HIOKI

PW3365-30

使用说明书

非接触式钳形功率计

CLAMP ON POWER LOGGER

视频通过此处观看

扫描此码可观看讲解视频。
流量费用由客户自己负担。

使用前请阅读
请妥善保管

初次使用时

安全信息 ▶ p.5
名称和功能 ▶ p.18
测量前的准备 ▶ p.25

有问题时

故障排除 ▶ p.211
错误显示 ▶ p.215

保留备用

CN

Feb. 2022 Revised edition 4
PW3365A982-04 (A980-04) 22-02H
600429634

目 录

前言 1
确认包装箱中的物品 2
■ 将仪器存放在携带箱 （选件） 中 4
安全信息 5
操作注意事项 9
测量流程图 13

第 1 章
概要 15

1.1 产品概要 15
1.2 特点 16
1.3 名称和功能 (PW3365) 18
1.4 名称和功能 (PW9020 安全电压传感器) 21
1.5 画面配置 22
1.6 画面的标记显示 24

第 2 章
测量前的准备 25

2.1 准备流程 25
2.2 购买后首次使用时的准备 26
■ 在电压传感器上安装分色用彩色线夹，并捆束电缆 26
■ 在钳形传感器上安装分色用彩色线夹，并捆束电缆 28
■ 安装 （更换） 电池组 30
■ 设置语言和测量线路频率 (50 Hz/60 Hz) 33
■ 设置时钟 34
2.3 操作前的检查 35
2.4 插入 （取出） SD 存储卡 36
2.5 连接 AC 适配器 38
2.6 打开 / 关闭电源 39

第 3 章
连接到测量线路上 41

3.1 连接仪器前检查设备 41

3.2 连接步骤 42
3.3 在接线图画面上设置测量条件 43
3.4 将电流传感器连接到仪器上 50
3.5 将钳式传感器连接到仪器上 52
3.6 将电压传感器连接到要测量的线路上 54
3.7 将钳式传感器连接到要测量的线路上 57
■ 负载电流测量 58
■ 泄漏电流测量 59
3.8 检查电流量程 60
3.9 确认接线正确 （接线检查） 62

第 4 章
更改设置 67

4.1 查看和使用设置画面 67
4.2 更改测量设置 68
■ 测量 1 设置画面 68
■ 测量 2 设置画面 70
4.3 更改记录 （保存）设置 74
■ 记录 1 设置画面 74
■ 记录 2 设置画面 79
4.4 更改系统设置 （根据需要） 85
■ 系统 1 设置画面 85
■ 系统 2 设置画面 87
4.5 仪器初始化 （系统复位） 88
■ 当仪器工作异常时 （系统复位） 88
■ 将所有设置恢复成工厂默认值 （工厂复位） 89
■ 工厂设置 90

第 5 章
查看测量数据 91

5.1 查看和使用测量画面 91
■ 1P2W x 2 或 1P2W x 3 接线 92
5.2 测量画面清单 93
5.3 查看数据清单 （电压、电流、功率和功率累计） 94
5.4 查看电压和电流值详情
（有效值 / 基波值 / 峰值和相位角） 95

5.5 查看功率详情 （各通道功率值） 97
5.6 查看功率累计
（有功功率累计和无功功率累计） 98
5.7 查看需量图 99
5.8 查看谐波图 100
5.9 查看谐波列表 101
5.10 查看波形 102
■ 更改用于显示电压和电流波形的纵轴放大系数 103
5.11 放大显示测量值 104
5.12 查看时序图表 106
5.13 如果不显示任何测量值 108

第 6 章
开始 / 停止记录和测量 _____ 109

6.1 开始记录 110
■ 手动开始记录 110
■ 通过指定时间 [时间指定] 开始记录 111
■ 按分隔较好的时间 [INTERVAL] 开始记录 112
6.2 停止记录 113
■ 手动停止记录 113
■ 通过指定时间 [时间指定] 停止记录 114
■ 使用定时器 [定时器] 停止记录 115
6.3 循环记录 [循环] 116
6.4 记录期间发生断电时的操作 117

第 7 章
设置导航_____ 119

7.1 通过设置导航配置设置 119
7.2 可在设置导航的设置中追加设置 120

第 8 章
保存数据和文件操作_____ 123

8.1 查看和使用文件画面 124
8.2 文件夹和文件结构 126
■ SD 存储卡 126
■ 内存 131

8.3 保存画面的复制 （仅 SD 存储卡） 132
8.4 保存设置文件 133
8.5 载入设置文件 134
■ SD 存储卡 134
■ 内存 135
8.6 将内存文件复制到 SD 存储卡 136
8.7 删除文件夹和文件 137
8.8 对 SD 存储卡或内存进行格式化 138

第 9 章
在计算机上分析数据 139

9.1 将数据复制到计算机 (SD) 140
9.2 将数据复制到计算机 (USB) 142
9.3 SF1001 数据查看软件 （选件） 145
9.4 使用 Excel® 检查记录和测量数据 147
■ 打开记录和测量数据 147
■ 将数据保存为 Excel® 文件 148
■ 测量文件的数据举例 149
■ 测量文件内容 150
■ 转换测量值指数数据 156
9.5 使用 PW3360/PW3365 Excel 自动图表软件 157

第 10 章
使用通讯 (LAN) 159

10.1 LAN 通讯准备 159
■ 配置仪器 LAN 设置 160
■ 使用 LAN 电缆连接仪器和计算机 162
10.2 通过因特网浏览器远程控制仪器 165
■ 远程操作准备 165
■ 远程操作仪器 167
■ 设置密码 168
■ 如果忘记密码 168
10.3 将已记录的数据下载到计算机中 169
■ 设置 169
■ 下载 171

10.4 使用远程测量联网服务 （收费） 173
■ 适用于 IoT 的新建议！可随时随地确认数据 173
■ SF4130 的功能 174

第 11 章
规格 _____ 175

11.1 一般规格 175
11.2 基本规格 176
11.3 详细测量规格 179
11.4 功能规格 185
11.5 计算公式 194
11.6 钳式传感器的量程配置和精度 204
■ 使用 9660、 9661 或 9695-03 型钳式传感器时 204
■ 使用 9669 型钳式传感器时 205
■ 使用 9694 或 9695-02 型钳式传感器时 206
■ 使用 CT9667 型柔性电流钳 207
11.7 PW9020 安全电压传感器 208

第 12 章
维护与服务 _____ 211

12.1 故障排除 211
■ 将仪器送去修理前 213
12.2 清洁 215
12.3 错误显示 215
12.4 仪器废弃 221

附录 _____ 附 1

附录 1 电压传感器测量原理 ..... 附 1
附录 2 仪器如何采样数据 ..... 附 1
附录 3 三相 3 线测量 ..... 附 2
附录 4 计算有功功率精度的方法 ..... 附 9
附录 5 术语 ..... 附 11

索引 _____ 索 1

前言

感谢您购买 HIOKI PW3365 非接触式钳形功率计。为了最大限度地发挥仪器性能，请首先阅读本使用说明书，阅后请妥善保管以便随时参考。

使用说明书的最新版本

使用说明书内容可能会因修订・规格变更等而发生变化。
可从本公司网站下载最新版本。
https://www.hioki.com/global/support/download

商标

- Windows、 Microsoft Excel 以及 Internet Explorer 是美国 Microsoft Corporation 在美国、日本与其它国家的注册商标或商标。
- SD、 SDHC 标识是 SD-3C、LLC 的商标。

型号

本使用说明书中，本仪器型号记为 “PW3365”。

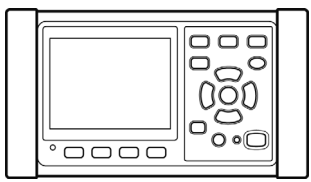
型号	操作面板
PW3365-10	日文
PW3365-20	英文
PW3365-30	中文

确认包装箱中的物品

本仪器送到您手上时，请仔细检查在运输途中是否发生损坏。尤其要仔细检查附件、面板钥匙、开关与连接器。如果发生明显损坏或不能按照规格进行操作时，请与代理店或距您最近的营业所联系。

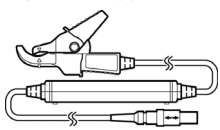
检查包装箱中的物品是否正确。

□ PW3365 非接触式钳形功率计.....1



附件

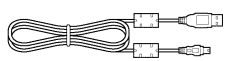
□ PW9020 安全电压传感器× 4



参照：“3.4 将电流传感器连接到仪器上”（⇒第 50 页）

□ Z1008 AC 适配器× 1
（包括电源线）

□ USB 电缆× 1
（2.0 版，带铁氧体磁心，约 0.9 m）

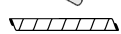


□ 使用说明书 （本手册）× 1

□ 测量指南× 1

□ 分色用彩色线夹 （红色、黄色、蓝色、白色）..... 各 4 个

□ 电缆捆束用螺旋管 （黑色）.....10 个



参照：“在电压传感器上安装分色用彩色线夹，并捆束电缆”（⇒第 26 页）
“在钳形传感器上安装分色用彩色线夹，并捆束电缆”（⇒第 28 页）

运输注意事项

运输仪器时，请使用出厂时的原始包装材料并包装在双层纸板箱中。质保不涵盖运输过程中发生的损坏。

选件

PW3365 可使用以下选件。若要购买，请与代理店或距您最近的营业所联系。选件可能会随时变更。请通过本公司网站确认最新信息。

电流测量用

- □ 9660 钳式传感器 （100 Arms 额定）
- □ 9661 钳式传感器 （500 Arms 额定）
- □ 9669 钳式传感器 （1000 Arms 额定）
- □ 9694 钳式传感器 （5 Arms 额定）
- □ 9695-02 钳式传感器 （50 Arms 额定）
- □ 9695-03 钳式传感器 （100 Arms 额定）
- □ 9219 连接电缆 （配合 9695-02/9695-03 型使用）
- □ CT9667 柔性电流钳 （5000 A rms 额定）
- □ CT9667-01、 CT9667-02、 CT9667-03 AC 柔性电流钳 （5000 A rms 额定）
- □ 9657-10 泄漏电流钳
- □ 9675 泄漏电流钳
- □ 9290-10 钳式转换器

电压测量用

- □ PW9020 安全电压传感器 （供更换用）

供电

- □ PW9002 电池套装 （9459 电池组 和电池盒套件）
- □ 9459 电池组 （用于更换 PW9002 附带的 9459 电池组）
- □ Z1008 AC 适配器

记录用介质

- □ Z4001 SD 存储卡 2GB
- □ Z4003 SD 存储卡 8GB

通讯方面

- □ 9642 LAN 电缆

软件

- □ SF1001 数据查看软件
  若需要纸质 SF1001 使用说明书，请与代理店或距您最近的营业所联系。此服务收费。

携带箱

- □ C1005 携带箱
- □ C1008 携带箱

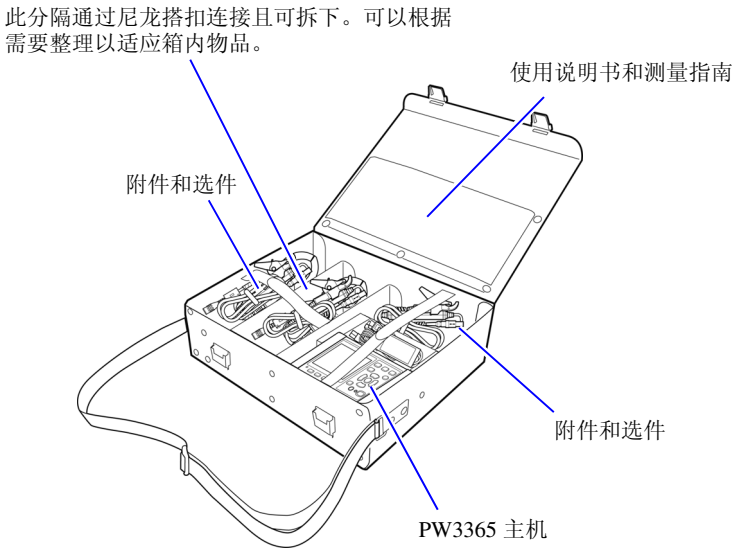
远程测量用

- □ SF4130 远程测量联网服务 （中国国内专用）

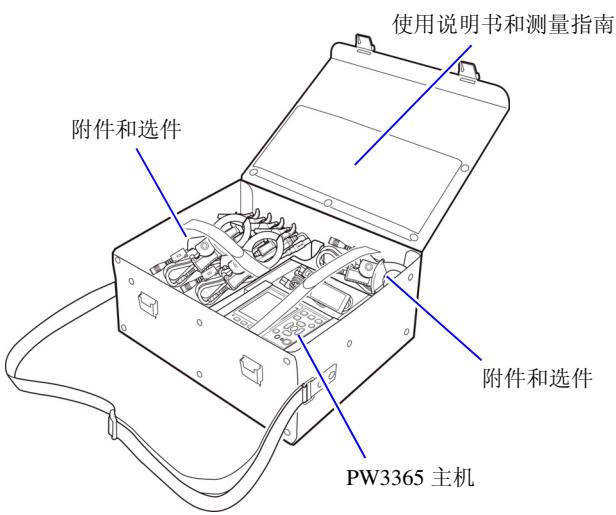
将仪器存放在携带箱 （选件）中

仪器可以存放在 C1005 携带箱和 C1008 携带箱 中，如下图所示：

C1005 携带箱



C1008 携带箱



安全信息

本仪器的设计符合 IEC 61010 安全标准，并在经过全面的安全测试之后才准予出厂。但如果不按照本使用说明中描述的方式使用本仪器，则可能会使所提供的安全性能无效。
使用本仪器之前，请务必仔细阅读下述安全说明。

⚠危险

如果在使用期间违反操作规程，则可能会导致死亡、人身伤害事故及仪器损坏。使用之前，请务必了解本使用说明书中的说明和注意事项。

⚠警告

对于电源，存在因短路而造成触电、发热、火灾和电弧放电的危险。如果对电气测量仪器不熟悉的人员要使用本仪器，则必须在熟悉此类仪器的人员的监督下操作。

仪器上的符号

⚠	表示注意事项和危险。当该符号印在仪器上时，请参阅使用说明书中相应的主题。
⧈	表示双重绝缘装置。
⏚	表示接地端子。
∼	表示交流电 (AC)。
⎓	表示直流电 (DC)。
I	表示电源开关处于“开”。
O	表示电源开关处于“关”。

标记

在本说明书中，危险严重程度和危险等级分类如下。

⚠ **危险**	表示会导致操作者死亡或重伤的紧急危险情况。
⚠ **警告**	表示可能导致操作者死亡或重伤的潜在危险情况。
⚠ **注意**	表示可能导致操作者轻伤或中度损伤或者仪器损坏或故障的潜在危险情况。
重要说明	表示操作者必须通晓的仪器操作或维护任务相关信息。
参考	表示有关本仪器性能或正确操作的建议。
	表示禁止的行为。
	表示必须执行的操作。
选择	表示要选择的项目。
*	表示下面记述有附加信息。
Windows	除非另有规定，否则 “Windows”表示 Windows XP、 Windows Vista （32 位）， Windows 7 （32 位 /64 位），Windows 8 （32 位 /64 位）或 Windows 10 （32 位 /64 位）
[ ]	在括号中表示菜单、命令、对话框、对话框中的按钮以及画面上的其他名称和按键。

各种标准的符号

	WEEE 标记： 此标记表示该电气和电子设备在 2005 年 8 月 13 日之后投放于欧盟市场，按照指令 2002/96/EC (WEEE) 11.2 条的规定，各成员国的生产商必须在设备上显出此标记。
Ni-MH	这是资源回收利用促进法 （仅适用于日本）规定的回收标记。
CE	表示符合 EU 指令所示的限制。

精度

本公司以 f.s. （满量程）、 rdg. （读数）和 dgt. （数字）值来定义测量公差，具体含义如下：

f.s.	（最大显示值） 可显示的最大值。这通常是当前选择量程的名称。
rdg.	（显示值） 当前正在测量并在测量仪器上显示的值。
dgt.	（分辨率） 数字测量仪器的最小显示单位，也就是使最低位数字显示为 “1” 的输入值。

测量分类

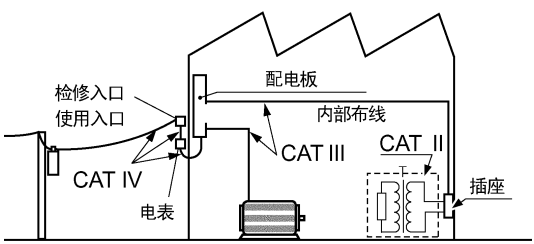
为了安全地操作测量仪器， IEC 61010 制定了适合不同电子环境的安全标准，划分为测量分类 CAT II ～ CAT IV。

⚠ 危险

- 在数值大的分类环境中使用小数值分类的测量仪器将会导致严重事故，因此必须避免这样的使用。
- 使用没有 **CAT II** 至 **CAT IV** 分类所指定环境分类的测量仪器将会导致严重事故。因此必须小心避免。

本仪器符合 CAT III 600 V、CAT IV 300 V 测量仪器的安全要求。（当使用 PW9020 安全电压传感器）

CATII	在通过电源线连接到 AC 电源插座的设备上直接测量初级侧电路的电源插座插口时 （便携式工具和家用电器等）
CATIII	从直接连接到配电板的重型设备 （固定设备）的初级侧电路，以及从配电板到插座的输电线进行测量时
CATIV	从架空进户线到检修入口，再到电表及初级侧过电流保护装置 （配电板）的电路进行测量时



固定装置

操作注意事项

为了确保安全操作并充分发挥各种功能，请遵守这些注意事项。

操作注意事项

⚠危险

- 如果 **PW9020** 安全电压传感器或仪器损坏，则存在触电的危险。使用仪器前，请进行以下检查。
  - 使用仪器前，确认 **PW9020** 安全电压传感器的外皮没有开裂或破损，且没有金属芯线暴露。如果发现有任何损坏，请更换新的传感器并联系代理店或与您最近的营业所，因为可能造成触电。
  - 确认仪器操作正常以确保储存和运输期间没有发生损坏。如果发现任何损坏，请联系代理店或与您最近的营业所。

仪器安装

有关工作温度和湿度范围以及储存温度和湿度范围的详情，请参阅 “第 11 章 规格”（⇒第 175 页）。

⚠警告

在不当位置安装仪器可能导致仪器故障或可能诱发事故。请避免以下位置。

- 暴露于直射阳光或高温
- 暴露于腐蚀性或可燃性气体
- 暴露于强电磁场或静电荷
- 靠近感应加热系统 （如高频感应加热系统和 **IH** 烹饪设备）
- 易受振动
- 接触水、油、化学制剂或溶剂
- 潮湿或结露的场所
- 暴露于大量灰尘颗粒

⚠注意

请勿将设备置于不稳定桌面或有倾斜的地方。设备掉落或翻倒会导致受伤或设备损坏。

操作仪器

⚠ 注意

- 为了避免仪器损坏，运输和操作期间请勿使仪器承受强烈撞击。尤其要避免因掉落而产生强烈撞击。
- 如果在住宅区等家庭环境中使用，则可能会干扰收音机与电视播放信号的接收。在这种情况下，请作业人员采取适当的防护措施。

操作电压传感器

⚠ 警告

触碰 **PW9020** 安全电压传感器内部任何高压点都是非常危险的。
禁止客户改装、拆解或修理 **PW9020**。
否则可能导致火灾、触电或受伤。

重要说明

- 对于包含规格的 “有效测量范围”（⇒第 177 页）部分中所示频率范围 （45 Hz 至 66 Hz）以外的组件的波形，仪器可能无法对其进行精确测量。
- 如果测量目标是绝缘层上存在灰尘或湿气的绝缘线，则仪器可能显示低于实际电压和功率的值。如果测量目标的绝缘层表面存在灰尘或湿气，请在测量前用干布将其擦净。

操作钳式传感器

⚠ **注意**

- 请勿使钳式传感器掉落或使其承受机械撞击，否则可能会导致接合面损坏并对测量带来不良影响。
- 请保持夹钳卡爪和芯体开口没有异物，否则可能影响钳夹的使用。

- 不使用时保持钳子闭合，以免在芯体对接表面积聚灰尘或脏污，否则会影响夹钳性能。

操作电线

⚠ **注意**

为防止电线损坏，请勿踩踏电线或将其夹在其他物品之间。请勿在电线连接部对其进行弯曲或拉扯。

操作电池组

⚠ **警告**

- 为了避免爆炸的可能性，请勿短接、拆解或焚烧电池组。请根据当地的法规处理和废弃电池组。

- 对于电池操作，只能使用 **HIOKI PW9002** 电池套装。对于使用任何其他电池和 / 或螺丝相关的事故或损坏，我们不承担任何责任。
- 为了避免触电事故，更换（取出）电池之前，请关闭电源并拔掉电线和电缆。
- 更换电池组后，请在使用仪器前装好盖子和螺丝。

⚠ 注意

- 请勿将用于安装保护壳或电池盒的螺丝孔用于其他目的。否则可能会导致本产品损坏。
- 避免使用带矩形波或伪正弦波输出的不间断电源 (UPS) 或 DC/AC 转换器对仪器进行供电。否则可能会导致仪器损坏。

- 使用 PW9002 附带的螺丝 (M3 × 25 mm) 将电池盒安装至 PW3365，保持保护壳安装在盒子上。在保护壳拆除的情况下或使用比附带螺丝更长的螺丝安装电池盒可能损坏 PW3365。
- 请遵守以下事项以免损坏仪器。
  - 请在 0℃ 至 40℃ 的环境温度范围内使用电池组并在 10℃ 至 40℃ 的环境温度范围内对其进行充电。
  - 如果电池组无法在规定时间内完成充电，请断开 AC 适配器以停止充电并联系代理店或距您最近的营业所。
  - 如果使用、充电或储存期间发生液体泄漏、异味、发热、褪色、变形或其他异常情况，请咨询代理店或距您最近的营业所。如果在使用或充电期间发生这些情况，请立即关闭并断开仪器电源。

参考

- 电池组是耗材。如果对电池组正确充电后仪器仍只能使用有限的时间，则电池组使用寿命完结，应予以更换。
- 当电池组已长时间没有使用时，充电可能会在电池组还未完全充满时结束。在此类情况下，请在使用前重复充电和放电几次。（刚购买后电池组也可能处于此类状态。）
- 使用电池组时，功率下降时会自动关闭仪器。长时间使仪器处在此状况可能导致过度放电，因此请务必关闭仪器上的电源开关。

测量流程图

本节说明不使用设置导航功能的一系列仪器操作。有关设置导航功能的更多信息，请参阅测量指南 （另外出版的彩色版）。

测量准备

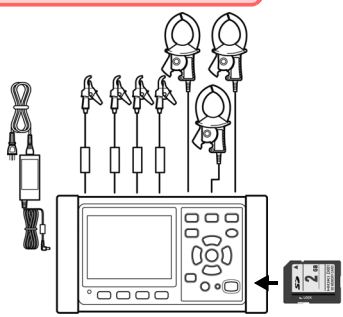
购买后首次使用时
- 在电压传感器上安装分色用彩色线夹。（⇒第 26 页）
- 将电压传感器电线合并在一起。（⇒第 26 页）
- 在钳形传感器上安装分色用彩色线夹。（⇒第 28 页）
- 将钳式传感器电线合并在一起。（⇒第 28 页）
- 安装电池组。（⇒第 30 页）
- 设置语言和测量线路频率。（⇒第 33 页）
- 设置时钟。（⇒第 34 页）

操作前的检查 （⇒第 35 页）

插入 SD 存储卡 （⇒第 36 页）

连接 AC 适配器 （⇒第 38 页）

打开电源 （⇒第 39 页）



将电压传感器连接到仪器上

在接线图画面上设置测量条件
（⇒第 43 页）

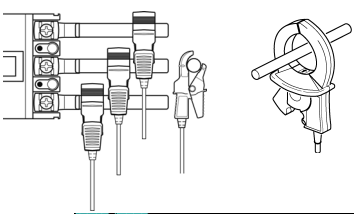
将电压传感器连接至测量目标
（⇒第 50 页）

将钳式传感器连接至测量目标
（⇒第 52 页）

连接至要测量的目标
（⇒第 54 页）（⇒第 57 页）

检查电流量程 （⇒第 60 页）

确认使用了正确的接线方法
（⇒第 62 页）



接线检查画面

记录设置 （⇒第 74 页）

保存目的地

文件夹 / 文件名

时钟 （⇒第 34 页）

保存间隔

记录开始

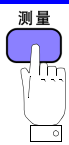
保存项目

记录停止

需要时按如下方式更改设置。

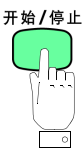
- 测量设置
  （运算选择 （⇒第 71 页）、
  电费 （⇒第 72 页））
- 系统设置 （⇒第 85 页）
- LAN 设置 （⇒第 160 页）

查看测量数据 （⇒第 91 页）



[测量，清单] 画面

开始记录 （⇒第 110 页） / 停止记录 （⇒第 113 页）



测量完成

从测量线路上断开电压传感器和钳式传感器。

↓

关闭仪器电源。（⇒第 39 页）

↓

从仪器上断开 AC 适配器、电压传感器和钳式传感器。

在计算机上分析数据 （⇒第 139 页）

概要 第 1 章

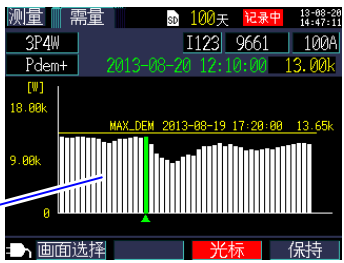
1.1 产品概要

PW3365 非接触式钳形功率计是一款非接触式钳形功率计，能够测量从单相到三相 4 线线路的功率。
专用电压传感器可以用于安全测量所有位置 （绝缘线或暴露的金属部件）的电压。

能够进行需量测量

除了电压、电流、功率、功率因数和电能等参数的基本测量外，该仪器还可进行需量测量，这是电源管理中的一项重要任务。

参照：“5.7 查看需量图”（⇒第 99 页）



需量图

测量步骤导航

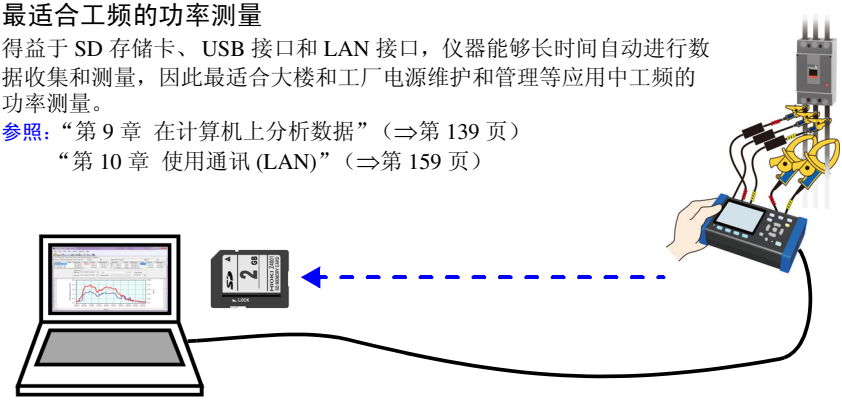
仪器为配置基本设置、将仪器连接至测量目标、配置记录设置和开始测量提供导航，能让从未使用过功率计的用户轻松设置设备并进行测量。

参照：设置导航功能 （⇒第 119 页），
测量指南 （另外提供）

最适合工频的功率测量

得益于 SD 存储卡、 USB 接口和 LAN 接口，仪器能够长时间自动进行数据收集和测量，因此最适合大楼和工厂电源维护和管理等应用中工频的功率测量。

参照：“第 9 章 在计算机上分析数据”（⇒第 139 页）
“第 10 章 使用通讯 (LAN)”（⇒第 159 页）



1.2 特点

能够使用金属非接触式电压传感器进行安全测量

PW9020 安全电压传感器可用于从绝缘线测量电压。由于不与金属部件发生接触，所以可以安全进行测量。 PW9020 具有兼容 CAT IV (300 V) 和 CAT III (600 V) 用途的安全设计。

设置导航功能

只需按照仪器提供的导航即可通过配置基本设置、将仪器连接至测量目标、配置记录设置和开始测量来设置和操作仪器。

参照：“第 7 章 设置导航”（⇒第 119 页），测量指南 （另外出版的彩色版）

接线检查 （接线确认）

如果仪器连接不当，则会显示要求正确连接的提示。

参照：“3.9 确认接线正确 （接线检查）”（⇒第 62 页）

能够依靠电池电源操作约 5 个小时

即使 AC 电源不可用，利用选购的电池组仍可进行约五个小时的测量。

参照：“ 安装 （更换）电池组”（⇒第 30 页）

对应各种电力线路

仪器可以进行单相 2 线 （最多三条电路）、单相 3 线、三相 3 线 （2 瓦表法测量 /3 瓦表法测量）和三相 4 线 测量。当进行单相 3 线或三相 3 线 2 瓦表法测量时，仪器可以同时进行功率和泄漏电流测量。

参照：“4.2 更改测量设置”（⇒第 68 页）

较大的使用温度范围

仪器可以在 0 ℃ 至 50 ℃ 的温度范围内使用。但是，使用电池电源操作时，工作温度范围限制为 0 ℃ 至 40 ℃。

TFT 彩色 LCD

仪器使用黑暗和明亮条件下都易于查看的 LCD。

丰富的钳式传感器系列

选择与应用相适应的钳式传感器，具有可测量从泄漏电流到 5,000 A 的最大额定值的各种型号设计。

能够在 SD 存储卡上储存数据

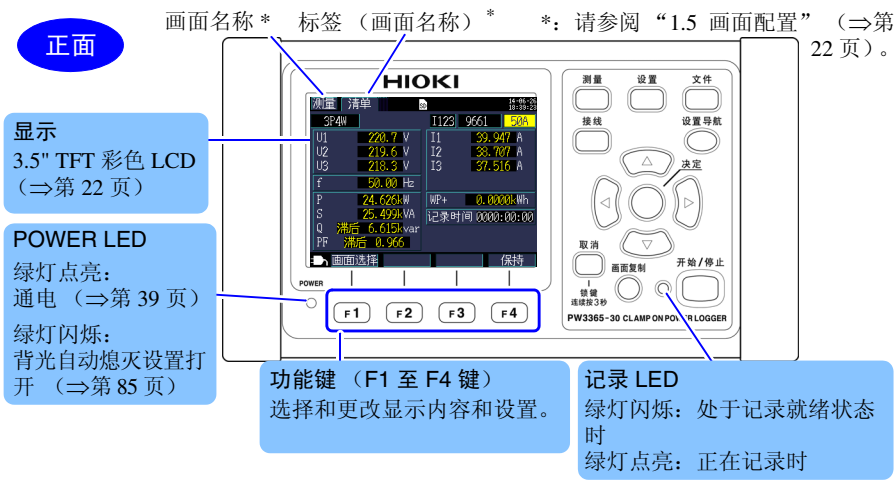
使用大容量 2 GB SD 存储卡，仪器可以连续记录数据持续长达一年。

通讯功能

由于仪器出厂时标配 USB 和 LAN 接口，所以可将其连接至计算机以配置仪器设置、下载数据或远程操作仪器。

参照：“第 10 章 使用通讯 (LAN)”（⇒第 159 页）

1.3 名称和功能 (PW3365)



键	说明	参考
测量	测量键。显示测量画面和切换标签 （画面）。	（⇒第 91 页）
设置	设置键。显示设置画面和切换标签 （画面）。	（⇒第 67 页）
文件	文件键。显示文件 （SD 存储卡 / 内存）画面和切换标签（画面）。	（⇒第 123 页）
接线	接线键。显示接线图 / 接线检查画面和切换标签 （画面）。	（⇒第 41 页）
设置导航	设置导航键。显示设置导航画面。	（⇒第 119 页），测量指南
决定	光标键。在画面上移动光标。光标键还用于滚动图形和波形。 ● 决定键。选择画面上的项目并接受更改。	如何更改设置和值（⇒第 67 页）
取消 KEY LOCK 连续按 3 秒	取消键。取消选择和更改，将设置恢复至先前的值。切换至上一画面。 按住 ESC 键 3 秒或以上会激活按键锁定 （再次按住该键可以取消）。	
画面复制	画面复制键。将当前显示画面的图像输出至 SD 存储卡。	（⇒第 132 页）
开始 / 停止	开始 / 停止键。开始和停止记录。	（⇒第 109 页）

右面

USB 接口

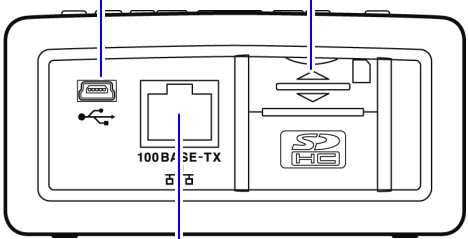
使用附带的 USB 电缆在此连接计算机。

参照：（⇒第 142 页）

SD 存储卡槽

在此插入 SD 存储卡。
请务必在记录时合上盖子。

参照：（⇒第 36 页）



LAN 接口

使用选购的 LAN 电缆在此连接计算机。

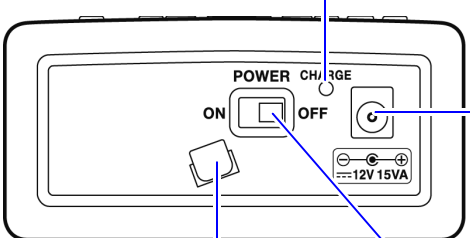
参照：（⇒第 159 页）

左面

CHARGE LED

9459 电池组 正在充电时点亮。

参照：（⇒第 30 页）



AC 适配器连接插孔

参照：（⇒第 38 页）

AC 适配器挂钩

通过此挂钩盘绕 AC 适配器电线。

参照：（⇒第 38 页）

POWER 开关

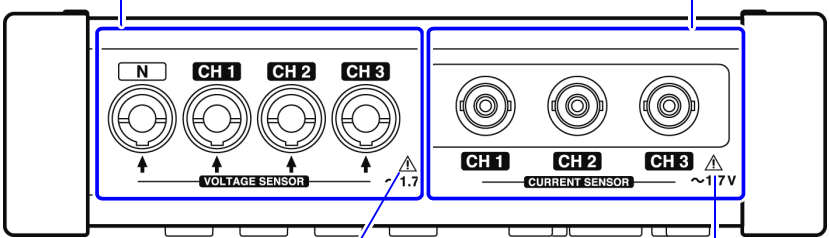
打开与关闭仪器电源。

参照：（⇒第 39 页）

上面

电压传感器输入端子
在此连接附带的 PW9020 安全电压传感器。

电流传感器输入端子
在此连接选购的钳式传感器。



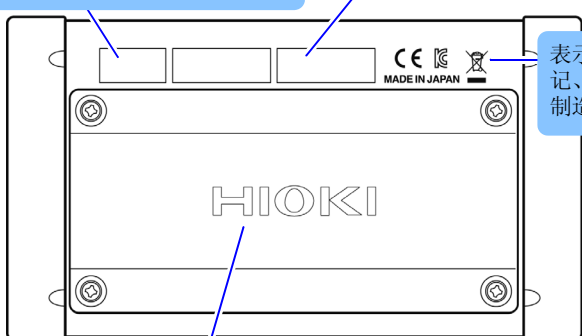
⚠ “3.4 将电流传感器连接到仪器上”（⇒第 50 页）

⚠ “3.5 将钳式传感器连接到仪器上”（⇒第 52 页）

背面

MAC 地址标签
显示仪器的唯一 MAC 地址，配置 LAN 连接时使用。请勿去除标签，因为管理设备需要其所含信息。

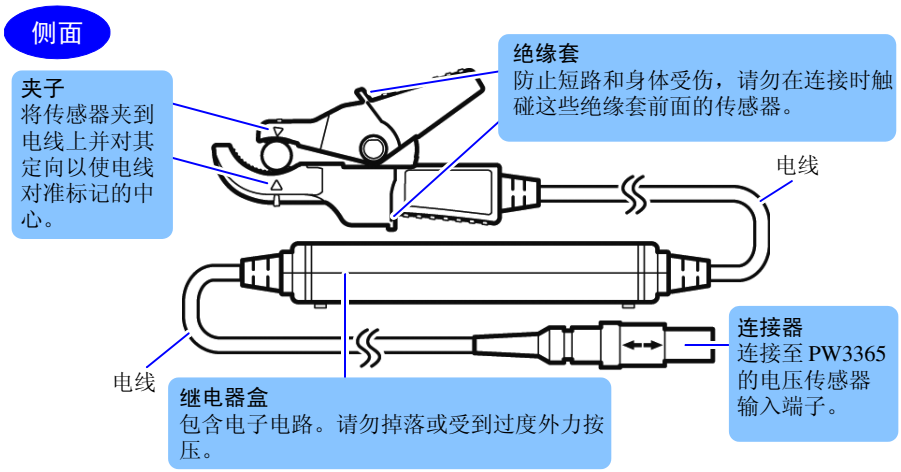
序列号
制造编号 （制造编号由 9 位数字构成。其中，左起 2 位为制造年份，接下来 2 位为制造月份）。请勿去除标签，因为管理设备需要其所含信息。

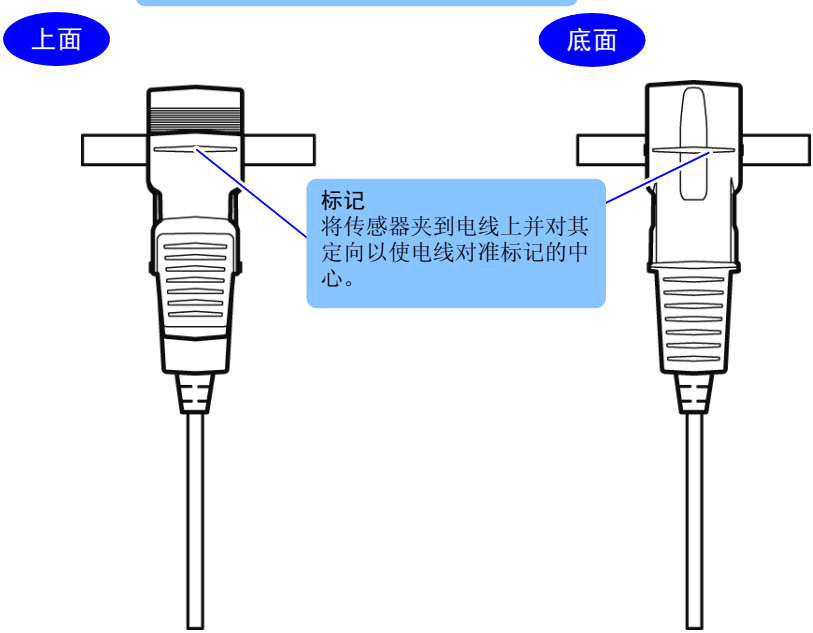


表示 CE 标记、 KC 标记、 WEEE 指令标记和制造国家。

保护壳
使用电池时取下。连接 PW9002 电池套装 （包括 9459 电池组 和电池盒）。
参照：（⇒第 30 页）

1.4 名称和功能 (PW9020 安全电压传感器)





1.5 画面配置

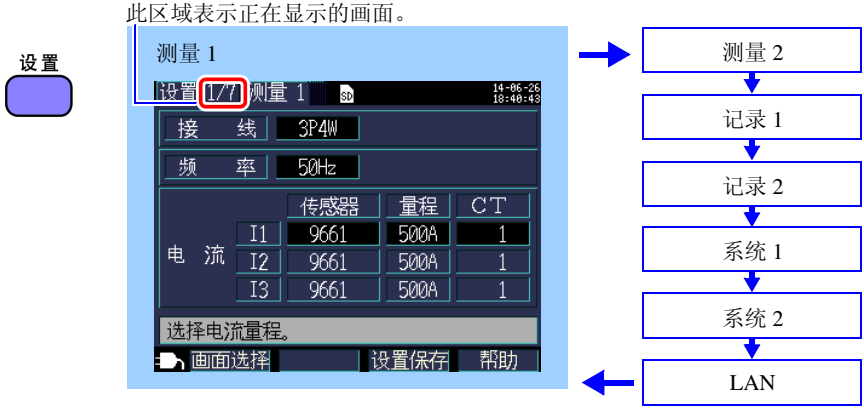
测量画面

标签 （显示当前画面名称）
底部画面：测量画面的清单画面 （本使用说明书中显示为 [测量，清单]）

参照：“第 5 章 查看测量数据”（⇒第 91 页）

设置画面

共有七个设置画面。
此区域表示正在显示的画面。



参照：“第 4 章 更改设置”（⇒第 67 页）

如果按下下述各键，画面则会切换。

按下 取消 键，则返回前一画面。

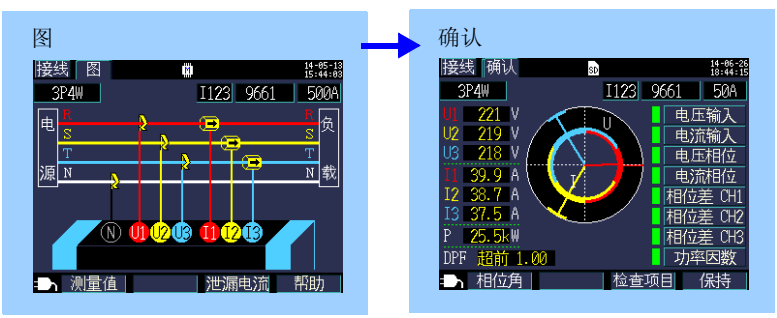
文件画面

文件

参照：“第 8 章 保存数据和文件操作”（⇒第 123 页）

接线画面

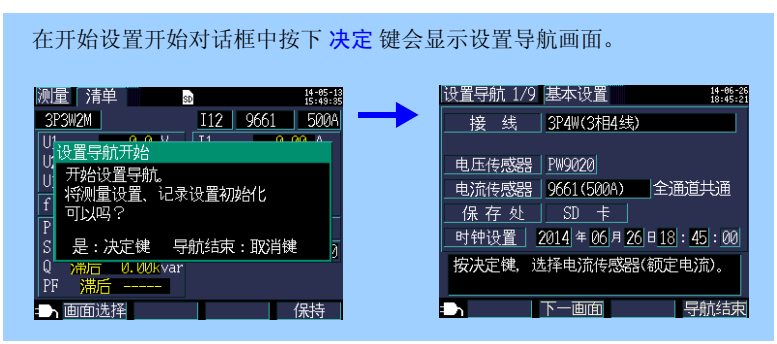
接线



参照：“第 3 章 连接到测量线路上”（⇒第 41 页）

设置导航画面

设置导航



参照：“第 7 章 设置导航”（⇒第 119 页），
测量指南 （另外出版的彩色版）

1.6 画面的标记显示

标记	说明
SD	当保存目的地为 **[SD 卡]** 且仪器中已载入 SD 存储卡时点亮。
SD	正在访问 SD 存储卡时红灯点亮。
M	当保存目的地为 **[内存]**（仪器的内存）时点亮。当保存目的地设为 **[SD 卡]** 但未插入任何卡的情况下开始记录时 （在此情况下，会将数据保存至仪器的内存）点亮。
M	正在访问仪器的内存时红灯点亮。
LAN	正在通过 LAN 接口发送和接收数据时点亮。（⇒第 159 页）
WEB	正在使用 HTTP 服务器功能发送和接收数据时点亮。（⇒第 165 页）
L&W	正在通过 LAN 接口和 HTTP 服务器功能发送和接收数据时点亮。
USB	正在通过 USB 接口发送和接收数据时点亮。
记录中	正在进行记录和测量时点亮。
待机中	仪器已准备好进行记录和开始测量时点亮。
22.2小时	表示 SD 存储卡或仪器内存上剩余的记录时间。
Uov	当电压超过峰值时点亮。
Iov	当电流超过峰值时点亮。
	当按键锁定已激活时点亮。（⇒第 18 页）
over	当超过显示范围的上限 （⇒第 177 页），导致数值超过量程时，显示该标记，而不显示测量值。 如果电压超过量程，会对仪器能够测量的电压进行。请立即断开仪器。如果电流超过量程，请增加电流量程。
------	当无法进行测量时显示该标记，不显示测量值。在功率因数测量期间没有输入时显示。
	当正在使用 AC 适配器操作 PW3365 时点亮。（⇒第 38 页）
	当正在依靠电池电源操作 PW3365 时点亮。（⇒第 30 页）
	当正在依靠电池电源操作 PW3365 且电池电量不足时点亮。请连接 AC 适配器并更换电池。（⇒第 30 页）

测量前的准备 第 2 章

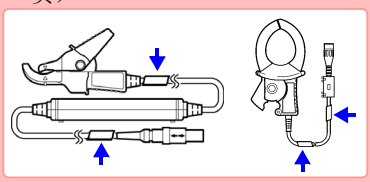
开始测量前，将附件和选件连接到本仪器上。进行测量前，请务必回顾 “操作注意事项”（⇒第 9 页）并检查仪器、附件和选件是否损坏。

2.1 准备流程

按照下述步骤进行测量准备。

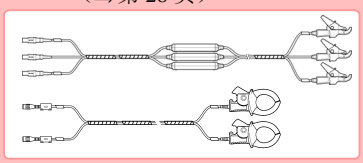
（购买后首次使用时）

1 在电压传感器、钳形传感器上安装彩色线夹 （⇒第 26 页），（⇒第 28 页）



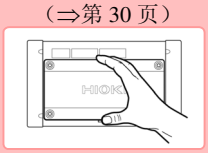
（购买后首次使用时）

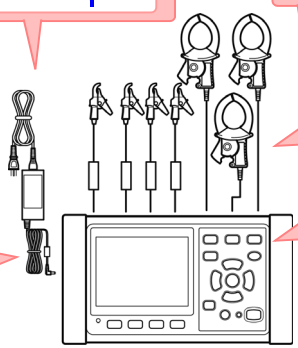
2 用黑色螺旋管将电线固定在一起。（⇒第 26 页），（⇒第 28 页）



（购买后首次使用时）

3 安装电池组。（⇒第 30 页）





（购买后首次使用时）

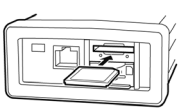
4 设置语言和测量线路频率。（⇒第 33 页）

（购买后首次使用时）

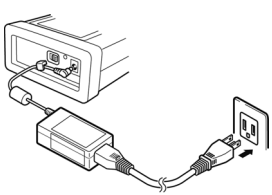
5 设置时钟。（⇒第 34 页）

6 进行操作前检查。（⇒第 35 页）

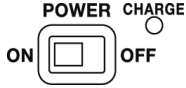
7 插入 SD 存储卡。（⇒第 36 页）



8 连接 AC 适配器。（⇒第 38 页）



9 打开仪器电源。（⇒第 39 页）



2.2 购买后首次使用时的准备

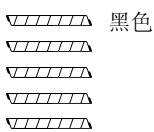
在电压传感器上安装分色用彩色线夹，并捆束电缆

仪器附带配合电压传感器使用的彩色线夹。为了防止接线错误，安装在电压传感器的电缆上进行分色，以识别通道。安装彩色线夹之后，根据需要，利用黑色螺旋管将多条电压传感器电缆捆束在一起。

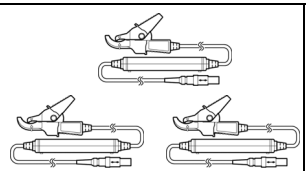
测量目标	电压传感器 （CH，线夹颜色）
单相 2 线 (1P2W)	两个传感器 （N 无， CH1 红色）
单相 3 线 (1P3W1U)	
单相 2 线 (1P3W)	三个传感器 （N 无， CH1 红色， CH2 黄色）
三相 3 线 (3P3W2M)	
三相 3 线 (3P3W3M)	四个传感器 （N 无， CH1 红色， CH2 黄色， CH3 蓝色）
三相 4 线 (3P4W)	

准备项目：
单相 3 线 (1P3W) 和三相 3 线 (3P3W2M)

四个彩色线夹
（用于对电压传感器作颜色标志）



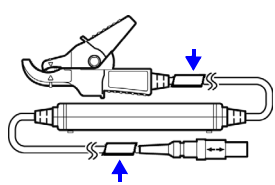
五个螺旋管
（用于将电线合并在一起）



PW9020 安全电压传感器
使用三个电压传感器

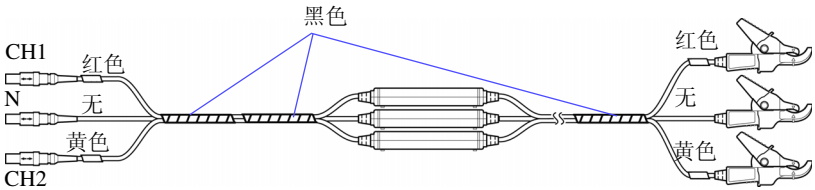
1 将相同颜色的彩色线夹套在电压传感器电线的连接器和传感器侧。

N ：未安装
CH1：红色线夹
CH2：黄色线夹



2 用黑色螺旋管将多条电压传感器电线合并在一起。

整齐排列多条电压传感器电线的末端以便将它们合并在一起。
将螺旋管套在多条电线上以将它们合并在一起。
仪器附带五个螺旋管，应按合适的间隔套上。



在钳形传感器上安装分色用彩色线夹，并捆束电缆

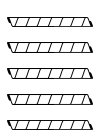
本仪器附带有用于钳形传感器的彩色线夹。为了防止接线错误，安装在电压传感器的电缆上进行分色，以识别通道。安装彩色线夹之后，根据需要，利用黑色螺旋管将多条钳形传感器电缆捆束在一起。

测量目标	钳式传感器 （CH，线夹颜色 ）
单相 2 线 (1P2W)	一个传感器 （CH1 红色）
单相 2 线 (1P2W) （2 条电路）	两个传感器 （CH1 红色， CH2 黄色）
单相 2 线 (1P2W) （3 条电路）	三个传感器 （CH1 红色， CH2 黄色， CH3 蓝色）
单相 3 线 (1P3W)	两个传感器 （CH1 红色， CH2 黄色）
单相 3 线 (1P3W) + 仅电流	三个传感器 （CH1 红色， CH2 黄色， CH3 蓝色）
三相 3 线 (3P3W2M)	两个传感器 （CH1 红色， CH2 黄色）
三相 3 线 (3P3W2M) + 仅电流	三个传感器 （CH1 红色， CH2 黄色， CH3 蓝色）
三相 3 线 (3P3W3M)	
三相 4 线 (3P4W)	

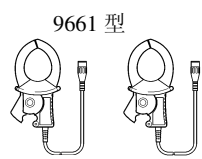
准备项目：

单相 3 线 (1P3W) 和三相 3 线 (3P3W2M)

四个彩色线夹
（用于对电压传感器作颜色标志）



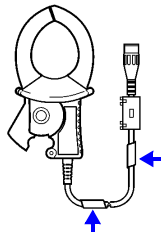
五个螺旋管
（用于将电线合并在一起）



使用两个钳式传感器

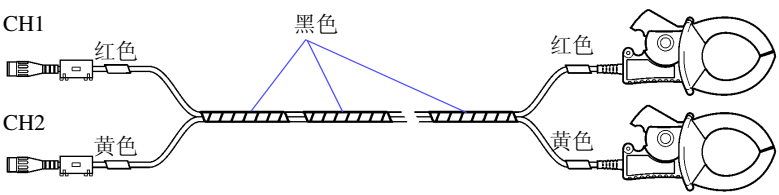
1 将相同颜色的彩色线夹套在电压传感器的连接器侧和传感器侧。

CH1：红色线夹
CH2：黄色线夹



2 用黑色螺旋管将多条钳式传感器电线合并在一起。

整齐排列多条钳式传感器电线的末端以便将它们合并在一起。
将螺旋管套在多条电线上以将它们合并在一起。
仪器附带五个螺旋管，应按合适的间隔套上。



安装 （更换）电池组

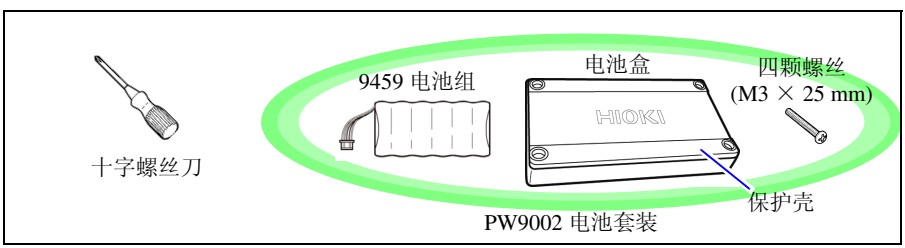
- 电池组用于在断电期间向仪器供电并作为备用电源。当充满电时，可以在断电时提供大约 5 个小时的备用电源。
- 注意，如果在电池组未使用时发生断电，则会删除显示的测量数据。（保留 SD 存储卡和仪器内存中已记录的数据。）
- 电池组会自我放电。初次使用之前，请务必对电池组进行充电。如果按正确方式重新充电之后，电池电量仍然极低，表明电池的使用寿命已经结束。
- 有关工作温度和湿度范围以及储存温度和湿度范围的详情，请参阅 “第 11 章 规格”（⇒第 175 页）。

⚠ 注意

当从仪器的背面取下 PW9002 电池套装并在未安装电池组的情况下操作仪器时，请按照步骤 2 至 7 的相反顺序安装保护壳。使用四颗附带的螺丝 (M3 × 6 mm) 安装保护壳，在您收到仪器时这些螺丝将保护壳固定到仪器上。使用比附带螺丝更长的螺丝固定保护壳可能会损坏仪器。

参考 要取下 9459 电池组，请按照步骤 4 至 7 相反的顺序操作。

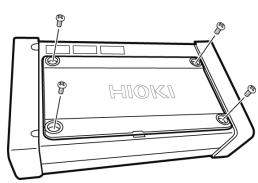
准备项目



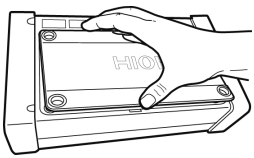
步骤

1 关闭 POWER 开关并拆下所有电线和电缆。

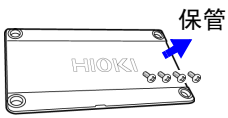
2 翻转仪器并使用十字螺丝刀拆下固定保护壳的螺丝。



3 从外壳的凹入部分取出保护壳。

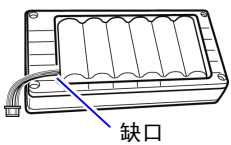


请妥善储存拆下的保护壳和四颗螺丝 (M3 × 6 mm)，因为不使用 PW9002 电池套装时会再次用到。



4 将 9459 电池组 装入电池盒。

定位电池组以使电缆穿过盒子的切口排布。

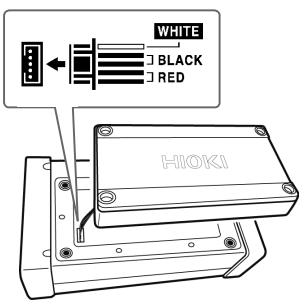


参考

当 PW9002 电池套装从 Hioki 工厂出厂时， 9459 电池组已装入电池盒中。

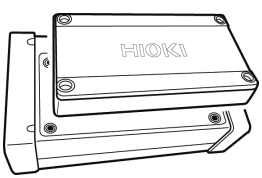
5 将电池组的连接器插入仪器上的端口。

请注意连接器的正确插入方向并将其插到底。

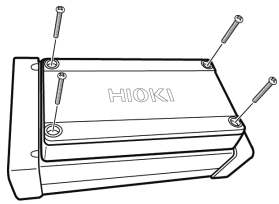


6 在电池盒朝下的情况下，将其装入仪器的凹入部分中。

请注意不要使电池组电线夹在电池盒和仪器之间。

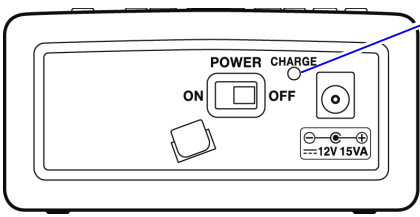


7 使用 PW9002 电池套装附带的四颗专用螺丝 (M3 × 25 mm) 将电池盒安装到仪器上。



8 将 AC 适配器 （⇒第 38 页）连接至仪器以对电池组进行充电。

无论电源是否打开，都会对电池组进行充电。



CHARGE LED

点亮（红色）：正在充电
熄灭　　：充满电 / 电池组未安装时

（PW3365 的左面）

设置语言和测量线路频率 (50 Hz/60 Hz)

当您购买仪器后首次打开时 （⇒第 39 页），会显示语言设置画面和频率设置画面。根据需要配置设置。类似地，如果进行工厂复位将仪器复位成默认设置，则必须配置这些设置。

参照：“将所有设置恢复成工厂默认值 （工厂复位）”（⇒第 89 页）

参考 一旦您设置了显示语言和频率，则仪器打开时不会再显示此设置画面。任何时候都可在设置画面上更改设置。

参照：语言设置： “系统 1 设置画面”（⇒第 85 页）
参照：频率设置： “测量 1 设置画面”（⇒第 68 页）

1 打开 POWER 开关。

显示语言设置画面。

2 通过功能键选择想要的语言。
语言被设置，随后显示频率设置画面。

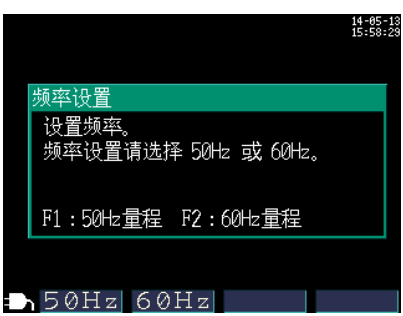
注记
如果按下 F4 [OTHERS] 键，则可选择 JAPANESE/ENGLISH/CHINESE/GERMAN/ITALIAN/FRENCH/SPANISH/TURKISH/KOREAN。

3 通过功能键选择想要的测量线路频率。

选择
F1：50 Hz 量程， **F2**：60 Hz 量程

选择测量线路的频率。

将设置频率，然后显示 [测量，清单] 画面。



设置时钟

请在进行测量前设置时钟。如果进行工厂复位将仪器恢复至其默认设置，则也需要设置时钟。

参照：“将所有设置恢复成工厂默认值（工厂复位）”（⇒第 89 页）

如果仪器已使用很长时间，则时钟可能不显示正确的时间。请定期检查时钟并根据需要对其进行重新设置。

1 按下 设置 键，显示 **[设置 5/7，系统 1]** 画面。

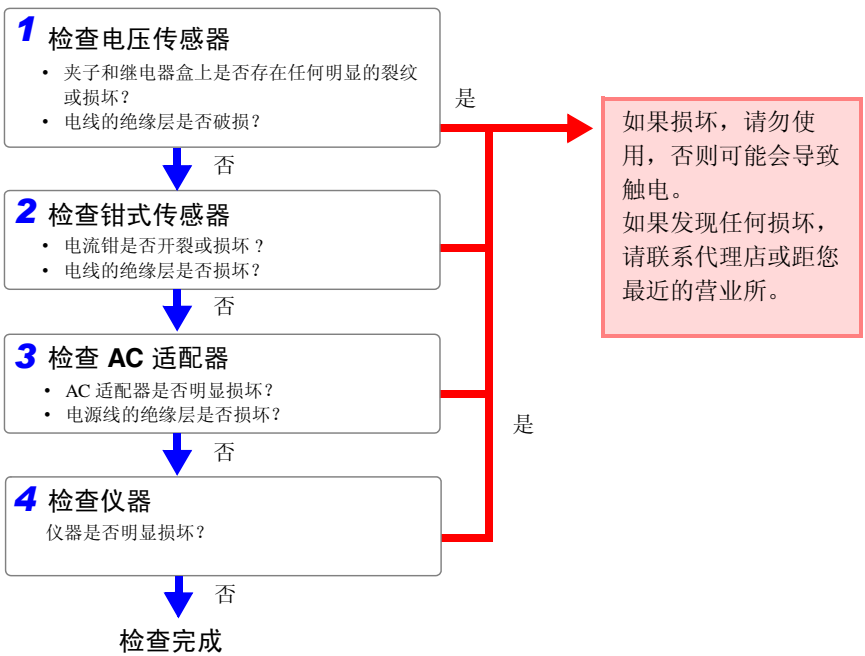
2 将光标移动至您想要更改的设置并按下 **[决定]** 键。

光标会放大至一个数字的大小，然后您可以更改数字。

3 通过光标的 ▲/▼ 键更改数值，然后按下 **[决定]** 键接受设置。

2.3 操作前的检查

使用本仪器之前，请确认在保存或运输期间没有造成损坏，并且仪器操作正常。如果发现任何损坏，请联系代理店或距您最近的营业所。



2.4 插入 （取出） SD 存储卡

测量数据可以储存在 SD 存储卡上，也可以储存在仪器的内存中。
在 SD 存储卡上保存数据时，请插入 SD 存储卡并在 **[设置 3/7，记录 1]** 画面上将 **[SD 卡]** 选为储存目的地。

⚠ 注意

- 上下颠倒、前后颠倒或按错误方向插入 SD 存储卡可能会损坏仪器。

- 某些 SD 存储卡易受静电影响。
  使用此类产品时请小心，因为静电可能会损坏 SD 存储卡或导致仪器故障。

重要说明

- 请仅使用 HIOKI 指定的 SD 存储卡。其他 SD 存储卡可能无法配合本仪器工作，且 Hioki 无法保证其正常操作。
- 使用本仪器对 SD 存储卡进行格式化。使用计算机对卡进行格式化会降低卡的性能。
  参照：“8.8 对 SD 存储卡或内存进行格式化”（⇒第 138 页）
- 无论损坏或损失的内容或原因如何，不会对 SD 存储卡上储存数据的丢失进行任何赔偿。请务必备份 SD 存储卡上储存的任何重要数据。
- 请遵守以下事项以免所储存数据损坏或丢失：
  (1) 请勿直接触摸或用金属物接触存储卡接触端子或插槽内部。
  (2) 正在写入或读取数据时，请避免振动或撞击，且不要关闭电源或从仪器将卡取出。
  (3) 对卡进行格式化 （初始化）前，请确认其没有重要信息 （文件）。
  (4) 请勿使卡弯曲或掉落，或使之受到强烈撞击。

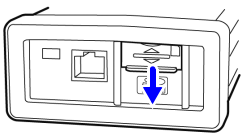
参考

- SD 存储卡是闪存，所以其使用寿命有限。长时间或频繁使用后，数据读取和写入能力可能会下降。在此情况下，请更换新的卡。
- 如果无法将数据写入 SD 存储卡、管理文件夹和文件夹、或对卡进行格式化，请检查写保护锁的位置并根据需要将其解锁。
  使用 SD 存储卡的连接器判断卡是否为写保护状态。如果写保护锁处于中间位置，则根据连接器确定卡是否为写保护状态。例如，即使仪器确定卡未受写保护并允许向其写入数据，但计算机仍可能确定其为写保护状态，从而阻止向其写入数据。

插入 SD 存储卡

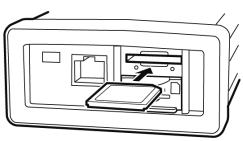
1 关闭 POWER 开关。

2 打开 SD 存储卡槽盖。



3 解除 SD 存储卡的写保护锁。

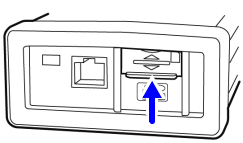
4 将 SD 存储卡正面朝上，按箭头所示方向插入槽中并将其推到底。



插入时保持卡水平。倾斜插入可能导致保护锁激活，从而阻止向卡写入数据。

5 合上 SD 存储卡槽盖。

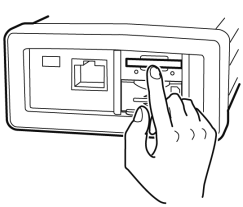
请务必合上盖子。



使用前对新的 SD 存储卡进行格式化。

参照：“8.8 对 SD 存储卡或内存进行格式化”（⇒第 138 页）

要将卡取出，请打开盖子并按压 SD 存储卡，卡弹出后将其拔出。



2.5 连接 AC 适配器

⚠警告

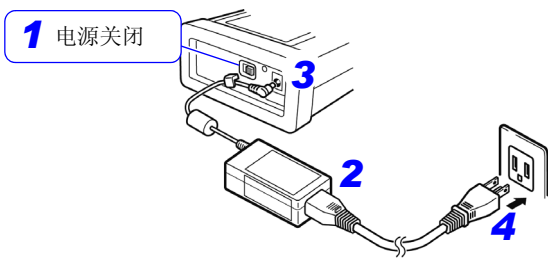
- 只能使用指定型号的 **Z1008 AC** 适配器。 **AC** 适配器输入电压范围：**100** ～ **240 VAC**， **50 Hz/60 Hz**。为了避免触电和仪器损坏，请勿施加超出该范围的电压。
- 为了避免电气事故并保持本仪器的安全规格，只能将附带的电源线连接到三头 （二导线 **+** 地线）插座上。

⚠注意

为了避免损坏电源线，从电源插座上拔出电源线时，请握住插头而非电源线。

参考　确保在连接或断开 AC 适配器前关闭电源。

按如下方式将 Z1008 AC 适配器 连接至仪器并将其插入插座。

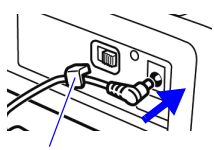


1 关闭 POWER 开关。

2 将电源线连接到 AC 适配器的插口。

3 将 AC 适配器的输出插头连接到仪器上。

一旦连接了输出插头，请在挂钩下排布电线 （以免其被拉出）。



4 将电源线的输入插头连接至插座。

2.6 打开 / 关闭电源

打开仪器电源。使用后，请始终关闭电源。

⚠ 警告

打开仪器电源之前，请确认电源电压与 AC 适配器上所示的电压相符。连接不适当的电源电压可能会导致仪器或 AC 适配器损坏并有触电危险。

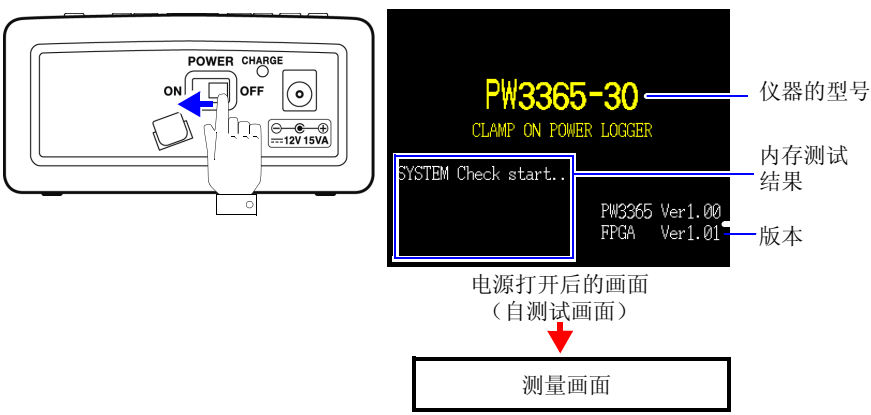
⚠ 注意

- 如果使用 AC 适配器时仪器无法打开，则电源线或 AC 适配器中存在断路或者存在内部仪器故障。请与代理店或距您最近的营业所联系。
- 如果仪器在自测试期间遇到错误，则仪器已损坏。请与代理店或距您最近的营业所联系。

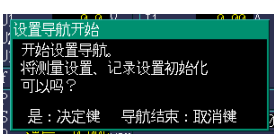
电源打开

打开 POWER 开关。当仪器打开时，会显示自测试画面。一旦自测试完成，就会显示测量画面。

参照：“第 7 章 设置导航”（⇒第 119 页），测量指南 （另外出版的彩色版）



参考　如果 **[设置 6/7，系统 2]** 画面上的 **[电源启动时的设置导航开始]** 为 ON，则自测试完成后会显示设置导航开始对话框。（初始设置：OFF）



电源关闭

关闭 POWER 开关。

连接到测量线路上 第 3 章

3.1 连接仪器前检查设备

请在进行连接前阅读 “操作注意事项”（⇒第 9 页）。

⚠ 危险

- 只能将电压传感器和钳式传感器连接到断路器的次级侧，以便发生短路时断路器能防止事故。切勿连接到断路器的初级侧，因为没有限制的电流可能会在发生短路时导致严重的意外事故。
- 为了防止触电和人员受伤，请勿在 **VT (PT)**、 **CT** 或仪器工作时触碰其上的任何输入端子。
- **PW9020** 安全电压传感器的最大火线对地线额定电压分别为：
  (CAT III) 600 V AC、 **(CAT IV) 300 V AC**
  尝试测量超过此等级的对地电压可能损坏仪器并导致人员受伤。

⚠ 注意

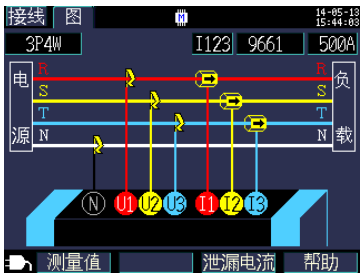
- 为避免损坏仪器，请勿短接电压传感器输入端子或电流传感器输入端子或向它们输入任何电压。

- 为确保安全操作，请仅使用我公司指定的电压传感器和钳式传感器。

3.2 连接步骤

连接仪器如下：

1 接线



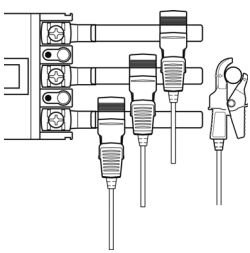
[接线图] 画面 （接线图画面）

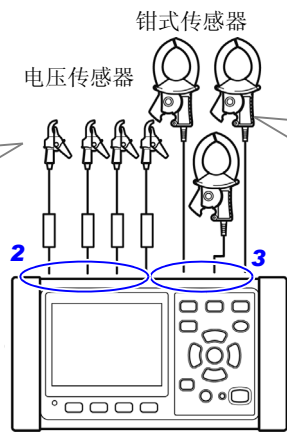
设置测量条件。（⇒第 43 页）

2 连接至仪器。（⇒第 50 页）

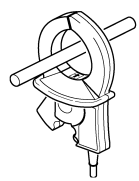
3 连接至仪器。（⇒第 52 页）

4 连接至测量线路。（⇒第 54 页）





5 连接至测量线路。（⇒第 57 页）



6 接线

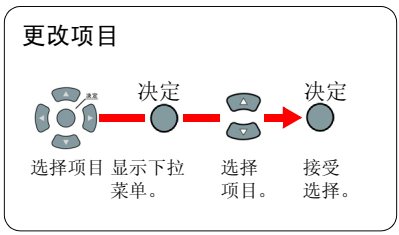
[接线确认] 画面 （接线检查画面）

检查电流量程。（⇒第 60 页）

检查接线。（⇒第 62 页）

3.3 在接线图画面上设置测量条件

显示 [接线图] 画面并按如下所述设置接线方法、钳式传感器和电流量程。

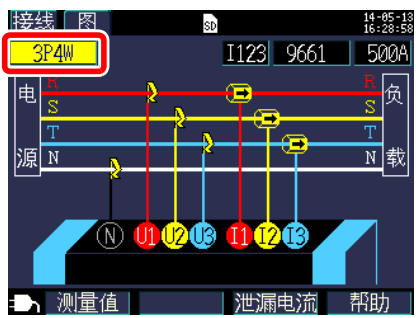


1 按下 接线 键，显示 [接线图] 画面。

2 选择接线方法。

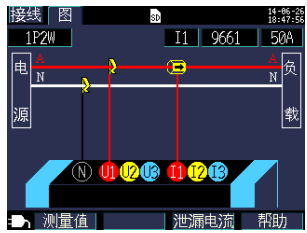
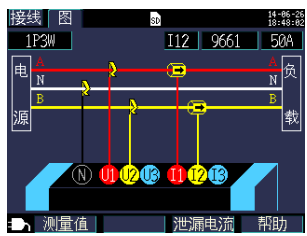
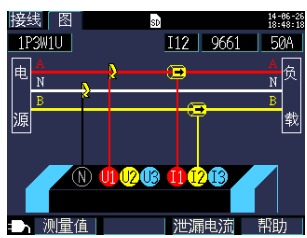
选择

1P2W	有关设置的详情，请参阅下表。
1P3W	
1P3W1U	
3P3W2M	
3P3W3M	
3P4W	
仅电流	

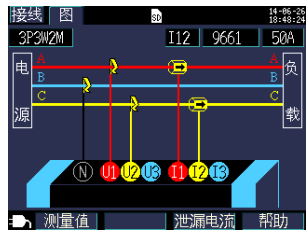
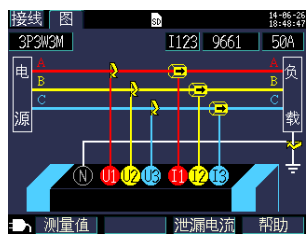
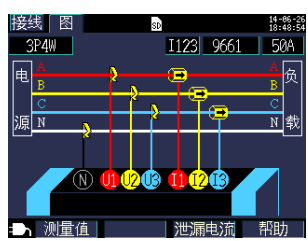


3.3 在接线图画面上设置测量条件

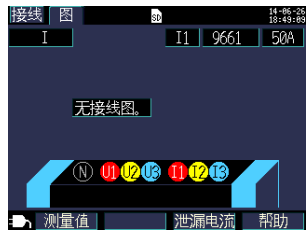
选择接线方法

接线选择	辅助选择	名称	详细说明	[接线图] 画面（接线图画面）
1P2W	**× 1** **× 2** **× 3**	单相 2 线线路	如果单相 2 线线路共享相同的电压，则可在辅助选择中选择 1 至 3 电路。要仅使用 1P2W 测量和电流，可使用 **[1P2Wx2]** 或 **[1P2Wx3]**。无法选择 9657-10 或 9675 泄漏电流钳。	
1P3W	**OFF** **+I**	单相 3 线线路	在辅助选择中，除了进行普通 1P3W 测量 (OFF) 外，可仅对电流 CH3 进行电流测量 (+I)。 1P3W	
1P3W1U	**OFF** **+I**	单相 3 线线路 （1 电压测量）	在 1P3W1U 测量中，可仅使用 CH1 对单相 3 线线路进行电压测量。将 CH2 电压 RMS 值 (U2) 暂时设为 CH1 电压 RMS 值 (U1) 以计算 1P3W 功率。 在辅助选择中，除了进行普通 1P3W1U 测量 (OFF) 外，可仅对电流 CH3 进行电流测量 (+I)。	

选择接线方法

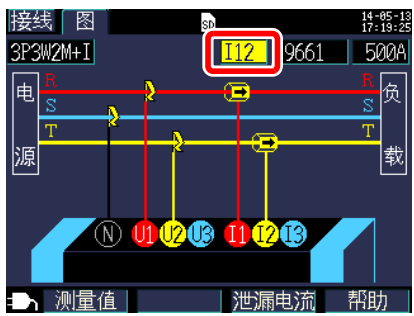
接线选择	辅助选择	名称	详细说明	[接线图] 画面（接线图画面）
3P3W2M	OFF +I	三相 3 线线路 （2 瓦表法）	根据两个线间电压和两个线电流进行三相 3 线 测量。根据 U1 和 U2 计算 U12，并根据 I1 和 I2 计算 I12。 总有效功率与 3P3W3M 的相同，由于无法使用 3P3W2M 进行各相功率测量，所以使用 3P3W3M。 参照：“附录 3 三相 3 线测量”（⇒ 附第 2 页） 在辅助选择中，除了进行普通 3P3W2M 测量 (OFF) 外，可仅对电流 CH3 进行电流测量 (+I)。	
3P3W3M	-	三相 3 线线路 （3 瓦表法）	在 3P3W3M 测量中，可以根据三个火线对地线电压（来自虚拟中性点的相电压）和三个将负载侧接地线或接地金属部件用作虚拟中性点的线电流测量三相 3 线 线路。当通过 Y 接线连接测量线路时可以进行 3P3W3M 测量。要测量通过 Δ 接线连接的线路，请使用 3P3W2M 设置。 参照：“附录 3 三相 3 线测量”（⇒ 附第 2 页） 想要检查三相 4 线 线路的线电压时，使用此设置。此设置无法用于 9657-10 和 9675 泄漏电流钳。	
3P4W	-	三相 4 线线路	在 3P4W 测量中，可以根据三个相电压和三个相电流（线电流）测量三相 4 线 线路。要检查线电压，请使用 3P4W 接线的 3P3W3M 接线设置。 无法选择 9657-10 或 9675 泄漏电流钳。	

选择接线方法

接线选择	辅助选择	名称	详细说明	[接线图] 画面（接线图画面）
仅电流	× 1 × 2 × 3	仅电流	只想测量电流而不测量电压时，使用此设置。 在辅助选择中，可选择三条电路之一。	

参考　使用 [3P3W3M] 或 [3P4W] 设置进行测量时需要四个 PW9020 安全电压传感器。由于仪器仅附带三个传感器，所以您需要额外购买一个 PW9020 安全电压传感器。

3 （仅测量多条电路时）
选择电流通道。



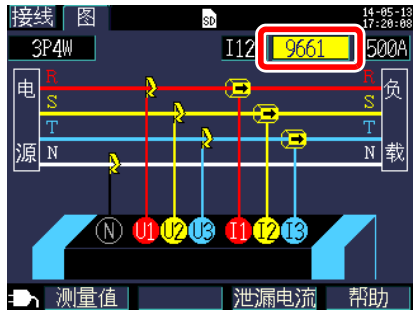
选择

1P2W × 2	I1、I2
1P2W × 3	I1、I2、I3
1P3W+I	I12、I3
1P3W1U+I	I12、I3
3P3W2M+I	I12、I3 仅电流
仅电流× 2 (I × 2)	I1、I2
仅电流× 3 (I × 3)	I1、I2、I3

参考

选择各通道并为各通道设置钳式传感器（请参阅步骤 4）和电流量程（请参阅步骤 5）。

4 选择钳式传感器。



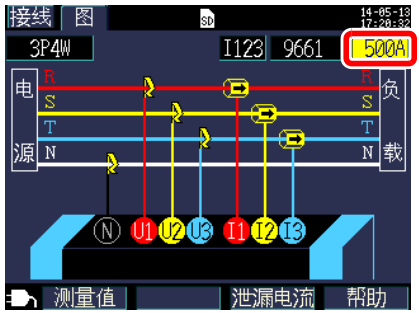
选择

9660	负载电流（功率）测量传感器
9661	
CT9667-500A	
CT9667-5kA	
9669	
9694	
9695-02	
9695-03	
9657-10	泄漏电流测量传感器
9675	

参考

- 当测量使用多个通道的电源线路时，请将多种类型的钳式传感器配合使用。例如，当测量三相 4 线 线路时，通道 1 至 3 使用相同的钳式传感器。
- 当使用 CT9667 柔性电流钳，传感器量程设置和仪器的钳式传感器量程设置使用相同的值。
- 当使用 9667 柔性电流钳，选择 CT9667。
- 因为 9657-10 和 9675 泄漏电流钳具有较大的相位误差，测量功率时不能选择。当接线方法为 **[仅电流]** 时或当通过辅助选择设置 **[+I]** 时，仅可选择通道 3 （**[I3]**）。

5 选择电流量程。



选择

9660	5A、 10A、 50A、 100A
9661	5A、 10A、 50A、 100A、 500A
CT9667-500A	50A、 100A、 500A
CT9667-5kA	500A、 1kA、 5kA
9669	100A、 200A、 1kA
9694	500mA、 1A、 5A、 10A、 50A
9695-02	
9695-03	5A、 10A、 50A、 100A
9657-10	50mA、 100mA、 500mA、 1A、 5A
9675	

参考

如果不知道合适的量程，请在连接仪器后在 [接线确认] 画面上检查电流值时配置电流量程设置。

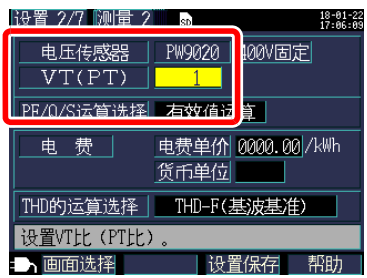
参照：“选择合适的量程”（⇒第 60 页）

参考　可以在以下画面上配置接线方法、钳式传感器和电流量程设置。如果需要，可以在设置画面上配置 CT 比和 VT (PT) 比设置。

参照：“4.2 更改测量设置”（⇒第 68 页）

[测量，清单] 画面
（测量画面）

[设置 1/7，测量 1] 画面
（设置画面）



[设置 2/7，测量 2] 画面
（设置画面）

3.4 将电流传感器连接到仪器上

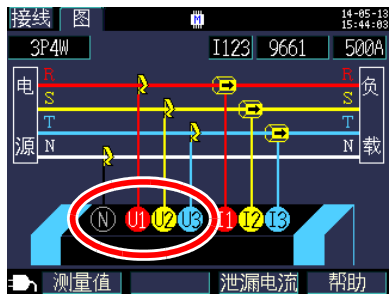
注意

- 为了避免触电和短路事故，请仅使用指定的 PW9020 安全电压传感器将仪器输入端子连接到要测试的电路上。
- 从仪器断开 PW9020 安全电压传感器时，请务必握住箭头所示的连接器部位并将其直接拔出。握住连接器的任何其他部位或拔出用力过度会损坏连接器。

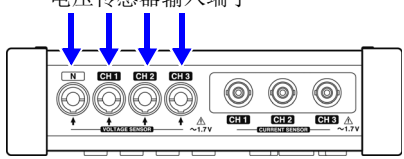
在 **[接线图]** 画面上检查通道的同时将 PW9020 安全电压传感器连接至仪器的电压传感器输入端子。

为便于识别通道，请使用彩色线夹对电线作颜色标志并将它们捆在一起。

参照：“在电压传感器上安装分色用彩色线夹，并捆束电缆”（⇒第 26 页）



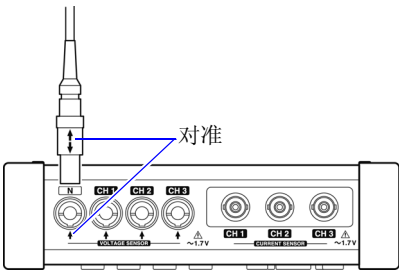
电压传感器输入端子



测量对象	电压传感器 （CH，线夹颜色）
单相 2 线 (1P2W)、 单相 3 线 (1P3W1U)	两条 （N 无， CH1 红色）
单相 3 线 (1P3W) 三相 3 线 (3P3W2M)	三条 （N 无、 CH1 红色、 CH2 黄色）
三相 3 线 (3P3W3M)	四条 （N 无、CH1 红色、CH2 黄色、CH3 蓝色）
三相 4 线 (3P4W)	

将电压传感器连接器上的箭头标记对准电压传感器输入端子上的标记并插入。

要断开传感器，请握住箭头所示的连接器部位并将其直接拉出。



3.5 将钳式传感器连接到仪器上

⚠ 注意

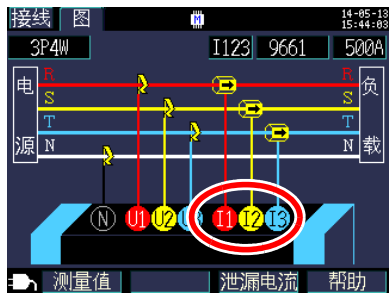
为防止连接器损坏，请务必解除锁定机构，握住连接器的头部（而非电线），然后将其拔出。

在检查 [接线图] 画面的同时将选购的钳式传感器连接至仪器的电流传感器输入端子。

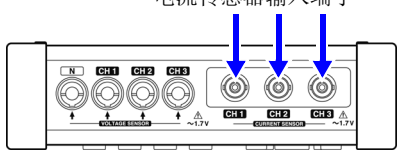
为便于识别通道，请使用彩色线夹对电线作颜色标志并将它们捆在一起。

参照："在钳形传感器上安装分色用彩色线夹，并捆束电缆"（⇒第 28 页）

有关规格详情和使用步骤，请参阅钳式传感器附带的使用说明书。



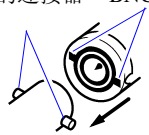
电流传感器输入端子



测量目标	接线选择	钳式传感器（CH，线夹颜色）
单相 2 线	**1P2W**	一条 （CH1 红色）
单相 2 线（2 条电路）	**1P2W × 2**	两条 （CH1 红色， CH2 黄色）
单相 2 线（3 条电路）	**1P2W × 3**	三条（CH1 红色，CH2 黄色，CH3 蓝色）
单相 3 线	**1P3W**	两条 （CH1 红色， CH2 黄色）
单相 3 线 + 仅电流	**1P3W+I**	三条（CH1 红色，CH2 黄色，CH3 蓝色）
三相 3 线 2 瓦表法	**3P3W2M**	两条 （CH1 红色， CH2 黄色）
三相 3 线 + 仅电流	**3P3W2M+I**	三条（CH1 红色，CH2 黄色，CH3 蓝色）
三相 3 线 3 瓦表法	**3P3W3M**	
三相 4 线	**3P4W**	

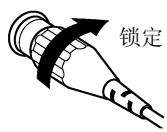
1 将钳式传感器的 BNC 连接器插入电流传感器输入端子。

将 BNC 连接器上的槽口对准仪器上的连接器定位头并将其推入到位。



2 顺时针转动连接器将其锁定。

要断开连接器，请逆时针转动将其解锁后拔出。



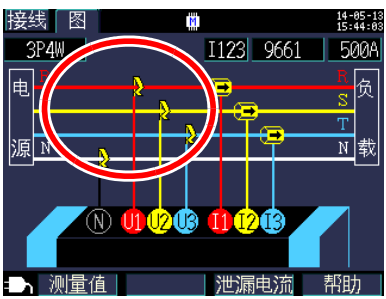
3.6 将电压传感器连接到要测量的线路上

⚠ 危险

为了避免短路和潜在的生命危险，切勿将电压传感器安装到工作电压高于最大额定对地电压的电路上。请勿握住任何传感器绝缘套前面的部位。

重要说明

如果测量目标是绝缘层上存在灰尘或湿气的绝缘线，则仪器可能显示低于实际电压和功率的值。如果测量目标的绝缘层表面存在灰尘或湿气，请在测量前用干布将其擦净。



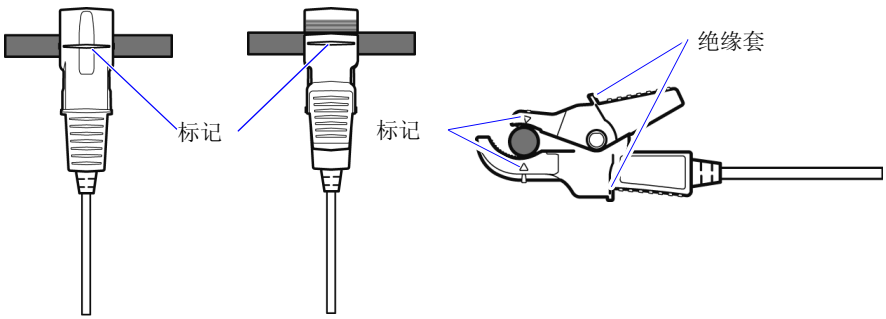
在 [接线图] 画面上检查接线线路的同时将电压传感器连接到测量线路上。

正确夹线

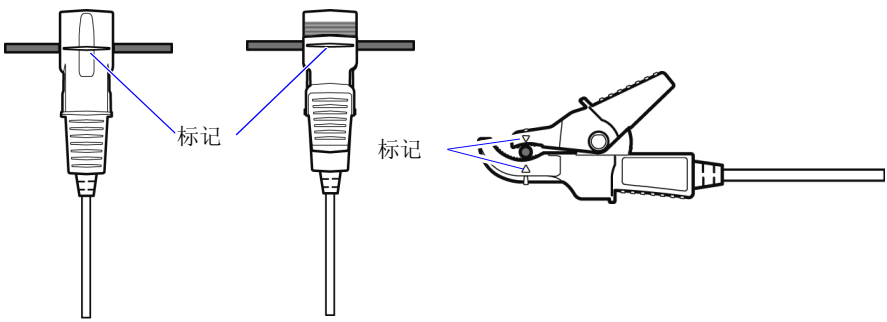
将汇流条或其他部件的绝缘线或金属部分对准电压传感器上的标记并使传感器夹住电线。

举例：当测量粗的绝缘线时 （直径 30 mm 或以下）

将传感器夹到电线上并对其定向以使电线对准标记的中心。



举例：当测量细的绝缘线时 （直径至少 6 mm）

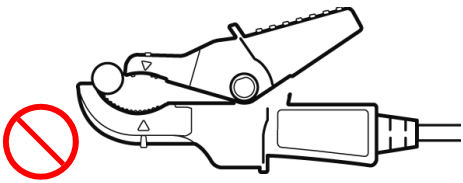


错误夹线

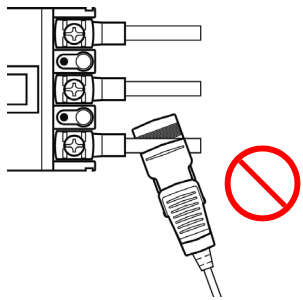
传感器夹线不当会使您无法进行精确测量。

举例：

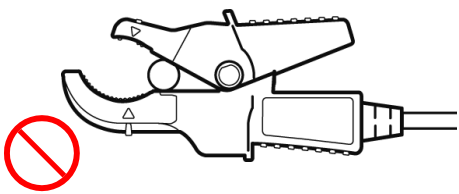
用夹钳顶部夹线



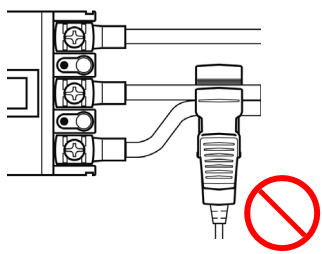
斜着夹住测量对象



夹钳夹得过深

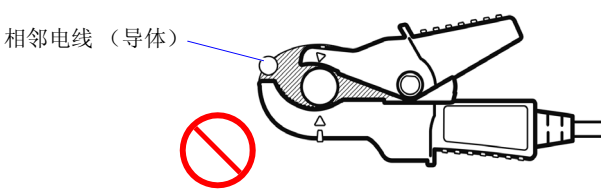


同时夹住不同电压的目标线



：相邻电线 （导体）禁止配置区域

如果相邻电线 （导体）被配置在线夹的顶端或内侧，则无法进行测量。



重要事项

被测对象为绝缘电线时，如果外皮表面有脏污或水分，则可能会显示低于实际电压 / 功率的值。有脏污或水分时，请用干布擦拭外皮表面，然后再进行测量。

3.7 将钳式传感器连接到要测量的线路上

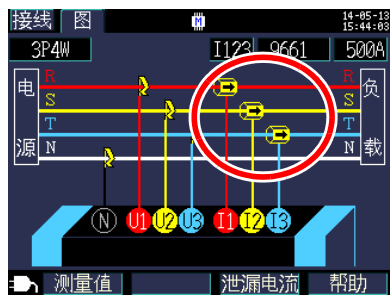
⚠ 危险

- 为了避免短路和潜在的生命危险，切勿将钳式传感器安装到工作电压高于最大额定对地电压的电路上。
- 首先将钳式传感器连接到仪器上，然后再连接到被测量的有源线路上。
  为了避免触电与短路事故，请遵守下述注意事项。
  - 当打开钳式传感器时，请勿使电流钳的金属部位接触电线而导致要测量的两条电线短路，且不要在裸线上使用。

⚠ 注意

注意，如果电流超过最大输入电流，则可能损坏钳式传感器。
有关钳式传感器规格的详情，请参阅钳式传感器附带的使用说明书。

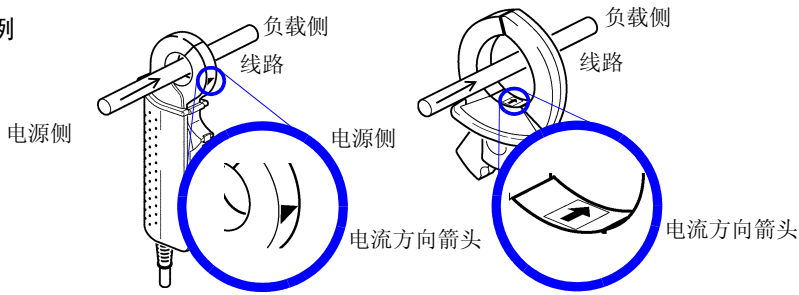
在检查 [接线图] 画面的同时将钳式传感器连接到测量线路上。



负载电流测量

确认电流方向箭头指向负载。

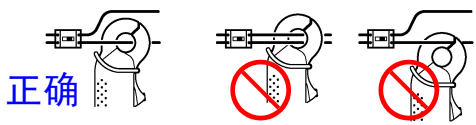
举例



9660 型钳式传感器　　9661 型钳式传感器

使电流钳仅套住一条导线。一起夹住单相（2 线）或三相（3 线）电缆不会产生任何读数。

举例

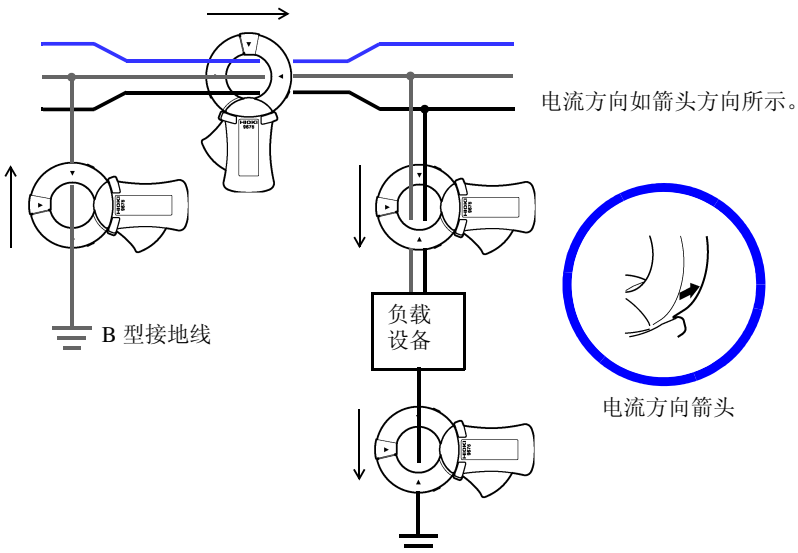


泄漏电流测量

按下 **F3 [泄漏电流]** 会显示泄漏电流连接图。

举例

单相 2 线：使电流钳套住两条线。
单相 3 线：使电流钳套住三条线。
三相 3 线 ：使电流钳套住三条线。
三相 4 线 ：使电流钳套住四条线。
接地线：使电流钳套住一条线。



3.8 检查电流量程

在 [接线确认] 画面上检查电流值以确认电流量程是否合适。

1 按下 接线 键，显示 [接线确认] 画面。

2 检查电流值。如果异常，请重新设置电流量程。

选择适合的量程

根据预计测量间隔期间的最大负载电流设置电流量程。（请参考工作状态、负载额定值、断路器额定值及其他数据作出决定。）如果量程过低，则仪器可能在测量过程中发生超量程事件，因而无法精确测量。如果量程过高，则会导致较大的误差分量，因而无法精确测量。

选择

9660	5A、 10A、 50A、 100A
9661	5A、 10A、 50A、 100A、 500A
CT9667-500A	50A、 100A、 500A
CT9667-5kA	500A、 1kA、 5kA
9669	100A、 200A、 1kA
9694	500mA、 1A、 5A、 10A、 50A
9695-02	
9695-03	5A、 10A、 50A、 100A
9657-10	50mA、 100mA、 500mA、 1A、 5A
9675	

当使用以下接线方法设置之一时，请同样对其他电路（通道）重新设置量程。

- **[1P2W × 2]**、**[1P2W × 3]**（多条单相 2 线电路）
- **[1P3W+I]**、**[1P3W1U+I]**、**[3P3W2M+I]**、**[I × 2]**、**[I × 3]**（其他多条电路）

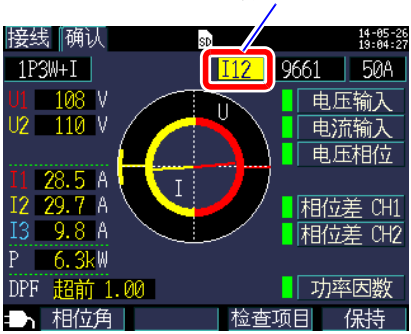
切换电路（通道）

[1P2W2]、**[1P2W3]**：按下 **F2** **[CIRCUIT]** 切换电路

所选电路　还会自动切换通道。

[1P3W+I]、**[1P3W1U+I]**、**[3P3W2M+I]**、**[I2]**、**[I3]**：选择通道。

所选通道



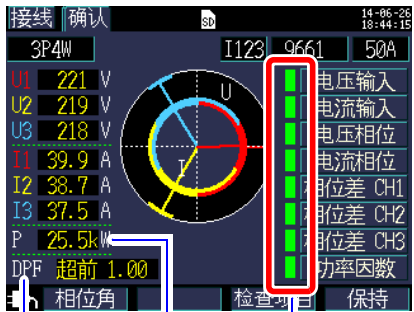
3.9 确认接线正确 （接线检查）

在 [接线确认] 画面上检查仪器是否连接正确。

1

按下 接线 键，显示 [接线确认] 画面。

- 检查接线确认。
  绿色 (PASS) 结果表示接线没有问题。
  参照：“如果接线确认结果为红色 (FAIL) 或黄色 (CHECK)”（⇒第 63 页），（⇒第 65 页）
- 检查图形。
  如果矢量相位位于通过范围内，则仪器已正确连接。
  参照：如果位于通过范围外：
  “电压相位”（⇒第 65 页），
  “电流相位”（⇒第 65 页）

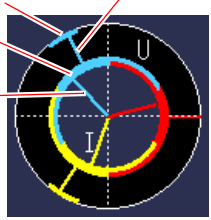


有功功率

结果
绿色 ： PASS （正常接线）
红色 ： FAIL （有问题）
黄色 ： CHECK （需要确认）

功率因数
无论 [PF/Q/S CALC] 设置如何，均会在连接确认画面上将功率因数显示为 DPF （位移功率因数）。
参照：“PF/Q/S 运算 [PF/Q/S 运算选择]”（⇒第 71 页）
“附录 5 术语”（⇒ 附第 11 页）

如何查看图表



- 还可数字检查有功功率值和功率因数。

2

按下 F1 [相位角] 键。

可数字检查电压和电流基波相位角。
参照：“5.4 查看电压和电流值详情 （有效值 / 基波值 / 峰值和相位角）”（⇒第 95 页）

3 如果已选择 **1P2W × 2** 或 **1P2W × 3** 电路

使用 F2 [回路变更] 更改电路并对接线进行类似检查。

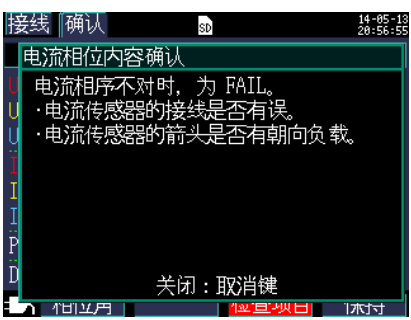
无法对仅测量电流的电路进行接线检查。

4 如果接线确认结果为红色 **(FAIL)** 或黄色 **(CHECK)**

按下 F3 [检查项目] 以将光标移至接线检查项目。

5 将光标移至标记为红色 (FAIL) 或黄色 (CHECK) 的项目并按下 ● [决定] 键。

显示有助于修复接线问题的信息对话框。请查看其内容。



6 按下 取消 键，关闭对话框。

根据需要查看其他接线确认项目的类似信息。

要完成对检查项目的检查，请再次按下 F3 [检查项目]。

7 按下 接线 键以显示 [接线图] 画面并确认实际接线连接与画面上所示的相同。

8 如果接线错误，请更正并再次检查 [接线确认] 画面。

如果接线检查结果为红色 （失败）或黄色 （检查）

接线确认项目	判断条件	确认步骤
电压输入	当电压值小于 50 V 时会显示 FAIL。 当接线不是 1P2W 而最低电压值为最高电压值的 70% 或以下时会显示 FAIL。	• 电压传感器是否完全插入到电压传感器输入端子中？ • 是否已将电压传感器在正确位置 （传感器上的 △ 标记所示）夹住测量目标？
	参照：“3.4 将电流传感器连接到仪器上”（⇒第 50 页） 参照：“3.6 将电压传感器连接到要测量的线路上”（⇒第 54 页）	
电流输入	当输入小于电流量程的 1% 时会显示 FAIL。 当输入小于电流量程的 10% 时会显示 CHECK。	当没有电流流过时，无法进行接线检查。请操作设备并保持电流流过以检查接线。如果无法操作设备，则无法进行正确的接线检查。请在测量前目视检查接线是否正确。 • 钳式传感器是否正确插入到电流传感器输入端子中？ • 钳式传感器是否正确夹住？ • 设置的电流量程是否对于输入电平来说过大？
	参照：“3.5 将钳式传感器连接到仪器上”（⇒第 52 页） 参照：“3.7 将钳式传感器连接到要测量的线路上”（⇒第 57 页）	
电压相位	当电压相位超过范围 （参考值 ± 10 度）时会显示 FAIL	• 接线设置是否正确？ • 电压传感器是否接线正确？ • 施工时相位是否错误排布？切换电压传感器并调整钳式传感器的连接以使 PASS 显示。若要再次确认，请使用相位检测器确认相位处于正确的顺序。
	参照：“3.3 在接线图画面上设置测量条件”（⇒第 43 页） 参照：“3.6 将电压传感器连接到要测量的线路上”（⇒第 54 页）	
电流相位	电流相序不正确时会显示 FAIL。	• 是否在正确位置连接钳式传感器 （测量目标和仪器的输入端子上）？ • 钳式传感器的箭头是否指向负载侧？
	参照：“3.3 在接线图画面上设置测量条件”（⇒第 43 页） 参照：“3.7 将钳式传感器连接到要测量的线路上”（⇒第 57 页）	

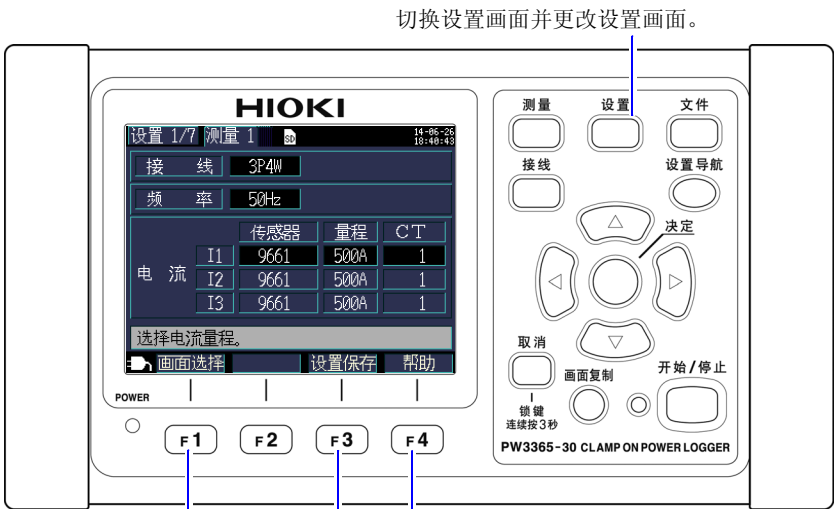
接线确认项目	判断条件	确认步骤
相位差	当各电流相位相对于各相电压未处于 90° 范围内时会显示 FAIL。	• 是否在正确位置连接电压传感器和钳式传感器 （测量目标和仪器的输入端子上）？ • 钳式传感器的箭头是否指向负载？
	如果电流相位处于各电压相位的 ± 60 至 ± 90° 范围内会显示 CHECK。	• 是否在正确位置连接电压传感器和钳式传感器 （测量目标和仪器的输入端子上）？ • 钳式传感器的箭头是否指向负载？ • 轻负载情况下， PF 可能偏低且相位差可能偏大。检查接线是否存在问题，如果正常则继续。 • 当因轻负载中的进相器而使相位提前过多时， PF 可能偏低且相位差可能偏大。检查接线是否存在问题，如果正常则继续。
	参照：“3.4 将电流传感器连接到仪器上”（⇒第 50 页）～ “3.7 将钳式传感器连接到要测量的线路上”（⇒第 57 页）	
功率因数	如果要测量线路的功率因数小于 0.5，则会显示 CHECK。	• 是否在正确位置连接钳式传感器 （测量目标和仪器的输入端子上）？ • 钳式传感器的箭头是否指向负载侧？ • 当负载较轻时，功率因数可能偏低且相位差可能偏大。检查接线，如果没有发现问题，则可继续进行测量。 • 当因在轻负载期间使用进相电容器而使相位提前过多时，功率因数可能偏低且相位差可能偏大。检查接线，如果没有发现问题，则可继续进行测量。
	参照：“3.5 将钳式传感器连接到仪器上”（⇒第 52 页） 参照：“3.7 将钳式传感器连接到要测量的线路上”（⇒第 57 页）	

更改设置 第 4 章

您可以在设置画面上更改任何设置项目。

参照：关于 LAN 设置 （⇒第 159 页）

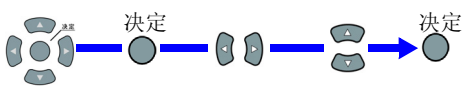
4.1 查看和使用设置画面



更改项目

更改数值

逐 1 增加数值。



4.2 更改测量设置

可以在 [设置 1/7，测量 1] 和 [设置 2/7，测量 2] 设置画面上更改测量条件。

测量 1 设置画面

接线

选择测量线路接线方法。

参照："选择接线方法"（⇒ 第 44 页）

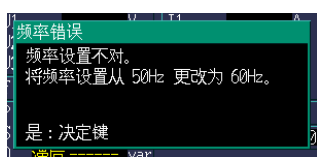
频率

选择频率。使用错误的频率设置无法进行精确测量。请务必将频率设为测量线路频率。

选择
50Hz、 60Hz

参考

- 当进行工厂复位 （⇒第 89 页）将仪器复位成默认设置时，不会设置任何测量线路频率。当您打开仪器时，请先将频率设为测量线路频率。
  参照："设置语言和测量线路频率 (50 Hz/60 Hz)"（⇒ 第 33 页）
- 如果仪器检测到电压输入且确定频率与设置频率不同，则会显示 [频率错误] 对话框。按下 [决定] 键并更改频率设置。



钳式传感器、电流量程 [传感器]、 [量程]

选择正在使用的钳式传感器和电流量程。

参照：“3.3 在接线图画面上设置测量条件”（⇒第 43 页）

CT 比 [CT]

使用外部 CT 时进行设置。

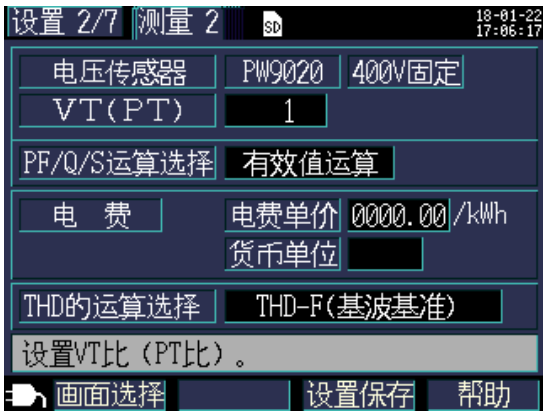
选择

任意	0.01 ～ 9999.99
（选择）	1/40/60/80/120/160/200/240/300/400/600/800/1200

参考

- 在变流器 (CT) 的次级侧进行测量时，可以设置 CT 比以将读数转换成初级侧等效值并显示结果。对于初级侧电流为 200 A 而次级侧电流为 5 A 的 CT， CT 比为 40 (200 A / 5 A)。
- 如果电流传感器选择 5 A 的电流量程，则乘以 CT 比 40 得到 200 A 的电流量程。

测量 2 设置画面



电压传感器

电压传感器固定为 PW9020。

电压量程

电压量程固定为 400 V。

VT 比 （PT 比） [VT(PT)]

使用 VT (PT) 测量时进行设置。

选择	
任意	0.01 ～ 9999.99
（选择）	1/60/100/200/300/600/700/1000/2000/2500/5000

参考

- 在变压器 (VT) 的次级侧进行测量时，可以设置 VT 比以将读数转换成初级侧等效值并显示结果。对于初级侧电流为 6.6 kV 而次级侧电流为 110 V 的 VT， VT 比为 60 (6,600 V / 110 V)。
- 由于电流量程固定为 400 V，所以乘以 VT 比 60 得到 24 kV 的电压量程。

PF/Q/S 运算 [PF/Q/S 运算选择]

选择运算功率因数 (PF)、无功功率 (Q) 和视在功率 (S) 的方法。

参照：“11.5 计算公式”（⇒第 194 页）

检查变压器容量等应用中通常使用有效值计算，但是在测量与电费有关的功率因数和无功功率时，使用基波计算。

选择

有效值运算	使用电压和电流 RMS 值计算功率因数、无功功率和视在功率。 • 功率因数 PF （RMS 功率因数） • 无功功率 P （通过 RMS 值计算） • 视在功率 S （通过 RMS 值计算）
基波运算	使用电压和电流基波计算功率因数、无功功率和视在功率。 • 功率因数 DPF （位移功率因数） • 无功功率 Q （基波无功功率） • 视在功率 S （基波视在功率） 这与大型电力用户设施中所安装无功功率表所用的测量方法相同。数值与使用 3169-20/21 夹钳式单相电力计的 “使用无功功率测量法”选项获得的值接近。

电费

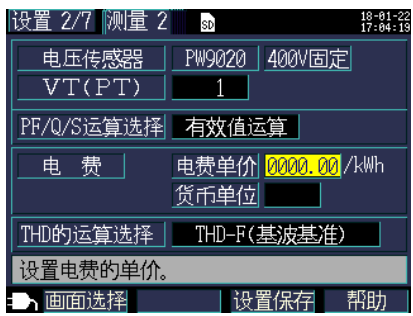
可以通过设置单价 （每 kWh）显示电费并让仪器将电费单价乘以有功功率累计（消耗） WP + 数值。

选择

电费单价	0.00000 至 99999.9/kWh
货币单位	设为任何三个字母字符。 例如，使用美元作为货币，则设为 “USD” 等。

设置电费单价

1 将光标移至 [电费单价]。



2 按下 [决定] 键。

3 显示用于设置电费单价的对话框。

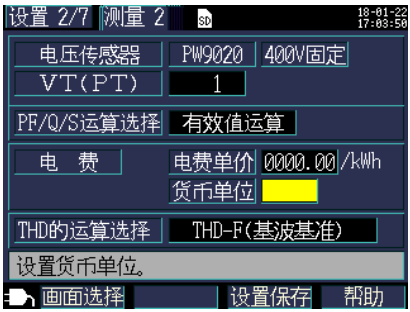
要滑动小数点，请使用 / 光标键将光标移至小数点，然后用 / 光标键进行滑动。

4 要设置电费单价，请使用 / 光标键将光标移至要更改的位数，然后用 / 光标键更改数字。

5 使用 [决定] 键接受新的数值。

设置货币单位

1 将光标移至 [货币单位]。



2 按下 [决定] 键。

3 显示用于设置货币单位的对话框。

用光标键每次选择一个字符，然后用 [决定] 键接受输入的货币。

4 一旦输入货币后，使用 F1 [决定] 键接受。

按下 F2 [取消] 会取消输入的货币单位。

THD 运算选择

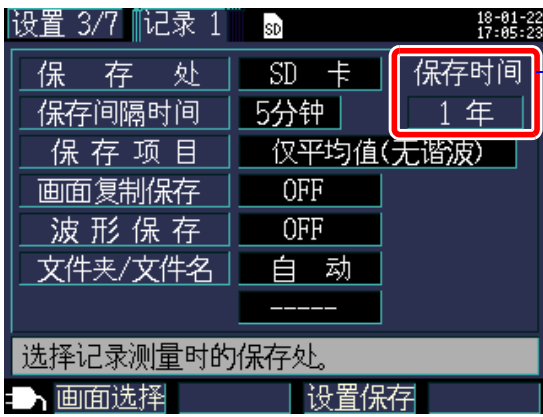
选择总谐波失真率 (THD) 的运算方式。通常使用 THD-F。

选择	
利用 THD-F（失真成分 / 基波）	谐波成分 （2 ～ 13 次总和） / 基波进行运算。
利用 THD-R（失真成分 / 有效值）	谐波成分 （2 ～ 13 次总和） / 有效值 （1 ～ 13 次）进行运算。

4.3 更改记录 （保存）设置

可以在 **[设置 3/7，记录 1]** 和 **[设置 4/7，记录 2]** 设置画面上更改用于记录 （保存）测量数据的条件。

记录 1 设置画面



数据保存时间
由于仪器可以进行最长一年的记录和测量，所以最大数据保存时间为一年。

注记
虽然过了保存时间仍会继续测量，但不保存测量值。

保存目的地 [保存处]

选择测量数据的保存目的地。

选择

SD 卡	在 SD 存储卡上保存数据。如果没有插入 SD 存储卡，则会在仪器的内存中保存数据。
内存	在仪器的内存 （容量：大约 320 KB）中保存数据。

参考　SD 存储卡容量已满时，会将数据保存到本仪器的内存中。 SD 存储卡和内存容量已满时，停止保存数据。保存的数据不会被覆盖。

保存间隔时间

选择保存测量数据的间隔。

选择

1 秒 /2 秒 /5 秒 /10 秒 /15 秒 /30 秒，
1 分钟 /2 分钟 /5 分钟 /10 分钟 /15 分钟 /20 分钟 /30 分钟 /60 分钟

保存项目

选择按保存间隔时间保存的项目。

仅平均值 （无谐波）	仅保存平均值。不保存谐波数据。
全部 （无谐波）	保存所有的值 （平均值 / 最大值 / 最小值）。不保存谐波数据。
仅平均值 （有谐波）	仅保存平均值。也保存谐波数据。
全部 （有谐波）	保存所有的值 （平均值 / 最大值 / 最小值）。也保存谐波数据。

无论此设置如何，均会保存功率累计和需量相关的测量数据。
不能将谐波数据保存到内存中。要保存谐波数据时，将保存处设置设为 “SD 卡”。已将保存处设为 “内存”时，仅将谐波数据以外的电压、电流、功率、需量、功率累积等记录测量数据保存到内存中。
要保存峰值时，请选择 “全部”。电压与电流的峰值没有平均值，因此，如果选择 “仅平均值”，则不会保存峰值。

参考

- 通常，选择 **[仅平均值]**。在以下情况中，选择 **[全部]**（平均值、最大值和最小值）。
  ＜举例＞
  当您希望检查电流、功率等的最大值时
  当您希望检查电压、功率因数等的最小值时
- 当正在使用 **[仅电流]** 连接时，电流基波相位角不使用平均值。
- 通过保存间隔期间每 200 ms 进行的连续计算结果计算平均值。
- 最大值和最小值表示保存间隔期间每 200 ms 进行的连续计算所获得的最大和最小结果。
- 有关如何处理平均值、最大值和最小值的详情，请参阅 “最大 / 最小 / 平均值处理方法” (⇒ 第 187 页)。
- 通常的电压、电流、功率、需量、功率累积等记录测量数据 （CSV 格式）与谐波数据 （二进制格式）被保存到其它文件中。
  参照：“第 8 章 保存数据和文件操作”（⇒第 123 页）

画面复制保存

选择是否在经过每个保存间隔时将正在显示的画面保存为 BMP 格式文件。
但是，如果保存间隔时间设置小于 5 分钟，则每 5 分钟保存画面复制。
无法在仪器的内存中保存画面复制。要保存画面复制，请将保持目的地设为 **[SD 卡]**。

选择	
ON	保持画面备份。
OFF	不保存画面备份。

参考　请务必在显示您要保存的画面后进行记录和测量。正在显示的画面就是将被复制的画面。

波形保存

设置是否在各时间间隔将波形数据保存为二进制格式文件。
但是，如果保存间隔时间设置小于 1 分钟，则每 1 分钟保存波形数据。
不会在仪器的内存中保存波形。要保存波形，请将保持目的地设为 **[SD 卡]**。
以 10.24 kHz 的采样周期保存 2 波的波形 （420 个数据）。

选择	
ON	保存波形。
OFF	不保存波形。

文件夹 / 文件名

设置要用于保存数据的文件名。

参照：“8.2 文件夹和文件结构”（⇒第 126 页）

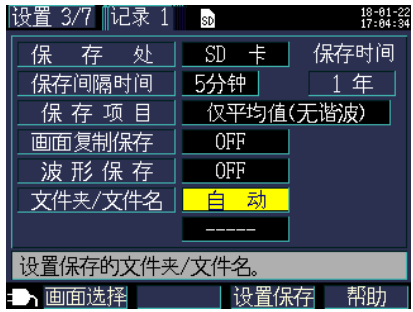
选择

任意	• 允许用户通过对话框设置文件夹名称 （最多五字节字符）。 • 如果在没有更改 **[文件夹/文件名]** 设置的情况下再次进行记录和测量，则会自动创建顺序编号的文件夹，并在此保存数据。
自动	• 如果保存目的地为 **[SD 卡]**，则则会以“YYMMDDXX”的格式自动添加后缀。开头六个字符表示日期，而剩余字符组成顺序编号 （00 至 99）。 • 如果保存目的地为 **[内存]**，则会自动添加诸如“65SETXX”或“65MEMXX”的后缀 （其中 “XX”表示顺序编号 [00 至 99]）。

参考　如果记录和测量数据文件或波形数据文件大于 200MB，则会将所有文件分段，并添加新的文件 （使用 **[文件夹 / 文件名]** 设置 + 文件夹顺序编号 （如果 **[自动]**，则 00 至 99 ；如果 **[任意]**，则 0 至 99））。

步骤

1 将光标移至 [文件夹 / 文件名]。



2 按下 [决定] 键并选择 [任意 / 自动]。

3 如果选择 [任意]：

显示用于输入文件夹和文件名的对话框。

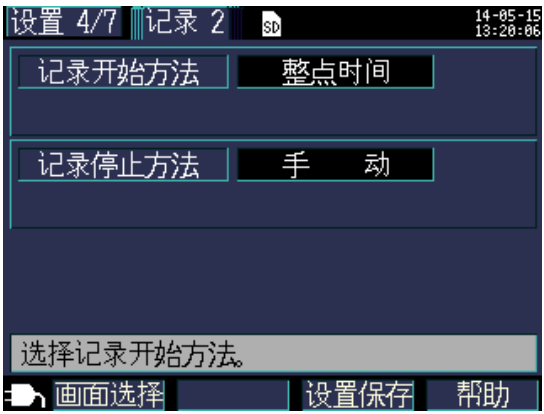
用光标键每次选择一个字符，然后用 [决定] 键接受输入的名称。

可以用 取消 键删除最后的字符。

4 一旦输入文件夹 / 文件名后，使用 F1 [决定] 键接受。

按下 F2 [取消] 会取消输入的文件夹 / 文件名。

记录 2 设置画面



记录开始方法 [记录开始方法]

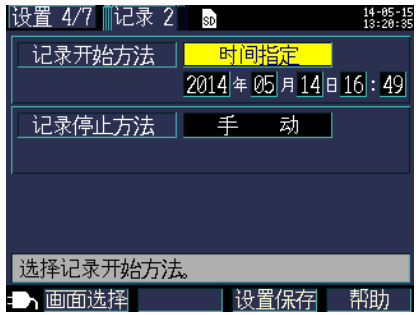
设置用于开始记录的方法。

选择

手动	从 开始/停止 键按下时开始记录。
时间指定	选择 [时间指定] 显示时间设置。 在设置的时间开始记录 (YYYY-MM-DD hh:mm)。 如果开始日期已过，则会按 [整点时间] 设置开始记录。如果设置时间已过，则使用 [整点时间] 开始方法。 参照：“设置 [时间指定] 设置的时间” (⇒ 第 80 页)
整点时间	在间隔时间经过后按整点开始记录。 举例： 如果在保存间隔设为 30 分钟的情况下在 10:41:22 按下 开始/停止 键，则仪器会进入待机状态并在 11:00:00 开始记录。类似地，如果保存间隔设为 10 分钟，则会在 10:50:00 开始记录。如果保存间隔设为 30 秒或以下，则会从下一个 :00 秒开始记录。
循环	每天都分割文件并重复记录。将在循环开始日期开始记录。如果开始日期已过，则会按 [整点时间] 设置开始记录。当停止日期上的记录时间范围已过时，会停止记录。 参照：“配置 [循环] 的详细设置” (⇒ 第 81 页)

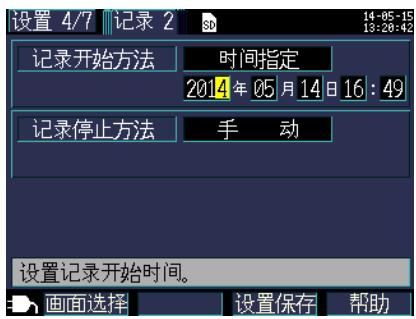
设置 [时间指定] 设置的时间

1 将光标移至 [记录开始方法] 或 [记录停止方法]，按下 [决定] 键，然后选择 [时间指定]。



2 将光标移至您想要更改的区域（年、月、日、小时或分钟）并按下 [决定] 键。

光标会放大至一个数字的大小，然后您可以更改数字。

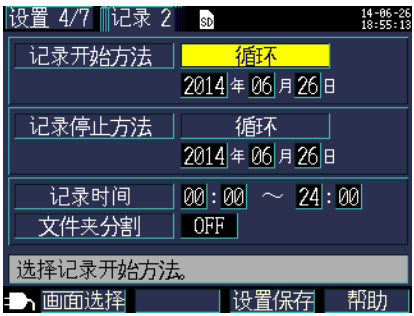


3 用 ▲/▼ 光标键更改设置，然后用 [决定] 键接受新的值。

配置 [循环] 的详细设置

1 将光标移至 [记录开始方法]，按下 ● [决定] 键，并选择 [循环]。

还会自动将 [记录停止方法] 设为 [循环]。



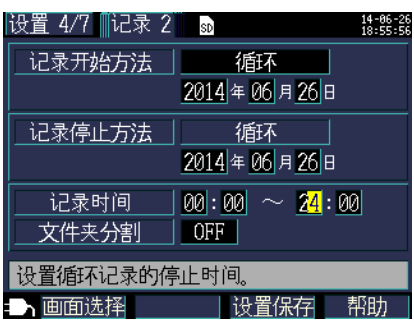
2 将光标移动至您想要更改的年、月或日设置并按下 ● [决定] 键。

光标会变为一个数字的大小，然后您可以更改设置。

3 用 ▲/▼ 光标键更改设置，然后用 ● [决定] 键接受新的值。

4 将光标移至 [记录时间] 开始时间或停止时间并按下 ● [决定] 键。

光标会变为一个数字的大小，然后您可以更改设置。



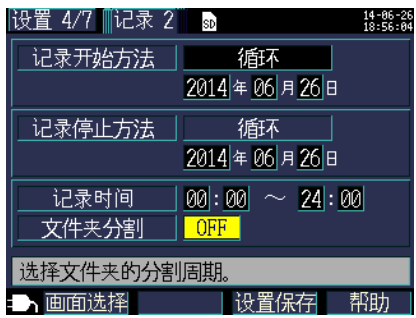
配置 [循环] 的详细设置

5 用 ▲/▼ 光标键更改设置，然后用 ● [决定] 键接受新的值。

（有效设置范围：00:00 至 24:00）

举例
对于 00:00 至 24:00 的设置，会在每天 24:00 时复位记录 （累计功率）、并立即恢复记录。
对于 08:00 至 18:00 的设置，仅在此时间范围内进行记录和测量 （累计功率）。从 00:00 至 08:00 和从 18:00 至 24:00，不进行记录和测量 （累计功率）。

6 将光标移至 [文件夹分割] 并按下 ● [决定] 键。

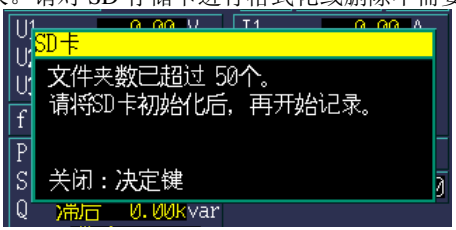


7 用光标 ▲/▼ 键选择文件夹创建时间并用 ● [决定] 键接受设置。

OFF	不分割文件夹。
日	每天创建一个保存文件夹。最大保存长度为 100 天。
週	从记录开始起每七天创建一个保存文件夹。最大保存长度为一年。
月	每月开头创建一个保存文件夹。最大保存长度为一年。

- 如果 SD 存储卡或内存的可保存时间小于指定的间隔，则会开始记录，但仅在可保存时间内记录数据。
- 如果 SD 存储卡的 PW3365 基本文件夹内的文件夹数量超过 50 个，则无法开始记录。请对 SD 存储卡进行格式化或删除不需要的文件夹。

参考



参照："8.7 删除文件夹和文件"（⇒第 137 页），
"8.8 对 SD 存储卡或内存进行格式化"（⇒第 138 页）

记录停止方法

设置用于停止记录的方法。

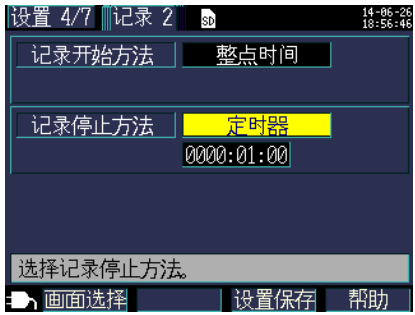
选择

手动	当按下 开始/停止 键时停止记录。
时间指定	选择 [时间指定] 会显示用于设置时间的对话框。以设置时间停止记录 (YYYY-MM-DD hh:mm)。 如果记录开始时设置时间已过，则手动停止记录。 参照："设置 [时间指定] 设置的时间"（⇒ 第 80 页）
定时器	设置定时器的时间经过后自动停止记录。 参照："设置 [定时器]"（⇒ 第 84 页）
循环	每天都分割文件并重复记录。循环停止日期上的记录时间范围过去时会停止记录。无法改变循环记录的停止方法。 参照："配置 [循环] 的详细设置"（⇒ 第 81 页）

参考　最长记录和测量时间为一年。一年后会自动停止记录。

设置 [定时器]

1 将光标移至 [记录停止方法]，按下 [决定] 键，并选择 [定时器]。



2 将光标移至时间设置并按下 [决定] 键。

光标会变为一个数字的大小，然后您可以更改设置。

3 用 ▲/▼ 光标键更改设置，然后用 [决定] 键接受新的值。

（有效设置范围：1 秒至 1,000 小时。）

4.4 更改系统设置 （根据需要）

可以在 **[设置 5/7，系统 1]** 和 **[设置 6/7，系统 2]** 设置画面上更改系统设置。

系统 1 设置画面

时钟

设置日期和时间 （使用公历和 24 小时制）。

参照：“设置时钟” (⇒ 第 34 页)

参考 无法设置秒钟。更改时间后，按下 **决定** 键会使秒钟复位为 00。

蜂鸣音

打开和关闭按键蜂鸣音。

选择
ON/OFF

LCD 背光灯

选择是否自动关闭 LCD 背光灯。

选择	
AUTO OFF	一旦最后按键操作后经过两分钟，就自动关闭背光灯。背光灯关闭时， POWER LED 会闪烁。
ON	保持背光灯一直点亮。

相名称

选择 [接线图] 画面上所显示测量线路的相名称。

选择

R S T、 A B C、 L1 L2 L3、 U V W

画面颜色

选择画面颜色。

选择

颜色 1 至颜色 3

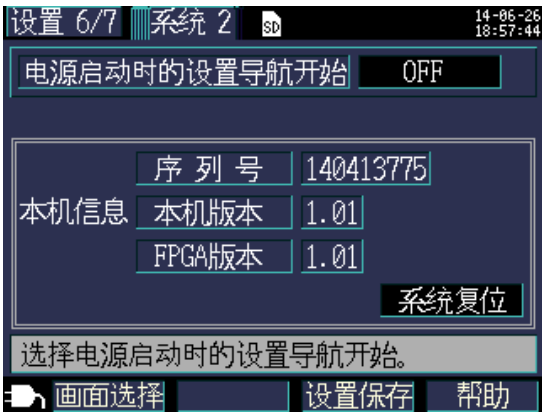
语言

选择显示语言。

选择

JAPANESE	选择日文显示。
ENGLISH	选择英文显示。
CHINESE	选择中文显示。
GERMAN	为德语显示。
ITALIAN	为意大利语显示。
FRENCH	为法语显示。
SPANISH	为西班牙语显示。
TURKISH	为土耳其语显示。
KOREAN	为韩语显示。

系统 2 设置画面



在电源打开时开始设置导航 [电源启动时的设置导航开始]

选择是否在仪器打开时显示设置导航开始对话框。

选择

OFF	仪器打开时显示测量画面而不显示设置导航开始对话框。 即使该选项设为 OFF，仍可通过按下 设置导航 键显示设置导航。
ON	在仪器打开时显示设置导航开始对话框。

仪器信息 [本机信息]

显示仪器的序列号以及软件和 FPGA 版本。

4.5 仪器初始化 （系统复位）

有两种方法可以进行仪器初始化。

系统复位

当仪器工作异常时 （没有明确原因）时执行。

工厂复位

当您希望将所有设置恢复成工厂默认时执行。

当仪器工作异常时 （系统复位）

进行系统复位之前，请检查 “将仪器送去修理前” (⇒ 第 213 页)。如果无法找到问题原因，请进行系统复位。

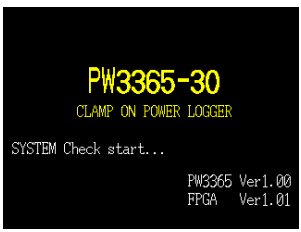
频率设置、时钟、语言设置、 IP 地址、子网掩码和默认网关除外的所有设置都将被初始化为默认值。不会删除仪器的内存。

将所有设置恢复成工厂默认值 （工厂复位）

进行工厂复位时，可以通过打开仪器将包括频率、语言和通讯设置在内的所有设置恢复成默认值。会删除仪器的内存。
进行工厂复位后，请在使用仪器前设置时钟。（⇒第 34 页）

1 关闭电源开关。

2 在按住 [决定] 和 取消 键的同时打开仪器，并继续按住直至自测试完成后响起蜂鸣音。



仪器将被复位成其工厂设置，并显示语言设置画面。
参照：“设置语言和测量线路频率 (50 Hz/60 Hz)” (⇒ 第 33 页)

工厂设置

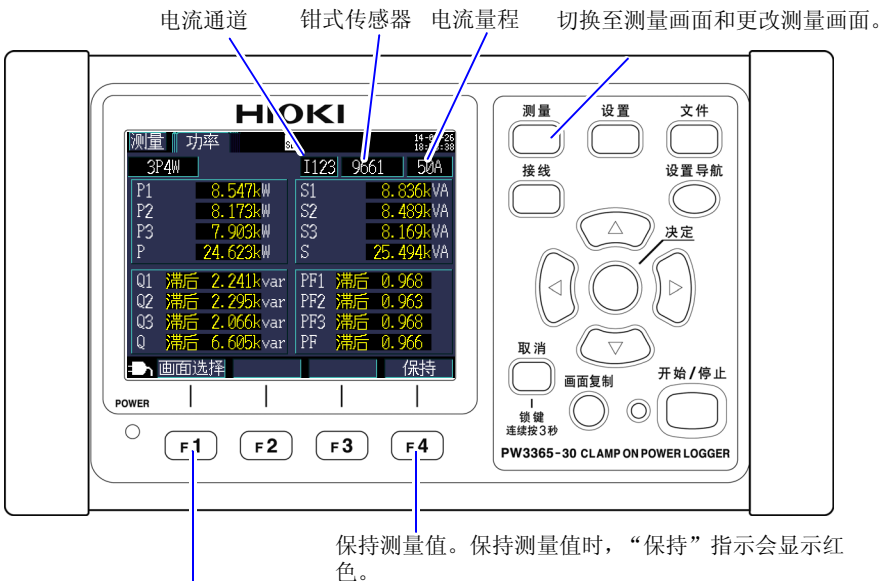
所有设置的默认值如下：

画面	设置	默认值
测量 1	接线	3P4W
	频率	未设置。 在首次打开仪器电源时选择 [50Hz] 或 [60Hz]。
	电流	传感器：9661，量程：500A， CT：1
测量 2	电压量程	400V 固定
	VT (PT) 比	1
	PF/Q/S 运算选择	有效值运算
	电费	电费单价：0000.00/kWh，货币单位：未设置。
	THD 的运算选择	THD-F （失真成分 / 基波）
记录 1	保存处	SD 卡
	保存间隔时间	5 分钟
	保存项目	仅平均值 （无谐波）
	画面复制保存	OFF
	波形保存	OFF
	文件夹 / 文件名	自动
记录 2	记录开始方法	整点时间
	记录停止方法	手动
系统 1	时钟设置	出厂时设置。
	蜂鸣音	ON
	LED 背光灯	AUTO OFF
	相名称	A B C
	画面颜色	颜色 1
	语言	未设置。在首次打开仪器电源时选择 [JAPANESE]、 [ENGLISH] 、[CHINESE]、[GERMAN]、 [ITALIAN]、 [FRENCH]、[SPANISH] 或 [TURKISH]。
系统 2	电源启动时的设置导航开始	OFF
LAN	IP 地址	192.168.1.31
	子网掩码	255.255.255.0
	默认网关	192.168.1.1

查看测量数据 第 5 章

PW3365 可以在测量画面上查看测量值、波形和图表。

5.1 查看和使用测量画面



参考
- 如果在测量值保持时更改设置，则会取消保持。
- 测量值保持时不会固定时间显示。

1P2W x 2 或 1P2W x 3 接线

当使用 **[1P2W2]** 或 **[1P2W3]** 接线时，因为各电路的 **[测量，清单]** 和 **[测量，累计]** 画面不同，所以请更改电路。电流编号和电流通道显示会改变。

也可使用 F2 更改电路。

5.2 测量画面清单

画面名称	显示数据	参考
清单	电压有效值 (U)、电流有效值 (I)、频率 (f)、有功功率 (P)、无功功率 (Q)、视在功率 (S)、功率因数 (PF) 或位移功率因数 (DPF)、有功功率累计 （消耗） WP+ 和经过时间 （使用 1P2W 连接时可以在两条电路和三条电路之间切换显示。）	“5.3”（⇒第 94 页）
详细 UI	电压有效值 (U)、电压基波值 (Ufnd)、电压波形峰值（Upeak 或 Upk）、电压基波相位角 (Udeg)、电流有效值 (I)、电流基波值 (Ifnd)、电流波形峰值 （Ipeak 或 Ipk）和电流基波相位角 (Ideg)	“5.4”（⇒第 95 页）
功率	各通道和综合有功功率 P、视在功率 S、有功功率 Q、功率因数 PF 或位移功率因数 DPF	“5.5”（⇒第 97 页）
功率累计	有功功率累计 （消耗 WP+、发电 WP-）、无功功率累计 （滞后 WQ+、超前 WQ-）、记录开始时间、记录停止时间、经过时间、电费 （使用 1P2W 连接时可以在两条电路和三条电路之间切换显示。）	“5.6”（⇒第 98 页）
需量	可以切换至有功功率需量值 （消耗 Pdem+、发电 Pdem-）、无功功率需量值 （滞后 QdemLAG、超前 QdemLEAD）、功率因数需量值 (PFdem) 或脉冲输入。 最大需量值：显示最大有功功率需量值 MAX_DEM 及其发生时间。	“5.7”（⇒第 99 页）
谐波图表	谐波图表 （电压 / 电流的电平、含有率）	“5.8”（⇒第 100 页）
谐波清单	谐波清单 （电压 / 电流的电平、含有率）	“5.9”（⇒第 101 页）
波形	显示电压和电流波形、电压和电流有效值、频率。	“5.10”（⇒第 102 页）
放大	放大显示 4 个用户所选参数	“5.11”（⇒第 104 页）
时序图	显示一个用户所选的测量参数。 可显示最大值、平均值和最小值并进行光标测量。	“5.12”（⇒第 106 页）

5.3 查看数据清单 （电压、电流、功率和功率累计）

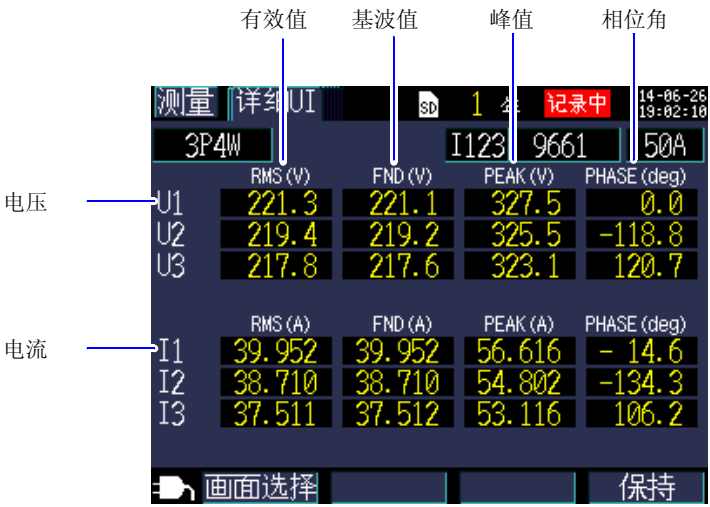
按下 测量 或 F1 [画面选择] 键，显示 [测量，清单] 画面。

选择功率因数 PF （有效值运算） / 位移功率因数 DPF （基波值运算计算）设置。

参照：“PF/Q/S 运算 [PF/Q/S 运算选择]”（⇒ 第 71 页）

5.4 查看电压和电流值详情 （有效值 / 基波值 / 峰值和相位角）

按下 测量 或 F1 [画面选择] 键，显示 [测量，详细 UI] （详细电流电压）画面。



术语	说明
有效值	为 200 ms 区段的 2048 个采样点的有效值。该值包括谐波成分。
基波值 (FND)	从电压或电流波形中仅提取基波 (50 Hz/60 Hz) 分量所得到的值。“FND”代表 “fundamental”（基波）。
峰值	在 200 ms 间隔内采样点 （2,048 个点）绝对值的最大值。
基波相位角 (PHASE)	以 U1 基波分量的相位角为 0 °，进行显示。仅电流时，以 I1 的基波相位角为 0 °，进行显示。

参考

当使用 **[3P3W3M]** 接线时，电压有效值使用线间电压，而基波值、峰值和基波相位角使用火线对地线电压（相电压）。

参照：“附录 3 三相 3 线测量”（⇒ 附第 2 页）

要检查三相 3 线 电路的线间电压有效值、基波值、峰值或基波相位角，请使用 3P3W2M 接线法进行测量。另外，要检查相电压有效值、基波值、峰值或基波相位角，请将仪器按 3P3W3M 接线法连接后将其设为 3P4W 进行测量。

5.5 查看功率详情 （各通道功率值）

按下 测量 或 F1 [画面选择] 键，显示 [测量，功率] 画面。

当使用三相 3 线 /2 瓦表法 (3P3W2M) 时，是通过双瓦表计算过程得到各通道的有功功率、无功功率、视在功率和功率因数的，因而没有物理意义。但是，各个通道的值可以用作检查连接时的参考数据。

但是， Y 接线方法可以使用 3 瓦表法。即使您在 Δ 接线方法的情况下使用 3 瓦表法，各通道的有功功率、无功功率和视在功率仍与使用 2 瓦表法得到的相同。在此情况下， 3 瓦表法毫无意义。请在 Δ 接线方法的情况下使用 2 瓦表法。

参照：“附录 3 三相 3 线测量” (⇒ 附第 2 页)

5.6 查看功率累计（有功功率累计和无功功率累计）

按下 测量 或 F1 [画面选择] 键，显示 [测量，累计] （功率累计）画面。

参考
- 显示从记录开始起的合计功率累计。
- 电费显示有功功率累计消耗值 WP+ 乘以电费单价设置 （⇒第 72 页）的结果。

5.7 查看需量图

按下 测量 或 F1 [画面选择] 键，显示 [测量，需量] 画面。

仪器会在其内存中储存最多 48 个最新时间间隔的数据以便用户查看。

切换显示参数。（即使选择光标时正在保持数值，仍可切换显示参数。）
有功功率需量值 （消耗 Pdem+、发电 Pdem-）
无功功率需量值
（滞后 QdemLAG、超前 QdemLEAD）
功率因数需量值 (PFdem)

当选择有功功率需量值 （消耗 Pdem+）时，会显示一条代表从记录开始起的有功功率需量值（消耗 Pdem+）的最大值 （最大有功功率需量值 MAX_DEM）的线及其发生时间和日期。

光标位置的年、月、日、时、分和秒

光标测量值

光标位置

进行光标测量。
光标键可用于移动光标。当选择光标时，不会更新需量显示。一旦清除光标，就会将显示更新至最新的需量值。

参考
- 您可查看最多 48 个最新时间间隔的数据。
- 自动设置纵轴的放大系数。首先设为 1/10，然后根据显示的数据电平自动依次切换为 1/5、 1/2 和 1/1。
- 当测量值超过显示范围时，相关指示条会变为彩色。

5.8 查看谐波图

按下 测量 键或 F1 [画面选择] 键，显示 [测量，谐波]（谐波图表）画面。

显示项目	说明
电压	U1,U2,U3
电流	I1,I2,I3
电平	各次谐波电平 可切换线性轴 (LINEAR)/ 对数轴 (LOG)。
含有率	可将基波成分设为 100%，切换按比例表示各次谐波的线性轴 (LINEAR) / 对数轴 (LOG)。

5.9 查看谐波列表

按下 测量 键或 F1 [画面选择] 键，显示 [测量，谐波]（谐波 清单 ）画面。

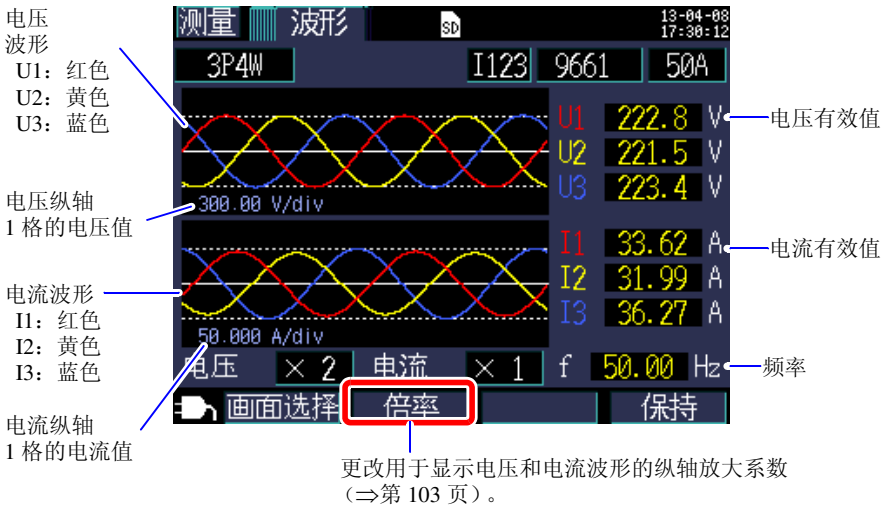
总谐波失真率 （THD-F 或 THD-R）
参照：“THD 运算选择”（⇒ 第 73 页）

切换显示项目。

显示项目	说明
电压	U1,U2,U3
电流	I1,I2,I3
电平	各次谐波电平
含有率	将基波成分设为 100% 并按比例表示各次谐波

5.10 查看波形

按下 测量 或 F1 [画面选择] 键，显示 [测量，波形] 画面。



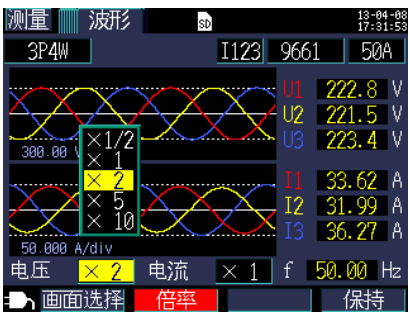
更改用于显示电压和电流波形的纵轴放大系数

1 按下 F2 [倍率] 键。

光标会移至放大系数区域，您可以更改设置。

2 将光标移至电压或电流放大系数并按下 [决定] 键。

显示用于选择放大系数的对话框。



3 用光标的 ▲/▼ 键选择想要的放大系数并按下 [决定] 键。

参考

- 对于 1P2W × 2 或 1P2W × 3 接线，即使各通道使用不同的钳式传感器或电流量程，更改纵轴放大系数仍会影响所有通道。
- 当使用 3P3W3M 接线方法时，电压波形显示端对地电压 （相电压），但电压 （有效值）显示线间电压。

5.11 放大显示测量值

按下 测量 或 F1 [画面选择] 键，显示 [测量，放大] 画面。

选择要放大的参数。

更改显示参数

1 按下 F2 [选择] 键。

光标会移至显示参数区域，您可以更改设置。

2 使用光标键，移至希望更改的放大显示参数并按下 [决定] 键。

显示用于选择放大显示的对话框。

显示滚动参数的选择位置

3 用光标键选择想要的参数并用 [决定] 键接受新的设置。

对其他参数进行类似更改。

4 按下 F2 [选择] 键取消设置过程。

参考　放大显示时，无法选择需量或谐波参数。

5.12 查看时序图表

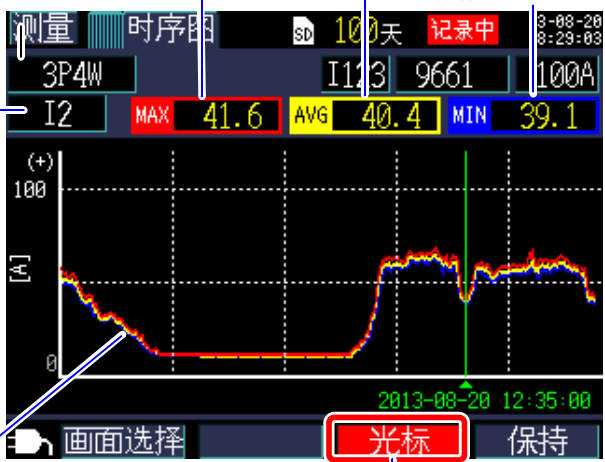
按下 测量 或 F1 [画面选择] 键，显示 [测量，时序图] 画面。

保存间隔期间的最大值

保存间隔期间的平均值

保存间隔期间的最小值

切换显示参数。
即使选择光标时正在保持数值，仍可切换显示参数。



光标位置

光标键可用于移动光标。当选择光标时，不会更新时序图显示。
一旦清除光标，就会将时序图更新至最新的值。

变更时序图表的横轴或纵轴 （时间轴）的倍率

1 按下 F2 [倍率] 。
显示轴选择对话框。

2 利用光标选择纵轴或横轴，然后按下 [决定] 键。

显示倍率选择对话框。

3 利用光标键选择倍率，然后按下 [决定] 键。

同样地，也对其它轴进行变更。

参考

- 时序显示时，不能选择需量值与谐波 （THD 以外）相关项目。
- 一个画面上可以显示最多 288 个时间间隔的数据。如果超过此数目，则会废弃旧数据。
  例如：保存间隔时间设置：1 秒
  1 个画面上可以显示的时间量：4 分 48 秒
  保存间隔时间设置：5 分钟
  1 个画面上可以显示的时间量：24 小时
- 由于数据未备份，所以记录期间断电会使用于显示用途的时序数据丢失。（但是，因为 SD 存储卡或仪器内存中已保存相同的数据，所以这并不是问题。）电源恢复时会更新时序数据。
- 无功功率 (Q) 的加号 “+” 代表 LAG （滞后），而减号 “-” 代表 LEAD （超前）。
- 当测量值超过显示范围时，背景彩色会改变。

5.13 如果不显示任何测量值

发生超量程事件或无法进行测量时，不会显示任何测量值。

over	当超过显示范围的上限 （⇒第 177 页），导致数值超过量程时，显示该标记，而不显示测量值。 如果电压过量程，是在超越仪器能够测量的电压。请立即断开仪器。 如果电流超过量程，请增加电流量程。
------	当无法进行测量时显示该标记，不显示测量值。当没有输入时，在功率系数测量期间显示该标记。

开始 / 停止记录和测量　第 6 章

通过 **[设置 4/7，记录 2]** 画面上的 **[记录开始方法]** 和 **[记录停止方法]** 设置来设置用于开始和停止记录的方法。记录和测量数据保存在 **[设置 3/7，记录 1]** 画面上所选的目的地。

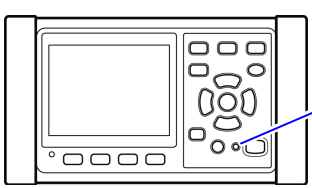
参照：“4.3 更改记录 （保存）设置”（⇒第 74 页）

记录开始方法

手动（立即）	按下 开始 / 停止 键时开始记录。
时间指定	到达指定时间时开始记录。
整点时间	基于保存间隔时间按整点时间开始记录。
循环	每天都分割文件并重复记录。将在循环开始日期开始记录。

记录停止方法

手动	按下 开始 / 停止 键时停止记录。
时间指定	到达指定时间时停止记录。
定时器	定时器设置的时间过后自动停止记录。
循环	每天都分割文件并重复记录。一旦循环停止日期上的循环时间间隔范围过去时，就会停止记录。



记录 LED

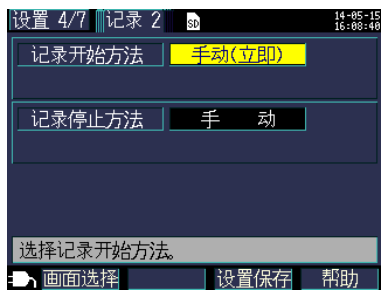
闪烁　：记录待机
点亮　：记录中

6.1 开始记录

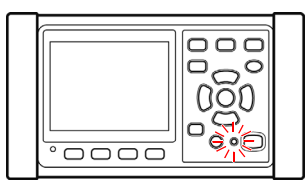
参考　请勿在记录过程中拔出 SD 存储卡。如果在记录期间拔出 SD 存储卡，则会在卡重新插入时将测量数据保存在新的文件（带有顺序编号的后缀）中。
同样，如果记录和测量数据文件或波形数据文件超过 200MB，会将正在记录的所有数据文件（记录 / 测量和波形）进行分割并保存新的文件（末尾带有顺序编号）。
参照：“8.2 文件夹和文件结构”（⇒第 126 页）

手动开始记录

1 将 [设置 4/7，记录 2] 画面上的 [记录开始方法] 设为 [手动 （立即）]。



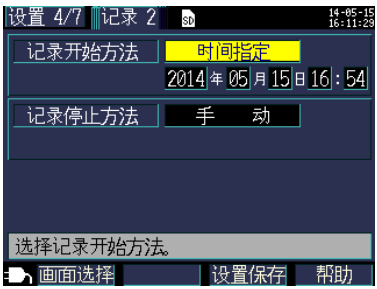
2 按下测量画面上的 开始 / 停止 键。
将开始记录（且记录 LED 将点亮）。



通过指定时间 [时间指定] 开始记录

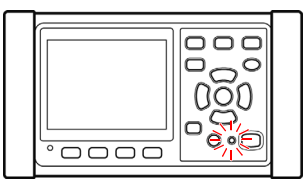
1 将 [设置 4/7，记录 2] 画面上的 [记录开始方法] 设为 [时间指定]。

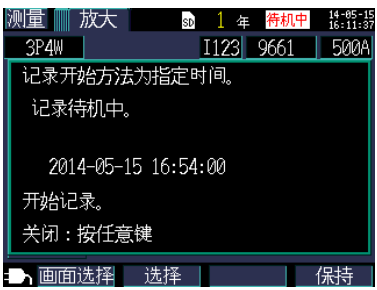
参照：“设置 [时间指定] 设置的时间”（⇒第 80 页）



2 按下测量画面上的 开始 / 停止 键。

仪器会进入待机状态。

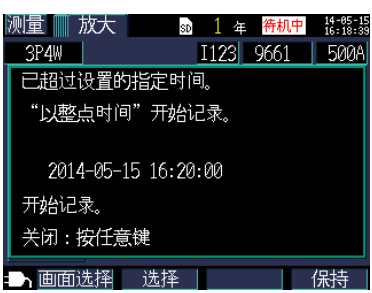




当到达设置开始时间时，将开始记录（且记录 LED 将点亮）。

参考

如果 开始 / 停止 键按下时记录开始时间已过去，则将使用“间隔时间”开始法。

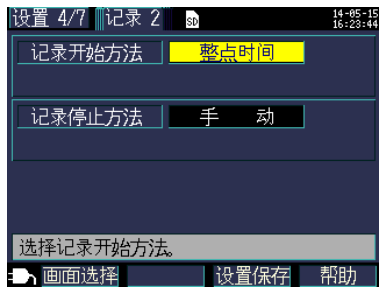


参照：“按分隔较好的时间 [INTERVAL] 开始记录”（⇒第 112 页）

按分隔较好的时间 [INTERVAL] 开始记录

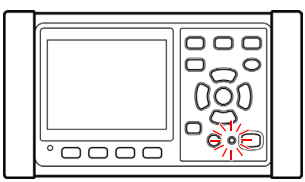
1 将 [设置 4/7，记录 2] 画面上的 [开始记录方法] 设为 [整点时间]。

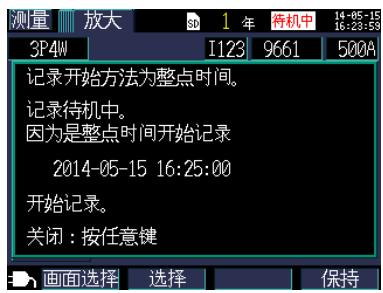
参照：“记录开始方法 [记录开始方法]”（⇒第 79 页）



2 按下测量画面上的 开始/停止 键。

仪器会进入待机状态。





当到达基于保存间隔时间的良好时间分隔时，自动开始记录。（且记录 LED 将点亮）。

举例

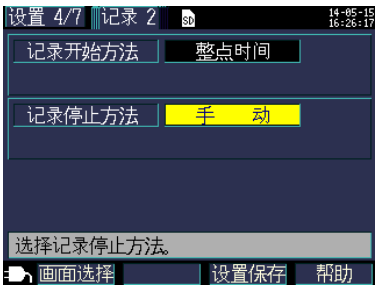
在间隔保存时间设为 5 分钟的情况下，如果在 11:22:23 按下 开始/停止 键，则仪器会在 11:25:00 开始记录。

参考 如果保存间隔设为 30 秒或以下，则会从下一个 :00 秒开始记录。

6.2 停止记录

手动停止记录

1 将 [设置 4/7，记录 2] 画面上的 [记录停止方法] 设为 [手动]。



2 按下测量画面上的 开始 / 停止 键。

会显示一个确认对话框。

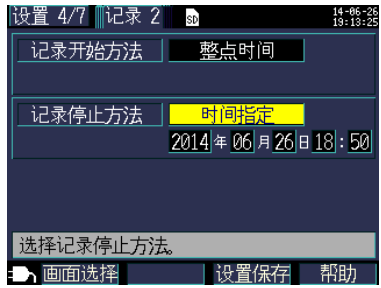
3 按下 [决定] 键以停止记录。

参考 最长记录和测量时间为一年。一年后会停止记录。

通过指定时间 [时间指定] 停止记录

1 将 [设置 4/7，记录 2] 画面上的 [记录停止方法] 设为 [时间指定] 并设置停止时间。

参照：“记录停止方法”（⇒第 83 页），
“设置 [时间指定] 设置的时间”（⇒第 80 页）



2 一旦开始记录并到达设置的记录停止时间，就会自动停止记录。（且记录 LED 点亮）

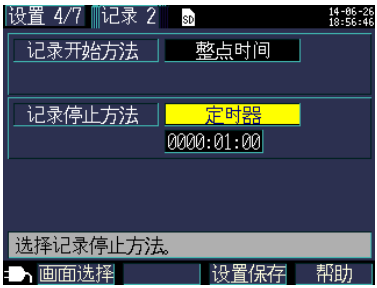
要在到达设置停止时间前停止记录，请按 开始 / 停止 键，与手动停止记录相同。

参考 如果开始记录时记录停止时间已过去，则仪器会开始记录并持续直至手动停止记录。要手动停止记录，请按 开始 / 停止 键。

使用定时器 [定时器] 停止记录

1 将 [设置 4/7，记录 2] 画面上的 [记录停止方法] 设为 [定时器] 并设置时间。

参照：“记录停止方法”（⇒第 83 页），
“设置 [定时器]”（⇒第 84 页）



2 一旦开始记录就会在设置的定时器时间过后自动停止记录。（且记录 LED 点亮）

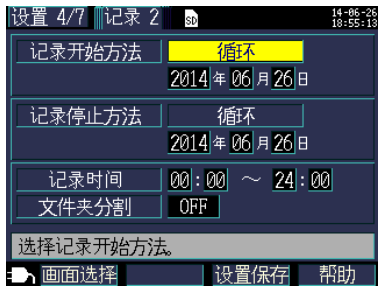
要在到达设置停止时间前停止记录，请按 开始 / 停止 键，与手动停止记录相同。

6.3 循环记录 [循环]

循环记录会每天进行记录复位、分割文件并循环记录。

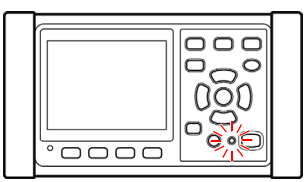
1 将 [设置 4/7，记录 2] 画面上的 [记录开始方法] 设为 [循环] 并设置记录开始日期、记录停止日期、记录时间范围和文件夹分割。

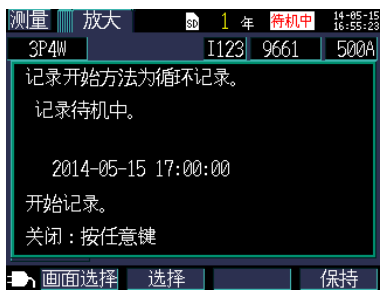
参照：“记录开始方法 [记录开始方法]”（⇒第 79 页），
“配置 [循环] 的详细设置”（⇒第 81 页）



2 按下测量画面上的 开始/停止 键。

仪器会进入待机状态。





3 将在设置的开始日期的开始时间开始记录。（记录 LED 将点亮。）
记录将按设置间隔和时间范围循环进行。（超出此时间范围时，记录 LED 将闪烁。）
一旦停止日期上的记录时间范围过后，就会停止记录。

要在到达设置的停止时间前停止记录，请按 开始/停止 键，与手动停止记录时相同。

参考

如果 开始/停止 键按下时记录开始时间已过去，则在“整点时间”开始。

6.4 记录期间发生断电时的操作

如果在记录过程中切断仪器的电源，则测量操作会在断电期间停止，但会备份之前记录的测量数据和设置条件。当电源恢复时，会创建新的文件，并继续进行记录和测量。如果已安装 PW9002 电池套装 （9459 电池组），则仪器会在断电时自动切换到电池电源并继续记录。

参考　如果正在存取 SD 存储卡时切断仪器的电源，则卡上的文件可能会损坏。由于按较短保存间隔时间记录时会频繁访问 SD 存储卡，所以如果在此类使用期间发生断电，则很可能导致文件损坏。
一旦仪器电源恢复，测量值需要大约 10 秒的时间才能稳定下来。
建议使用选购的 PW9002 电池套装 （9459 电池组）以避免断电。

设置导航 第 7 章

设置导航

设置导航功能提供有关以下设置和操作的导航，构成进行记录和测量的最低级别要求：

基本设置→连接→电压接线 （2 个画面）→电流接线→
选择量程→接线检查→记录设置→开始记录。
参照：测量指南 （另外出版的彩色版）

当不使用设置导航时，请根据需要配置所有设置。
参照：“测量流程图”（⇒第 13 页）
参照：“第 4 章 更改设置”（⇒第 67 页）

7.1 通过设置导航配置设置

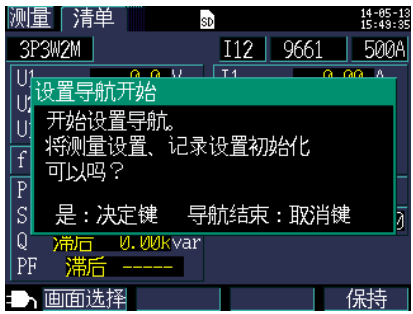
下列设置可以通过设置导航进行配置。要配置其他设置，请在进入 **[设置导航 9/9，记录开始]** 后不开始记录并退出设置导航，然后添加想要的设置。
参照：“7.2 可在设置导航的设置中追加设置”（⇒第 120 页）

- 接线 (1P2W/1P3W/3P3W2M/3P3W3M/3P4W)
- 钳式传感器
- 时钟
- 电流量程
- 保存间隔时间
- 保存项目
- 记录开始方法
- 记录停止方法
- 文件名

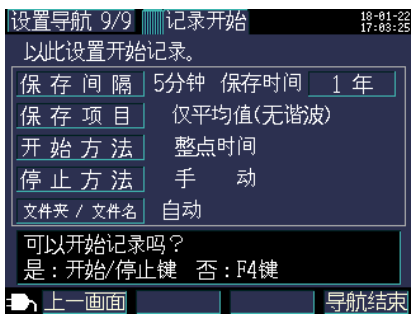
7.2 可在设置导航的设置中追加设置

使用以下步骤，可在设置导航的基础上应用普通设置，以根据需要进行记录和测量：

1 按下 设置导航 键，开始设置导航。



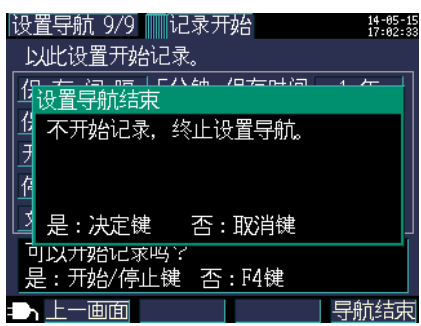
2 按照设置导航功能提供的说明，进入 [设置导航 9/9，记录开始] 画面，然后按下 F4 [导航结束] 键。



3 将显示 [设置导航结束] 对话框。

按下 [决定] 键退出设置导航功能。

将保存此前通过设置导航配置的设置。



4 按下 设置 键并在设置画面上配置需要的设置。

参照：“4.2 更改测量设置”（⇒第 68 页）

5 再次确认接线和测量值。

参照：“3.9 确认接线正确 （接线检查）”（⇒第 62 页）

参照：“第 5 章 查看测量数据”（⇒第 91 页）

6 按下测量画面上的 开始/停止 键，开始记录。

保存数据和文件操作　第 8 章

PW3365 可以在 SD 存储卡或其内存中保存以下数据。

文件内容	扩展名	格式	SD 存储卡	内存
记录和测量数据	CSV	CSV	可用	可用
谐波数据	HRM	二进制	可用	不可用
画面复制数据	BMP	BMP	可用	不可用
波形数据	WUI	二进制	可用	不可用
设置数据	SET	文本	可用	可用

可在文件画面中进行设置数据载入、文件夹和文件删除以及 SD 存储卡或内存格式化等操作。

8.1 查看和使用文件画面

SD 存储卡文件画面

当使用 ▲/▼ 光标键滚动画面时，滚动条表示您的当前位置。

显示 SD 存储卡上已使用的容量。

显示文件画面和切换画面（SD 存储卡 / 内存）。

显示当前显示位置。在本例中，画面正在显示 SD 存储卡上的 PW3365 文件夹。

显示文件夹和文件列表。列表顺序反映了 SD 存储卡上保存区域中的顺序。

文件夹 ◀/▶ 或 ●：在文件夹层级内移动（选择文件夹和文件）。

文件 ▲/▼：向上和向下移动。

功能键		参考
F1	USB Drive	“9.2 将数据复制到计算机 (USB)”（⇒第 142 页）
F2	设置读取	“8.5 载入设置文件”（⇒第 134 页）
F3	删除	“8.7 删除文件夹和文件”（⇒第 137 页）
F4	格式化	“8.8 对 SD 存储卡或内存进行格式化”（⇒第 138 页）

参考
- 文件画面可显示的文件夹和文件名长度最多为八个字节的字符（或四个双字节字符）。更长的名称会被截短显示。
  举例：文件名：1234567890，
  文件画面上的显示：123456~X（X：数字）
- 最多可以显示 204 个文件夹和文件。不会显示超过此数目的文件夹和文件。

内存文件画面

当使用 ▲/▼ 光标键滚动画面时，滚动条表示您的当前位置。

显示内存上已使用的容量。

显示文件画面和切换画面（SD 存储卡 / 内存）。

显示文件夹和文件列表。
列表顺序反映了内存上保存区域中的顺序。

功能键		参考
F1	复制	“8.6 将内存文件复制到 SD 存储卡”（⇒第 136 页）
F2	设置读取	“8.5 载入设置文件”（⇒第 134 页）
F3	删除	“8.7 删除文件夹和文件”（⇒第 137 页）
F4	格式化	“8.8 对 SD 存储卡或内存进行格式化”（⇒第 138 页）

8.2 文件夹和文件结构

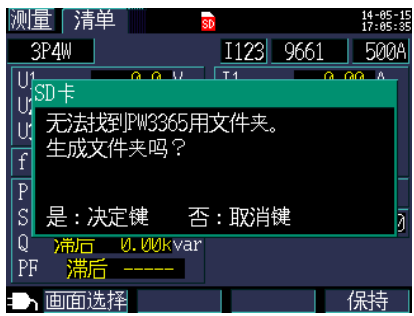
本节说明 SD 存储卡和仪器内存中的文件夹和文件结构。

SD 存储卡

需要 PW3365 基本文件夹以便仪器在 SD 存储卡上保存数据。如果 SD 存储卡上没有 PW3365 基本文件夹，则可按照如下步骤创建：

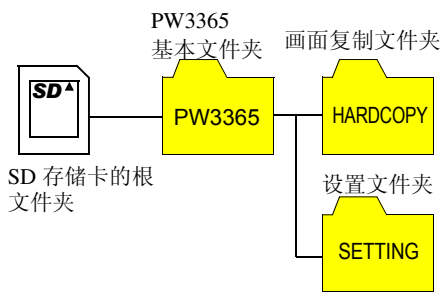
1 插入 SD 存储卡。

如果卡上没有 PW3365 基本文件夹，会显示询问您是否想要创建的对话框。



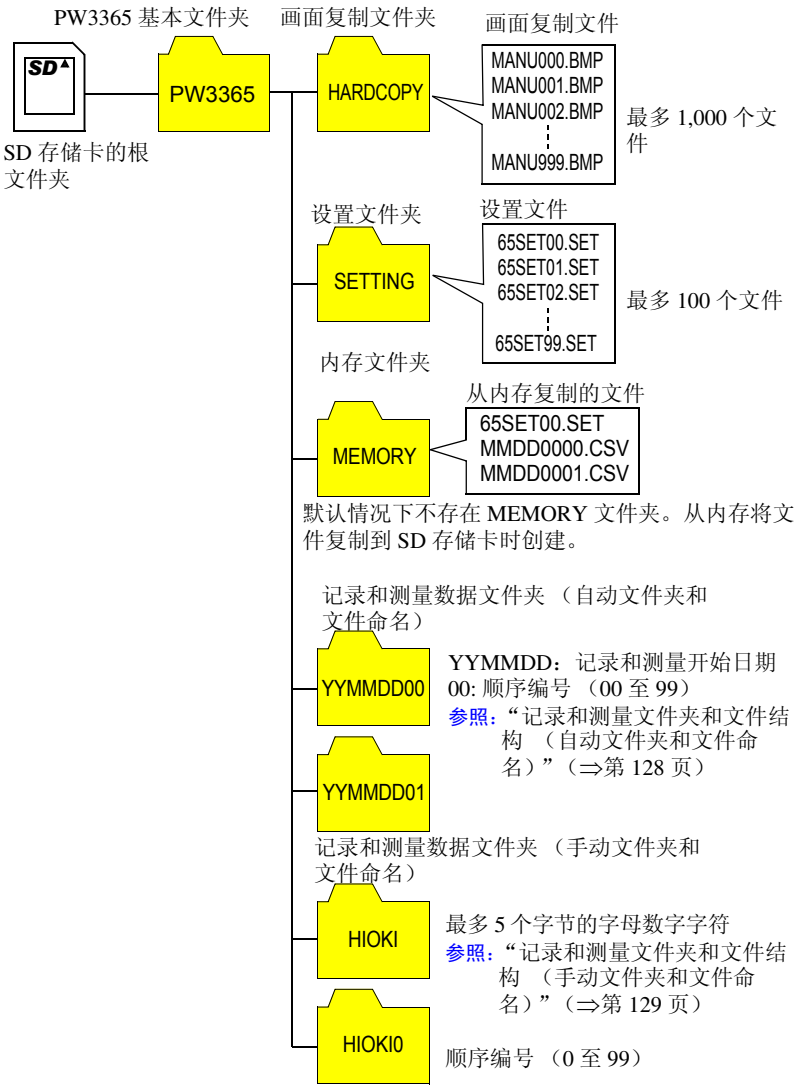
2 使用 [决定] 键接受。

在 SD 存储卡的根文件夹中创建 PW3365 基本文件夹（包括画面复制和设置文件夹）。



参考
- 即使在询问您是否想要创建 PW3365 基本文件夹的对话框上选择 [否]，首次在 SD 存储卡上保存数据时仍会创建此文件夹。
- 使用仪器无法删除 PW3365 基本文件夹。

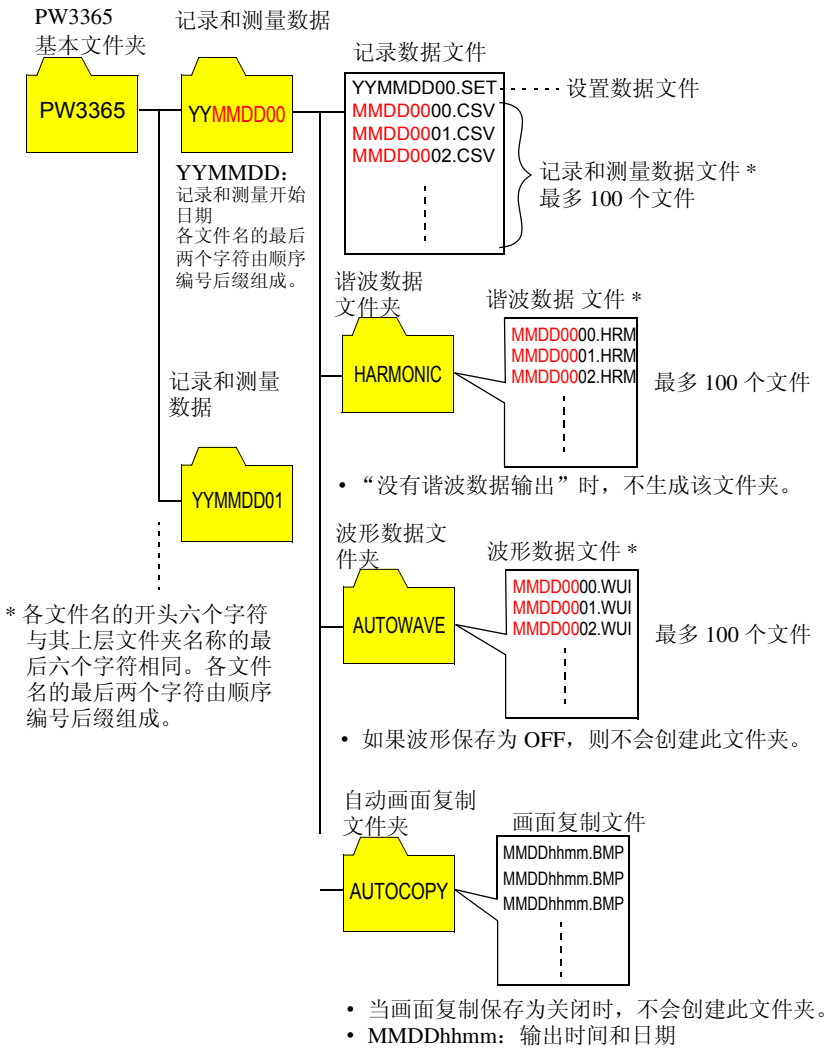
文件夹和文件结构



参考

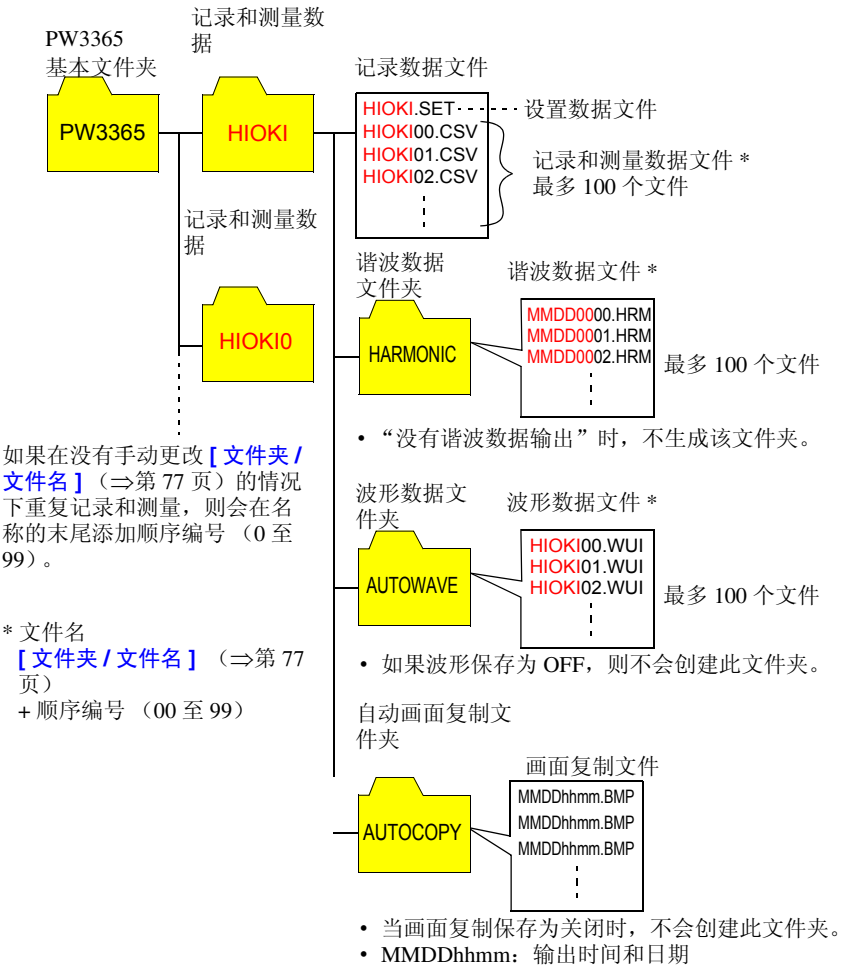
- 记录测量数据文件夹内保存有记录测量数据文件、谐波数据文件与波形数据文件。某个文件超过 200MB 时，全部的文件被分割，追加新的文件。
- PW3365 基本文件夹下最多可以创建 203 个文件夹。如果试图创建 203 个以上的文件夹，则会显示错误。

记录和测量文件夹和文件结构（自动文件夹和文件命名）



参考 记录测量数据文件、谐波数据文件、波形数据文件之一的大小超过 200MB 时，全部的文件被分割，追加新的文件。

记录和测量文件夹和文件结构（手动文件夹和文件命名）



参考 记录测量数据文件、谐波数据文件、波形数据文件之一的大小超过 200MB 时，全部的文件被分割，追加新的文件。

参考 如下所述为 SD 存储卡可保存期间的大致标准。因设置条件而异。

可保存期间

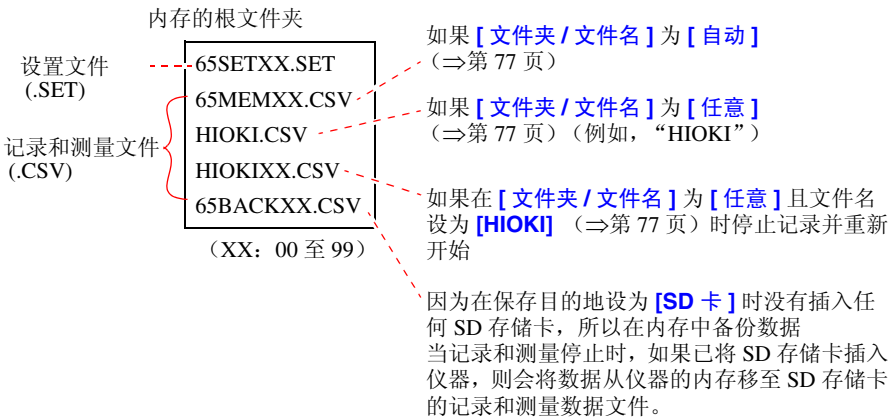
间隔时间	可保存期间	
	不保存谐波	保存谐波
1 秒	15.9 天	2.8 天
2 秒	31.9 天	5.5 天
5 秒	79.7 天	13.8 天
10 秒	159 天	27.6 天
15 秒	242 天	41.5 天

间隔时间	可保存期间	
	不保存谐波	保存谐波
30 秒	1 年	82.9 天
1 分钟	1 年	165 天
2 分钟	1 年	331 天
5 分钟	1 年	1 年
10 分钟以上	1 年	1 年

上述保存条件
被测对象：3P3W2M
保存媒介：Z4001 SD 存储卡 2 GB
保存项目：所有的值 （保存平均值・最大值・最小值）
画面拷贝保存：OFF、波形保存：OFF

内存

可以在仪器的内存中储存设置文件以及记录和测量数据文件。由于不能保存谐波数据、画面拷贝与波形数据，因此请保存到 SD 存储卡中。



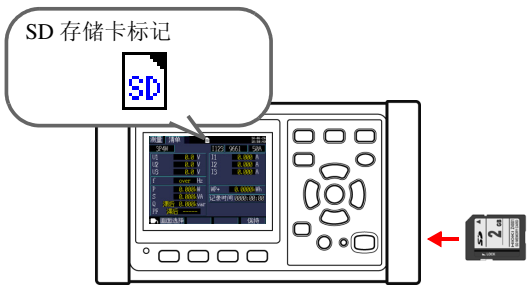
参考 内存中可以创建的最大文件数量为 100 个。试图创建 100 个以上的文件会导致错误。

8.3 保存画面的复制 （仅 SD 存储卡）

可以在 SD 存储卡上以 BMP 文件格式保存当前正在显示的画面。

参考　即使 [保存处] （⇒第 74 页）设为 [内存]，仍会在 SD 存储卡上保存画面复制。如果还未插入任何 SD 存储卡，则无法保存画面复制。

1 确认已将 SD 存储卡插入仪器。



2 显示您想要保存的画面并按 画面复制 键。

可以通过按下 F4 [保持 键保存保持画面。

在 SD 存储卡根文件夹 （卡文件夹层级的顶层）的 **[PW3365]**-**[HARDCOPY]** 文件夹中保存画面。

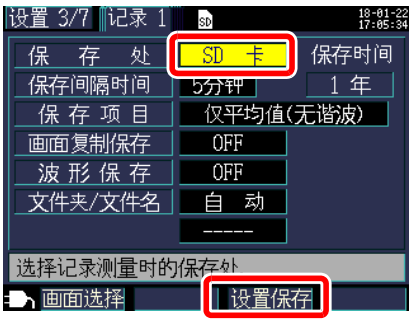
参照：“8.2 文件夹和文件结构”（⇒第 126 页）

8.4 保存设置文件

通过保存当前设置状态并在稍后载入对应的设置文件，可以将仪器恢复至设置保存时的状态。

1 **对设置文件的保存处进行设置。**

将 **[设置 3/7，记录 1]** 画面上保存处设为 SD 存储卡或内存。



2 **按下设置画面上的 F3 [设置保存] 键。**

保存目的地	设置文件的保存位置
SD 存储卡	在 SD 存储卡根文件夹 （卡文件夹层级的顶层）的 **[PW3365]- [SETTINGS]** 文件夹中保存文件。 参照：“8.2 文件夹和文件结构”（⇒第 126 页）
内存	在根文件夹 （内存文件夹层级的顶层）中保存文件。 参照：“内存”（⇒第 135 页）

参考
- 最多可保存 100 个设置文件。
- 文件自动命名。 65SETXX.SET （XX：00 至 99）

8.5 载入设置文件

本节说明如何载入先前在 SD 存储卡或仪器内存中保存的设置文件。

参考　不会载入 LAN 设置。

SD 存储卡

1 按下 文件 键，显示 [文件， SD] 画面。

2 选择要载入的设置文件（扩展名为 .SET）。

◀/▶ 或 ● : 在文件夹层级内移动。

▲/▼ : 向上和向下移动。

（选择文件夹和文件）

可以在 [PW3365] -[SETTING] 文件夹中找到使用仪器的设置保存功能所保存的设置文件。

3 按下 F2 [设置读取] 键。

4 显示确认对话框时，按下 ● [决定] 键。

内存

1 按下 文件 键，显示 [文件，内存] 画面。

2 选择要载入的设置文件 （扩展名为 .SET）。

▲/▼: 向上和向下移动 （选择文件）。

3 按下 F2 [设置读取] 键。

4 显示确认对话框时，按下 [决定] 键

8.6 将内存文件复制到 SD 存储卡

本节说明如何将内存文件复制到 SD 存储卡。

1 按下 文件 键，显示 [文件，内存] 画面。

2 选择要复制到 SD 存储卡的文件。

3 按下 F1 [复制] 键。

4 显示确认对话框时，

按下 [决定] 键。

在 SD 存储卡根文件夹（卡文件夹层级的顶层）的 **[PW3365]- [MEMORY]** 文件夹中保存文件。

8.7 删除文件夹和文件

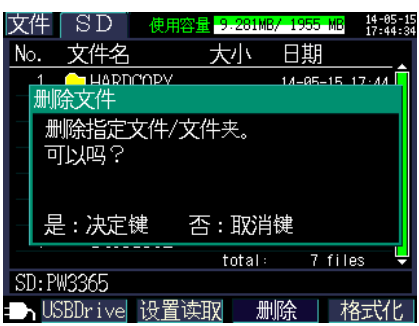
本节说明如何删除 SD 存储卡或仪器内存中储存的文件夹和文件。

1 按下 文件 键，显示 [文件，SD] 或 [文件，内存] 画面。

2 选择要删除的文件夹或文件。

◀/▶ 或 ●: 在文件夹层级内移动。（仅 SD 存储卡）
▲/▼: 向上和向下移动。（选择文件夹和文件）

3 按下 F3 [删除] 键。
会显示一个确认对话框。



4 使用 ● [决定] 键接受。

参考 无法删除 **[PW3365]** 文件夹。

8.8 对 SD 存储卡或内存进行格式化

本节说明如何对 SD 存储卡或仪器的内存进行格式化。

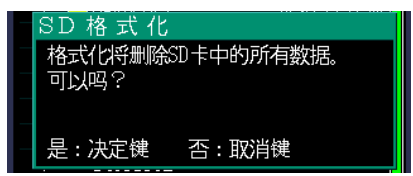
重要说明

格式化会导致所有保存数据被删除，且无法撤销此操作。请在格式化前检查卡或内存的内容。建议备份 SD 存储卡和仪器内存中的重要数据。

1 按下 文件 键，显示 [文件， SD] 画面或 [文件， 内存] 画面。

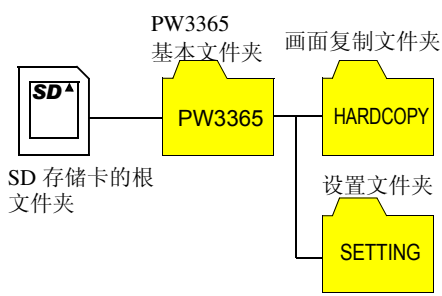
2 按下 F4 [格式化] 键。

会显示一个确认对话框。



3 使用 [决定] 键接受。

当 SD 存储卡的格式化完成时，会在卡的根文件夹中自动创建 PW3365 基本文件夹（用于储存画面复制和设置文件夹）。



参考
- 请使用仪器对 SD 存储卡进行格式化。使用计算机对卡进行格式化可能无法按专用的 SD 格式对媒体进行初始化，导致速写速度降低等性能退化。
- 仪器只能将数据保存至按专用 SD 格式进行初始化的 SD 存储卡。

在计算机上分析数据　第 9 章

本章说明如何将使用仪器记录的数据载入计算机并使用选购的 SF1001 数据查看软件应用程序对其进行分析。还可通过将记录和测量数据载入 Excel® 等图形软件进行检查。

参照：SF1001 数据查看软件使用说明书

要访问数据，请使用带有 SD 存储卡读卡器的计算机载入 SD 存储卡上保存的数据，或使用 USB 电缆将数据从 SD 存储卡或内存复制到计算机。

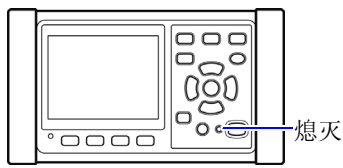
文件内容	扩展名	格式	支持的应用程序软件	
			SF1001 型支持	SF1001 除外
记录和测量数据	CSV	CSV	可用	• 电子表格软件 • PW3360/PW3365 Excel 自动图表软件（第 157 页）
谐波数据	HRM	二进制	可用	不可用
波形数据	WUI	二进制	可用	不可用
画面复制数据	BMP	BMP	不可用	• 图形软件
设置数据	SET	文本	不可用	• 文本编辑器

9.1 将数据复制到计算机 (SD)

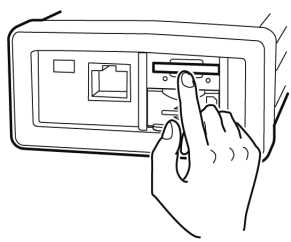
本节说明如何从仪器弹出 SD 存储卡并将数据从卡复制到计算机。如果计算机没有 SD 存储卡插槽，请购买 SD 存储卡读卡器。

Windows 7

1 确认记录和测量已停止。
正在写入时将卡取出可能会使卡损坏。



2 从仪器弹出 SD 存储卡。



3 将 SD 存储卡插入计算机上的 SD 存储卡插槽。

4 单击开始按钮 - [计算机]。

5 双击 [[PW3365SD]。

参考

如果没有用仪器对 SD 存储卡进行格式化，则会显示 [可移动磁盘]。

6 将需要的文件夹或文件复制到计算机上的指定文件夹。

9.2 将数据复制到计算机 (USB)

本节说明如何通过附带的 USB 电缆连接仪器和计算机，将数据从 SD 存储卡或仪器的内存复制到计算机。
当使用 USB 连接仪器时，无需配置任何仪器设置。

注意

为避免故障，请勿在仪器工作时连接或断开 USB 电缆。

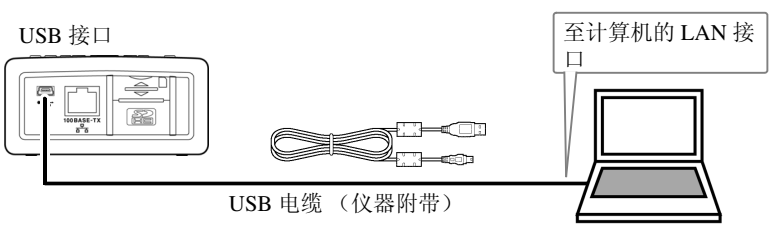
参考

- 如果仪器和计算机均为关闭且连接 USB 电缆，请先算机再打开仪器。按不同顺序打开设备电源可能会使仪器和计算机无法通讯。
- 通过仪器的 USB 接口将大型数据文件从 SD 存储卡复制到计算机会耗费时间。当您需要将大型数据文件复制到计算机时，建议使用 SD 存储卡读卡器。

1 打开计算机电源。

2 打开仪器电源。

3 使用附带的 USB 电缆连接仪器和计算机。



4 按下 文件 键，显示文件画面。

5 在 [文件， SD] 画面上按下 F1 [USB Drive] 键。

如果仪器连接至计算机，则会在仪器上显示以下信息：

Connecting to mass storage. （正在连接至大容量存储设备。） To cancel, hit ESC. （要取消，请点击 ESC。） Cancel: ESC （取消：ESC）

计算机会将 SD 存储卡和内存识别为可移动磁盘。

内存

SD 存储卡
如果已使用 PW3365 对 SD 存储卡进行格式化，则已将“PW3365SD”写入卷标，并显示该卷标。如果未使用 PW3365 对 SD 存储卡进行格式化，
则会显示 [可移动磁盘] （或之前写入的卷标）。

6 将需要的文件夹或文件复制到计算机上的指定文件夹。

参考
- 无法通过计算机管理仪器 SD 存储卡或内存上的数据 （删除文件、更改文件名等）。
- 如果还未插入任何 SD 存储卡，则无法连接 USB 驱动器。

从计算机断开电缆

使用以下步骤从正在运行的计算机断开连接至仪器的 USB 电缆。

1 按下 取消 键，终止 USB 连接。
或者，使用计算机上的 [安全删除硬件并弹出媒体] 图标弹出磁盘。

2 从计算机断开 USB 电缆。

参考

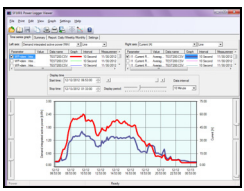
要在按下 取消 键，终止 USB 连接后将仪器重新连接至计算机 （作为大容量存储设备），请断开 USB 电缆，重启仪器，然后重新建立连接。

9.3 SF1001 数据查看软件 （选件）

SF1001 数据查看软件是一款在计算机上运行的软件应用程序，用于分析使用仪器记录的数据。 SF1001 可以载入使用仪器记录的测量数据。但是，注意如果使用其他应用程序打开文件或覆盖并导致格式发生变化，则可能无法载入文件。
SF1001 提供以下功能：

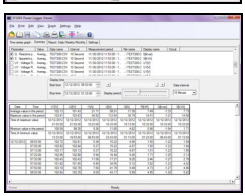
显示时序图表 （2 轴显示）

选择参数和显示时序图表。



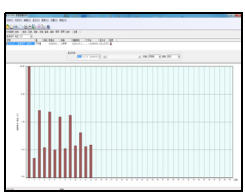
显示分类列表

选择参数和显示时序数据。



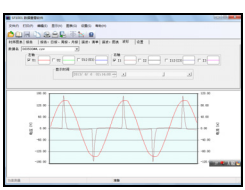
谐波显示 （保存谐波数据时）

显示任意时间的谐波清单与谐波图表。



波形显示 （保存波形数据时）

显示波形。

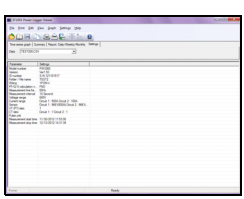


参考

PW9020 安全电压传感器会通过切换操作产生等效于测量电压的内部电压。由于切换操作的影响，可能会在波形数据上叠加实际并不包含的频率分量。

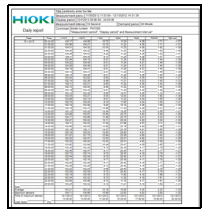
显示设置

可以载入测量数据中包含的设置数据并查看测量时使用的设置条件。



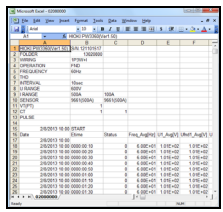
打印报表

可以将用户指定的测量数据打印成报表。



将测量数据转换成 CSV 格式文件

可以将用户指定范围的测量数据转换成 CSV 格式文件。
也可将以二进制格式保存的谐波数据转换为 CSV 格式并读入到表格计算软件中。



9.4 使用 Excel® 检查记录和测量数据

由于记录和测量数据以 CSV 格式文件储存，所以可将其载入 Excel®。

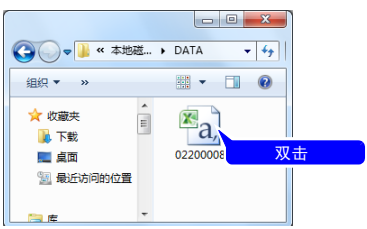
波形数据使用二进制格式且无法载入 Excel®。请使用 SF1001 数据查看软件 （选件）查看此数据。

打开记录和测量数据

1 将 SD 存储卡或仪器内存中保存的数据复制到计算机。

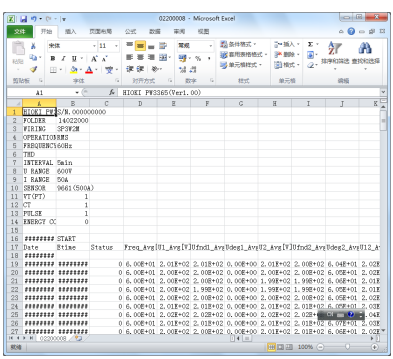
参照：“9.1 将数据复制到计算机 (SD)”（⇒第 140 页）
参照：“9.2 将数据复制到计算机 (USB)”（⇒第 142 页）

2 双击您复制到计算机的记录和测量数据文件。



选择自动文件名时：
MMDDXXXX.CSV

3 记录和测量数据文件将会打开，允许您查看数据。

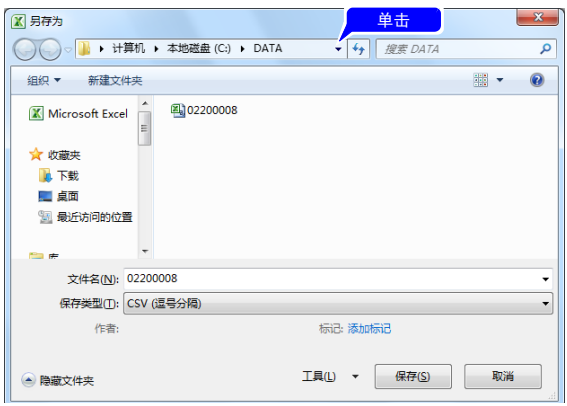


将数据保存为 Excel® 文件

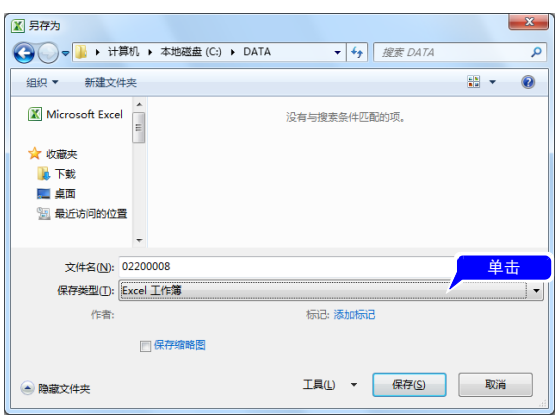
当您在 Excel® 中打开测量数据并通过将其保存为 CSV 格式文件覆盖原始文件时，文件格式会发生变化。当打开测量 （CSV 格式）文件时，将其保存为 Excel® 文件（.xls 或 .xlsx）。

1 单击菜单栏上的 [文件 -[另存为]。

2 指定保存目的地。
可将文件保存在任意位置。



3 选择 [保存类型] 中的 [Excel 工作簿]。



4 根据需要更改文件名并单击 [保存]。

测量文件的数据举例

以下所示为来自测量文件的数据举例：

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	HIOKI PW3365(Ver1.00)	S/N.123456789						
2	FOLDER	14062000						
3	WIRING	3P3W2M						
4	OPERATION	RMS						
5	FREQUENCY	50Hz						
6	INTERVAL	1 min						
7	U RANGE	400V						
8	U SENSOR	PW8020						
9	I RANGE	500A						
10	I SENSOR	9661(500A)						
11	VT(PT)	1						
12	CT	1						
13	ENERGY COST	0						
14								
15	2014/6/20 9:00	START						
16	Date	Etime	Status	Freq_Avg[H	U1_Avg[V]	Ufnd1_Avg[	Udeg1_Avg	U2_Avg
17	2014/6/20 9:00							
18	2014/6/20 9:00	0000:01:00	0	5.00E+01	2.00E+02	2.00E+02	2.00E+02	2.00E
19	2014/6/20 9:00	0000:02:00	0	5.00E+01	2.00E+02	2.00E+02	2.00E+02	2.00E
20	2014/6/20 9:00	0000:03:00	0	5.00E+01	2.00E+02	2.00E+02	2.00E+02	2.00E
21	2014/6/20 9:00	0000:04:00	0	5.00E+01	2.00E+02	2.00E+02	2.00E+02	2.00E
22	2014/6/20 9:00	0000:05:00	0	5.00E+01	2.00E+02	2.00E+02	2.00E+02	2.00E
23	2014/6/20 9:00	0000:03:00	0	5.00E+01	2.00E+02	2.00E+02	2.00E+02	2.00E

仪器信息 （第 150 页）

记录开始时间

测量数据标头
（第 152 页）

测量信息 （第 151 页）

测量数据 （第 155 页）

测量文件内容

仪器信息

参数	参数名称	格式	说明
HIOKI PW3365 (VerX.XX)	仪器信息（版本号）	S/N.123456789	PW3365 的序列号
FOLDER	文件夹名称	自动：YYMMDDXX 用户指定：ABCDE （5 个字符）	文件夹名称 （对于内存中的数据，显示文件名。）
WIRING	接线	1P2W/1P2Wx2/1P2Wx3/1P3W/1P3W1U/1P3W+I/1P3W1U+I/3P3W2M/3P3W2M+I/3P3W3M/3P4W/I/Ix2/Ix3	接线设置 I：仅电流
OPERATION	PF/Q/S 运算选择	RMS/FND	功率因数 PF/ 无功功率 Q/ 视在功率 S 的运算选择 RMS：有效值运算 FND：基波运算
FREQUENCY	频率	50Hz/60Hz	频率设置
THD	THD 运算选择	THD-F/THD-R	总谐波失真率的运算选择 参照：“附录 5 术语”（⇒ 附第 11 页）
INTERVAL	保存间隔时间	1sec/2sec/5sec/10sec/15sec/30sec/1min/2min/5min/10min/15min/20min/30min/60min	保存间隔时间
U RANGE	电压量程	400V	电压量程设置 固定为 400V
I RANGE	电流量程	5A/10A/50A/100A/500A （选择 9661 传感器时）	电流量程设置 因钳式传感器类型而异。 如果存在多条电路，包括各电路的电流量程。
SENSOR	钳式传感器	9660(100A)/9661(500A)/9694(5A)/9669(1000A)/9695-02(50A)/9695-03(100A)/CT9667(500A)/CT9667(5000A)/9657-10(10A)/9675(10A)	钳式传感器设置 如果存在多条电路，包括各电路的钳式传感器。

参数	参数名称	格式	说明
VT(PT)	VT (PT) 比	用户指定： 0000.01 ～ 9999.99 选择： 1/60/100/200/300/ 600/700/1000/2000/2500/ 5000	VT (PT) 比设置
CT	CT 比	用户指定： 0000.01 ～ 9999.99 选择： 1/40/60/80/120/ 160/200/240/300/400/600/ 800/1200	CT 比设置 如果存在多条电路，包括各电路的比。
ENERGY COST	电费单价	0.00000 ～ 99999.9	电费单价设置 (/kWh)
	电费货币	用户指定： ABC （3 个字符）	电费货币设置

测量信息

参数	参数名称	格式	说明
Date	输出时间和日期	YYYY-MM-DD hh:mm:ss	输出时间和日期
Etime	经过时间	hhhh:mm:ss	从记录开始起的经过时间
Status	测量信息	HGFEDCBA （A ～ H：0 或 1）	A ： U1 （电压 CH1）超出峰值 B ： U2 （电压 CH2）超出峰值 C ： U3 （电压 CH3）超出峰值 D ： I1 （电流 CH1）超出峰值 E ： I2 （电流 CH2）超出峰值 F ： I3 （电流 CH3）超出峰值 G ：频率错误 H ：间隔时间期间断电 举例： 如果包括 I1 （电流 CH1）数据在内的数据超过峰值：00001000

测量数据标头

- 对于平均值数据，“Avg”显示为“xxx”。
- 对于最大值数据，“Max”显示为“xxx”。
- 对于最小值数据，“Min”显示为“xxx”。
- 单位显示在参数名称后的括号中。
- 电压和电流峰值没有平均值。
- 对于仅电流接线，电流基波相位角没有平均值。

参数	参数名称	说明
Freq_xxx[Hz]	频率	
U1_xxx[V]	电压有效值 U1(CH1)	参照：“5.4 查看电压和电流值详情（有效值 / 基波值 / 峰值和相位角）”（⇒ 附第 95 页）
U2_xxx[V]	U2(CH2)	
U3_xxx[V]	U3(CH3)	
U12_xxx[V]	U12(CH12) 对于 3P3W2M 接线，通过 U1 和 U2 计算第三条通道的值	
Ufnd1_xxx[V]	电压基波值 U1(CH1)	
Ufnd2_xxx[V]	U2(CH2)	
Ufnd3_xxx[V]	U3(CH3)	
Ufnd12_xxx[V]	U12(CH12) 对于 3P3W2M 接线，通过 U1 和 U2 计算第三条通道的值	
Upeak1_xxx[V]	电压波形的峰值（绝对值） U1(CH1)	
Upeak2_xxx[V]	U2(CH2)	
Upeak3_xxx[V]	U3(CH3)	
Upeak12_xxx[V]	U12(CH12) 对于 3P3W2M 连接，通过 U1 和 U2 计算第三条通道的值	
Udeg1_xxx[deg]	电压基波相位角 U1(CH1)	
Udeg2_xxx[deg]	U2(CH2)	
Udeg3_xxx[deg]	U3(CH3)	
Udeg12_xxx[deg]	U12(CH12) 对于 3P3W2M 连接，通过 U1 和 U2 计算第三条通道的值	

参数	参数名称	说明
I1_xxx[A]	电流有效值 I1(CH1)	参照："5.4 查看电压和电流值详情 （有效值 / 基波值 / 峰值和相位角）"（⇒第 95 页）
I2_xxx[A]	I2(CH2)	
I3_xxx[A]	I3(CH3)	
I12_xxx[A]	I12(CH12) 对于 3P3W2M 接线，通过 I1 和 I2 计算第三条通道的值	
Ifnd1_xxx[A]	电流基波值 I1(CH1)	
Ifnd2_xxx[A]	I2(CH2)	
Ifnd3_xxx[A]	I3(CH3)	
Ifnd12_xxx[A]	I12(CH12) 对于 3P3W2M 接线，通过 I1 和 I2 计算第三条通道的值	
Ipeak1_xxx[A]	电流波形的峰值 （绝对值） I1(CH1)	
Ipeak2_xxx[A]	I2(CH2)	
Ipeak3_xxx[A]	I3(CH3)	
Ipeak12_xxx[A]	I12(CH12) 对于 3P3W2M 连接，通过 I1 和 I2 计算第三条通道的值	
Ideg1_xxx[deg]	电流基波相位角 I1(CH1)	
Ideg2_xxx[deg]	I2(CH2)	
Ideg3_xxx[deg]	I3(CH3)	
Ideg12_xxx[deg]	I12(CH12) 对于 3P3W2M 连接，通过 I1 和 I2 计算第三条通道的值	
P1_xxx[W]	有功功率 P1(CH1)	
P2_xxx[W]	P2(CH2)	
P3_xxx[W]	P3(CH3)	
P_xxx[W]	P （综合）	
S1_xxx[VA]	视在功率 S1(CH1)	
S2_xxx[VA]	S2(CH2)	
S3_xxx[VA]	S3(CH3)	
S_xxx[VA]	S （综合）	
Q1_xxx[var]	无功功率 Q1(CH1)	
Q2_xxx[var]	Q2(CH2)	
Q3_xxx[var]	Q3(CH3)	
Q_xxx[var]	Q （综合）	

参数	参数名称	说明
PF1_xxx	功率因数 PF1(CH1)	参照："PF/Q/S 运算 [PF/Q/S 运算选择]"（⇒第 71 页） 参照："附录 5 术语"（⇒ 附第 11 页）
PF2_xxx	PF2(CH2)	
PF3_xxx	PF3(CH3)	
PF_xxx	PF （综合）	
DPF1_xxx	位移功率因数 DPF1(CH1)	
DPF2_xxx	DPF2(CH2)	
DPF3_xxx	DPF3(CH3)	
DPF_xxx	DPF （综合）	
WP+[Wh]	有功功率累计 （消耗）	从记录开始的有功功率累计 （消耗）
WP+1[Wh] ～ WP+3[Wh]	有功功率累计 （消耗），第一条电路至第三条电路 三条 1P2W 电路各自的有功功率累计（消耗）	
WP-[Wh]	有功功率累计 （发电）	从记录开始的有功功率累计 （发电）
WP-1[Wh] ～ WP-3[Wh]	有功功率累计 （发电），第一条电路至第三条电路 三条 1P2W 电路各自的有功功率累计（发电）	
WQLAG[varh]	无功功率累计 （滞后）	从记录开始的无功功率累计 （滞后）
WQLAG1[varh] ～ WQLAG3[varh]	无功功率累计 （滞后），第一条电路至第三条电路 三条 1P2W 电路各自的无功功率累计（滞后）	
WQLEAD[varh]	无功功率累计 （超前）	从记录开始的无功功率累计 （超前）
WQLEAD1[varh] ～ WQLEAD3[varh]	无功功率累计 （超前），第一条电路至第三条电路 三条 1P2W 电路各自的无功功率累计（超前）	
WP+dem[Wh]	有功功率功率累计 （消耗）	各间隔时间的有功功率累计 （消耗）
WP+dem1[Wh] ～ WP+dem3[Wh]	有功功率需量 （消耗），第一条电路至第三条电路 三条 1P2W 电路各自的有功功率需量（消耗）	
WP+[Wh]	有功功率累计 （消耗）	从记录开始的有功功率累计 （消耗）
WP+1[Wh] ～ WP+3[Wh]	有功功率累计 （消耗），第一条电路至第三条电路 三条 1P2W 电路各自的有功功率累计（消耗）	
WP-dem[Wh]	有功功率需量 （发电）	各间隔时间的有功功率累计 （发电）
WP-dem1[Wh] ～ WP-dem3[Wh]	有功功率需量 （发电），第一条电路至第三条电路 三条 1P2W 电路各自的有功功率需量（发电）	

参数	参数名称	说明
WQLAGdem[varh]	无功功率需量 （滞后）	各间隔时间的无功功率累计 （滞后）
WQLAGdem1[varh] ～ WQLAGdem3[varh]	无功功率需量 （滞后），第一条电路至第三条电路 三条 1P2W 电路各自的无功功率需量（滞后）	
WQLEADdem[varh]	无功功率需量 （超前）	各间隔时间的无功功率累计 （超前）
WQLEADdem1[varh] ～ WQLEADdem3[varh]	无功功率需量 （超前），第一条电路至第三条电路 三条 1P2W 电路各自的有功功率需量	
Pdem+[W]	有功功率需量值 （消耗）	各间隔时间的有功功率（消耗）平均值
Pdem+1[W] ～ Pdem+3[W]	有功功率需量值 （消耗），第一条电路至第三条电路 三条 1P2W 电路各自的有功功率需量值 （消耗）	
Pdem-[W]	有功功率需量值 （发电）	各时间间隔的有功功率（发电）平均值
Pdem-1[W] ～ Pdem-3[W]	有功功率需量值 （发电），第一条电路至第三条电路 三条 1P2W 电路各自的有功功率需量值 （发电）	
QdemLAG[var]	无功功率需量值 （滞后）	各时间间隔的无功功率（滞后）平均值
QdemLA G1[var] ～ QdemLAG3[var]	无功功率需量值 （滞后），第一条电路至第三条电路 三条 1P2W 电路各自的无功功率需量值 （滞后）	
QdemLEAD[var]	无功功率需量值 （超前）	各时间间隔的无功功率（超前）平均值
QdemLEAD1[var] ～ QdemLEAD3[var]	无功功率需量值 （超前），第一条电路至第三条电路 三条 1P2W 电路各自的无功功率需量值 （超前）	
PFdem	功率因数需量值	各时间间隔的功率因数平均值 $\frac{\text{Pdem}+}{\sqrt{(\text{Pdem}+)^2+(\text{QdemLAG})^2}}$
PFdem1 ～ PFdem3	功率因数需量值，第一条电路至第三条电路 三条 1P2W 电路各自的功率因数需量值	

测量数据

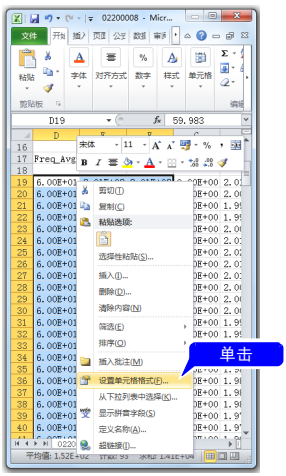
数据	数据格式	说明
正常数据	12.345E+00	输出指数数据。
无效数据	0.0000E+99	如果显示为 **[-----]** 且无法进行测量，则输出无效数据。 举例：在没有输入的情况下，无法测量功率因数 （导致无效数据）。

转换测量值指数数据

以指数显示测量值，以便仪器适应不同长度的值。为便于在 Excel® 中查看数据，可以将指数数据转换成数字数据。

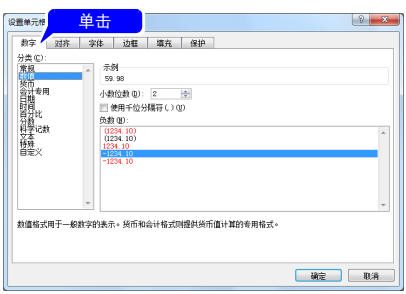
1 选择您想要转换成数字数据的列标签并用鼠标右键单击。

2 选择 [设置单元格格式]。



举例
图中所示为选择 D、 E 和 F 列 (Microsoft Office Excel® 2010)

3 在 [设置单元格格式] 对话框中，单击 [数字] 标签。

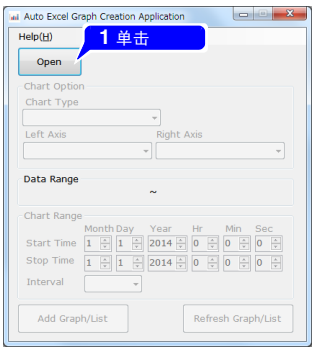


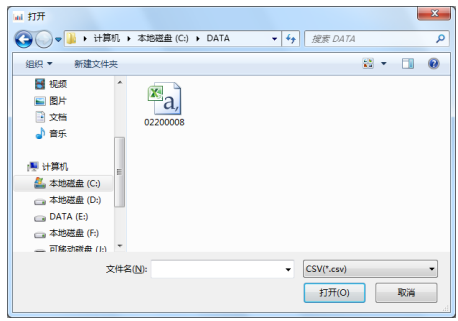
4 选择 [数值] 并单击 [OK]。

5 选择 [数值] 并根据需要更改小数位。

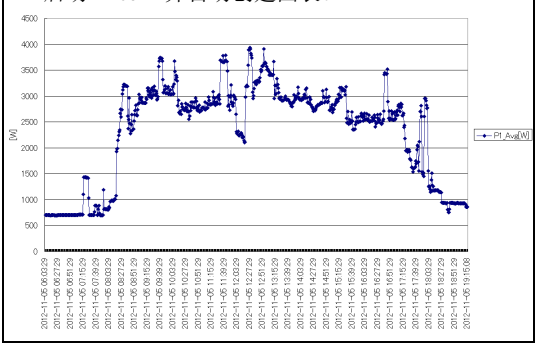
9.5 使用 PW3360/PW3365 Excel 自动图表软件

通过安装 PW3360/PW3365 Excel 自动图表软件，可以通过 Excel® 中的记录和测量数据自动创建图表。





启动 Excel® 并自动创建图表。



安装软件

1 从 Hioki 网站下载 PW3360/PW3365 Excel 自动图表软件。

2 在您的计算机上安装软件。
有关如何安装和使用软件的详细信息，请参阅归档文件中附带的 **[MANUAL.pdf]**。

使用通讯 (LAN) 第 10 章

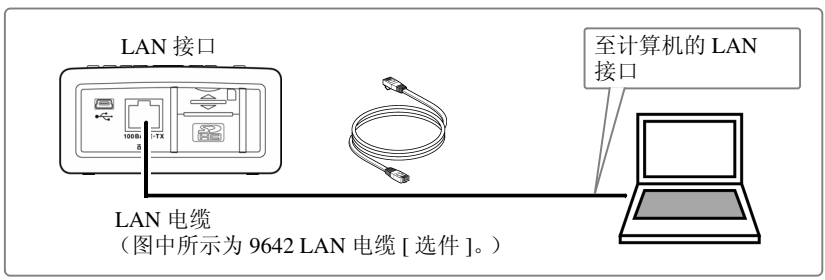
通过 LAN 连接时，可利用因特网浏览器对本仪器进行远程操作。（⇒第 165 页）

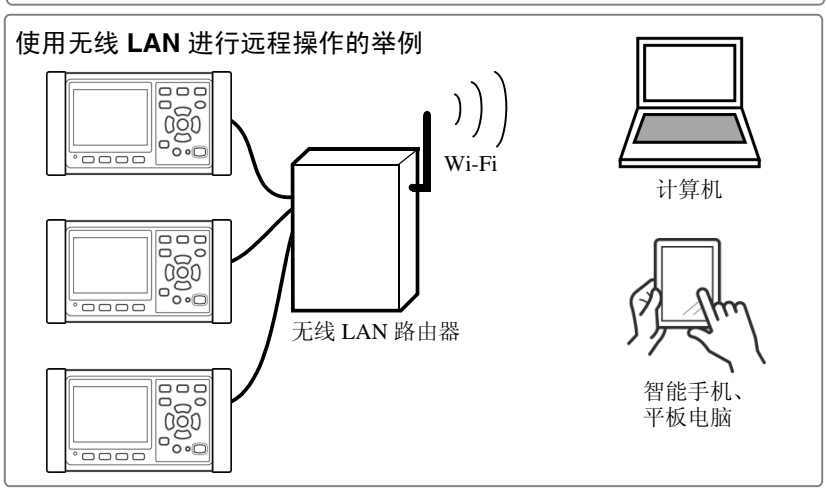
10.1 LAN 通讯准备

要使用 LAN 通讯，您必须进行以下工作：

- 配置仪器的 LAN 设置 （⇒第 160 页）
- 创建网络 （⇒第 161 页）
- 通过 LAN 电缆连接仪器和计算机 （⇒第 162 页）

仪器具备自动检测正在使用直线电缆或交叉电缆的功能。





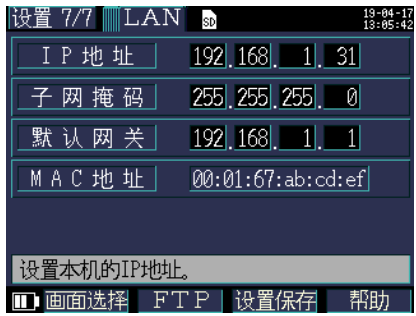
参考 **连接多台本仪器时**

仪器不支持使用 DHCP （动态主机配置协议）自动获取 IP 地址的网络环境。请分别将不同的固定 IP 地址分配给 PW3365。有关将无线 LAN 路由器用作接入点时的路由器设置，请参照所用无线 LAN 路由器的使用说明书。

配置仪器 LAN 设置

参考
- 请在连接至网络前进行这些设置。在连接时更改设置会复制其他网络设备的 IP 地址，且可能使网络中存在错误的地址信息。
- 仪器在网络上不支持 DHCP （自动 IP 地址分配）。

1 按下 设置 键，显示 **[设置 7/7， LAN]** 画面。



2 根据需要配置设置。

IP 地址	识别网络上连接的各设备。 各网络设备必须设为唯一的地址。 仪器支持 IP 版本 4，IP 地址显示为四个十进制八位字节，即 “192.168.0.1”。
子网掩码	此设置用于从单个网络设备的地址区别网络的地址。 此设置的通常值为四个十进制八位字节 “255.255.255.0”。
默认网关	当计算机和仪器处于不同但重叠的网络 （子网）上时，此 IP 地址指定用作网络间网关的设备。 如果计算机和仪器为一对一连接，则不使用网关，且可按原样保留仪器的默认设置 “0.0.0.0”。

参考

MAC 地址是硬件特定地址且无法更改。

3 打开仪器电源。

重要说明

配置 LAN 设置后，请务必使仪器的电源关闭再打开。否则可能无法使设置生效，且无法使用 LAN 通讯功能。

网络环境配置

例 1. 将仪器连接至现有网络

要连接至现有网络，网络系统管理员 （IT 部门）必须事先分配设置。
某些网络设备设置不可复制。
获得管理员分配的以下项目，并将它们写下。

IP 地址 ___.___.___.___
子网掩码 ___.___.___.___
默认网关 ___.___.___.___

例 2. 使用集线器将多台仪器连接至单台计算机

当创建没有外部连接的本地网络时，推荐以下私人 IP 地址。

使用地址 192.168.1.0 至 192.168.1.24 配置网络

IP 地址	：计算机	：	192.168.1.1
	：PW3365	：	按 192.168.1.2、192.168.1.3、192.168.1.4、... 的顺序分配至各仪器
子网掩码	：255.255.255.0		
默认网关	：计算机	：	___.___.___.___
	：PW3365	：	0.0.0.0

例 3. 使用 9642 LAN 电缆 将一台仪器连接至单台计算机

使用 9642 LAN 电缆 及其附带的连接转换器可将一台仪器连接至一台计算机，在此情况下 IP 地址可自由设置。请使用推荐的私人 IP 地址。

IP 地址	：计算机	：	192.168.1.1
	：PW3365	：	192.168.1.2 （设为与计算机不同的 IP 地址。）
子网掩码	：255.255.255.0		
默认网关	：计算机	：	___.___.___.___
	：PW3365	：	0.0.0.0

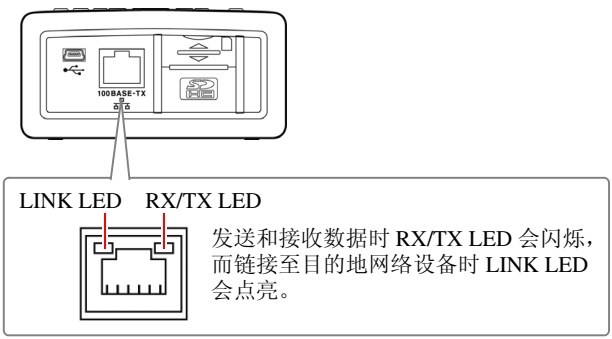
使用 LAN 电缆连接仪器和计算机

⚠ 注意

- 如果将LAN电缆配置在室外或使用30 m以上的LAN电缆进行配线，则请采取诸如安装 LAN 用浪涌电流防护装置等措施。由于易受雷电感应的影响，可能会导致本仪器损坏。
- 为避免 LAN 电缆损坏，请在拔出电缆时握住连接器而非电缆。

通过 LAN 电缆连接仪器和计算机。

以太网接口插孔位于右侧。



将仪器连接至现有网络时
（将仪器连接至集线器时）

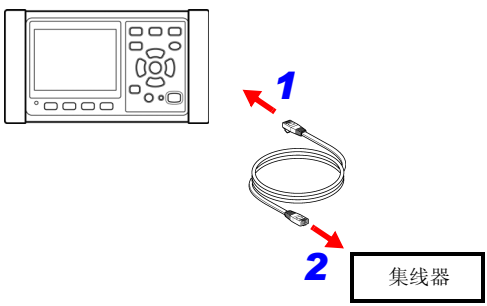
准备项目 （提供任一以下物品）

一根 100Base-TX 直通电缆 （市售）
如果使用 10Base 网络，则可使用 10Base-T 电缆。

9642 LAN 电缆 （选件）

1 将 LAN 电缆连接至仪器的 LAN 接口。

2 将 LAN 电缆连接至集线器的 100Base-TX 连接器。



将仪器直接连接至计算机时
（将仪器连接至计算机时）

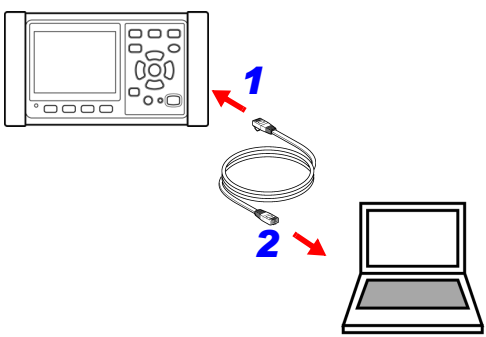
准备项目 （提供任一以下物品）

一根 100Base-TX 直通或交叉电缆

9642 LAN 电缆 （选件）

1 将 LAN 电缆连接至仪器的 LAN 接口。

2 将 LAN 电缆连接至计算机的 100Base-TX 连接器。



参考　由于仪器配备自动检测正在使用直通或交叉电缆的功能，所以也可以使用直通电缆。如果无法建立与计算机的通讯，请尝试使用交叉转换电缆（9642 型附件）。

10.2 通过因特网浏览器远程控制仪器

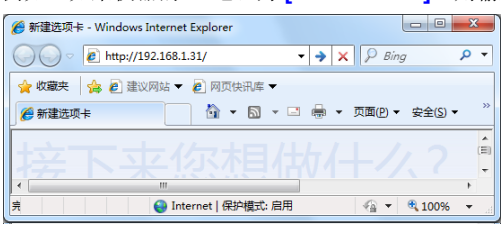
仪器附带标准的 HTTP 服务器功能，支持通过计算机上的因特网浏览器进行远程控制。
可在浏览器中模拟仪器的显示画面和控制面板键。操作步骤与在仪器上的操作相同。

参考
- 将浏览器安全等级设为 “中” 或 “中高”，或启用 “活动脚本” 设置。
- 如果同时从多台计算机尝试进行远程控制，则可能发生意外操作。请一次使用一台计算机进行远程控制。
- 即使仪器的锁键已激活，仍可进行远程控制。

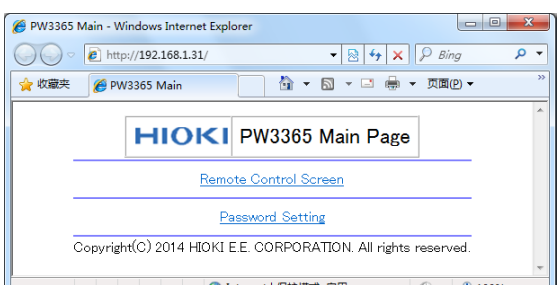
远程操作准备

1 启动 Internet Explorer®。

2 在地址栏中，输入 “http://” 后接您为仪器配置的 IP 地址。
例如，如果仪器的 IP 地址为 **[192.168.1.31]**，则输入如下所示的地址：



3 如果显示如下主页，则您已成功连接至仪器。



如果不显示 HTTP 画面

- 检查 Internet Explorer® 的设置。

1 在 Internet Explorer® 设置上，单击 **[工具]-[Internet 选项]**。

2 在 **[高级]** 标签上，启用 **[使用 HTTP1.1]** 并禁用 **[通过代理连接使用 HTTP1.1]**。

3 在 **[连接]** 标签上的 **[局域网设置]** 中，禁用 **[代理服务器]** 设置。

- 检查 LAN 设置。

1 检查仪器的 LAN 设置和计算机的 IP 地址。

请参阅："配置仪器 LAN 设置"（⇒第 160 页）

2 确认 LAN 接口上的 LINK LED 点亮且仪器的画面上显示 Web 标记。

请参阅："使用 LAN 电缆连接仪器和计算机"（⇒第 162 页）

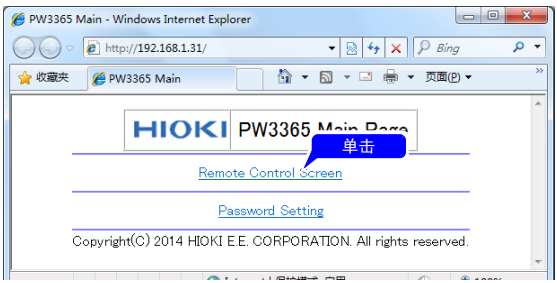
重要说明

配置 LAN 设置后，请务必使仪器的电源关闭再打开。否则可能无法使设置生效，且无法使用 LAN 通讯功能。

远程操作仪器

1 单击 **[Remote Control Screen]**。

显示远程操作页面。



2 如果已设置密码，则会显示以下页面。

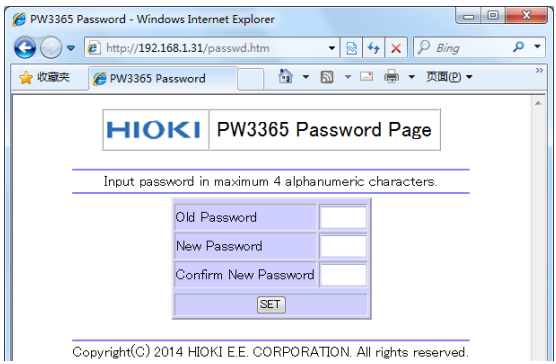
输入密码并单击 [SET] 按钮。

浏览器中会显示仪器上显示的画面和控制面板。
（如果还未设置密码，或如果密码已设为 “0000”（数字零），则不会显示此页面。默认密码为 “0000”。）

设置密码

您可通过设置密码来限制远程操作。

1 在主页面上单击 **[Password Setting]**。
显示以下页面。



2 输入 **[Old Password]**、**[New Password]** 和 **[Confirm New Password]** 字段并单击 **[SET]** 按钮。
输入最多四个英文字母。如果首次设置密码，请在 **[Old Password]** 中输入“0000”（四个零）。如果更改之前设置的密码，则输入之前设置的密码。
新密码将立即生效。

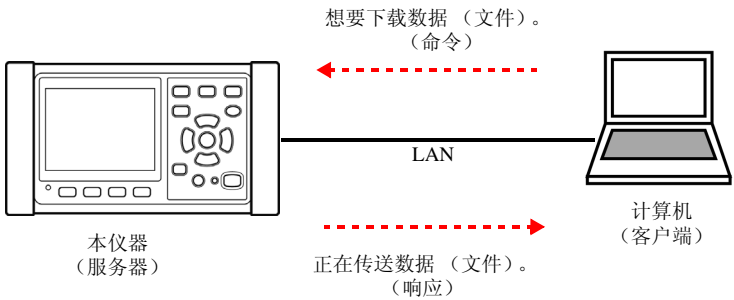
如果忘记密码

触发仪器上的工厂复位 （⇒第 88 页）会将密码复位成默认值 “0000”。无法通过远程操作对密码进行初始化。

10.3 将已记录的数据下载到计算机中

由于有 FTP (File Transfer Protocol) * 服务器进行的操作，因此，如果使用计算机的 FTP 客户端，则可将文件从 SD 存储卡与内存下载到计算机中。

*：是用于在网络内传送文件的协议。



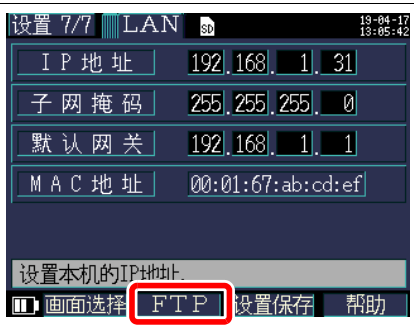
设置

要使用 FTP 服务器功能下载文件时，需要事先进行基本的 LAN 通讯设置。

参照：“10.1 LAN 通讯准备”（⇒第 159 页）

要限制连接时，按下述步骤设置认证。

1 按下 [设置]，显示 **[设置 7/7，LAN]** 画面



2 按下 [F2] **[FTP]**。

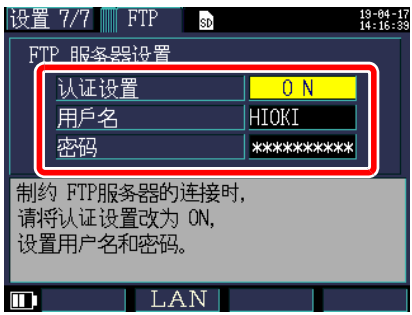
3 进行 FTP 服务器的认证设置

将 **[认证设置]** 设为 **[ON]**，然后设置用户名与密码。

本仪器的 FTP 服务器为 Anonymous 认证，因此认证设置为 OFF 时，网络上的所有设备均可对本仪器进行存取操作。

要结束设置时：

按下 **F1** **[决定]** 键



认证设置

要限制 FTP 服务器的连接时，设为 **[ON]**。

选　择
ON/OFF

用户名

设置 FTP 客户端连接本仪器时的用户名。

（最多 20 个半角字符 例：HIOKI）

密码

设置 FTP 客户端连接本仪器时的密码。

画面中不显示密码 （显示为 **********）

（最多 20 个半角字符　例：PW3365）

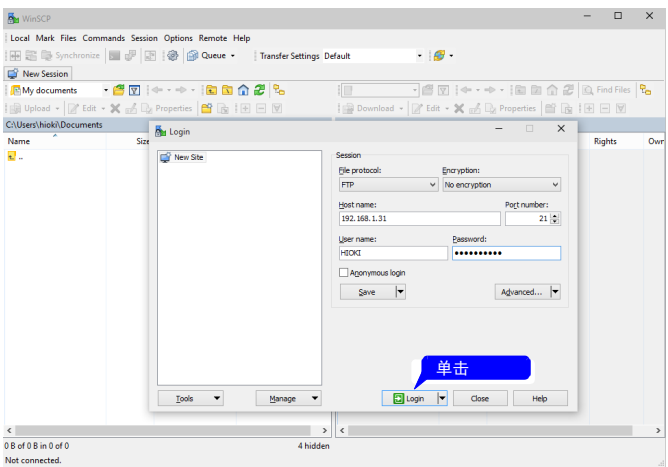
下载

1 启动 FTP 客户端软件

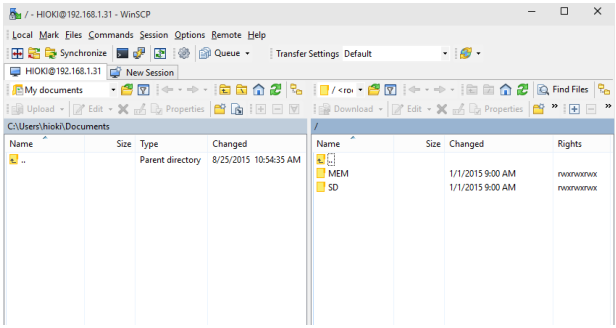
下面以使用免费软件 WinSCP 为例进行说明。
未使用 FTP 认证设置时，也可以使用浏览器。

2 进行如下输入并单击 [登录]

主机名	本仪器的 IP 地址 （⇒第 162 页）
用户名	FTP 认证设置为 ON 时 （⇒第 170 页），输入本仪器的设置
密码	



3 单击 **[SD]** 或 **[MEM]**



MEM	内存
SD	SD 存储卡

4 选择文件夹或文件并复制到任意位置

- 要复制测量数据时，复制 “测量数据文件夹”。
  参照：“8.2 文件夹和文件结构”（⇒第 126 页）
- 请勿移动文件夹或文件。建议在复制之后确认数据，然后再删除文件夹或文件。

- 如果多台计算机同时进行操作，则可能会进行意想不到的动作。请在1台计算机上进行操作。建议 。
- 连接到本仪器之后，可能会出现 3 分钟以上未进行任何操作时切断连接的情况。请从步骤 1 重新开始。
- 切断连接之后重新连接 FTP 时，有时可能无法连接。请等待 1 分钟左右，然后重新进行连接。
- 不能下载正在记录的文件。要在继续进行记录的同时下载文件时，建议将**[记录开始方法]**设为**[反复]**（⇒第 116 页）。
  由于每 1 天都反复进行记录停止 / 开始，因此，测量数据文件夹会被分割，可下载到前一天为止的测量数据。
- 要调换 SD 存储卡时，请切断连接。
- 下载期间，请勿通过本仪器的操作、telnet、GENNECT Cross 等同时从外部进行文件操作。否则可能会导致意想不到的操作结果。
- 因特网浏览器上的文件更新日期时间可能会与本仪器不一致。
- 可能会将上次的数据 （而非最新数据）下载到计算机中 （因为因特网浏览器的因特网临时文件中会残留上次存取时的数据）。

要进行远程操作时

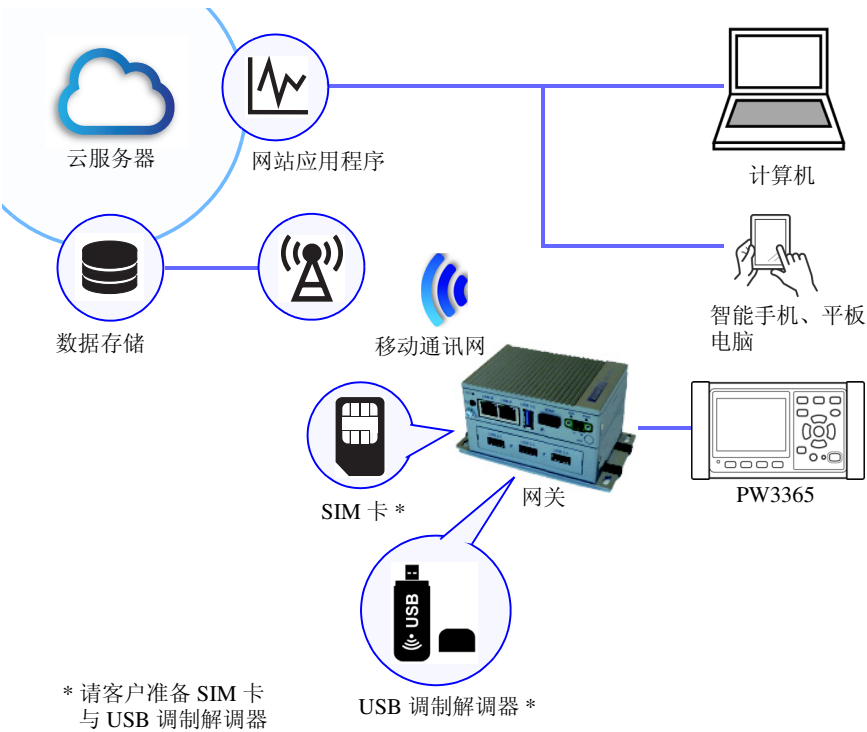
参照：“10.2 通过因特网浏览器远程控制仪器”（⇒第 165 页）

10.4 使用远程测量联网服务 （收费）

可利用收费的远程测量联网服务 GENNECT Remote 经由因特网简单地开始远程测量。

- SF4130 远程测量联网服务 GENNECT Remote

适用于 IoT 的新建议！ 可随时随地确认数据



“要随时随地了解测量值”、“要引进网络测量，但手续繁琐”
…GENNECT Remote 远程测量可解决这种烦恼。
此为远程测量所需的云和网关的套装。
没有很难的操作。步骤简单， 5 分钟即可完成设置。

- 可通过智能手机或 PC 随时随地确认测量信息
- 监控、驱动器、报警、控制台 （远程操作）功能

SF4130 的功能

有关功能的详细说明与本仪器的设置，请参照本公司的 “GENNECT Remote 在线帮助”。
https://gennect.cn/app/Help/Index

下面说明 GENNECT Remote 使用的术语。
- GENNECT 获取数据 ：以 1 分钟为间隔从测量仪器上传到云中的数据
- 测量仪器数据文件 ：测量仪器主机生成的测量文件

如下所述为 GENNECT Remote 的主要功能。

监控功能

可通过 PC 或智能手机访问云，实时确认以 1 分钟为间隔上传的 GENNECT 获取数据，或对其进行图形 / 列表显示。
1 台网关最多可连接 2 台测量仪器。通过添加网关，最多可汇总 20 个地点的数据进行处理。
- 每台测量仪器可选择最多 30 个通道。
- 如果将高速监控模式设为有效，则可监控更高速的变化。以最快 5 秒钟间隔，对测量值进行 10 分钟显示 （保存在云中的数据为 1 分钟间隔的数据）。

驱动器功能

该功能的作用在于：浏览、获取或删除云中保存的 GENNECT 获取数据或测量仪器数据文件。
- 许可证有效的网关为 1 台以上时，作为标准，可利用 50 GB 的云存储容量。
- 可利用图形或列表显示云中保存的 GENNECT 获取数据（最多 32 通道、最多 1 年的量）。

报警功能

GENNECT 获取数据的测量值超出设置的阈值或发生触发 / 电能质量事件等情况下，可通过邮件、微信以及网站应用程序中的通知画面发出通知。
- 在报警通知邮件与微信通知中，记载有发生报警的信息与临时登录用 URL。如果访问 URL，则无需输入密码或双重验证即可登录，能够迅速确认状况。

控制台 （远程操作）功能

支持利用测量仪器主机的 HTTP 服务器功能进行远程操作。
需要时，仅 1 个按钮即可在网关与云之间生成安全的加密通道。通过在加密通道内进行 HTTP 通讯，实现了简单、安全的远程操作。

重要说明

云存储容量不足时，请购买云扩展许可证。可扩展存储容量或可使用的用户数量等加以利用。
详情请确认 “GENNECT Remote 在线帮助”。
https://gennect.cn/app/Help/Index

规格 第 11 章

11.1 一般规格

使用环境	室内、污染度 2、海拔高度 2,000 m 以下
使用温度与湿度	0 ℃ ～ 50 ℃， 80% RH 以下 （没有结露） 使用电池电源操作时， 0 ℃ ～ 40 ℃， 电池充电时， 10 ℃ ～ 40 ℃
保存温度与湿度	-10 ℃～ 60 ℃， 80% RH 以下 （没有结露） 但是，电池储存温度范围为 -10 ℃ ～ 30 ℃。
电源	• Z1008 AC 适配器 (12 V 1.25 A) 额定电源电压 100 V AC ～ 240 V AC （已考虑额定电源电压 ± 10% 的电压波动。） 额定电源频率 50 Hz/60 Hz 预计过渡过电压 2500 V • 9459 电池组 (Ni-MH 7.2 V DC 2700 mAh)
充电功能	无论仪器打开或关闭，均可对电池进行充电。 充电时间：最长 6 小时 10 分钟 （23 ℃ 时的参考值）
最大额定功率	• 使用 Z1008 AC 适配器 时： 45 VA （包括 AC 适配器）， 15 VA （仅 PW3365 仪器） • 使用 9459 电池组 时：4 VA
连续使用时间（使用 9459 时）	约 5 小时 （连续使用，背光关闭，使用四个 PW9020 安全电压传感器时）
备份电池寿命	时钟和设置 （锂电池）， 约 10 年 （23 ℃ 时）
尺寸	没有 PW9002：约 180 mm W × 100 mm H × 48 mm D （不包括突起物） 有 PW9002：约 180 mm W × 100 mm H × 67.2 mm D （不包括突起物）
质量	没有 PW9002：约 540 g 有 PW9002：约 820 g
产品保修期	3 年
适用标准	安全 EN61010 EMC EN61326 Class A
附件	参照：“附件”（⇒第 2 页）
选件	参照：“选件”（⇒第 3 页）

11.2 基本规格

输入规格

通道数	电压：3 个通道，电流：3 个通道
测量线路	单相 2 线 （1P2W、 1P2W × 2 电路、 1P2W × 3 电路） 单相 3 线 (1P3W、 1P3W1U) 三相 3 线 （3P3W2M、 3P3W3M [仅 Y 接线]） 三相 4 线 (3P4W) 仅电流
测量线路频率	50 Hz/60 Hz
输入方法	电压：通过 PW9020 绝缘输入 电流：通过电流传感器绝缘输入
端子间的最大额定电压	电压输入部分：1.7 V AC， 2.4 V peak 电流输入部分：1.7 V AC， 2.4 V peak
最大额定对地电压	电压输入部分：取决于 PW9020 （请参阅 “PW9020 安全电压传感器”（⇒第 208 页）“最大额定对地电压”） 电流输入部分：取决于使用的钳式传感器。

测量规格

测量方法	数字采样、零交叉同步运算方法
采样	10.24 kHz （50 Hz：10 个周期； 60 Hz：12 个周期； 2,048 个点) 电压和电流同时采样；通道间多路复用 61.44 kHz 使用矢量运算计算 3P3W2M 测量期间的第三通道。
运算处理	50 Hz：10 个周期的连续无间隙测量 60 Hz：12 个周期的连续无间隙测量
A/D 转换器分辨率	16 位
显示范围	电压 ：5 V ～ 520 V 如果发生超量程，测量值会显示为 [over]。 电压有效值为 5 V 以下时，通过零点显示处理强制设为 0 V。 电压有效值为 0 V 时，将谐波电压全次数设为 0。 电流 ：量程的 0.4% ～ 130% 如果发生超量程，测量值会显示为 [over]。 电流有效值为 0.4% 以下时，通过零点显示处理强制设为 0 A。 电流有效值为 0 A 时，将谐波电流全次数设为 0。 功率 ：量程的 0% ～ 130% 如果发生超量程，测量值会显示为 [over]。 电压有效值或电流有效值为 0 时，进行零点显示处理。

测量规格

有效测量范围	电压	：90 V ～ 520 V；峰值：± 750 V 如果超出峰值，则会显示 [Uov] 图标。
	电流	：量程的 5% ～ 110%；峰值：量程的 ± 400% 但是，最大量程为± 200%。 如果超出峰值，则会显示 [Iov] 图标。
	功率	：量程的 5% ～ 130% 但是，电压和电流必须在有效测量范围内。
	频率	：45 Hz ～ 66 Hz
测量项目	电压有效值、电流有效值、电压基波值、电流基波值、电压基波相位角、电流基波相位角、频率 (U1)、电压波形峰值 （绝对值）、电流波形峰值 （绝对值）、有功功率、无功功率、视在功率、功率因数 （带滞后 / 超前显示）或位移功率因数 （带滞后 / 超前显示）、有功功率累计 （消耗、发电）、无功功率累计 （滞后、超前）、电费显示、有功功率需量 （消耗、发电）、无功功率需量 （滞后、超前）、有功功率需量值 （消耗、发电）、无功功率需量值 （滞后、超前）、功率因数需量、谐波电压、谐波电流、电压总谐波失真率 （THD-F 或 THD-R）、电流总谐波失真率 （THD-F 或 THD-R）	

显示范围、有效测量范围、有效峰值范围表 （典型示例：9661 型钳式传感器）

项目	量程	显示范围	有效测量范围		显示范围	有效峰值
		下限	下限	上限	上限	量程
电压	400 V 单一量程	5.0 V	90.0 V	520.0 V	520.0 V	± 750 V peak
电流（9661 型）	5 A 量程	0.0200 A	0.2500 A	5.5000 A	6.5000 A	± 20 A peak
	10 A 量程	0.040 A	0.500 A	11.000 A	13.000 A	± 40 A peak
	50 A 量程	0.200 A	2.500 A	55.000 A	65.000 A	± 200 A peak
	100 A 量程	0.40 A	5.00 A	110.00 A	130.00 A	± 400 A peak
	500 A 量程	2.00 A	25.00 A	550.00 A	650.00 A	± 1000 A peak

显示规格

显示更新率	约 0.5 s （不包括 SD 存储卡或内存存取以及 LAN 和 USB 通讯）但是，功率累计相关数据约为 1.0 s。
显示屏	320 × 240 点、 3.5" TFT 彩色 LCD
语言	日文 / 英文 / 中文 （简体） / 德语 / 意大利语 / 法语 / 西班牙语 / 土耳其语 / 韩语
背光	LED 背光 AUTO OFF （2 分钟） /ON 自动关闭操作期间 POWER LED 会闪烁。

保证精度条件

保证精度条件	预热时间至少 30 分钟、正弦波输入、频率 50 Hz/60 Hz、火线对地线电压 400 V 以下
保证精度的温度与湿度	23 ℃ ± 5 ℃、 80% RH 以下 （适用于所有规格，除非另有注明）
保证精度的显示范围	有效测量范围
保证精度期限	1 年

其他条件

时钟功能	自动日历、闰年校正、 24 小时时钟
实时时钟精度	每天 ± 0.3 s 以内 （电源打开、处于使用温度和湿度范围内）
温度特性	± 0.1% f.s./ ℃ 以内 （23 ℃ ± 5 ℃ 时除外）
外部磁场干扰的影响	± 1.5% f.s. 以内 （在 400 A/m AC， 50 Hz/60 Hz 磁场下）
辐射、射频、电磁场的影响	电压和有功功率在 ± 5% f.s. 以内， 10 V/m

11.3 详细测量规格

测量项目

电压有效值 (U)

测量方法	真有效值方式
测量量程	400 V 单一量程
测量精度	45 Hz ～ 66 Hz：PW3365 和 PW9020 的组合精度 ± 1.5% rdg. ± 0.2% f.s. （对于单独的 PW3365， ± 0.3% rdg. ± 0.1% f.s.） 仅使用 3P3W3M 接线时，增加± 0.5% rdg.

电流有效值 (I)

测量方法	真有效值方式
测量量程	负载电流 9660 型、 9695-03 型 (1 mV/A)：5.0000/10.000/50.000/100.00 A 9661 型 (1 mV/A)：5.0000/10.000/50.000/100.00/500.00 A 9669 型 (0.5 mV/A)：100.00/200.00/1.0000k A 9694 型 (10 mV/A)：500.00m/1.0000/5.0000/10.000/50.000 A 9695-02 型 (10 mV/A)：500.00m/1.0000/5.0000/10.000/50.000 A CT9667 型 500 A 量程 (1 mV/A)：50.000/100.00/500.00 A CT9667 型 5000 A 量程 (0.1 mV/A)：500.00/1.0000k/5.0000k A 泄漏电流 9657-10 型、 9675 型 (100 mV/A)：50.000m/100.00m/500.00m/1.0000/5.0000 A
量程控制	手动量程
测量精度	45 Hz ～ 66 Hz：± 0.3% rdg. ± 0.1% f.s. + 钳式传感器规格 基波频率为 50 Hz/60 Hz，最高 1 kHz：± 3% rdg. ± 0.2% f.s. + 钳式传感器规格

频率 (f)

测量方法	倒数法
测量量程	40.00 Hz ～ 70.00 Hz
测量通道	电压 U1
测量精度	± 0.5% rdg. 对于 90 V ～ 520 V 的正弦波输入

电压波形峰值 (Upeak)、电流波形峰值 (Ipeak)

测量方法	各运算间隔 （50 Hz 时为 10 个周期、 60 Hz 时为 12 个周期）的峰值 （绝对值）
测量精度	未规定精度。

有功功率 (P)

测量方法	使用电压和电流波形采样数据计算 参照：计算公式：“有功功率”（⇒第 194 页）
测量量程	电压 × 电流量程的组合 参照：“11.6 钳式传感器的量程配置和精度”（⇒第 204 页）
测量精度	45 Hz ～ 66 Hz： PW3365、 PW9020 和钳式传感器的组合精度 ± 2.0% rdg. ± 0.3% f.s. + 钳式传感器规格。（功率因数 =1） [对于单独的 PW3365， ± 0.6% rdg. ± 0.2% f.s. （功率因数 =1）]
相位影响	PW3365 和 PW9020 的组合相位精度相当于 ± 1.3° 。 （PW3365 单独的相位精度相当于 ± 0.3° 。） （在两种情况下，均假设 50 Hz/60 Hz 和 f.s. 输入。）
极性显示	消耗：无符号 发电：负号

无功功率 （Q， PF/Q/S 运算选择：有效值运算）

测量方法	通过视在功率和有功功率计算。 参照：计算公式：“无功功率”（⇒第 195 页）
测量量程	电压量程 × 电流量程的组合 参照：“11.6 钳式传感器的量程配置和精度”（⇒第 204 页）
测量精度	相对于各测量值的计算 ± 1 dgt.
滞后 / 超前显示	使用无功功率 Q （基波无功功率）的符号。 正号 ：滞后 负号 ：超前
输出数据	对于 SD 存储卡和内存输出数据，极性表示滞后 / 超前。 滞后 ：正号 超前 ：负号

无功功率 （Q， PF/Q/S 运算选择：基波运算）

此无功功率 Q 定义为基波无功功率。

测量方法	通过基波电压和电流计算。 参照：计算公式：“无功功率”（⇒第 195 页）
测量量程	电压量程 × 电流量程的组合 参照：“11.6 钳式传感器的量程配置和精度”（⇒第 204 页）
测量精度	基波频率为 45 Hz ～ 66 Hz： PW3365、 PW9020 和钳式传感器的组合精度 2.0% rdg. 0.3% f.s. + 钳式传感器规格。（无功因数 =1） [对于单独的 PW3365， ± 0.6% rdg. ± 0.2% f.s. （无功因数 =1）]
相位影响	PW3365 和 PW9020 的组合相位精度相当于 ± 1.3° 。 （PW3365 单独的相位精度相当于 ± 0.3° 。） （在两种情况下，均假设 50 Hz/60 Hz 和 f.s. 输入。）
滞后 / 超前显示	正号 ：滞后 负号 ：超前
输出数据	对于 SD 存储卡和内存输出数据，极性表示滞后 / 超前。 滞后 ：正号 超前 ：负号

视在功率 （S， PF/Q/S 运算选择：有效值运算）

测量方法	通过电压有效值和电流有效值值计算。 参照：计算公式：“视在功率”（⇒第 196 页）
测量量程	电压 × 电流量程的组合 参照：“11.6 钳式传感器的量程配置和精度”（⇒第 204 页）
测量精度	相对于各测量值的计算 ± 1 dgt.。

视在功率 （S， PF/Q/S 运算选择：基波运算）

此视在功率 S 定义为基波视在功率。

测量方法	通过基波有功功率和基波无功功率计算。 参照：计算公式：“视在功率”（⇒第 196 页）
测量量程	电压 × 电流量程的组合 参照：“11.6 钳式传感器的量程配置和精度”（⇒第 204 页）
测量精度	相对于各测量值的计算 ± 1 dgt.。

功率因数 （PF， PF/Q/S 运算选择：有效值运算）

测量方法	通过视在功率和有功功率计算。 参照：计算公式：“功率因数、位移功率因数”（⇒第 197 页）
测量量程	滞后：0.000 ～ 1.000 超前：0.000 ～ 1.000
测量精度	相对于各测量值的计算 ± 1 dgt.。
滞后 / 超前显示	使用无功功率 Q （基波无功功率）的符号。 正号 ：滞后 负号 ：超前
输出数据	对于 SD 存储卡和内存输出数据，极性表示滞后 / 超前。 滞后 ：正号 超前 ：负号

功率因数 （PF， PF/Q/S 运算选择：基波运算）

此功率因数 PF 定义为位移功率因数 DPF。

测量方法	通过基波有功功率和基波无功功率计算。 参照：计算公式：“功率因数、位移功率因数”（⇒第 197 页）
测量量程	LAG （滞后）：0.000 ～ 1.000 LEAD （超前）：0.000 ～ 1.000
测量精度	相对于各测量值的计算 ± 1 dgt.。
滞后 / 超前显示	使用无功功率 Q （基波无功功率）的符号。 正号 ：滞后 负号 ：超前
输出数据	对于 SD 存储卡和内存输出数据，极性表示滞后 / 超前。 滞后 ：正号 超前 ：负号

有功功率累计 (WP)、无功功率累计 (WQ)

测量方法	从记录开始分别累计消耗和发电的有功功率值。 从记录开始分别累计滞后和超前的无功功率值。 参照：计算公式：“功率累计、电费”（⇒第 199 页）
测量量程	• 有功功率累计 消耗 WP+ ： 0.00000 mWh ～ 99999.9 GWh 发电 WP- ： -0.00000 mWh ～ -99999.9 GWh • 无功功率累计 滞后 WQ_LAG ： 0.00000 mvarh ～ 99999.9 Gvarh 超前 WQ_LEAD ： -0.00000 mvarh ～ -99999.9 Gvarh
测量精度	有功功率和无功功率测量精度 ± 1 dgt.
累计时间精度	± 10ppm ± 1 秒

电费

测量方法	有功功率累计 （消耗） WP+ 乘以电费单价 （每 kWh）。 参照：计算公式：“功率累计、电费”（⇒第 199 页）
测量精度	相对于各测量值的计算 ± 1 dgt.。

有功功率需量 (WPdem)、无功功率需量 (WQdem)
（在记录期间输出数据，但仪器不显示。）

测量方法	分别累计各间隔时间期间获得的有功功率消耗和发电。 分别累计各间隔时间期间获得的无功功率滞后和超前。 参照：计算公式：“需量 （仅输出数据；不显示）”（⇒第 200 页）
测量项目	• 有功功率需量 消耗 WPdem + 发电 WPdem - • 无功功率需量 滞后 WQdem_LAG 超前 WQdem_LEAD
测量精度	有功功率和无功功率测量精度 ± 1 dgt.
累计时间精度	± 10ppm ± 1 秒

有功功率需量值 (Pdem)、无功功率需量值 (Qdem)

测量方法	分别计算间隔时间期间有功功率消耗和发电的平均值。 分别计算间隔时间期间无功功率滞后和超前的平均值。 参照：计算公式：“需量值”（⇒第 201 页）
测量项目	• 有功功率需量值 消耗 Pdem + 发电 Pdem - • 无功功率需量值 滞后 Qdem_LAG 超前 Qdem_LEAD
测量精度	有功功率和无功功率测量精度 ± 1 dgt.

功率因数需量值 (PFdem)

测量方法	通过有功功率需量值 Pdem 和无功功率需量值 Qdem 计算。 参照：计算公式：“需量值”（⇒第 201 页）
测量精度	相对于各测量值的计算 ± 1 dgt.。

谐波

标准	符合 IEC61000-4-7:2002 标准，但没有中间谐波
窗口宽度	50 Hz：10 周期 （有插补） 60 Hz：12 周期 （有插补）
分析次数	最多 13 次
分析项目	谐波电平：电压、电流的各次谐波电平 不显示由 3P3W2M 接线时的第 3 通道运算求出的 U12、 I12 谐波含有率：电压、电流的各次谐波含有率 参照：运算公式 “ 谐波电压与电流”（⇒第 202 页） 总谐波失真率：电压、电流 （THD-F 或 THD-R） 参照：运算公式 “ 总谐波失真率”（⇒第 203 页）
测量范围	量程：与有效测量范围相同 含有率 / 总谐波失真率：0.00% ～ 500.00%
测试精度	• 谐波电平 电压 PW3365 单体：± 5%rdg. ± 0.2%f.s. PW3365+PW9020 的组合精度：± 30%rdg. ± 3%f.s. （各次的输入为基波的 5% 以下， THD-F 为 10% 以下） 电流 ± 5%rdg. ± 0.2%f.s + 传感器精度 • 总谐波失真率 无精度规定

11.4 功能规格

画面显示

测量	清单 （电压、电流、频率、有功 / 视在 / 无功功率、功率因数、累计功率、经过时间） 电压和电流详情 （有效值、基波值、波形峰值、相位角） 功率 （按通道以及综合的有功 / 无功 / 视在功率和功率因数） 功率累计 （有功功率累计、无功功率累计、开始时间、计划停止时间、经过时间、电费显示） 需量 （有功功率需量值、无功功率需量值、功率因数需量值） 波形 （通过用户可选的放大系数按电压和电流显示所有通道） 放大显示 （选择四个参数进行放大显示） 时序图 （选择一个测量参数进行最大值、最小值和平均值的时序图显示） 谐波 （用图形与列表显示电压 / 电流的电平、含有率）
接线	接线图、接线检查 （接线确认）
设置	各种设置
文件	SD 存储卡和内存操作
设置导航	提供测量设置、接线类型、接线检查 （接线确认）、记录设置和记录开始相关步骤的信息。

测量画面

清单	电压有效值 U、电流有效值 I、频率 f、综合有功功率 P、综合无功功率 Q 和视在功率 S、功率因数 PF 或位移功率因数 DPF、有功功率累计 （消耗）WP+、经过时间 TIME 使用 1P2W 接线时，可以在两条和三条电路之间切换仪器。
电压 / 电流	电压有效值 U、电压基波值 Ufnd、电压波形峰值 Upeak、电压基波相位角 Udeg、电流有效值 I、电流基波值 Ifnd、电流波形峰值 Ipeak、电流基波相位角 Ideg 使用 3P3W3M 接线时，线间电压 有效值显示为 U，而火线对地线电压（相电压）基波值、波形峰值和基波相位角显示为 Ufnd、 Upeak 和 Udeg。
功率	各通道和综合有功功率 P、视在功率 S、无功功率 Q、功率因数 PF 或位移功率因数 DPF
功率累计	有功功率累计 （消耗 WP+、发电 WP-）、无功功率累计 （滞后 WQ+、超前 WQ-）、记录开始时间、记录停止时间、经过时间、电费 使用 1P2W 接线时，可以在两条和三条电路之间切换仪器。
需量	可以切换至有功功率需量值 （消耗 Pdem+、发电 Pdem-）、无功功率需量值 （滞后 QdemLAG、超前 QdemLEAD）或功率因数需量值 (PFdem)。 当选择有功需量值 （消耗 Pdem+）时，显示 （但不保存）记录开始起的最大有功需量值 MAX_DEM 以及出现的时间和日期。
谐波	图形 （电压 / 电流的电平、含有率） 列表 （电压 / 电流的电平、含有率）
波形	显示电压和电流波形、电压和电流有效值、频率。可以设置纵轴放大系数。 使用 3P3W3M 接线时，显示火线对地线 （相电压）波形。
放大	放大显示 4 个用户所选参数
时序图	从需量值、谐波 （THD 以外）相关以外的所有测量项目中选择 1 项并显示。 可显示最大值、平均值和最小值并进行光标测量。

最大 / 最小 / 平均值处理方法

<table>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">测量参数</td><td>平均值</td><td>最大值</td><td>最小值</td></tr>
<tr><td>空白：算数平均</td><td>空白：
单纯最大值</td><td>空白：
单纯最小值</td></tr>
<tr><td>电压有效值</td><td>U</td><td rowspan="2"></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>电流有效值</td><td>I</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>频率</td><td>f</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>电压波形峰值</td><td>Upeak</td><td rowspan="2">无平均值</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>电流波形峰值</td><td>Ipeak</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>有功功率</td><td>P</td><td></td><td colspan="2">带极性的单纯最大值和最小值</td></tr>
<tr><td>视在功率</td><td>S</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>无功功率</td><td>Q</td><td>带符号的简单平均</td><td colspan="2">滞后 （正数据极性） / 超前 （负数据极性）；单纯最大值和最小值</td></tr>
<tr><td>功率因数</td><td>PF</td><td>通过 Pavg
和 Savg 计算。</td><td colspan="2">最大和最小绝对值
基于滞后 （正） / 超前 （负）的带符号数据</td></tr>
<tr><td>位移功率因数</td><td>DPF</td><td>通过 P(1)avg 和 S(1)avg 计算。</td><td colspan="2">最大和最小绝对值
基于滞后 （正） / 超前 （负）的带符号数据</td></tr>
<tr><td>谐波电平</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>谐波含有率</td><td></td><td>N 次谐波平均值 / 基波平均值× 100%</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>总谐波失真率</td><td></td><td>根据 N 次谐波平均值运算</td><td></td><td></td></tr>
</table>

接线图画面

接线 图画面	显示单相 2 线 (1P2W)、单相 3 线 (1P3W、 1P3W1U)、三相 3 线 (3P3W2M、 3P3W3M) 和三相 4 线 (3P4W) 连接的泄漏接线图和测量值。
接线检查画面	显示测量值 （电压和电流有效值、电压和电流相位角、有功功率和位移功率因数）、矢量图和接线确认结果。
设置	允许更改接线类型、钳式传感器和量程。
接线确认 （接线检查）内容	电压输入、电流输入、电压相位、电流相位 （仅三相）、相位差和功率因数 （如果功率因数为 0.5 以下，则显示 CHECK 标记） 显示有关接线确认结果查看项目的信息。

设置画面

接线	1P2W/1P2W × 2/1P2W × 3/ 1P3W/1P3W+I/1P3W1U/1P3W1U+I/ 3P3W2M/3P3W2M+I/3P3W3M/3P4W/ 仅电流 (I)/ 仅电流 (I × 2)/ 仅电流 (I × 3)
频率	50 Hz/60 Hz 如果电压输入和频率设置错误，则会显示错误并更改频率设置。
钳式传感器	负载电流：9660/9661/9669/9694/9695-02/9695-03/ CT9667(500A)/CT9667(5000A)/ 泄漏电流：9657-10/9675
电流量程	负载电流 9660、 9695-03 (1 mV/A)：5.0000/10.000/50.000/100.00 A 9661 (1 mV/A)：5.0000/10.000/50.000/100.00/500.00 A 9669 (0.5 mV/A)：100.00/200.00/1.0000k A 9694 (10 mV/A)：500.00m/1.0000/5.0000/10.000/50.000 A 9695-02 (10 mV/A)：500.00m/1.0000/5.0000/10.000/50.000 A CT9667 500A 量程 (1 mV/A)：50.000/100.00/500.00 A CT9667 5000A 量程 (0.1 mV/A)：500.00/1.0000k/5.0000k A 泄漏电流 9657-10,9675 (100 mV/A)：50.000m/100.00m/500.00m/1.0000/5.0000 A
CT 比	用户指定：0.01 ～ 9999.99 选择：1/40/60/80/120/160/200/240/300/400/600/800/1200
电压量程	400 V 固定
VT (PT) 比	用户指定：0.01 ～ 9999.99 选择：1/60/100/200/300/600/700/1000/2000/2500/5000
PF/Q/S 运算选择	有效值运算 / 基波运算
电费	电费单价：0.00000 至 99999.9/kWh 货币单位：3 个用户指定的字母数字字符
剩余保存时间	基于 SD 存储卡或内存中的剩余空间量、保存间隔和保存项目来计算和显示。时序测量期间也会更新。
保存目的地	SD 存储卡 / 内存 （容量：约 320KB）
保存间隔时间	1/2/5/10/15/30 秒钟 /1/2/5/10/15/20/30/60 分钟
保存项目	仅平均值 （无谐波） / 全部 （无谐波） 仅平均值 （有谐波） / 全部 （有谐波）
画面复制	ON/OFF （按固定间隔将显示画面保存为 BMP。） 保存画面复制的最小间隔时间为 5 分钟。 如果设置小于 5 分钟，则每 5 分钟保存画面复制。
波形保存	ON/OFF （按二进制格式在各时间间隔保存波形数据） 保存波形数据的最短时间间隔为 1 分钟。 如果设为小于 1 分钟的值，则每 1 分钟保存波形数据。

设置画面

文件夹 / 文件名	自动 / 用户可选 （5 个字符）
记录开始方法	整点时间 / 手动 / 指定时间 (YYYY-MM-DD hh:mm)/ 循环 循环记录期间，仅对指定的时间段进行累计，并保存数据。
记录停止方法	手动 / 指定时间 (YYYY-MM-DD hh:mm)/ 定时器 (0000:00:00) 最长记录和测量时间为一年。 定时器可以设为 1 秒至 1,000 小时的任意值。
电源打开时的设置导航	ON/OFF 如果 ON，则确认是否在仪器打开时启动设置导航。
仪器信息	显示序列号和软件以及 FPGA 版本。
时钟	设置日期和时间 （使用公历和 24 小时制）。
背光	AUTO OFF （2 分钟） /ON AUTO OFF 会在最后一次按键操作两分钟后自动关闭背光。 AUTO OFF 操作后，操作任意键会使背光重新打开 （包括锁键激活时）。
画面颜色	可以选择画面颜色 （颜色 1/ 颜色 2/ 颜色 3）。
蜂鸣音	ON/OFF
语言	JAPANESE （日语） /ENGLISH （英语） / CHINESE （简体中文） / GERMAN （德语）/ ITALIAN （意大利语）/ FRENCH （法语）/ SPANISH （西班牙语）/TURKISH （土耳其语） /KOREAN （韩语）
相名称	R S T/A B C/L1 L2 L3/U V W
系统复位	系统复位会使仪器设置复位成默认值。但是，不会复位时间、语言、频率、 IP 地址、子网掩码和默认网关。
LAN 设置	IP 地址：3 个字符 .3 个字符 .3 个字符 .3 个字符 (***.***.***.***) 子网掩码：3 个字符 .3 个字符 .3 个字符 .3 个字符 (***.***.***.***) 默认网关：3 个字符 .3 个字符 .3 个字符 .3 个字符 (***.***.***.***) MAC 地址：出厂时写入。
FTP 设置	认证设置 : ON/OFF 用户名：20 个半角字符 (仅限于认证设置为 ON 时有效) 密码：20 个半角字符 (仅限于认证设置为 ON 时有效)

文件画面

SD 存储卡	大容量存储设备、载入设置、删除文件夹 / 文件、格式化、升级
内存	将数据从内存复制到 SD 存储卡、载入设置、删除文件、格式化

设置导航画面

说明	页面 / 项目	设置导航内容
设置 导航确认	确认是否对相关测量和记录设置进行初始化	
基本设置	接线	1P2W / 1P3W / 3P3W2M / 3P3W3M / 3P4W* （选择）
	频率	不显示 （设置导航开始时，不会复位频率设置。） 如果频率不对，会显示错误并更改频率。
	VT 比	不显示 （固定为 1）
	钳式传感器	9660(100 A)/9661(500 A)*/9669(1000 A)/ 9694(5 A)/9695-02(50 A)/9695-03(100 A)/ CT9667(500 A)/CT9667(5000 A)
	CT 比	不显示 （固定为 1）
	PF/Q/S 运算选择	不显示 （有效值运算）
	THD 的运算选择	不显示 (THD-F)
	保存处	SD 存储卡 （禁用） 如果还未插入 SD 存储卡，则保存至内存。
	时钟设置	时钟设置
接线	接线	将 PW9020 安全电压传感器和钳式传感器连接至仪器。
		夹接 PW9020 的正确方式以图形显示。
		进行电压接线。 检查电压输入、相位和频率值。 如果频率错误，则会显示一个对话框，询问用户是否要更改频率设置。
		进行电流接线。
		设置电流量程。
	接线检查	检查电流接线。 （电流输入、电流相位、相位差 CH1/CH2/CH3、相位因数 (DPF)）

设置导航画面

说明	页面 / 项目	设置导航内容
记录设置	保存间隔时间	1/2/5/10/15/30 秒钟， 1/2/5*/10/15/20/30/60 分钟 显示可用保存时间。
	保存项目	• 仅平均值 （无谐波） */ 全部 （无谐波） / 仅平均值 （有谐波） / 全部 （有谐波） • 保存复制画面 （不显示） • 保存波形 （不显示）
	记录开始方法	整点时间 */ 手动 （立即） / 时间指定 / 循环 循环设置：循环时间范围固定为 00:00 ～ 24:00 （不显示）且文件夹分割固定为关闭 （不显示）。
	记录停止方法	手动 */ 时间指定 / 定时器
	文件夹 / 文件名	自动 */ 任意
记录开始	记录开始确认	显示剩余保存时间并确认记录开始。
	卡插入	插入 SD 存储卡 （如果已插入，则跳过信息）。
	待机	报告待机状态。

* 默认值

外部接口规格

SD 存储卡接口	
插槽	符合 SD 标准 × 1
兼容卡	SD 存储卡 /SDHC 存储卡 （请仅使用 HIOKI 认可的 SD 存储卡）
格式化	SD 存储卡格式化
已保存数据	设置数据、测量数据、搜索数据和波形数据

LAN 接口	
连接器	RJ-45 连接器× 1
电气规格	符合 IEEE802.3
传输方法	10BASE-T/100BASE-TX
协议	TCP/IP
功能	HTTP 服务器功能 通过 FTP 服务器自动获取数据 (无法获取正在保存的文件)

USB 接口	
连接器	Mini B 型插座
方法	USB Ver.2.0 （全速、高速） 大容量存储级、虚拟 COM (CDC)
连接目标	计算机
支持的操作系统	Windows XP/ Windows Vista® （32 位） / Windows 7 （32 位 /64 位） / Window 8 （32 位 /64 位） /Windows 10 （32 位 /64 位） 使用最新的服务包
功能	当连接至计算机时，会将 SD 存储卡和内存识别为可移动磁盘。

其他功能

显示保持	保持显示值但不保持时钟。 内部继续进行测量，并在保持取消后将读数反映到最大、最小和平均值中。
按键锁定功能	禁用除电源开关之外的所有按键操作。 通过按住 ESC 键至少 3 秒来切换 ON 和 OFF。
电源显示	AC 适配器 / 电池
剩余电池电量显示	显示剩余电池寿命 （分四级）。
警告显示	• 超量程 显示超量程 (over)。 内部照常使用运算结果。 • 峰值超出： 显示警告。（显示 “Uov” 或 “Iov”） • 频率错误： 当测量频率与设置频率 (50 Hz/60 Hz) 不同时，显示错误信息并更改频率设置。
自检查功能	在仪器接通电源时进行操作检查并显示信息。

11.5 计算公式

电压和电流有效值

接线设置 / 项目	单相 2 线	单相 3 线		三相 3 线		三相 4 线
	1P2W	1P3W	1P3W1U	3P3W2M	3P3W3M	3P4W
电压有效值 U [Vrms]	U_1	U_1 U_2	U_1	U_1 U_2 U_{12} $(U_{12s}=U_{1s}-U_{2s})$	U_1 $(U_{1s}=u_{1s}-u_{2s})$ U_2 $(U_{2s}=u_{2s}-u_{3s})$ U_3 $(U_{3s}=u_{3s}-u_{1s})$	U_1 U_2 U_3
	$Uc=\sqrt{\frac{1}{M}\sum_{S=0}^{M-1}(U_{cs})^2}$					
	• 对于 3P3W2M 连接，假设 U_{1s} - U_{2s} - U_{12s} = 0。 • 对于 3P3W3M 连接，测量火线对地线电压（相电压）u 并通过计算转换成线间电压。					
电流有效值 I [Arms]	I_1	I_1 I_2		I_1 I_2 I_{12} $(I_{12s}=-I_{1s}-I_{2s})$	I_1 I_2 I_3	I_1 I_2 I_3
	$Ic=\sqrt{\frac{1}{M}\sum_{S=0}^{M-1}(I_{cs})^2}$					
	• 对于 3P3W2M，假设 $I_{1s}+I_{2s}+I_{12s}=0$。					

* 下标 c：测量通道； M：采样点数； s：采样点编号

有功功率

接线设置 / 项目	单相 2 线	单相 3 线		三相 3 线		三相 4 线
	1P2W	1P3W	1P3W1U	3P3W2M	3P3W3M	3P4W
有功功率 P [W]	P_1	P_1 P_2	P_1	P_1 P_2	P_1 P_2 P_3	
	$Pc=\frac{1}{M}\sum_{s=0}^{M-1}(U_{cs}\times I_{cs})$		$P_2=\frac{1}{M}\sum_{s=0}^{M-1}(-U_{1s}\times I_{2s})$			
		$P=P_1+P_2$			$P=P_1+P_2+P_3$	
	• 有功功率 P 的极性符号表示消耗 (+P) 或发电 (-P) 的电流方向。					

* 下标 c：测量通道； M：采样点数； s：采样点编号

无功功率

<table>
<tr><td>接线设置
项目</td><td>单相 2 线</td><td colspan="2">单相 3 线</td><td colspan="2">三相 3 线</td><td>三相 4 线</td></tr>
<tr><td></td><td>1P2W</td><td>1P3W</td><td>1P3W1U</td><td>3P3W2M</td><td>3P3W3M</td><td>3P4W</td></tr>
<tr><td rowspan="6">无功功率
Q [var]</td><td>Q_1</td><td colspan="3">Q_1
Q_2</td><td colspan="2">Q_1
Q_2
Q_3</td></tr>
<tr><td>PF/Q/S （有效值运算）
$Q_c = si\sqrt{S_c^2 - P_c^2}$</td><td colspan="6">$Q = si\sqrt{S^2 - P^2}$</td></tr>
<tr><td colspan="7">• 因测量误差、不平衡或其他因素影响而使 $S < |P|$ 时，视为 $S = |P|$ 且 $Q = 0$。
• 分量 si 表示滞后和超前。使用无功功率 Q （基波无功功率）的符号。
正号：滞后 （显示为滞后，输出数据为正。）
负号：超前 （显示为超前，输出数据为负。）</td></tr>
<tr><td>Q_1</td><td>Q_1
Q_2</td><td colspan="2">Q_1
$Q_2 = U_{1(1)r} \times I_{2(1)i} - U_{1(1)i} \times I_{2(1)r}$</td><td>$Q_1$
Q_2</td><td colspan="2">Q_1
Q_2
Q_3</td></tr>
<tr><td>PF/Q/S （基波运算）
$Q_c = -U_{c(1)r} \times I_{c(1)i} + U_{c(1)i} \times I_{c(1)r}$</td><td colspan="3">$Q = Q_1 + Q_2$</td><td colspan="2">$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3$</td></tr>
<tr><td colspan="7">• 此无功功率 Q 定义为基波无功功率。
• 正号：滞后 （显示为滞后，输出数据为正。）
负号：超前 （显示为超前，输出数据为负。）</td></tr>
</table>

* 下标 c：测量通道， (1)：谐波运算基波 （一次）， r：FFT 后的电阻； i：FFT 后的电抗

视在功率

接线设置 / 项目	单相 2 线	单相 3 线		三相 3 线		三相 4 线
	1P2W	1P3W	1P3W1U	3P3W2M	3P3W3M	3P4W
视在功率 S [VA]	S_1	S_1 S_2	S_1 $S_2 = U_1 \times I_2$	S_1 S_2 S_3	$S_1 = u_1 \times I_1$ $S_2 = u_2 \times I_2$ $S_3 = u_3 \times I_3$	S_1 S_2 S_3
	PF/Q/S （有效值运算） $S_c = U_c \times I_c$	$S = S_1 + S_2$		$S = \frac{\sqrt{3}}{3}(S_1 + S_2 + S_3)$	$S = \frac{\sqrt{3}}{3}(U_1 I_1 + U_2 I_2 + U_3 I_3)$	$S = S_1 + S_2 + S_3$
	• 使用相电压计算 3P3W3M 连接的 S_1、 S_2 和 S_3。使用线间电压计算综合 S。					
	S_1	S_1 S_2			S_1 S_2 S_3	
	PF/Q/S （基波运算） $S_c = \sqrt{P_{c(1)}^2 + Q_{c(1)}^2}$	$S = \sqrt{P_{(1)}^2 + Q_{(1)}^2}$				
	• 此无功功率 S 定义为基波无功功率。					

* 下标 c：测量通道， (1)：谐波运算基波 （一次）

功率因数、位移功率因数

接线设置 / 项目	单相 2 线	单相 3 线		三相 3 线		三相 4 线
	1P2W	1P3W	1P3W1U	3P3W2M	3P3W3M	3P4W
功率因数 *PF* PF/Q/S（有效值运算）	PF_1	PF_1 PF_2			PF_1 PF_2 PF_3	
	$PF_c = si\left\|\frac{P_c}{S_c}\right\|$	$PF = si\left\|\frac{P}{S}\right\|$				
	• 分量 si 表示滞后和超前。使用无功功率 Q （基波无功功率）的符号。 正号：滞后 （显示为滞后，输出数据为正。） 负号：超前 （显示为超前，输出数据为负。） • 因测量误差、不平衡或其他因素影响而使 $S < \|P\|$ 时，视为 $S = \|P\|$ 且 $PF = 1$。 • 当 S = 0 时， PF = over。					
位移功率因数 *DPF* PF/Q/S（基波运算）	DPF_1	DPF_1 DPF_2			DPF_1 DPF_2 DPF_3	
	$DPFc = si\left\|\frac{P_{c(1)}}{S_{c(1)}}\right\|$	$DPF = si\left\|\frac{P_{(1)}}{S_{(1)}}\right\|$				
	• 分量 si 表示滞后和超前。使用无功功率 *Q* （基波无功功率）的符号。 正号：滞后 （显示为滞后，输出数据为正。） 负号：超前 （显示为超前，输出数据为负。） • 当 $S_{c(1)} = 0$ 时， DPF = over。					

* 下标 c：测量通道， (1)：谐波运算基波 （一次）

基波相位角

<table>
<tr><th rowspan="2">接线设置
项目</th><th>单相 2 线</th><th colspan="2">单相 3 线</th><th colspan="2">三相 3 线</th><th>三相 4 线</th></tr>
<tr><th>1P2W</th><th>1P3W</th><th>1P3W1U</th><th>3P3W2M</th><th>3P3W3M</th><th>3P4W</th></tr>
<tr><td rowspan="3">基波电压相位角
$\phi U_{c(1)}$
[deg.]</td><td>$\phi U_{1(1)}$</td><td rowspan="2">$\phi U_{1(1)}$
$\phi U_{2(1)}$</td><td rowspan="2">$\phi U_{1(1)}$</td><td rowspan="2">$\phi U_{1(1)}$
$\phi U_{2(1)}$
$\phi U_{12(1)}$</td><td colspan="2" rowspan="2">$\phi U_{1(1)}$
$\phi U_{2(1)}$
$\phi U_{3(1)}$</td></tr>
<tr><td>$tan^{-1}=\left(\frac{U_{c(1)r}}{-U_{c(1)i}}\right)$</td></tr>
<tr><td colspan="6">• 使用 U_1 基波作为 0° 基准显示基波电压相位角。
对于 3P3W3M 连接，使用相电压 u_1 基波作为 0° 基准。
• 当 $U_{cr}=U_{ci}=0$ 时， $\phi U_{c(1)}=0°$ 。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">基波电流相位角
$\phi I_{c(1)}$
[deg.]</td><td>$\phi I_{1(1)}$</td><td colspan="2" rowspan="2">$\phi I_{1(1)}$
$\phi I_{2(1)}$</td><td rowspan="2">$\phi I_{1(1)}$
$\phi I_{2(1)}$
$\phi I_{12(1)}$</td><td colspan="2" rowspan="2">$\phi I_{1(1)}$
$\phi I_{2(1)}$
$\phi I_{3(1)}$</td></tr>
<tr><td>$tan^{-1}=\left(\frac{I_{c(1)r}}{-I_{c(1)i}}\right)$</td></tr>
<tr><td colspan="6">• 使用 U_1 基波作为 0° 基准修正并显示基波电流相位角。
• 当仅测量电流时，使用 I_1 基波作为 0° 基准修正并显示测量值。
在此情况下，保存最大值和最小值，不保存平均值。
• 当 $I_{cr}=I_{ci}=0$ 时， $\phi I_{c(1)}=0°$。</td></tr>
</table>

* 下标 c：测量通道， (1)：谐波运算基波 （一次）， r：FFT 后的电阻； i：FFT 后的电抗

功率累计、电费

接线设置 / 项目	单相 2 线	单相 3 线		三相 3 线		三相 4 线
	1P2W	1P3W	1P3W1U	3P3W2M	3P3W3M	3P4W
有功功率累计（消耗） *WP*+[Wh]	$WP+=k\sum_{1}^{h}P(+)$					
	• *k*：计算单位时间 [h]； *h*：测量持续时间 • *P(+)*：仅使用有功功率的消耗分量 （正分量）。					
有功功率累计（发电） *WP*-[Wh]	$WP-=k\sum_{1}^{h}P(-)$					
	• *k*：计算单位时间 [h]； *h*：测量持续时间 • *P(-)*：仅使用有功功率的发电分量 （负分量）。					
无功功率累计（滞后） *WQ_LAG* [varh]	$WQ_LAG=k\sum_{1}^{h}Q(\mathrm{LAG})$					
	• *k*：计算单位时间 [h]； *h*：测量持续时间 • *Q(LAG)*：仅使用无功功率的滞后分量。					
有功功率累计（超前） *WQ*_LEAD [varh]	$WQ_\mathrm{LEAD}=k\sum_{1}^{h}Q(\mathrm{LEAD})$					
	• *k*：计算单位时间 [h]； *h*：测量持续时间 • *Q (LEAD)*：仅使用无功功率的超前分量。					
电费 *Ecost* [用户指定的单位]	$Ecost=WP+\times \mathrm{rate}$					
	• *WP*+：仅使用有功功率累计的消耗。 • rate：电费单价 （用户指定设置 0.00000 ～ 99999.9/kWh）					

需量 （仅输出数据；不显示）

接线设置 / 项目	单相 2 线	单相 3 线		三相 3 线		三相 4 线
	1P2W	1P3W	1P3W1U	3P3W2M	3P3W3M	3P4W
有功功率需量（消耗）*WP*+dem[Wh]	$WP\text{+dem} = k\sum_{1}^{h} P(+)$					
	• *k*：计算单位时间 [h]； *h*：间隔持续时间 • *P(+)*：仅使用有功功率的消耗分量（正分量）。					
有功功率需量（发电）*WP*-dem [Wh]	$WP\text{-dem} = k\sum_{1}^{h} P(-)$					
	• *k*：计算单位时间 [h]； *h*：间隔持续时间 • *P(-)*：仅使用有功功率的发电分量（负分量）。					
无功功率需量（滞后）*WQ*LAGdem [varh]	$WQ\text{LAGdem} = k\sum_{1}^{h} Q(\text{LAG})$					
	• *k*：计算单位时间 [h]； *h*：间隔持续时间 • *Q(LAG)*：仅使用无功功率的滞后分量。					
无功功率需量（超前）*WQ*LEADdem [varh]	$WQ\text{LEADdem} = k\sum_{1}^{h} Q(\text{LEAD})$					
	• *k*：计算单位时间 [h]； *h*：间隔持续时间 • *Q (LEAD)*：仅使用无功功率的超前分量。					

需量值

接线设置 / 项目	单相 2 线	单相 3 线		三相 3 线		三相 4 线
	1P2W	1P3W	1P3W1U	3P3W2M	3P3W3M	3P4W
有功功率需量值（消耗） *P*dem+[W]	$P\text{dem+} = \frac{1}{h}\sum_{1}^{h} P(+)$					
	• *h*：间隔持续时间 • *P*(+)：仅使用有功功率的消耗分量（正分量）。					
有功功率需量值（发电） *P*dem-[W]	$P\text{dem-} = \frac{1}{h}\sum_{1}^{h} P(-)$					
	• h：间隔持续时间 • P(-)：仅使用有功功率的发电分量（负分量）。					
无功功率需量值（滞后） *Q*dem_LAG [var]	$Q\text{dem_LAG} = \frac{1}{h}\sum_{1}^{h} Q(\text{LAG})$					
	• h：间隔持续时间 • Q(LAG)：仅使用无功功率的滞后分量。					
无功功率需量值（超前） *Q*dem_LEAD [var]	$Q\text{dem_LEAD} = \frac{1}{h}\sum_{1}^{h} Q(\text{LEAD})$					
	• h：间隔持续时间 • Q(LEAD)：仅使用无功功率的超前分量。					
功率因数需量值 *PF*dem[ ]	$PF\text{dem} = \frac{P\text{dem+}}{\sqrt{(P\text{dem+})^2 + (Q\text{dem_LAG})^2}}$					

谐波电压与电流

<table>
<tr><th rowspan="2">接线设置
项目</th><th>单相 2 线</th><th colspan="2">单相 3 线</th><th colspan="2">三相 3 线</th><th>三相 4 线</th></tr>
<tr><th>1P2W</th><th>1P3W</th><th>1P3W1U</th><th>3P3W2M</th><th>3P3W3M</th><th>3P4W</th></tr>
<tr><td rowspan="3">电压
U_{ck}[Vrms]</td><td>U_{1k}</td><td rowspan="2">U_{1k}
U_{2k}</td><td rowspan="2">U_{1k}</td><td rowspan="2">U_{1k}
U_{2k}</td><td colspan="2" rowspan="2">U_{1k}
U_{2k}
U_{3k}</td></tr>
<tr><td>$U_{ck}=\sqrt{U_{ckr}^{2}+U_{cki}^{2}}$</td></tr>
<tr><td colspan="6">• 3P3W3M 使用相电压
• 谐波电压含有率 (%): $U_{ck}=U_{ck}/U_{c1}\times 100$ (%)</td></tr>
<tr><td rowspan="3">电流
I_{ck}[Arms]</td><td>I_{1k}</td><td colspan="3" rowspan="2">I_{1k}
I_{2k}</td><td colspan="2" rowspan="2">I_{1k}
I_{2k}
I_{3k}</td></tr>
<tr><td>$I_{ck}=\sqrt{I_{ckr}^{2}+I_{cki}^{2}}$</td></tr>
<tr><td colspan="6">• 谐波电流含有率 (%): $I_{ck}=I_{ck}/I_{c1}\times 100$(%)</td></tr>
</table>

* 下标 *c*: 测量通道、 *k*: 分析次数、 *r*: FFT 后的电阻部分、 *i*: FFT 后的电抗部分

总谐波失真率

接线设置 项目	单相 2 线	单相 3 线		三相 3 线		三相 4 线
	1P2W	1P3W	1P3W1U	3P3W2M	3P3W3M	3P4W
总谐波失真率 -F THD-F_U_c [%]	THD-F_U_1 $\frac{\sqrt{\sum_{k=2}^{13}(U_{ck})^2}}{U_{C1}} \times 100$ (%)	THD-F_U_1 THD-F_U_2	THD-F_U_1	THD-F_U_1 THD-F_U_2	THD-F_U_1 THD-F_U_2 THD-F_U_3	
	• 3P3W3M 使用相电压					
总谐波失真率 -F THD-F_I_c [%]	THD-F_I_1 $\frac{\sqrt{\sum_{k=2}^{13}(I_{ck})^2}}{I_{C1}} \times 100$ (%)	THD-F_I_1 THD-F_I_2			THD-F_I_1 THD-F_I_2 THD-F_I_3	
总谐波失真率 -R THD-R_U_c [%]	THD-R_U_1 $\frac{\sqrt{\sum_{k=2}^{13}(U_{ck})^2}}{\sqrt{\sum_{k=1}^{13}(U_{ck})^2}} \times 100$ (%)	THD-R_U_1 THD-R_U_2	THD-R_U_1	THD-R_U_1 THD-R_U_2	THD-R_U_1 THD-R_U_2 THD-R_U_3	
	• 3P3W3M 使用相电压					
总谐波失真率 -R THD-R_I_c [%]	THD-R_I_1 $\frac{\sqrt{\sum_{k=2}^{13}(I_{ck})^2}}{\sqrt{\sum_{k=1}^{13}(I_{ck})^2}} \times 100$ (%)	THD-R_I_1 THD-R_I_2			THD-R_I_1 THD-R_I_2 THD-R_I_3	

* 下标 c: 测量通道、 k：分析次数

11.6 钳式传感器的量程配置和精度

参考

- 量程配置表表示各测量量程的满量程显示值。
- 电压测量显示为 5 V ～ 520 V。 5 V 以下时进行零点显示
- 电流测量显示为量程的 0.4% ～ 130% f.s.。0.4% 以下时进行零点显示。
- 功率测量显示为量程的 0% ～ 130% f.s.。当电压或电流为 0 时，进行零点显示。
- 视在功率 (S) 和无功功率 (Q) 的量程构成与有功功率 (P) 相同，单位分别为 VA 和 var。
- 当设置了 VT 比和 CT 比时，量程要乘以 （VT 比 x CT 比）（当功率量程低于 1.0000 mW 或超出 9.9999 GW 且电流量程小于 1 mA 时，会发生测量错误且不接受设置。）

使用 9660、 9661 或 9695-03 型钳式传感器时

功率量程

电压	接线	电流量程				
		5.0000 A	10.000 A	50.000 A	100.00 A	500.00 A
400.0 V	1P2W	2.0000 kW	4.0000 kW	20.000 kW	40.000 kW	200.00 kW
	1P3W 1P3W1U 3P3W2M 3P3W3M	4.0000 kW	8.0000 kW	40.000 kW	80.000 kW	400.00 kW
	3P4W	6.0000 kW	12.000 kW	60.000 kW	120.00 kW	600.00 kW

* 保证 5 A ～ 100 A 量程 （9660 和 9695-03）和 5 A ～ 500 A 量程 (9661) 的精度。 9660 和 9695-03 具备 CAT III (300 V) 性能。

组合精度

电流量程	9660、 9695-03		9661	
	电流有效值 （45 ≦ f ≦ 66 Hz）	有功功率 （45 ≦ f ≦ 66 Hz 功率因数 = 1）	电流有效值 （45 ≦ f ≦ 66 Hz）	有功功率 （45 ≦ f ≦ 66 Hz 功率因数 = 1）
500.00 A	-	-	± 0.6% rdg. ± 0.11% f.s.	± 2.3% rdg. ± 0.31% f.s.
100.00 A	± 0.6% rdg. ± 0.12% f.s.	± 2.3% rdg. ± 0.32% f.s.	± 0.6% rdg. ± 0.15% f.s.	± 2.3% rdg. ± 0.35% f.s.
50.000 A	± 0.6% rdg. ± 0.14% f.s.	± 2.3% rdg. ± 0.34% f.s.	± 0.6% rdg. ± 0.2% f.s.	± 2.3% rdg. ± 0.4% f.s.
10.000 A	± 0.6% rdg. ± 0.3% f.s.	± 2.3% rdg. ± 0.5% f.s.	± 0.6% rdg. ± 0.6% f.s.	± 2.3% rdg. ± 0.8% f.s.
5.0000 A	± 0.6% rdg. ± 0.5% f.s.	± 2.3% rdg. ± 0.7% f.s.	± 0.6% rdg. ± 1.1% f.s.	± 2.3% rdg. ± 1.3% f.s.

使用 9669 型钳式传感器时

功率量程

电压	接线	电流量程		
		100.00 A	200.00 A	1.0000 kA
400.0 V	1P2W	40.000 kW	80.000 kW	400.00 kW
	1P3W 1P3W1U 3P3W2M 3P3W3M	80.000 kW	160.00 kW	800.00 kW
	3P4W	120.00 kW	240.00 kW	1.2000 MW

组合精度

电流量程	电流有效值 （45 ≦ f ≦ 66 Hz）	有功功率 （45 ≦ f ≦ 66 Hz 功率因数 = 1）
1.0000 kA	± 1.3% rdg. ± 0.11% f.s.	± 3% rdg. ± 0.31% f.s.
200.00 A	± 1.3% rdg. ± 0.15% f.s.	± 3% rdg. ± 0.35% f.s.
100.00 A	± 1.3% rdg. ± 0.2% f.s.	± 3% rdg. ± 0.4% f.s.

使用 9694 或 9695-02 型钳式传感器时

功率量程

电压	接线	电流量程				
		500.00 mA	1.0000 A	5.0000 A	10.000 A	50.000 A
400.0 V	1P2W	200.00 W	400.00 W	2.0000 kW	4.0000 kW	20.000 kW
	1P3W 1P3W1U 3P3W2M 3P3W3M	400.00 W	800.00 W	4.0000 kW	8.0000 kW	40.000 kW
	3P4W	600.00 W	1.2000 kW	6.0000 kW	12.000 kW	60.000 kW

* 保证 500 mA ～ 5 A 量程 (9694) 和 500 mA ～ 50 A 量程 （9695-02 型）的精度。 9694 和 9695-02 都具备 CAT III (300 V) 性能。

组合精度

电流量程	9694		9695-02	
	电流有效值 （45 ≦ f ≦ 66 Hz）	有功功率 （45 ≦ f ≦ 66 Hz 功率因数 = 1）	电流有效值 （45 ≦ f ≦ 66 Hz）	有功功率 （45 ≦ f ≦ 66 Hz 功率因数 = 1）
50.000 A	-	-	± 0.6% rdg. ± 0.12% f.s	± 2.3% rdg. ± 0.32% f.s.
10.000 A	-	-	± 0.6% rdg. ± 0.2% f.s	± 2.3% rdg. ± 0.4% f.s.
5.0000 A	± 0.6% rdg. ± 0.12% f.s.	± 2.3% rdg. ± 0.32% f.s.	± 0.6% rdg. ± 0.3% f.s	± 2.3% rdg. ± 0.5% f.s.
1.0000 A	± 0.6% rdg. ± 0.2% f.s.	± 2.3% rdg. ± 0.4% f.s.	± 0.6% rdg. ± 1.1% f.s	± 2.3% rdg. ± 1.3% f.s.
500.00 mA	± 0.6% rdg. ± 0.3% f.s.	± 2.3% rdg. ± 0.5% f.s.	± 0.6% rdg. ± 2.1% f.s	± 2.3% rdg. ± 2.3% f.s.

使用 CT9667 型柔性电流钳

功率量程

电压	接线	电流量程 （选择 5 kA 时）		
		500.00 A	1.0000 kA	5.0000 kA
400.0 V	1P2W	200.00 kW	400.00 kW	2.0000 MW
	1P3W 1P3W1U 3P3W2M 3P3W3M	400.00 kW	800.00 kW	4.0000 MW
	3P4W	600.00 kW	1.2000 MW	6.0000 MW

电压	接线	电流量程 （选择 500 A）		
		50.000 A	100.00 A	500.00 A
400.0 V	1P2W	20.000 kW	40.000 kW	200.00 kW
	1P3W 1P3W1U 3P3W2M 3P3W3M	40.000 kW	80.000 kW	400.00 kW
	3P4W	60.000 kW	120.00 kW	600.00 kW

组合精度

电流量程	5 kA 量程		500 A 量程	
	电流有效值 （45 ≦ f ≦ 66 Hz）	有功功率 （45 ≦ f ≦ 66 Hz 功率因数 = 1）	电流有效值 （45 ≦ f ≦ 66 Hz）	有功功率 （45 ≦ f ≦ 66 Hz 功率因数 = 1）
5.0000 kA	± 2.3% rdg. ± 0.4% f.s.	± 4% rdg. ± 0.6% f.s.	-	-
1.000 kA	± 2.3% rdg. ± 1.6% f.s.	± 4% rdg. ± 1.8% f.s.	-	-
500.00 A	± 2.3% rdg. ± 3.1% f.s.	± 4% rdg. ± 3.3% f.s.	± 2.3% rdg. ± 0.4% f.s.	± 4% rdg. ± 0.6% f.s.
100.00 A	-	-	± 2.3% rdg. ± 1.6% f.s.	± 4% rdg. ± 1.8% f.s.
50.000 A	-	-	± 2.3% rdg. ± 3.1% f.s.	± 4% rdg. ± 3.3% f.s.

11.7 PW9020 安全电压传感器

通用规格

使用环境	室内、污染度 2、海拔高度 2,000 m 以下
使用温度与湿度	0 ℃ ～ 50 ℃， 80% RH 以下 （没有结露）
保存温度与湿度	-10 ℃ ～ 60 ℃， 80% RH 以下 （没有结露）
耐电压	7.06 kV AC rms （灵敏电流：1 mA）（50 Hz/60 Hz， 60 秒） 夹子孔与输出端子之间
电源	从 PW3365 供电。
尺寸	夹子：约 33 mm W × 61.5 mm H × 97mm D （不包括突起物） 继电器盒：约 34 mm W × 21 mm H × 131.5mm D （不包括突起物）
质量	约 220 g
电线长度	总长：约 3 m （包括继电器盒；不包括夹子） 夹子和继电器盒之间：约 1.5 m
产品保修期	1 年
适用标准	安全 EN61010 EMC EN61326 Class A

其他规格

额定初级电压	400 V AC
输出电压	800 mV/400 V
最大额定对地电压	600 V 测量分类 III （预计瞬时过电压 6000 V） 300 V 测量分类 IV （预计瞬时过电压 6000 V）
有效测量量程	按照 PW3365 参照：PW3365 规格：“有效测量范围”（⇒第 177 页）
电压检测方法	耦合电容取消法
测量目标	金属部件、绝缘线 （相当于 IV、 CV），但不包括屏蔽线
可测量导线直径	外径 （完工）：ϕ6 mm ～ 30 mm （IV 线：8 mm^2 ～ 325 mm^2， CV 线：2 mm^2 ～ 250 mm^2） 测量直径为 15 mm 以下的导线时， 导线的中心必须对准下壳体上的 △ 标记 （请参阅下一页的图）。
精度保证的温度和湿度范围	23° C ± 5° C， 80%RH 以下
精度保证期	1 年

其他规格

有效值精度	45 Hz ～ 66 Hz：与 PW3365 的组合精度：± 1.5% rdg. ± 0.2% f.s. （对于单独的 PW9020，± 1.2% rdg. ± 0.1% f.s.） 400 V 基本频率 50 Hz/60 Hz、输入 20 V 以下时 ～ 780Hz 以下：PW9020 单体± 25% rdg ± 2.8%f.s.
相位精度	与 PW3365 的组合精度：相当于 ± 1.3° （对于单独的 PW9020，相当于 ± 1.0° ） 50 Hz/60 Hz， f.s. 输入
温度的影响	在与 PW3365 的组合中规定 参照：PW3365 规格：“温度特性”（⇒第 178 页）
湿度的影响	将以下数据添加到与 PW3365 的组合精度 （电压、功率、相位）中： 精度在 ± 1% f.s. 以内，相位在 ± 1° 以内 在 70% RH ～ 80% RH 湿度条件下测量绝缘线期间
邻近线 （导线）的影响	将以下数据添加到与 PW3365 的组合精度 （电压、功率）中： ± 1% f.s. 以内 在接触夹子的邻近线 （导线）具有 400 V 电位差的情况下 （请参阅下图）

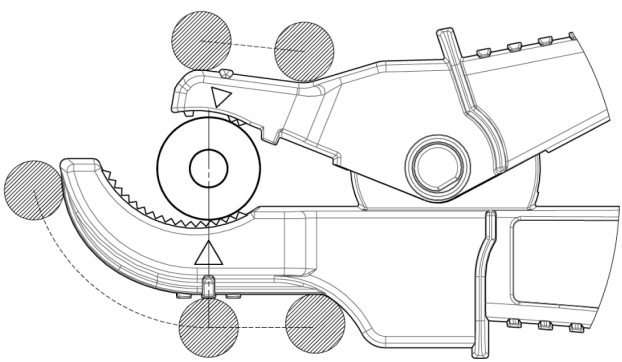


图 邻近线 （导线）的影响

维护与服务 第 12 章

12.1 故障排除

可更换部件和使用寿命

本产品中所使用某些部件的特性可能会因长时间使用而退化。为确保能够长时间使用产品，建议定期更换这些部件。更换部件时，请联系您的 Hioki 代理店或距您最近的营业所。部件的使用寿命会因操作环境和使用频率而不同。不保证部件在整个建议更换周期内都能工作。

部件	建议更换周期	备注 / 条件
锂电池	约 10 年	本仪器带有内置备份锂电池，电池的使用寿命约为 10 年左右。如果打开仪器的日期与时间与实际的存在很大偏差，请更换电池。请与代理店或距您最近的营业所联系。
电解电容	约 10 年	请更换为装有该元器件的电路板。
9459 电池组	约 1 年或约 500 次充放电	需要定期更换。
Z4001 SD 存储卡 2GB	数据储存约 10 年或约 200 万次重写	SD 存储卡使用寿命会因使用方式而不同。需要定期更换。

保险丝安装在仪器的电源装置内。如果电源不能打开，则保险丝可能已经熔断。如果发生这种情况，客户不能自行更换或修理。请与代理店或距您最近的营业所联系。

如果怀疑存在损坏

如果怀疑仪器已损坏，请检查 ““将仪器送去修理前”（⇒第 213 页）”一节的内容，然后与代理店或距您最近的营业所联系。

校准

重要说明

需要进行定期校准以确保仪器提供规定精度的正确测量结果。

校准频率会因仪器状态或安装环境而不同。建议根据仪器的状态或安装环境决定校准频率且需要定期进行校准。

运输仪器时的注意事项

- 仪器送修时，请小心取出电池组和 SD 存储卡以防在运输中损坏。内附缓冲材料以免仪器在包装箱中移动。
- 内附存在损坏的说明。对于运输期间发生的损坏，我公司概不负责。
  参照：另请参阅 “运输注意事项”（⇒第 3 页）。

保存

为了避免发生电池组操作问题，如果要长时间存放，请从仪器中取出电池组。

将仪器送去修理前

送修之前

症状	检查项目或原因	补救措施和参考
打开电源时显示画面不出现。	如果通过 AC 适配器对仪器供电 • 电源线和 AC 适配器是否正确连接？	确认电源线或 AC 适配器已正确连接。 参照：“2.5 连接 AC 适配器”（⇒第 38 页）
	如果通过电池对仪器供电 • 是否已正确安装 PW9002 电池套装 (9459 电池组)？ • 是否已对电池组充电？	确认电池组已充电并已安装。 参照：“ 安装 （更换）电池组”（⇒第 30 页）
按键不工作。	锁键是否已激活？	按住 取消 键至少 3 秒以取消锁键。
不显示电压或电流测量值。	• 电压传感器或钳式传感器是否正确连接？ • 输入通道和显示通道是否错误？ • 是否选择了合适的电流量程？	检查接线和接线设置。 参照：“3.4 将电流传感器连接到仪器上”（⇒第 50 页）～ “3.9 确认接线正确 （接线检查）”（⇒第 62 页）
测量值不稳定。	• 正在测量的测量线路的频率是否为 50 Hz 或 60 Hz？ 本仪器不支持 400 Hz 频率线路。	仅 50 Hz/60 Hz 线路可以使用本仪器。 无法测量工作于 400 Hz 的线路。
	• 如果接线设置为 1P2W/1P3W/3P3W2M/3P3W3M/3P4W，是否提供电压输入？ 没有电压输入，仪器可能无法进行稳定测量。	如果不测量电压，请选择仅电流接线并将频率设置设为测量线路频率 (50 Hz/60 Hz)。 参照：“4.2 更改测量设置”（⇒第 68 页）

症状	检查项目或原因	补救措施和参考
无法对 9459 电池组 进行充电 （充电 LED 不点亮）。	• 确认环境温度在 10℃ ～ 40℃ 的范围内。	可以在 10 ℃ ～ 40 ℃ 的环境温度范围内对本仪器的电池进行充电。 参照：“安装 （更换）电池组”（⇒第 30 页）
	• 仪器是否在装有电池组的情况下存放了很长时间？	电池组可能老化，需要更换。请购买新的电池组。有关详情，请联系您的 Hioki 代理店或距您最近的营业所。如果一个月或以上不使用仪器，请取出电池组并在 -20 ℃ ～ 30 ℃ 的条件下保管。 参照：“安装 （更换）电池组”（⇒第 30 页）
电池组仅可使用一小段时间。	• 电池组的容量可能因老化而退化。	
如果连接 PW9020 电压传感器，则会导致电源断开或复位	• 电池组充电不足	请对电池组进行充电。
	• 电池组老化	即使充满电仍进行复位时，表明到了电池组的更换时期。请购买新电池组。请与销售店或最近的 HIOKI 营业据点联系。

如果仍不清楚问题原因，请对系统进行复位。这会将设置初始化为出厂默认值。

参照：“4.5 仪器初始化 （系统复位）”（⇒第 88 页）

12.2 清洁

本仪器和电压传感器

- 清洗仪器和传感器时，请用水或中性洗涤剂浸泡过的软布轻轻擦拭仪器。

重要说明

切勿使用苯、酒精、丙酮、乙醚、甲酮、稀释剂以及汽油类溶剂，否则会导致仪器外壳变形和褪色。

- 请用干燥的软布轻轻擦拭 LCD。

钳式传感器

参考　钳式传感器接合面上的灰尘会降低测量质量，因此请用软布轻轻地擦拭以保持表面清洁。

12.3 错误显示

按下任意键可以清除系统错误除外的错误显示。

系统错误

错误显示	原因	解决方法 / 更多信息
*** 系统错误 *** 发生了系统错误。 此主机需要修理。 错误内容为程序损坏	发生程序故障。	仪器需要修理。 请与代理店或距您最近的营业所联系
*** 系统错误 *** 发生了系统错误。 此主机需要修理。 错误内容为内存损坏。	发生存储器故障。	
*** 系统错误 *** 发生了系统错误。 此主机需要修理。 错误内容为调整值损坏。	发生调整值故障。	
*** 系统错误 *** 发生了系统错误。 此主机需要修理。 错误内容为显示用内存损坏。	发生显示存储器故障。	

错误显示	原因	解决方法 / 更多信息
*** 系统错误 *** 发生了备份错误。 需要初始化。 进行初始化可以吗？ 是：决定键	备份系统变量错误或相互矛盾。	进行初始化并配置设置。如果频繁出现备份错误，则备份电池可能已退化。仪器需要修理。 请与代理店或距您最近的营业所联系

错误

错误显示	原因	解决方法 / 更多信息
*** 错误 *** 无效按键。	设置导航正在运行时，无法切换至测量、设置、文件或接线画面。	按下 F4 [导航结束] 键退出设置导航，然后进行想要的操作。
*** 错误 *** 开始键仅在测量画面中才有效。	只能在测量画面上开始记录。	按下测量画面上的 开始 / 停止 键，开始记录。
*** 错误 *** 停止键仅在测量画面中才有效。	只能在测量画面上停止记录。	按下测量画面上的 开始 / 停止 键，停止记录。
*** 错误 *** 无法设置的数值。	试图将设置配置为超出有效设置范围的值。	请将设置配置为有效设置范围内的值。 参照：“第 4 章 更改设置”（⇒第 67 页）
*** 错误 *** 转换比错误。	VT 比和 CT 比的配置使功率量程超出 1 mW ～ 9.9999 GW 的范围。	设置 VT 比和 CT 比以使功率量程处于 1 mW ～ 9.9999 GW 之内。 参照：“11.6 钳式传感器的量程配置和精度”（⇒第 204 页）
*** 错误 *** 再多的文件夹无法移动。	无法移动到 SD 存储卡根文件夹上层的文件夹（通过按下左箭头键）。	使用上和下箭头键选择文件夹或文件，通过按下右箭头键或 [决定] 键切换文件夹。 参照：“8.1 查看和使用文件画面”（⇒第 124 页）

操作错误

错误显示	原因	解决方法 / 更多信息
*** 操作错误 *** 因为是基本文件夹所以无法删除。	试图删除 **[PW3365]** 基本文件夹。	无法删除 **[PW3365]** 基本文件夹。如果要将其删除，则必须在计算机上进行。
*** 操作错误 *** 待机中无法更改设置。 请在测量画面中停止记录。	试图更改仪器处于记录待机状态时无法更改的设置。	如果需要更改设置，请在测量画面上使用 开始/停止 键取消记录待机状态。
*** 操作错误 *** 记录中无法更改设置。 请在测量画面中停止记录。	试图更改记录和测量期间无法更改的设置。	如果需要更改设置，请在测量画面上使用 开始/停止 键停止记录测量。

文件错误

错误显示	原因	解决方法 / 更多信息
*** 文件错误 *** 保存失败。	因 SD 存储卡存在问题，仪器无法保存数据。	对 SD 存储卡进行格式化。 参照：“8.8 对 SD 存储卡或内存进行格式化”（⇒第 138 页）
	因内存存在问题，仪器无法保存数据。	对内存进行格式化。 参照：“8.8 对 SD 存储卡或内存进行格式化”（⇒第 138 页）
*** 文件错误 *** 读取失败。	因设置文件存在问题，仪器无法载入设置数据。	创建新的设置文件并将其载入。 参照：“8.4 保存设置文件”（⇒第 133 页）
*** 文件错误 *** 未能删除文件或文件夹。	SD 存储卡处于锁定（写保护）状态，或文件或文件夹属性设为“只读”。	如果 SD 存储卡被锁定，请将其解锁。 如果文件或文件夹属性设为“只读”，请使用计算机更改属性。
*** 文件错误 *** 有同名文件存在。	因为 SD 存储卡上存在相同的文件名，所以仪器无法将数据从其内存复制到 SD 存储卡。	使用计算机从 SD 存储卡删除相同文件名的数据或更改文件名。

错误显示	原因	解决方法 / 更多信息
*** 文件错误 *** 格式化失败。	格式化期间，发生 SD 存储卡错误，或卡被弹出。	重新插入 SD 存储卡并再次对其进行格式化。如果无法对卡进行格式化，则卡可能已损坏，应该更换。
	发生内存错误。	仪器需要修理。 请与代理店或距您最近的营业所联系。
*** 文件错误 *** 不是设置文件。 请选择设置文件。	因为所选文件不是设置文件，所以仪器无法载入设置。	选择设置文件 （扩展名为 .SET）。
*** 文件错误 *** 无法生成更多的文件或文件夹。	超过可创建的最大文件和文件夹数量。	切换 SD 存储卡。或者，使用计算机备份 SD 存储卡，删除卡上不需要的数据并对其进行格式化。 参照：“8.6 将内存文件复制到 SD 存储卡”（⇒第 136 页） “8.7 删除文件夹和文件”（⇒第 137 页）

SD 卡错误

错误显示	原因	解决方法 / 更多信息
*** SD 卡错误 *** 没有 SD 卡。 请插入 SD 卡。	因为仪器中未插入任何 SD 存储卡，所以无法将数据保存至 SD 存储卡。	插入 SD 存储卡。 参照：“2.4 插入（取出）SD 存储卡”（⇒第 36 页）
*** SD 卡错误 *** 不是 SD 专用格式。	没有用专用的 SD 格式对 SD 存储卡进行格式化。	使用仪器对卡进行格式化。 参照：“8.8 对 SD 存储卡或内存进行格式化”（⇒第 138 页）
*** SD 卡错误 *** 此 SD 卡无法使用。	仪器中插入了不支持的卡，如 SDXC 存储卡。	请使用仪器的可选 SD 存储卡。
*** SD 卡错误 *** SD 卡被锁住。 请解锁。	SD 存储卡处于锁定 （写保护）状态。	解锁 SD 存储卡。 参照：“插入 SD 存储卡”（⇒第 37 页）
*** SD 卡错误 *** 备份保存在内存里了。	在保存目的地设为 “SD 卡”的情况下进行记录和测量时，如果还未插入 SD 存储卡或 SD 存储卡已满，则会将数据保存至仪器的内存。	插入 SD 存储卡或换卡。

错误显示	原因	解决方法 / 更多信息
*** SD 卡错误 *** SD 卡容量已满。 请删除、格式化。	因为卡已满，所以无法将数据保存至 SD 存储卡。	切换 SD 存储卡。或者，使用计算机备份 SD 存储卡，删除卡上不需要的数据并对其进行格式化。 参照：“8.6 将内存文件复制到 SD 存储卡”（⇒第 136 页） “8.7 删除文件夹和文件”（⇒第 137 页） “8.8 对 SD 存储卡或内存进行格式化”（⇒第 138 页）
*** SD 卡错误 *** 访问 SD 卡时发生了错误。	试图访问已损坏的文件或已损坏的 SD 存储卡。或者，卡正在存取时将其取出。	• 对卡进行格式化前在计算机上备份 SD 存储卡上的所有数据。 参照：“8.8 对 SD 存储卡或内存进行格式化”（⇒第 138 页） • 如果对 SD 存储卡进行格式化后仍存在错误，请更换新的卡。 • 请勿在设备正在装卡时（SD 红色指示灯点亮时）将卡取出。
*** SD 卡错误 *** 是读取专用文件。	SD 存储卡处于锁定 （写保护）状态，或文件或文件夹属性设为 “只读”。	如果 SD 存储卡被锁定，请将其解锁。 如果文件或文件夹属性设为“只读”，请使用计算机更改属性。

内存错误

错误显示	原因	解决方法 / 更多信息
*** 内存错误 *** 内存已满。 请删除文件。	仪器的内存已满。	如果正在进行记录和测量，请停止仪器，使用计算机备份内存，然后从内存删除文件或将其格式化。 参照：“9.2 将数据复制到计算机 (USB)”（⇒第 142 页） “8.7 删除文件夹和文件”（⇒第 137 页）
*** 内存错误 *** 内存损坏。 请格式化。	仪器的内存已损坏。	对内存进行格式化。 参照：“8.8 对 SD 存储卡或内存进行格式化”（⇒第 138 页）

12.4 仪器废弃

废弃本仪器时，请取出锂电池，然后按照当地的规定废弃电池和仪器。

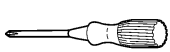
⚠警告

- 如果处理不当，电池可能会爆炸。请勿将其短接、再充电、分解或投入火中。

- 为了避免触电事故，取出锂电池之前，请关闭电源并拔掉电线和电缆。
- 请将电池远离儿童放置，以防发生意外吞咽。

取出锂电池

准备项目



十字螺丝刀

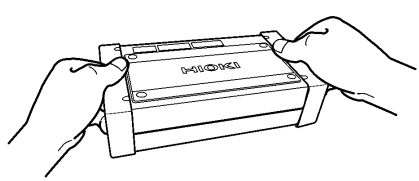
镊子

1 关闭电源开关。

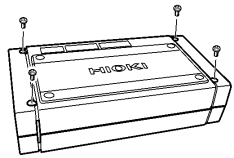
2 如果连接了任何电线，例如电压传感器、钳式传感器或 AC 适配器，请将它们断开。
如果装有 PW9002 电池套装 (9459 电池组)，请将其取下。

参照：“安装 （更换）电池组”（⇒第 30 页）

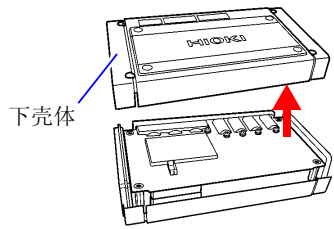
3 用手指按下仪器左右两侧突出物的角部，将它们拆下。



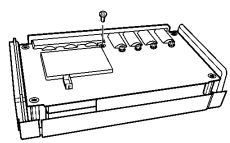
4 使用十字螺丝刀，拆下固定仪器底部下壳体的螺丝。



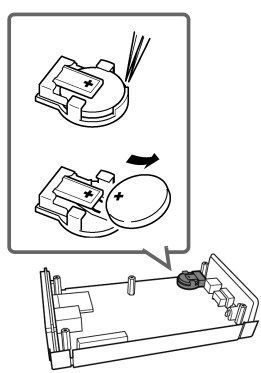
5 拆下下壳体。



6 拆下固定电路板的单个螺丝并拆下电路板。



7 在电池座和电池之间插入镊子并将电池抬起以取出



CALIFORNIA, USA ONLY
Perchlorate Material - special handling may apply.
See www.dtsc.ca.gov/hazardouswaste/perchlorate

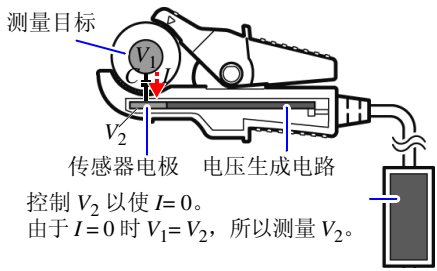
附录

附录 1　电压传感器测量原理

PW9020 安全电压传感器内部集成电极（金属板）。将 PW9020 钳夹在测量目标上时，测量目标和传感器电极的电容耦合会导致微量电流 I 流动。

$$I = \omega CV \qquad (1)$$

ω：测量目标的角速度 [rad/s]
C: 测量目标和传感器电极之间的电容 [F]
V：测量目标和传感器电极之间的电压 (AC) [V]



控制 V_2 以使 $I = 0$。
由于 $I = 0$ 时 $V_1 = V_2$，所以测量 V_2。

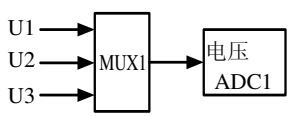
基于公式 (1)，$V = 0$ 时 I 将为 0（当测量目标和传感器电极处于相同电位时）。通过检测微量电流 I 并控制传感器电极的电压以使 I 达到 0， PW9020 会在内部产生与测量目标相同的电压。

通过均衡产生的电压和测量的电压并测量内部产生的电压，不接触金属部件就可以进行测量。

附录 2　仪器如何采样数据

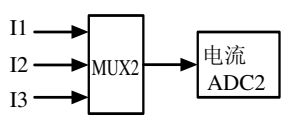
本仪器以 10.24 kHz 对各通道进行采样。使用多路复用器 (MUX) 在 61.44 kHz 切换三条电压通道和三条电流通道，两个 A/D 转换器 (ADC) （一个用于电压而另一个用于电流）会对通道进行采样。由于 U1 和 I1、 U2 和 I2 以及 U3 和 I3 为同时采样，所以相同通道的电压和电流读数之间没有相位差。在电压 （U1、 U2 和 U3）和电流 （I1、 I2 和 I3）的通道间进行采样会产生偏差。内部会对此采样偏差导致的相位差进行修正，并显示相位角。但是，不对采样偏差进行波形修正，所以如果将相同输入供至所有三条通道，则 U1、 U2 和 U3 以及 I1、 I2 和 I3 的波形会稍有不同。

电压

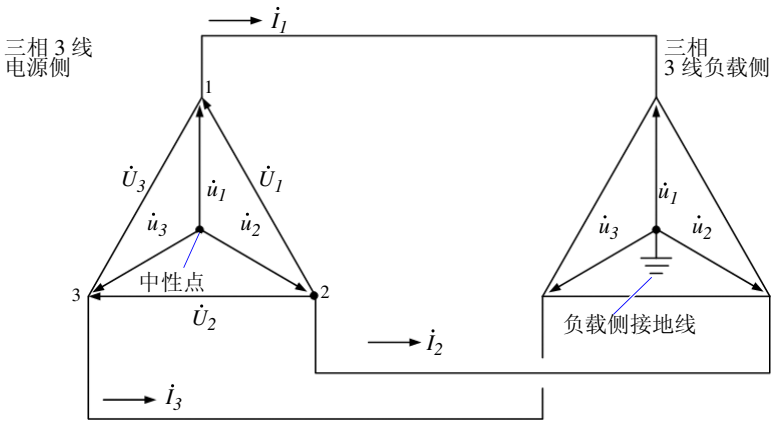


按 61.44 kHz 频率切换通道

电流



附录 3　三相 3 线测量



三相 3 线线路的模拟电路

$\dot{U}_1$、$\dot{U}_2$、$\dot{U}_3$：线间电压的矢量

$\dot{u}_1$、$\dot{u}_2$、$\dot{u}$　：相电压的矢量

$\dot{I}_1$、$\dot{I}_2$、$\dot{I}_3$　：线 （相）电流的矢量

三相 3 线 /3 瓦表测量 (3P3W3M)

在 3 瓦表测量中，测量三个相电压 （$\dot{u}_1$、 $\dot{u}_2$、 $\dot{u}_3$）和三个线 （相）电流 （$\dot{I}_1$、 $\dot{I}_2$、$\dot{I}_3$）。

由于三相 3 线 线路没有中性点，所以无法测量实际相电压。使用负载侧接地线或负载侧的接地金属部件作为虚拟中点测量导线 - 接地电压 （自虚拟中点的相电压）。

作为所有相位有功功率值的总和计算三相有功功率 P。

$$P = \dot{u}_1 \dot{I}_1 + \dot{u}_2 \dot{I}_2 + \dot{u}_3 \dot{I}_3 \quad (1)$$

三相 3 线 /2 瓦表测量 (3P3W2M)

在 2 瓦表测量中，测量两个线间电压（$\dot{U}_1$、$\dot{U}_2$）和三个线（相）电流（$\dot{I}_1$、$\dot{I}_3$）。可以从两个电压和电流值推导出三相有功功率 P，如下所示：

$$P = \dot{U}_1\dot{I}_1 + \dot{U}_2\dot{I}_3 \ (\dot{U}_1 = \dot{u}_1 - \dot{u}_2, \dot{U}_2 = \dot{u}_3 - \dot{u}_2)$$

$$= (\dot{u}_1 - \dot{u}_2)\dot{I}_1 + (\dot{u}_3 - \dot{u}_2)\dot{I}_3$$

$$= \dot{u}_1\dot{I}_1 + \dot{u}_2(-\dot{I}_1 - \dot{I}_3) + \dot{u}_3\dot{I}_3$$

（因为以闭合电路为前提而使 $\dot{I}_1 + \dot{I}_2 + \dot{I}_3 = 0$）

$$= \dot{u}_1\dot{I}_1 + \dot{u}_2\dot{I}_2 + \dot{u}_3\dot{I}_3 \ (2)$$

由于公式 (1) 和 (2) 一致，可以证明 2 瓦表测量可以用于测量三相 3 线线路的功率。由于仅有的特殊条件是目标为闭合电路且没有泄漏电路，所以可以计算三相功率而无需考虑电路的平衡或不平衡状态。
此外，由于在这些条件下电压和电流矢量的和始终等于 0，所以仪器会在内部计算第三个电压 ($\dot{U}_3$) 和电流 ($\dot{I}_2$) 值如下：

$$\dot{U}_3 = \dot{U}_1 - \dot{U}_2$$

$$\dot{I}_2 = -\dot{I}_1 - \dot{I}_3$$

由于内部计算的 $\dot{U}_3$、$\dot{I}_2$ 值也会应用至三相总无功功率 *Q*、视在功率 *S* 和功率因数 *PF* 值，所以也可以在不平衡状态下精确计算这些值（*PF/Q/S* 运算选择：使用有效值运算时）。
参照：“PF/Q/S 运算 [PF/Q/S 运算选择]”（⇒第 71 页）

但是，因为 2 瓦表测量中通过两个功率值计算三个相位，所以无法检查单个相位的功率平衡。如果想要检查单个相位的功率平衡，请使用 3 瓦表 (3P3W3M) 测量。

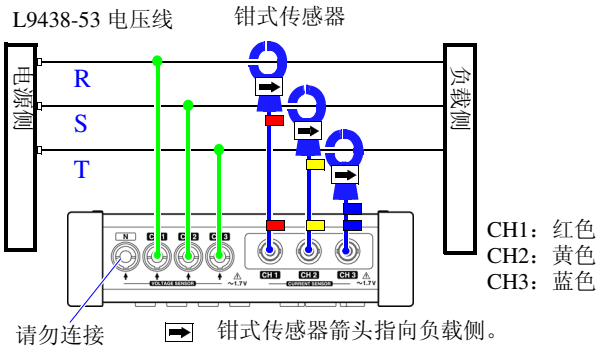
附录 3 三相 3 线测量

<table>
<tr><th colspan="2">项目</th><th colspan="2">3P3W2M</th><th>优劣</th><th colspan="2">3P3W3M</th></tr>
<tr><td rowspan="3">电压</td><td>U1</td><td colspan="2">$\dot{U}_1$</td><td rowspan="3">=</td><td colspan="2">$\dot{U}_1 = \dot{u}_1 - \dot{u}_2$</td></tr>
<tr><td>U2</td><td colspan="2">$\dot{U}_2$</td><td colspan="2">$\dot{U}_2 = \dot{u}_2 - \dot{u}_3$</td></tr>
<tr><td>U3</td><td colspan="2">$\dot{U}_3 = \dot{U}_1 - \dot{U}_2$</td><td colspan="2">$\dot{U}_3 = \dot{u}_3 - \dot{u}_1$</td></tr>
<tr><td rowspan="3">电流</td><td>I1</td><td colspan="2">$\dot{I}_1$</td><td rowspan="3">=</td><td colspan="2">$\dot{I}_1$</td></tr>
<tr><td>I2</td><td colspan="2">$\dot{I}_3$</td><td colspan="2">$\dot{I}_2$</td></tr>
<tr><td>I3</td><td colspan="2">$\dot{I}_2 = -\dot{I}_1 - \dot{I}_3$</td><td colspan="2">$\dot{I}_3$</td></tr>
<tr><td rowspan="4">有功功率</td><td>P1</td><td>$\dot{U}_1\dot{I}_1$</td><td rowspan="3">由于通过两个功率表计算三个相位，所以无法检查单个相位的有功功率平衡。</td><td rowspan="3"><</td><td>$\dot{u}_1\dot{I}_1$</td><td rowspan="3">可以检查单个相位的有功功率平衡。</td></tr>
<tr><td>P2</td><td>$\dot{U}_2\dot{I}_3$</td><td>$\dot{u}_2\dot{I}_2$</td></tr>
<tr><td>P3</td><td>-</td><td>$\dot{u}_3\dot{I}_3$</td></tr>
<tr><td>P</td><td colspan="2">$\dot{U}_1\dot{I}_1 + \dot{U}_2\dot{I}_3$
$= \dot{u}_1\dot{I}_1 + \dot{u}_2\dot{I}_2 + \dot{u}_3\dot{I}_3$
请参见公式 (2)。</td><td>=</td><td colspan="2">$\dot{u}_1\dot{I}_1 + \dot{u}_2\dot{I}_2 + \dot{u}_3\dot{I}_3$</td></tr>
<tr><td rowspan="4">视在功率（PF/Q/S 运算选择设为有效值时）</td><td>S1</td><td>U_1I_1</td><td rowspan="3">由于基于线间电压和相（线）电流进行计算，不产生单个相位的视在功率值。</td><td rowspan="3"><</td><td>u_1I_1</td><td rowspan="3">由于基于相电压和相（线）电流进行计算，所以可以检查单个相位的视在功率。</td></tr>
<tr><td>S2</td><td>U_2I_3</td><td>u_2I_2</td></tr>
<tr><td>S3</td><td>U_3I_2</td><td>u_3I_3</td></tr>
<tr><td>S</td><td colspan="2">$\frac{\sqrt{3}}{3}(U_1I_1+U_2I_3+U_3I_2)$</td><td>=</td><td colspan="2">$\frac{\sqrt{3}}{3}(U_1I_1+U_2I_2+U_3I_3)$</td></tr>
</table>

参考 在 3P3W2M 测量中，仪器输入三相线路的 T 相电流作为各电流的 I2 参数。出于显示目的，三相线路的 T 相电流值显示为 I2 电流，而三相线路的 S 相计算值显示为 I3 电流。

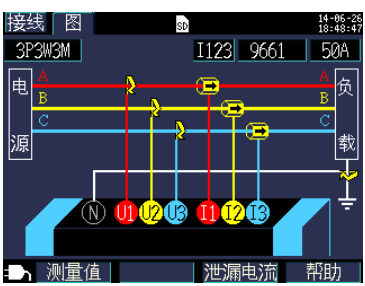
功率测量 (3P3W3M) 接线

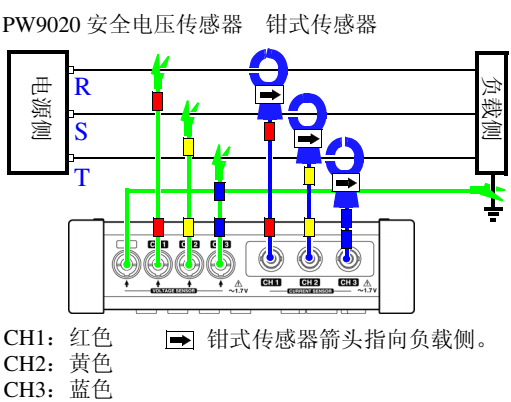
使用较旧的功率表 （PW3360、 3169 等）进行 3 瓦表 (3P3W3M) 测量时，典型情况下使用的接线方法不使用 N 端子。



使用 PW3360 的三瓦表测量

在使用 PW3365 的情况下，不将 PW9020 安全电压传感器连接至 N 端子可能会使仪器的内部参考电位无法稳定，从而无法进行精确测量。当使用 PW3365 进行三瓦表测量时，请务必将 PW9020 安全电压传感器连接至 N 端子并将其夹接到负载侧接地线或负载侧的金属部件。（使用连接 N 端子的电压传感器作为虚拟中性点的电压，测量各通道的功率。）

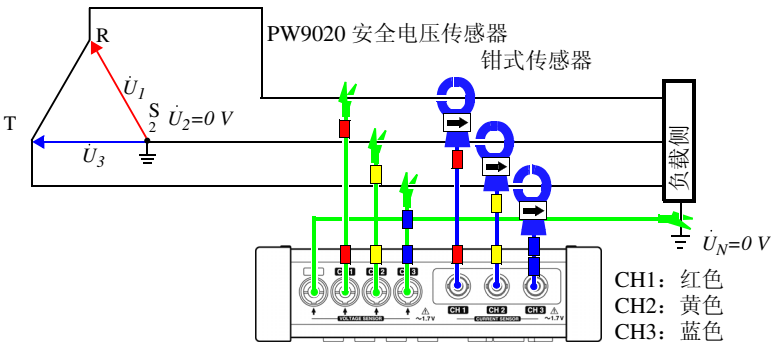




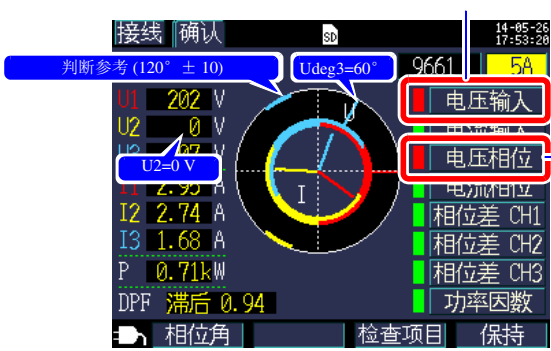
使用 PW3365 的三瓦表测量

使用 Δ 接线进行测量时的注意事项

PW9020 安全电压传感器会产生与火线对地线电压相同的内部电压，而 PW3365 会基于产生的电压测量线电压。使用 Δ 接线方法的情况下一个端子接地时，进行 3 瓦表测量 (3P3W3M) 会使 **[接线确认]** 画面上出现如下矢量图：



U2 会变为 0 V，导致电压输入失败。
（根据安装环境，可能不会变为 0 V。）



Udeg3 会变为 60°，由于其处在判断参考范围 (120° ± 10°) 之外，所以会导致电压相位故障。

使用 Δ 接线方法的情况下一个端子接地时，即使 **[3P3W3M]**（3 功率测量）的仪器连接如 **[接线图]** 画面上所示，接线检查仍会导致失败判断。在此情况下，有功功率、无功功率和视在功率的结果会与 **[3P3W2M]**（双瓦表测量）的相同。您可以测量三个相位的总功率，但是无法检查单个相位的功率平衡。

由于仪器假设使用 Y 接线方法进行 **[3P3W3M]**（3 瓦表测量），所以当使用 Δ 接线进行测量时，请选择 **[3P3W2M]**（双瓦表测量）。**[3P3W2M]**（双瓦表测量）支持 Y 和 Δ 接线方法。

PW3360、 PW3365 和 3169-20/21 之间三相 3 线 /3 瓦表测量 (3P3W3M) 计算的差异

本节说明三相 3 线 /3 瓦表 (3P3W3M) 测量期间 PW3660 钳式功率计 PW3365 钳式功率计 和 3169-20/21 钳式功率测试仪如何进行计算的差异。

如下表所示， 3169-20/21 为各通道产生的视在功率和功率因数值不可用于各相位，因为仪器使用线间电压计算各通道的视在功率和功率因数。相反，由于 PW3660 和 PW3365 使用相电压，所以各通道的视在功率和功率因数值可以用于各相位。因此，可以检查单个相位的平衡。

项目		PW3360 型和 PW3365 (3P3W3M) PF/Q/S 运算选择设为有效值时		优劣	3169-20/21 型 (3P3W3M) 不使用无功功率表方法。	
电压	U1	$\dot{U}_1 = \dot{u}_1 - \dot{u}_2$		=	$\dot{U}_1 = \dot{u}_1 - \dot{u}_2$	
	U2	$\dot{U}_2 = \dot{u}_2 - \dot{u}_3$			$\dot{U}_2 = \dot{u}_2 - \dot{u}_3$	
	U3	$\dot{U}_3 = \dot{u}_3 - \dot{u}_1$			$\dot{U}_3 = \dot{u}_3 - \dot{u}_1$	
电流	I1	$\dot{I}_1$		=	$\dot{I}_1$	
	I2	$\dot{I}_2$			$\dot{I}_2$	
	I3	$\dot{I}_3$			$\dot{I}_3$	
有功功率	P1	$\dot{u}_1\dot{I}_1$		=	$\dot{u}_1\dot{I}_1$	
	P2	$\dot{u}_2\dot{I}_2$			$\dot{u}_2\dot{I}_2$	
	P3	$\dot{u}_3\dot{I}_3$			$\dot{u}_3\dot{I}_3$	
	P	P1+P2+P3			P1+P2+P3	
视在功率	S1	u_1I_1	由于基于相电压和相（线）电流进行计算，所以可以检查三个相位中各相位的视在功率。	>	U_1I_1	由于基于线间电压和线（相）电流进行计算，不产生单个相位的视在功率值。
	S2	u_2I_2			U_2I_2	
	S3	u_3I_3			U_3I_3	
	S	$\frac{\sqrt{3}}{3}$(U1I1+U2I2+U3I3)		=	$\frac{\sqrt{3}}{3}$(U1I1+U2I2+U3I3)	

<table>
<tr><th colspan="2">项目</th><th colspan="2">PW3360 型和 PW3365
(3P3W3M)
PF/Q/S 运算选择设为有效值时</th><th>优劣</th><th colspan="2">3169-20/21 型 (3P3W3M)
不使用无功功率表方法。</th></tr>
<tr><td rowspan="4">功率因数
si：表示滞后 / 超前。</td><td>PF 1</td><td>$si\left|\frac{P1}{u_1I_1}\right|$</td><td rowspan="3">由于基于相电压和相（线）电流进行计算，所以可以检查单个相位的功率因数。</td><td rowspan="3">></td><td>$si\left|\frac{P1}{U_1I_1}\right|$</td><td rowspan="3">由于基于线间电压和相（线）电流进行计算，不产生单个相位的功率因数值。</td></tr>
<tr><td>PF 2</td><td>$si\left|\frac{P2}{u_2I_2}\right|$</td><td>$si\left|\frac{P2}{U_2I_2}\right|$</td></tr>
<tr><td>PF 3</td><td>$si\left|\frac{P3}{u_3I_3}\right|$</td><td>$si\left|\frac{P3}{U_3I_3}\right|$</td></tr>
<tr><td>PF</td><td colspan="2">$si\left|\frac{P}{S}\right|$</td><td>=</td><td colspan="2">$si\left|\frac{P}{S}\right|$</td></tr>
</table>

附录 4 计算有功功率精度的方法

在考虑相位精度的情况下，可以按如下计算有功功率计算的精度：

测量条件示例

接线	三相 3 线 /2 瓦表测量 (3P3W2M)
钳式传感器	9661 型
电流量程	100 A （功率量程：80 kW） 参照：“11.6 钳式传感器的量程配置和精度”（⇒第 204 页）
测量值	有功功率为 30 kW，功率因数滞后 0.9

精度

钳式传感器组合精度 （9661 型传感器， 100 A 量程）	± 2.3% rdg. ± 0.35% f.s.
仪器相位精度 (PW3365+PW9020)	± 1.3°
9661 型相位精度	± 0.5°

参照：“11.3 详细测量规格”（⇒第 179 页），
“11.6 钳式传感器的量程配置和精度”（⇒第 204 页），
9661 型使用说明书 “规格” 相位精度

基于相位精度的功率因数精度

相位精度 (钳式传感器组合) = 仪器相位精度 (± 1.3°)+9661 型相位精度 (± 0.5°)= ± 1.8°

相位差 $\theta = \cos^{-1}$ （功率因数） $= \cos^{-1}0.9 = 25.84°$

基于相位精度的功率因数误差范围

$= \cos(25.84° \pm 1.8°) =$ 最小 0.8859 ～ 最大 0.9133

基于相位精度的功率因数精度 （最小）

$= \dfrac{0.8859 - 0.9}{0.9} \times 100\ \% = -1.57\%$，使用最差值作为功率因数精度。

基于相位精度的功率因数精度 （最大）

$= \dfrac{0.9133 - 0.9}{0.9} \times 100\ \% = +1.48\%$

基于相位精度的功率因数精度：± 1.57% rdg.

有功功率精度

有功功率精度 = 钳式传感器组合精度
+ 基于相位精度的功率因数精度
= ± 2.3% rdg. ± 0.35% f.s. ± 1.57% rdg.
= ± 3.87% rdg. ± 0.35% f.s.

相对于测量值的精度 (kW)
= ± {30 kW (active power) × 3.87% rdg. + 80 kW (range) × 0.35% f.s.}
= ± 1.441 kW

相对于测量值的精度 (% rdg.) = ± 1.441 kW/30kW
= ± 4.8% rdg.

附录 5 术语

IEC61000-4-7	属于测量供电系统内的谐波电流、谐波电压以及从装置流出的谐波电流的国际标准之一，用于指定标准测量仪器的性能。
LAN	LAN 是 Local Area Network （局域网）的缩写。 LAN 是作为在办公室、工厂或学校等局部范围内通过 PC 传送数据的网络开发而来。 本设备配备 Ethernet 10/100Base-T 的 LAN 转换器。使用双绞线将本设备连接至 LAN 的集线器 （中央计算机）。支持使用 TCP/IP 作为 LAN 接口协议的通讯。
SD 存储卡	一种闪存卡。
USB	允许在使用 USB 电缆连接的设备和主机控制器 （通常为计算机）之间进行数据发送和接收的接口。因此，功能无法直接通讯。
二进制数据	文本 （字符）数据除外的所有数据。使用 SF1001 数据查看软件 应用程序分析数据时，请使用二进制数据。
功率因数 (PF/DPF)	功率因数是指有功功率与视在功率之比。功率因数的绝对值越大，提供功率消耗的有功功率所占的比例就越大，效率也就越高。最大绝对值为 1。相反，功率因数的绝对值越小，非消耗无功功率所占的比例就越大，效率也就越低。最小绝对值为 0。 正值 （滞后）表示电流相位滞后于电压。电感负载 （比如马达）的特征为相位滞后。负值 (超前) 表示电流相位超前于电压。电容负载 （比如电容）的特征为相位超前。 这与商业供电中用户设施所安装的无功功率表使用的测量方法相同。虽然测量设备时有时使用功率因数 （或 PF）以评估效率，但电力系统通常采用位移功率因数或 DPF。 当大电感负载 （比如马达）引起相位滞后导致位移功率因数下降时，可采取若干修正措施改善功率因数，比如给电源系统添置一个相位超前电容器。在这种情况下可进行位移功率因数 (DPF) 测量，确认相位超前电容器所带来的改善效果。
功率因数需量值	设定间隔时间 （通常为 30 分钟）内使用有功功率需量值 （消耗）和无功功率需量值 （滞后）计算的功率因数。 $PF\mathrm{dem}=\dfrac{P\mathrm{dem}+}{\sqrt{(P\mathrm{dem}+)^2+(\mathrm{Qdem_LAG})^2}}$
视在功率	通过组合有功功率和无功功率矢量得到的功率。 顾名思义，视在功率表示 “可视” 功率且由电压和电流有效值的乘积构成。
文本数据	仅包含使用字符和字符代码表达数据的文件。
无功功率	实际不做功的功率，功耗在负载和电源之间传递。通过将有功功率乘以相位差的正弦 (sin θ) 计算无功功率。它由感应负载 （由电感导出）和电容负载 （由电容导出）产生，由感应负载导出的无功功率称为滞后无功功率而由电容负载导出的无功功率称为超前无功功率。
无功功率需量值	设定保存间隔时间段 （通常为 30 分钟）内使用的平均无功功率。

谐波	常见于电源采用半导体控制装置的仪器，是一种因电压与电流波形失真而发生的现象。在非正弦波形分析中，表示带有谐波频率的成分中的 1 个有效值。
谐波含有率	以 % 表示 k 次数大小与基波大小之比，用下式表达。 k 次数波 / 基波× 100 [%] 通过查看该数值，可了解各次含有谐波成分的比例。监视某特定次数时有效。
有功功率	做功时消耗的功率。
有功功率电量值	设定间隔时间段 （通常为 30 分钟）内使用的平均有功功率。
有效值	200 ms 间隔内 2048 个采样点的平方根。
总谐波失真率	THD-F: 以 % 表示总谐波成分大小与基波大小之比，用下式表达。 $\text{THD-F} = \frac{\sqrt{\Sigma\ (2\text{ 次 }\sim)^2}}{\text{基波}} \times 100\ [\%]$ （本仪器时，可进行最多 13 次运算） 通过查看该数值，可了解各项目波形的失真状况。这可作为了解总谐波成分使基波波形产生多大变形的尺度。 作为大致标准，系统高电压时，总畸变率为 5% 以下，但末端也可能会超出该值。 THD-R：以 % 表示总谐波成分大小与有效值大小之比，用下式表达。 $\text{THD-R} = \frac{\sqrt{\Sigma\ (2\text{ 次 }\sim)^2}}{\text{有效值}} \times 100\ [\%]$ （本仪器时，可进行最多 13 次运算） 通常使用 THD-F。

索引

数字

3169-20/21 7

A

AC 适配器 38
按键锁定 18, 24

B

B 型接地线 59
版本 87
帮助 67
保持 91
保存处 74
保存间隔时间 74
保存目的地 74
保存时间 74
保存项目 75
变压器 70
波形 76, 102

C

CHARGE 32
CT 69
采样 . . . . . 附 1
测量 91
测量分类 8
测量文件 149
测量指南 2
超过峰值 24
超量程 24, 108, 176
超前 . . . . . 附 11
错误显示 215

D

DPF . . . . . 62, 71, 94, 附 11
大容量存储设备 143
电池 24, 30, 193
电费 72
电费单价 72
电流 24
电流量程 48, 49, 60, 69
电流相位 65
电流传感器输入端子 20, 52
电压 94
电压量程 70
电压相位 65
电压传感器 2, 26, 41
电压传感器输入端子 20, 50
读卡器 140
断电 117

E

Excel 139, 147, 157

F

发电 98
放大 104
蜂鸣音 85
峰值 95, 177

G

格式 138
格式化 36
工厂复位 34, 89
工厂默认值 89
工厂设置 90
功率 94, 97
功率累计 94, 98
功率因数 . . . . . 62, 71, 94, 97, 附 11
功率因数需量值 . . . . . 155, 附 11

H

HARDCOPY 132
HTTP 服务器 24, 165
画面复制 18, 123, 132
画面复制保存 76
画面颜色 86
货币单位 72, 73

I

Internet explorer 165

J

基波 71, 95
基波的相位角 95
基波视在功率 71
基波无功功率 71
记录和测量 109
记录开始方法 79, 109, 110
记录停止 109
记录停止方法 113
记录中 109
IP 地址 160
检查 35
间隔时间 79, 112
接线 68
接线检查 62
接线图 43
仅电流 46
进相电容器 66
进相器 66
进行连接 41

K

可移动磁盘 141, 143

L

LAN 24, 159
LAN 电缆 159
LCD 背光灯 85
螺旋管 2

M

MAC 地址 20, 160
密码 167
默认 89, 90
默认设置 34
默认网关 160

N

内存 24, 74, 123

P

PF . . . . . 62, 71, 94, 97, 附 11
POWER 开关 39
PT 41, 70
频率 68, 94
平均 75

Q

钳式传感器 11, 28, 41, 69

R

RMS 71

S

SD 存储卡 24, 36, 74, 123, 139
SD 卡 74
设置 67
设置导航 87, 119
设置读取 124, 125, 134, 135
设置数据 123
设置文件 133, 134
剩余多少记录时间 24
时序图 106
视在功率 . . . . . 71, 94, 97, 附 11
时钟 34
数据查看软件 145

T

THD 12
停止记录 83, 113

U

USB 24
USB Drive 124, 143

V

VT 41, 70

W

位移功率因数 62, 71, 94
文件 77, 123
文件夹 77, 123
无法进行测量 24, 108, 155
无功功率 . . . . . 71, 94, 97, 附 11
无线 LAN 159

X

系统 85
系统复位 88
线电流 45, 2
线电压 45
线夹 50, 52
线间电压 . . . . . 附 2

相电压 ..... 45, 附 2
相名称 86
相位差 66
相位超前电容器 ..... 附 11
消耗 98
谐波 12
谐波含有率 12
谐波列表 101
谐波图 100
携带箱 4
泄漏电流 47, 59
需量 75, 99, 154
需量值 155
序列号 20, 87
虚拟中点 ..... 附 2, 附 5
虚拟中性点 45
循环 116

Y

已使用的容量 124
因特网浏览器 165
有功功率 62, 94, 97
有功功率累计 94, 98
有功功率值 62
有效值运算 71, 94, 95
语言 33, 86
远程测量服务 173
运输 3, 212

Z

整点时间 79, 112
滞后 ..... 附 11
指数 156
自测试 39
子网掩码 160
总谐波失真率 73, 101, 12
最大 75
最小 75

保修证书

HIOKI

型号名称	序列号	保修期 自购买之日　　年　　月起 3 年

客户地址：_____

姓名：_____

要求

· 保修证书不补发，请注意妥善保管。

· 请填写“型号名称、序列号、购买日期”以及“地址与姓名”。

※ 填写的个人信息仅用于提供修理服务以及介绍产品。

本产品为已按照我司的标准通过检查程序证明合格的产品。本产品发生故障时，请与经销商联系。会根据下述保修内容修理本产品或更换为新品。联系时，请提示本保修证书。

保修内容

1. 在保修期内，保证本产品正常动作。保修期为自购买之日起 3 年。如果无法确定购买日期，则此保修将视为自本产品生产日期（序列号的左 4 位）起 3 年有效。
2. 本产品附带 AC 适配器时，该 AC 适配器的保修期为自购买日期起 1 年。
3. 在产品规格中另行规定测量值等精度的保修期。
4. 在各保修期内本产品或 AC 适配器发生故障时，我司判断故障责任属于我司时，将免费修理本产品 /AC 适配器或更换为新品。
5. 下述故障、损坏等不属于免费修理或更换为新品的保修对象。
   -1. 耗材、有一定使用寿命的部件等的故障或损坏
   -2. 连接器、电缆等的故障或损坏
   -3. 由于产品购买后的运输、摔落、移设等所导致的故障或损坏
   -4. 因没有遵守使用说明书、主机注意标签 / 刻印等中记载的内容所进行的不当操作而引起的故障或损坏
   -5. 因疏于进行法律法规、使用说明书等要求的维护与检查而引起的故障或损坏
   -6. 由于火灾、风暴或洪水破坏、地震、雷击、电源异常（电压、频率等）、战争或暴动、辐射污染或其他不可抗力导致的故障或损坏
   -7. 产品外观发生变化（外壳划痕、变形、褪色等）
   -8. 不属于我司责任范围的其它故障或损坏
6. 如果出现下述情况，本产品将被视为非保修对象。我司可能会拒绝进行维修或校正等服务。
   -1. 由我司以外的企业、组织或个人对本产品进行修理或改造时
   -2. 用于特殊的嵌入式应用（航天设备、航空设备、核能设备、生命攸关的医疗设备或车辆控制设备等），但未能提前通知我司时
7. 针对因使用产品而导致的损失，我司判断其责任属于我司时，我司最多补偿产品的采购金额。不补偿下述损失。
   -1. 因使用本产品而导致的被测物损失引起的二次损坏
   -2. 因本产品的测量结果而导致的损坏
   -3. 因连接（包括经由网络的连接）本产品而对本产品以外的设备造成的损坏
8. 因距产品生产日期的时间过长、零部件停产或不可预见情况发生等原因，我司可能会拒绝维修、校正等服务。

HIOKI E. E. CORPORATION
http://www.hioki.com

20-08 CN-3

HIOKI

更多资讯，关注我们。

www.hioki.cn/

总公司 邮编: 386-1192 日本长野县上田市小泉81

日置(上海)测量技术有限公司

公司地址: 上海市黄浦区西藏中路268号 来福士广场4705室 邮编: 200001
电话: 021-63910090/63910092 传真: 021-63910360
电子邮件: info@hioki.com.cn

2107 CN

日置电机株式会社编辑出版 日本印刷

- 可从本公司主页下载CE认证证书。
- 本书的记载内容如有更改，恕不另行通知。
- 本书含有受著作权保护的内容。
- 严禁擅自转载、复制、篡改本书的内容。
- 本书所记载的公司名称、产品名称等，均为各公司的商标或注册商标。