2(°)	ϕ_{U2-I2} : U2(1)和单元2的基波电流I2(1)的相位角
相位角U3-I3(°)	ϕ_{U3-I3} : U3(1)和单元3的基波电流I3(1)的相位角
相位角I1-I2(°)	ϕ_{I1-I2} : I1(1)和单元2的基波电流I2(1)的相位角
相位角I2-I3(°)	ϕ_{I2-I3} : I2(1)和单元3的基波电流I3(1)的相位角
相位角I3-I1(°)	ϕ_{I3-I1} : I3(1)和单元1的基波电流I1(1)的相位角

求各接线组(ΣA 和 ΣB)的测量功能(Σ 功能)

项目	符号和含义	
电压(V)	$U_{\Sigma}(1)$: 1次谐波的电压有效值	U_{Σ} : 总电压有效值 ¹
电流(A)	$I_{\Sigma}(1)$: 1次谐波的电流有效值	I_{Σ} : 总电流有效值 ¹
有功功率(W)	$P_{\Sigma}(1)$: 1次谐波的有功功率	P_{Σ} : 总有功功率 ¹
视在功率(VA)	$S_{\Sigma}(1)$: 1次谐波的视在功率	S_{Σ} : 总视在功率 ¹
无功功率(var)	$Q_{\Sigma}(1)$: 1次谐波的无功功率	Q_{Σ} : 总无功功率 ¹
功率因数	$\lambda_{\Sigma}(1)$: 1次谐波的功率因数	λ_{Σ} : 总功率因数 ¹

¹ 总值由基波(1次谐波)和所有谐波成分(2次 ~ 谐波分析上限值)求取，详见操作手册(IM PX8000-01EN)App-3的公式。也可以将DC成分加入公式。

常规测量和谐波测量的测量功能

- 谐波测量次数为全部(Total)或dc(0次)~500次。但是，根据PLL源频率自动决定的谐波分析次数上限值是谐波测量求得的数据。
- 没选测量功能或没有数值数据时，显示[-----](没有数据)。
- Urms、Umn、Urmn、Uac、Udc、Irms、Imn、Irmn、Iac或Idc超过测量量程的140%时，将显示超量程[-OL-]。
- P显示电压或电流的测量值，超过量程的140%时，将显示超量程[-OL-]。
- 测量/运算结果在规定的小数点位置或单位无法完整显示时，显示溢出[-OF-]。
- 清零: 如果Urms、Uac、Irms或Iac小于等于测量量程的0.3%，或者Umn、Urmn、Imn或Irmn小于等于测量量程的2%，Urms、Umn、Urmn、Uac、Irms、Imn、Irmn、Iac和基于这些测量功能求得的其他测量功能显示为0。 λ 或 ϕ 显示为错误[Error]。
- 频率测量值超出测量范围时，fU或fI显示为错误[Error]。
- 电压和电流均为正弦波，并且相对测量量程输入比率没有太大差异时，能够准确检测超前(D)和滞后(G)的相位角 ϕ 。
- 当 $1 < \lambda \leq 2$ 时， λ 显示1， ϕ 显示0。
当 $\lambda > 2$ 时， λ 和 ϕ 显示错误[Error]。

Delta运算测量功能

项目	Delta运算设置	符号和含义
电压(V)	差值	$\Delta U1$: 通过运算求取 $u1$ 和 $u2$ 的差分电压
	3P3W->3V3A	$\Delta U1$: 三相3线制接线时通过运算求取未测量线电压
	DELTA->STAR	$\Delta U1$ 、 $\Delta U2$ 、 $\Delta U3$: 三相3线(3V3A)制接线时通过运算求取相电压 $\Delta U\Sigma=(\Delta U1+\Delta U2+\Delta U3)/3$
	STAR->DELTA	$\Delta U1$ 、 $\Delta U2$ 、 $\Delta U3$: 三相4线制接线时通过运算求取线电压 $\Delta U\Sigma=(\Delta U1+\Delta U2+\Delta U3)/3$
电流(A)	difference	ΔI : 通过运算求取 $i1$ 和 $i2$ 的差分电流
	3P3W->3V3A	ΔI : 未测量相电流
	DELTA->STAR	ΔI : 中性线电流
	STAR->DELTA	ΔI : 中性线电流
功率(W)	difference	---
	3P3W->3V3A	-----
	DELTA->STAR	$\Delta P1$ 、 $\Delta P2$ 、 $\Delta P3$: 三相3线(3V3A)制接线时通过运算求取相功率 $\Delta P\Sigma=\Delta P1+\Delta P2+\Delta P3$
	STAR->DELTA	-----

AUX运算测量功能

电机模式设为ON时

项目	符号和含义
转速	Speed: 电机转速
扭矩	Torque: 电机扭矩
电机输出(W)	Pm: 电机的机械输出(机械功率)

电机模式设为OFF时

项目	符号和含义
辅助输入	Aux3 ~ Aux8

- 最大显示(OL转换)
 - Analog: 显示到额定量程的140%，超过140%后显示超量程[-OL-]。
 - Pulse: 显示到2MHz(使用比例功能且大于等于10GHz时，显示OF。)
- 最小显示(消零)
 - Analog: 无
 - Pulse: 脉冲频率显示到1.8Hz，低于1.8Hz时将显示为0。

7.13 电压、电流和功率精度(功率测量单元)

项目	规格
精度(6个月)	条件 <ul style="list-style-type: none"> • 温度 23 ± 5°C • 湿度 30 ~ 75% RH • 输入波形 正弦波 • λ(功率因数) 1 • 共模电压 0V • 线路滤波器 OFF • 频率滤波器 ≤ 1kHz(打开时) • Time/div ≥ 50μs <ul style="list-style-type: none"> • 在观测时间内, 输入信号至少是5个周期、采样数据至少是10kpts。 • 1个周期的采样点数大于等于5。 • 如果输入信号不满5个周期或采样数据低于10kpts, 增加参考值(读数误差的1/10)×(5/周期数)×读数的(10k/采样数据点数)%。 • 预热后。 • 零电平补偿或测量量程改变后接线状态下。 * 精度公式中f的单位是kHz。

电压

频率	精度
	±(读数误差 + 测量量程误差)
DC:	±(读数的0.2% + 量程的0.2%)
0.1Hz ≤ f < 10Hz:	±(读数的0.2% + 量程的0.2%)
10Hz ≤ f < 45Hz:	±(读数的0.2% + 量程的0.1%)
45Hz ≤ f ≤ 1kHz:	±(读数的0.1% + 量程的0.1%)
1kHz < f ≤ 10kHz:	±(读数的0.1% + 量程的0.1%)
10kHz < f ≤ 50kHz:	±(读数的0.2% + 量程的0.2%)
50kHz < f ≤ 100kHz:	±(读数的0.6% + 量程的0.4%)
100kHz < f ≤ 200kHz:	±(读数的0.6% + 量程的0.4%)
200kHz < f ≤ 400kHz:	±(读数的1% + 量程的0.4%)
400kHz < f ≤ 500kHz:	±{读数的(0.1 + 0.003 × f*)% + 量程的0.4%}
500kHz < f ≤ 1MHz:	±{读数的(0.1 + 0.003 × f*)% + 量程的4%}
1MHz < f ≤ 10MHz:	±{读数的(0.1 + 0.003 × f*)% + 量程的4%}
频率带宽	20MHz(-3dB, typ.)

电流 {5A输入}

频率	精度
	±(读数误差 + 测量量程误差)
DC:	±(读数的0.2% + 量程的0.2%) + 20μA
0.1Hz ≤ f < 10Hz:	±(读数的0.2% + 量程的0.2%)
10Hz ≤ f < 45Hz:	±(读数的0.2% + 量程的0.1%)
45Hz ≤ f ≤ 1kHz:	±(读数的0.1% + 量程的0.1%)
1kHz < f ≤ 10kHz:	±(读数的0.1% + 量程的0.1%)
10kHz < f ≤ 50kHz:	±(读数的0.2% + 量程的0.2%)
50kHz < f ≤ 100kHz:	±(读数的0.6% + 量程的0.4%)
100kHz < f ≤ 200kHz:	±(读数的0.6% + 量程的0.4%)
200kHz < f ≤ 400kHz:	±(读数的1% + 量程的0.4%)
400kHz < f ≤ 500kHz:	±{读数的(0.1 + 0.004 × f*)% + 量程的0.4%}
500kHz < f ≤ 1MHz:	±{读数的(0.1 + 0.004 × f*)% + 量程的4%}
频率带宽	10MHz(-3dB, typ.)

7.13 电压、电流和功率精度(功率测量单元)

项目	规格	
精度(6个月)	电流{外部电流传感器输入}	
	频率	精度
		±(读数误差 + 测量量程误差)
	DC:	±(读数的0.2% + 量程的0.2%) + 50μV
	0.1Hz ≤ f < 10Hz:	±(读数的0.2% + 量程的0.2%)
	10Hz ≤ f < 45Hz:	±(读数的0.2% + 量程的0.1%)
	45Hz ≤ f ≤ 1kHz:	±(读数的0.1% + 量程的0.1%)
	1kHz < f ≤ 10kHz:	±(读数的0.1% + 量程的0.1%)
	10kHz < f ≤ 50kHz:	±(读数的0.2% + 量程的0.2%)
	50kHz < f ≤ 100kHz:	±(读数的0.6% + 量程的0.4%)
	100kHz < f ≤ 200kHz:	±(读数的0.6% + 量程的0.4%)
	200kHz < f ≤ 400kHz:	±(读数的1% + 量程的0.4%)
	400kHz < f ≤ 500kHz:	±{读数的(0.1 + 0.003 × f)% + 量程的0.4%}
	500kHz < f ≤ 1MHz:	±{读数的(0.1 + 0.003 × f)% + 量程的4%}
	1MHz < f ≤ 10MHz:	±{读数的(0.1 + 0.003 × f)% + 量程的4%}
频率带宽	20MHz(-3dB, typ.)	
	功率{5A输入}	
	频率	精度
		±(读数误差 + 测量量程误差)
	DC:	±(读数的0.2% + 量程的0.4%) + 20μA × U*
	0.1Hz ≤ f < 10Hz:	±(读数的0.2% + 量程的0.2%)
	10Hz ≤ f < 45Hz:	±(读数的0.2% + 量程的0.1%)
	45Hz ≤ f ≤ 1kHz:	±(读数的0.1% + 量程的0.1%)
	1kHz < f ≤ 10kHz:	±(读数的0.1% + 量程的0.16%)
	10kHz < f ≤ 50kHz:	±(读数的0.2% + 量程的0.2%)
	50kHz < f ≤ 100kHz:	±(读数的0.6% + 量程的0.4%)
	100kHz < f ≤ 200kHz:	±(读数的1.5% + 量程的0.6%)
	200kHz < f ≤ 400kHz:	±(读数的1.5% + 量程的0.6%)
	400kHz < f ≤ 500kHz:	±{读数的(0.1 + 0.006 × f)% + 量程的0.6%}
	500kHz < f ≤ 1MHz:	±{读数的(0.1 + 0.006 × f)% + 量程的6%}
	* U是电压读数(V)。	
	功率{外部电流传感器输入}	
	频率	精度
		±(读数误差 + 测量量程误差)
	DC:	±(读数的0.2% + 量程的0.4%) + 50μV × U*
	0.1Hz ≤ f < 10Hz:	±(读数的0.2% + 量程的0.2%)
	10Hz ≤ f < 45Hz:	±(读数的0.2% + 量程的0.1%)
	45Hz ≤ f ≤ 1kHz:	±(读数的0.1% + 量程的0.1%)
	1kHz < f ≤ 10kHz:	±(读数的0.1% + 量程的0.16%)
	10kHz < f ≤ 50kHz:	±(读数的0.2% + 量程的0.2%)
	50kHz < f ≤ 100kHz:	±(读数的0.6% + 量程的0.4%)
	100kHz < f ≤ 200kHz:	±(读数的1.5% + 量程的0.6%)
	200kHz < f ≤ 400kHz:	±(读数的1.5% + 量程的0.6%)
	400kHz < f ≤ 500kHz:	±{读数的(0.1 + 0.004 × f)% + 量程的0.6%}
	500kHz < f ≤ 1MHz:	±{读数的(0.1 + 0.004 × f)% + 量程的6%}
	* U是电压读数(V)。	

- 1MHz以上为参考值。
- Typ.是指典型值或平均值, 不保证其准确性。
- 外部电流传感器量程为50mV ~ 500mV、电流直接输入量程为10mA ~ 200mA且输入频率为1kHz ~ 50kHz时, 电流精度上增加±(读数的0.2%)。
- 外部电流传感器量程为50mV ~ 500mV、电流直接输入量程为10mA ~ 200mA且输入频率为1kHz ~ 50kHz时, 功率精度上增加±(读数的0.2%)。
- 输入大于等于400Vrms时, 电压和功率精度上增加(额定量程)/(最大量程) × 0.005 × f of reading。
f: 频率(kHz)

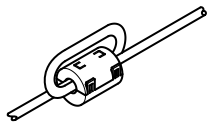
项目	规格
测量量程输入范围的影响	正弦波输入为额定量程的110% ~ 140%: 读数误差的两倍 DC输入为额定量程的±(110% ~ 200%): 读数误差的两倍
温度变化的影响 (因调零或量程改变后温度变化)	DC电压精度增加: 量程的0.02%/°C DC电流精度增加: 20μA/°C 外部电流传感器输入DC精度增加: 50μV/°C DC功率精度增加: 电压总和 × 电流总和
自热的影响	因电压输入引起的自热的影响 电压精度增加以下数值 AC输入信号: 读数的0.0000001 × U ² % DC输入信号: 读数的0.0000001 × U ² % + 量程的0.0000001 × U ² % U是电压读数(V)。 即使输入电压变小, 自热影响也会一直作用到输入电阻温度下降。 因电流输入引起的自热的影响 电流精度增加以下数值 AC输入信号: 读数的0.006 × I ² % DC输入信号: 读数的0.006 × I ² % + 0.004 × I ² mA I是电流读数(A)。 因功率引起的自热的影响 功率精度增加以下数值 AC输入信号: 读数的0.0000001 × U ² % 读数的0.006 × I ² % DC输入信号: 读数的0.0000001 × U ² % + 量程的0.0000001 × U ² % 读数的0.006 × I ² % + 0.004 × I ² × U mW U是电压读数(V)。 I是电流读数(A)。 即使输入电压变小, 自热影响也会一直作用到输入电阻温度下降。
精度保证输入范围	频率和电压的精度保证范围 0.1Hz ~ 10Hz: 所有精度均为参考值。 DC、30kHz ~ 100kHz: 电压超过750V时, 电压和功率精度为参考值。 频率和电流的精度保证范围 0.1Hz ~ 10Hz: 所有精度均为参考值。 100kHz ~ 1MHz: 电流超过5A时, 电流和功率精度为参考值。
有效输入范围	U _{dc} 和I _{dc} 是量程的0~±110%。 U _{rms} 和I _{rms} 是量程的1~110%。 U _{mn} 和I _{mn} 是量程的10~110%。 U _{rmin} 和I _{rmin} 是量程的10~110%。 DC功率测量: 0 ~ ±110%; AC功率测量: 电压和电流量程的1% ~ 110%; 最高到功率量程的±110% 但是, 同步源电平应满足频率测量的输入信号电平。
线路滤波器的影响	电压、电流、外部电流传感器 45 ~ 66Hz: 增加读数的0.2% < 45Hz: 增加读数的0.5% 截止频率/10: 增加读数的0.8%(500Hz滤波器除外) 功率 45 ~ 66Hz: 增加读数的0.3% < 45Hz: 增加读数的1% 截止频率/10: 增加读数的1.5%(500Hz滤波器除外)
温度系数的影响	温度系数 5~18°C或28~40°C范围内, 增加读数的±0.02%/°C。 频率≤10kHz。
功率因数的影响	当功率因数(λ) = 0(S: 视在功率)时 45Hz ≤ f ≤ 66Hz: S的±0.15% 其他频率(参考值): S的±(0.017 × f)% ≥视在功率读数的0.15% f是输入信号频率, 单位是kHz。 当0 < λ < 1(φ: 电压和电流的相位角) (功率读数) × [(功率读数误差百分比) + (功率量程误差百分比) × (功率量程/视在功率读数) + {tanφ × (λ = 0时的影响)%}]

7.13 电压、电流和功率精度(功率测量单元)

项目	规格
视在功率精度	电压精度 + 电流精度
无功功率精度	视在功率的精度 + $\{\sqrt{(1.0004 - \lambda^2)} - \sqrt{(1 - \lambda^2)}\} \times 100 \% \text{ of range}$
功率因数 λ 的精度	$\pm [(\lambda - \lambda/1.0002) + \cos\phi - \cos(\phi + \sin^{-1}(\lambda=0 \text{ 时功率因数的影响}\% / 100))] \pm 1 \text{ 位}$ 电压、电流和外部电流传感器输入在额定量程以内时
相位角 ϕ 的精度	$\pm [\phi - \cos^{-1}(\lambda/1.0002) + \sin^{-1}\{(\lambda=0 \text{ 时功率因数的影响}\% / 100)\}] \text{ deg} \pm 1 \text{ 位}$ 电压、电流和外部电流传感器输入在额定量程以内时
超前/滞后检测 (相位角 ϕ 的D(超前)和G(滞后))	可以准确检测电压&电流输入的超前和滞后，具体如下。 正弦波 大于等于测量量程的50% 频率: 10Hz ~ 10kHz 相位差: $\pm(5^\circ \sim 175^\circ)$ * 频率滤波器打开时，小于等于截止频率的1/2。 (100Hz滤波器打开时，小于等于60Hz。)
峰值测量	根据采样的瞬时电压值、瞬时电流值或瞬时功率值来测量电压、电流或功率的峰值(最大值、最小值)。 采样数据(瞬时值)的精度: \pm 量程的4%(设计值) (10mA量程: \pm 量程的6%(设计值)) 不包含采样分辨率和模拟带宽限制导致的误差。
1年的精度	(精度保证时间: 1年) 6个月精度读数误差的1.5倍。

7.14 一般规格

项目	规格
标准操作条件	周围温度: 23 ± 5°C 周围湿度: 20 ~ 80% RH 电源电压和频率误差: 额定±1%以内 模块预热至少30分钟以上, 已执行校准。
预热时间	至少30分钟
操作温度	5 ~ 40°C(PX8000水平放置时) 5 ~ 35°C(PX8000后面板向下放置时) 湿度 20 ~ 80%RH(不使用打印机、不结露) 35 ~ 80%RH(使用打印机、不结露)
操作高度	≤ 2000m
安置场所	室内
存放环境	-20 ~ 60°C(不结露) 湿度: 20 ~ 80%RH(不结露)
存放高度	≤ 3000m
额定电源电压	100 ~ 120VAC、220 ~ 240VAC(自动切换)
允许电压波动范围	90 ~ 132VAC、198 ~ 264VAC
额定电源频率	50/60Hz
允许频率波动范围	48 ~ 63Hz
电源保险丝	内置(不可更换)
最大消耗功率	200VA(使用内置打印机)
最大消耗功率(选择/PD2时)	400VA(使用内置打印机)
外部尺寸	约355mm(W) × 259mm(H) × 180mm(D)(不包含把手和其他突出部位)
外部尺寸(选择/PD2时)	约355mm(W) × 259mm(H) × 245mm(D)(不包含把手和其他突出部位)
重量	约6.5kg(安装/B5/C20/G5/M2/P4的主机, 不包含记录纸。)
重量(选择/PD2时)	约7.6kg(安装/B5/C20/G5/M2/P4/PD2的主机, 不包含记录纸。)
仪器冷却方法	强制空气冷却, 通过左侧板和上面板的通风口。
仪器冷却方法(选择/PD2时)	强制空气冷却, 主机通过左侧板和上面板的通风口, 背面(/PD2)通过上面板的通风口。
备用电池	使用锂电池备份设置参数和内部时钟。
备用电池寿命	约5年(在25°C环境温度下)
安全标准 ¹	EN 61010-1, EN 61010-2-030, EN 60825-1 安装类别(过电压类别)CAT II 测量类别CAT II 污染等级2
辐射 ¹	适用标准 EN 61326-1 Class A EN 61326-2-1 EN 55011 Class A, Group1 EN 61000-3-2 EN 61000-3-3 RCM EN 55011 Class A, Group 1 Korea Electromagnetic Conformity Standard(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。 电缆线条件 EXT CLK/TRIG OUT/TRIG IN 请使用BNC线 ⁵ 。 将铁氧体磁芯 ⁷ 安装到靠近PX8000一侧的电缆上。 AUX输入端子 请使用绝缘探头(700929)(探针短路)。 将铁氧体磁芯 ⁷ 安装到靠近PX8000一侧的电缆上, 缠绕两圈(详见下图)。



7.14 一般规格

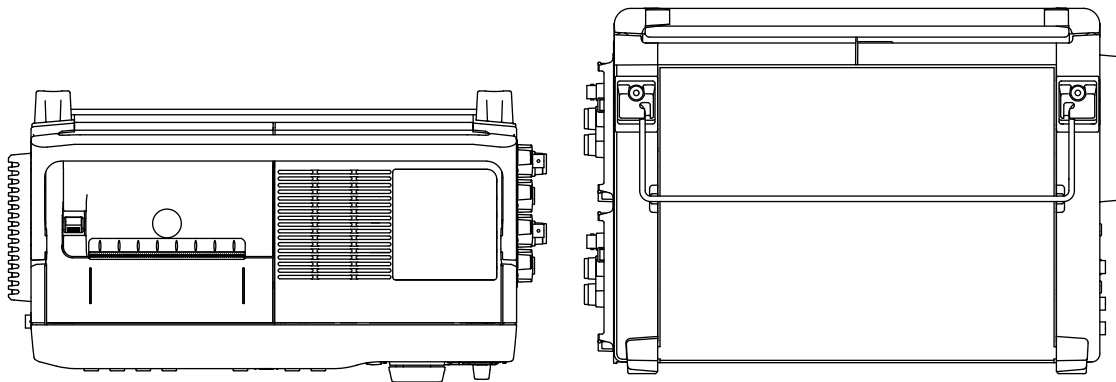
项目	规格
	GP-IB接口 请使用GP-IB屏蔽线。 ⁵ 将铁氧体磁芯 ⁷ 安装到靠近PX8000一侧的电缆上。 USB port(PC) 请使用USB屏蔽线。 ⁵ 将铁氧体磁芯 ⁷ 安装到靠近PX8000一侧的电缆上。 USB端口(外围设备) 请使用带屏蔽线的USB键盘。 ⁵ 将铁氧体磁芯 ⁷ 安装到靠近PX8000一侧的电缆上。 以太网端口 请使用5类或更好的网线(STP)。 ⁶ 将铁氧体磁芯 ⁷ 安装到靠近PX8000一侧的电缆上。 IRIG线 请使用BNC线。 ⁵ 将铁氧体磁芯 ⁷ 安装到靠近PX8000一侧的电缆上。 视频信号输出线 请使用屏蔽线。 ⁵ 将铁氧体磁芯 ⁷ 安装到靠近PX8000一侧的电缆上。 外部I/O线 请使用屏蔽线。 ⁵ 将铁氧体磁芯 ⁷ 安装到靠近PX8000一侧的电缆上。 探头电源线 将铁氧体磁芯 ⁷ 安装到靠近PX8000一侧的电缆上，缠绕两圈。 电流传感器连接线 请使用专用连接线。
抗干扰性 ¹	适用标准 EN 61326-1 Table 2(工业环境) EN 61326-2-1 抗干扰环境的影响 信号输入 760811 量程的±20%以内(数值) 760812 直接输入：量程的±20%以内(数值) 外部电流传感器输入：±300mV以内(数值) 760813 量程的±20%以内(数值) 760851 ≤±50mV(包络模式、输入1:1、50mV量程换算) 电缆线条件 同上述辐射的电缆线条件。
环境标准 ¹	适用标准 EN 50581 监控类仪器，含工业用监控仪器。

- 1 适用于带CE标识的产品。关于其他产品的相关信息，请咨询横河公司。
- 2 过电压类别是用来定义过电压的数值，它包括脉冲耐压的规定。CAT II适用于从配电盘等固定装置供电的电气设备。
- 3 PX8000属于测量类别II，请勿用于测量类别III或IV的测量。
 测量类别O适用于不直接与主电源连接的其他类型的电路测量。
 测量类别II适用于从固定装置供电的电气设备，例如配电盘及测量此类装置上的接线。
 测量类别III适用于测量设施电路，如配电板和断路器。
 测量类别IV适用于测量低压装置的电源电路，如大楼进线和电缆系统。
- 4 请使用长度在3米以下的电缆线。
- 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。
- 7 (TDK ZCAT2035-0930A, YOKOGAWA part No.: A1190MN)
- 8 (TDK ZCAT3035-1130, YOKOGAWA part No.: A1179MN)

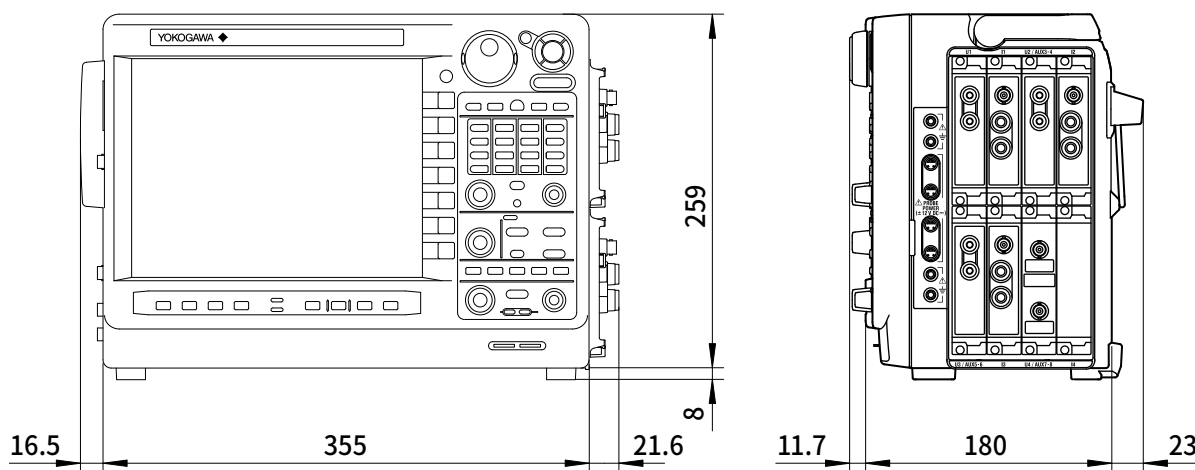
7.15 外部尺寸

单位:mm

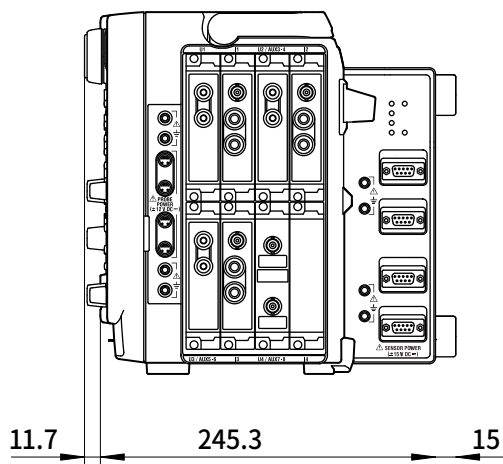
除非另有说明, 否则公差为±3%(但10mm以下时, 公差为±0.3mm)。



背面图



带传感器电源(/PD2)选件时



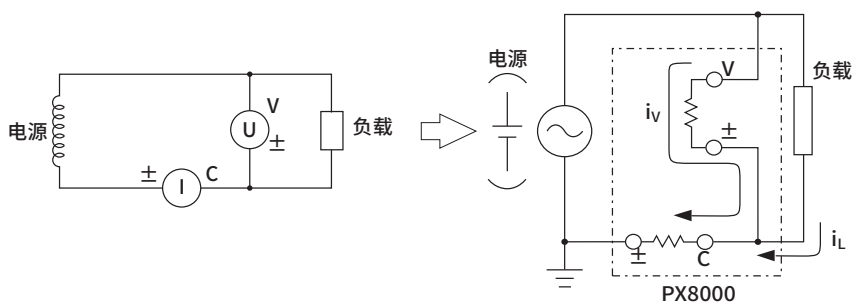
附录1 如何实现精确测量

功率损耗的影响

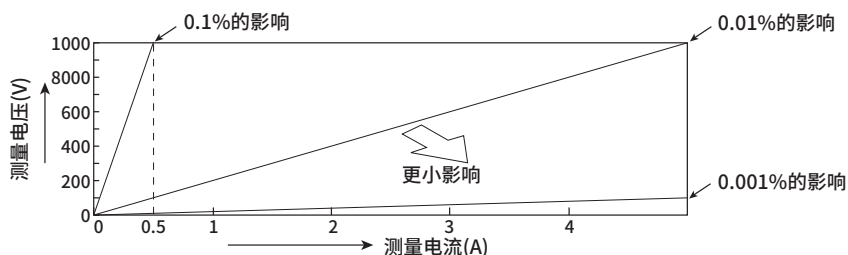
使用和负载匹配的接线方式可以降低功率损耗对测量精度的影响。以下将讨论直流电源(SOURCE)和负载电阻(LOAD)的接线。

测量较大电流时

将电压测量回路连到近负载一侧。电流测量回路测得流经负载的电流 i_L 和流经电压测量回路的电流 i_V 之和。因为测量回路电流为 i_L ，所以误差仅为 i_V 。PX8000电压测量回路的输入阻抗约 $2M\Omega$ 。输入 $600V$ 电压时， i_V 约为 $0.3mA(600V/2M\Omega)$ 。如果负载电流 i_L 大于等于 $3A$ (负载阻抗 200Ω 或以下)，则对测量精度的影响在 0.01% 以下。输入 $100V$ 电压和 $5A$ 电流时， $i_V=0.05mA(100V/2M\Omega)$ ，对测量精度的影响为 $0.001\%(0.05mA/5A)$ 。

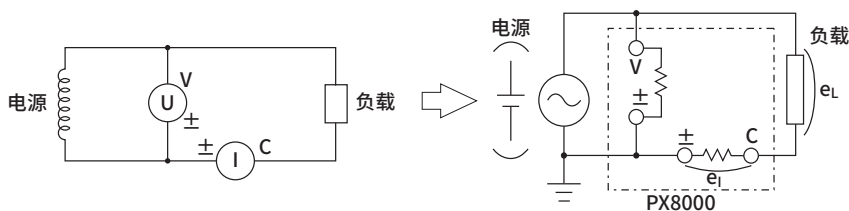


作为参考，造成影响为 0.01% 、 0.001% 及 0.0001% 的电压和电流关系如下图所示。



测量较小电流时

将电流测量回路连到近负载一侧。电压测量回路测得负载电压 e_L 和电流测量回路的电压 e_I 之和，误差仅为 e_I 。例如，PX8000电流测量回路的输入电阻约为 $100m\Omega$ 。如果负载电阻为 $1k\Omega$ ，对测量精度的影响约为 $0.01\%(100m\Omega/1k\Omega)$ 。



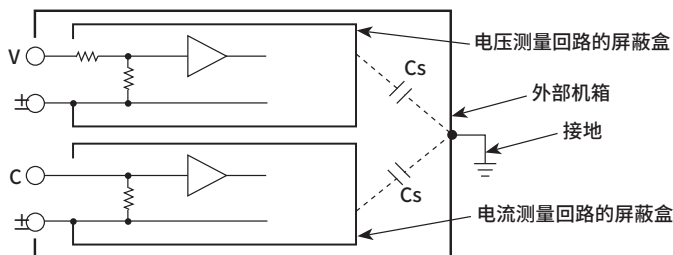
杂散电容的影响

将PX8000的电流输入端子连到靠近电源(SOURCE)地电位的一端，可以降低杂散电容对测量精度的影响。

PX8000的内部构造如下图所示：

电压测量回路和电流测量回路各自被屏蔽盒包围后放入外部机箱。电压测量回路和电流测量回路的屏蔽盒分别连到电压输入端子和电流输入端子的±端。

因为外部机箱与屏蔽盒绝缘，所以存在杂散电容Cs。Cs约为40pF。而误差正是由该杂散电容产生的电流形成的。

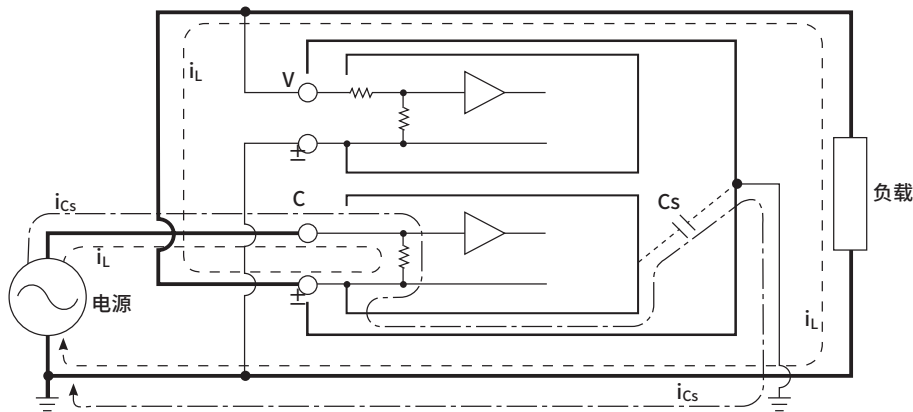


以下举例说明电源的一端和外部机箱接地的情况。

这种情况下可以考虑2种电流，负载电流iL和通过杂散电容的电流iCs。如虚线所示，iL从电流测量回路流经负载回到电源。如点划线所示，iCs从电流测量回路流经杂散电容、外部机箱接地回到电源。

因此，在电流测量回路即使只测量iL，得到的也是iL与iCs的和(矢量和)，误差仅为iCs。假设施加于Cs的电压是Vcs(共模电压)，可以通过以下公式求取iCs。因为iCs相位超前电压90°，所以功率因数越小，iCs对测量精度的影响就越大。

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



用PX8000测量高频时，不能忽略误差iCs的影响。

如果将PX8000的电流输入端子连到靠近电源地电位的一端，PX8000电流测量回路的±端接近地电位，Vcs约等于零，iCs几乎不流通。这样就降低了对测量精度的影响。

附录2 时间轴设置、记录长度和采样率之间的关系

记录长度为100kpts、250kpts、500kpts或1Mpts时

Time/div	记录长度							
	100kpts		250kpts		500kpts		1Mpts	
	采样率 (S/s)	记录长度 (Pts)	采样率 (S/s)	记录长度 (Pts)	采样率 (S/s)	记录长度 (Pts)	采样率 (S/s)	记录长度 (Pts)
100ns	100M	100	100M	100	100M	100	100M	100
200ns	100M	200	100M	200	100M	200	100M	200
500ns	100M	500	100M	500	100M	500	100M	500
1μs	100M	1k	100M	1k	100M	1k	100M	1k
2μs	100M	2k	100M	2k	100M	2k	100M	2k
5μs	100M	5k	100M	5k	100M	5k	100M	5k
10μs	100M	10k	100M	10k	100M	10k	100M	10k
20μs	100M	20k	100M	20k	100M	20k	100M	20k
50μs	100M	50k	100M	50k	100M	50k	100M	50k
100μs	100M	100k	100M	100k	100M	100k	100M	100k
200μs	50M	100k	100M	200k	100M	200k	100M	200k
500μs	20M	100k	50M	250k	100M	500k	100M	500k
1ms	10M	100k	20M	200k	50M	500k	100M	1M
2ms	5M	100k	10M	200k	20M	400k	50M	1M
5ms	2M	100k	5M	250k	10M	500k	20M	1M
10ms	1M	100k	2M	200k	5M	500k	10M	1M
20ms	500k	100k	1M	200k	2M	400k	5M	1M
50ms	200k	100k	500k	250k	1M	500k	2M	1M
100ms	100k	100k	200k	200k	500k	500k	1M	1M
200ms	50k	100k	100k	200k	200k	400k	500k	1M
500ms	20k	100k	50k	250k	100k	500k	200k	1M
1s	10k	100k	20k	200k	50k	500k	100k	1M
2s	5k	100k	10k	200k	20k	400k	50k	1M
3s	2k	60k	5k	150k	10k	300k	20k	600k
4s	2k	80k	5k	200k	10k	400k	20k	800k
5s	2k	100k	5k	250k	10k	500k	20k	1M
6s	1k	60k	2k	120k	5k	300k	10k	600k
8s	1k	80k	2k	160k	5k	400k	10k	800k
10s	1k	100k	2k	200k	5k	500k	10k	1M
20s	500	100k	1k	200k	2k	400k	5k	1M
30s	200	60k	500	150k	1k	300k	2k	600k
1min	100	60k	200	120k	500	300k	1k	600k
2min	50	60k	200	240k	200	240k	500	600k

时间轴设为100ms或以上(粗黑框内)、触发模式设为自动或自动电平时，波形显示将为滚动模式。

记录长度为2.5Mpts、5Mpts、10Mpts或25Mpts时

Time/div	记录长度							
	2.5Mpts		5Mpts		10Mpts		25Mpts	
	采样率 (S/s)	记录长度 (Pts)	采样率 (S/s)	记录长度 (Pts)	采样率 (S/s)	记录长度 (Pts)	采样率 (S/s)	记录长度 (Pts)
100ns	100M	100	100M	100	100M	100	100M	100
200ns	100M	200	100M	200	100M	200	100M	200
500ns	100M	500	100M	500	100M	500	100M	500
1μs	100M	1k	100M	1k	100M	1k	100M	1k
2μs	100M	2k	100M	2k	100M	2k	100M	2k
5μs	100M	5k	100M	5k	100M	5k	100M	5k
10μs	100M	10k	100M	10k	100M	10k	100M	10k
20μs	100M	20k	100M	20k	100M	20k	100M	20k
50μs	100M	50k	100M	50k	100M	50k	100M	50k
100μs	100M	100k	100M	100k	100M	100k	100M	100k
200μs	100M	200k	100M	200k	100M	200k	100M	200k
500μs	100M	500k	100M	500k	100M	500k	100M	500k
1ms	100M	1M	100M	1M	100M	1M	100M	1M
2ms	100M	2M	100M	2M	100M	2M	100M	2M
5ms	50M	2.5M	100M	5M	100M	5M	100M	5M
10ms	20M	2M	50M	5M	100M	10M	100M	10M
20ms	10M	2M	20M	4M	50M	10M	100M	20M
50ms	5M	2.5M	10M	5M	20M	10M	50M	25M
100ms	2M	2M	5M	5M	10M	10M	20M	20M
200ms	1M	2M	2M	4M	5M	10M	10M	20M
500ms	500k	2.5M	1M	5M	2M	10M	5M	25M
1s	200k	2M	500k	5M	1M	10M	2M	20M
2s	100k	2M	200k	4M	500k	10M	1M	20M
3s	50k	1.5M	100k	3M	200k	6M	500k	15M
4s	50k	2M	100k	4M	200k	8M	500k	20M
5s	50k	2.5M	100k	5M	200k	10M	500k	25M
6s	20k	1.2M	50k	3M	100k	6M	200k	12M
8s	20k	1.6M	50k	4M	100k	8M	200k	16M
10s	20k	2M	50k	5M	100k	10M	200k	20M
20s	10k	2M	20k	4M	50k	10M	100k	20M
30s	5k	1.5M	10k	3M	20k	6M	50k	15M
1min	2k	1.2M	5k	3M	10k	6M	20k	12M
2min	2k	2.4M	2k	2.4M	5k	6M	20k	24M

时间轴设为100ms或以上(粗黑框内)、触发模式设为自动或自动电平时，波形显示将为滚动模式。

记录长度为50Mpts或100Mpts时

Time/div	记录长度			
	50Mpts		100Mpts	
	采样率 (S/s)	记录长度 (Pts)	采样率 (S/s)	记录长度 (Pts)
100ns	100M	100	100M	100
200ns	100M	200	100M	200
500ns	100M	500	100M	500
1μs	100M	1k	100M	1k
2μs	100M	2k	100M	2k
5μs	100M	5k	100M	5k
10μs	100M	10k	100M	10k
20μs	100M	20k	100M	20k
50μs	100M	50k	100M	50k
100μs	100M	100k	100M	100k
200μs	100M	200k	100M	200k
500μs	100M	500k	100M	500k
1ms	100M	1M	100M	1M
2ms	100M	2M	100M	2M
5ms	100M	5M	100M	5M
10ms	100M	10M	100M	10M
20ms	100M	20M	100M	20M
50ms	100M	50M	100M	50M
100ms	50M	50M	100M	100M
200ms	20M	40M	50M	100M
500ms	10M	50M	20M	100M
1s	5M	50M	10M	100M
2s	2M	40M	5M	100M
3s	1M	30M	2M	60M
4s	1M	40M	2M	80M
5s	1M	50M	2M	100M
6s	500k	30M	1M	60M
8s	500k	40M	1M	80M
10s	500k	50M	1M	100M
20s	200k	40M	500k	100M
30s	100k	30M	200k	60M
1min	50k	30M	100k	60M
2min	20k	24M	50k	60M

时间轴设为100ms或以上(粗黑框内)、触发模式设为自动或自动电平时，波形显示将为滚动模式。

附录3 记录长度和采集模式之间的关系

最大可设置记录长度

每个机型的最大可设置记录长度具体如下:

机型		
标准	/M1(50M)	/M2(100M)
10M	50M	100M

记录长度单位是Pts

最大历史波形采集数量

每个机型的最大历史波形采集数量具体如下:

记录长度	波形数量		
	标准型 (10Mpts)	/M1选件 (50Mpts)	/M2选件 (100Mpts)
100kpts	100	400	1000
250kpts	40	200	400
500kpts	20	100	200
1Mpts	10	40	100
2.5Mpts	4	20	40
5Mpts	1	10	20
10Mpts	1	4	10
25Mpts	-	1	3
50Mpts	-	1	1
100Mpts	-	-	1

* -: 不能设置此记录长度。