

HIOKI

CM3286-50

AC 钳形功率计

AC CLAMP POWER METER

使用说明书



使用前请阅读
请妥善保管

保留备用

Nov. 2023 Revised edition 1
CM3286C962-01 (C960-01)



CN



目录

| | |
|-------------------------------|-----------|
| 前言 | 1 |
| 选件 | 5 |
| 关于安全 | 7 |
| 使用注意事项 | 11 |
| 各部分的名称 | 16 |
| 操作键 | 17 |
| ■ 旋转开关 | 18 |
| ■ 开机选项 (蜂鸣音、恢复为出厂状态等) | 19 |
| 电池的安装与更换 | 20 |
| ■ 电池的安装 (更换) 步骤 | 21 |
| Z3210 无线适配器 (选件) | 24 |
| ■ Z3210 的安装 (更换) 步骤 | 25 |
| 测试线 | 26 |
| 测量前的检查 | 29 |
| 画面与基本操作 | 30 |

目录

| | |
|---|-----------|
| ■ 画面显示..... | 31 |
| ■ 切换测量画面的显示内容..... | 32 |
| 线夹的使用方法·线夹的使用方法..... | 35 |
| 电流与电压测量(频率)..... | 36 |
| 功率测量(功率与功率因数)..... | 37 |
| ■ 交流单相测量(1P2W) [var VA W]..... | 37 |
| ■ 交流单相测量(1P3W) [var VA W]..... | 38 |
| ■ 交流三相测量(3P3W·平衡) [3PW]..... | 39 |
| ■ 交流三相测量(3P3W·不平衡) [3PW]..... | 40 |
| ■ 交流三相测量(3P4W·平衡) [3PW]..... | 42 |
| ■ 交流三相测量(3P4W·不平衡) [3PW]..... | 43 |
| 检相 [Phase Detect]..... | 46 |
| 单相有功电能测量(累积测量) [Setting Wh]..... | 48 |
| 单相电表比较功能 [Setting Wh]..... | 50 |
| ■ 设置任意的仪器常数..... | 54 |
| 手动保持与自动保持..... | 56 |
| 量程切换..... | 58 |
| 最大值、最小值、平均值 (MAX/MIN/AVG)..... | 59 |

| | |
|-------------------------------|-----|
| 背光灯与自动节电 (APS)..... | 63 |
| 使用钳式转换器进行测量..... | 64 |
| 无线通讯功能 | 65 |
| ■ GENNECT Cross (应用软件) | 65 |
| ■ Excel 直接输入功能 (HID 功能) | 70 |
| 规格..... | 75 |
| ■ 一般规格..... | 75 |
| ■ 输入规格/输出规格/测量规格..... | 78 |
| ■ 谐波测量规格 (连接 Z3210 时)..... | 81 |
| 精度表..... | 83 |
| 运算公式 | 94 |
| 维护和服务 | 100 |
| 有问题时 | 102 |
| 保修证书 | |

前言

感谢您选择 HIOKI CM3286-50 AC 钳形功率计。为了您能充分而持久地使用本产品，请妥善保管使用说明书。

在使用本仪器前请认真阅读另附的“使用注意事项”。

本仪器是具有交流电的电流测量、电压测量、功率测量、频率测量与检相诸功能的钳形功率计。如果安装 Z3210 无线适配器（选件），则可利用移动终端等记录本仪器的测量数据并制作测量报告。

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.cn/download/1.html>



产品用户注册

为保证产品相关重要信息的送达，请进行用户注册。

<https://www.hioki.cn/login.html>



前言

使用说明书的对象读者

本使用说明书以使用产品以及指导产品使用方法的人员为对象。
以具有电气方面知识(工业专科学校电气专业毕业的水平)为前提,说明产品的使用方法。

关于商标

- Excel 是 Microsoft 集团公司的商标。
- Bluetooth® 字标与标识为注册商标,所有权归 Bluetooth SIG, Inc. 所有。日置电机株式会社根据使用许可使用这些字标与标识。其它商标与注册商标分别为各所有方的商标与注册商标。

运输注意事项

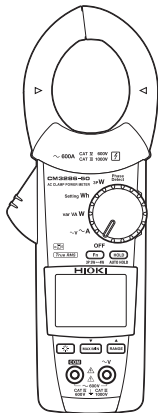
请小心搬运,以免因震动或碰撞而导致损坏。

装箱内容

本仪器送到您手上时，请检查在运输途中是否发生异常或损坏后再使用。尤其请注意附件、面板表面的开关及端子类等物件。

万一有损坏或不能按照参数规定工作时，请与销售店（代理店）或最近的HIOKI营业据点联系。

□ CM3286-50 AC 钳形功率计



<附件>

- L9257 连接线
(L4930 连接线 (1.2 m)
+ L4935 鳄鱼夹)

CAT IV 600 V、CAT III 1000 V、⚠(第10页)
CAT II 1000 V、10 A



- C0203 携带包



- 7号碱性电池
(LR03) × 2



- 使用说明书 (本手册)



- 使用注意事项 (0990A907)



精度标记

通过利用相对于读数 (reading) 的比例与相对于满量程 (full scale) 的比例以及数位分辨率 (digits)，规定误差极限值，来表示测量仪器的精度。

| | |
|----------------|---|
| 读数 (显示值) | 表示测量仪器当前显示的值。 用“% of reading (% rdg)”来表示读数误差极限值。 |
| 满量程 (最大显示值) | 表示各量程的最大显示值。本仪器的量程表示最大显示值。用“% of full scale (% f.s.)”来表示满量程误差极限值。 |
| 数位分辨率 (分辨率) | 表示各数字式测量仪器的最小显示单位，即最小位的1。 用“digits (dgt)”来表示数位分辨率误差极限值。 |

画面显示

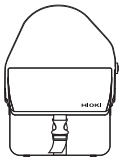
本仪器的画面按如下所示显示字母数字。



选件

本仪器可选购下述选件。需要购买时，请与销售店（代理店）或最近的 HIOKI 营业据点联系。
选件可能会随时变更。请通过本公司网站确认最新信息。

C0207 携带包



为肩包型。
约360W × 300H × 160D mm

C0203 携带包



是本仪器的附件。

Z3210 无线适配器 (第 24 页)

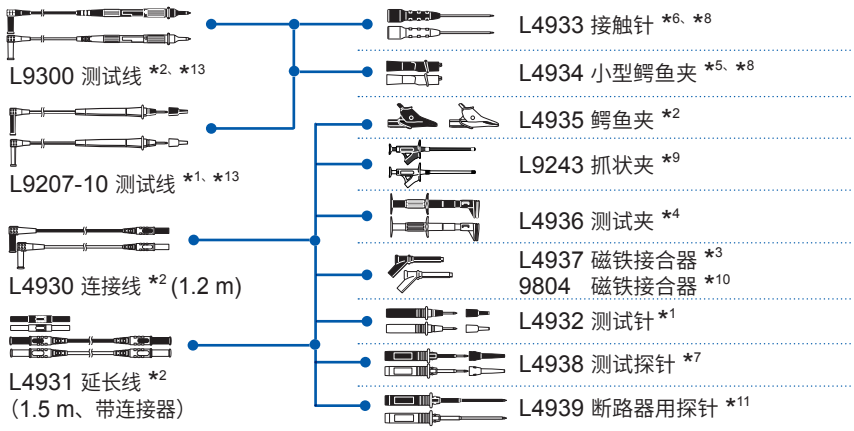


如果安装到本仪器上，则可使用无线通讯功能。
参照：“无线通讯功能”（第 65 页）

选件

连接线、测试线

⚠：请参照第 10 页



*1 : CAT IV 600 V、CAT III 1000 V、CAT II 1000 V、10 A

*2 : CAT IV 600 V、CAT III 1000 V、10 A

*3 : CAT III 1000 V、2 A

*5 : CAT III 300 V、CAT II 600 V、3 A

*7 : CAT III 600 V、CAT II 600 V、10 A

*9 : CAT II 1000 V、1 A

*11 : CAT III 600 V、10 A

*13 : 安装 L4933 或 L4934 时，请置于测量分类 II 的状态。参照：“测试线”（第 26 页）

*4 : CAT III 600 V、5 A

*6 : AC 30 V、DC 60 V、3 A

*8 : 也可以连接到 L4932 的顶端

*10 : CAT IV 1000 V、2 A

*12 : CAT II 600 V、1000 A



9290-10
钳式转换器 *12

关于安全

本仪器是按照 IEC 61010 安全标准进行设计和测试，并在安全的状态下出厂的。另外，如果不遵守本使用说明书记载的事项，则可能会损坏本仪器所配备的用于确保安全的功能。在使用本仪器前请认真阅读下述与安全有关的事项。

危险



如果使用方法有误，有可能导致人身事故和仪器的故障。请熟读使用说明书，在充分理解内容后进行操作。

警告



包括触电、发热、火灾以及因短路而导致的电弧放电等电气危险。初次使用电气测量仪器的人员请在资深电气测量人员的监督下进行使用。

警告








关于保护用品







本仪器是在带电状态下进行测量的。为了防止发生触电事故，请根据法规规定穿戴绝缘保护用品。

关于标记

本手册将风险的严重性与危险性等级进行了如下分类与标记。

| | | | |
|---|---------------------------------|---|--------------------------------|
|  危险 | 记述了极有可能导致作业人员死亡或重伤的危险情况。 | 重要事项 | 存在必须事先了解的操作与维护作业方面的信息或内容时进行记述。 |
|  警告 | 记述了极可能导致作业人员死亡或重伤的情况。 |  | 表示禁止的行为。 |
|  注意 | 记述了可能会导致作业人员轻伤或预计引起仪器等损害或故障的情况。 |  | 表示必须执行的“强制”事项。 |

仪器上的符号

| | | | |
|---|--|---|--------------------|
|  | <p>表示注意或危险。 仪器上显示该符号时，请参照使用说明书的相应位置。</p> |  | <p>表示交流电 (AC)。</p> |
|  | <p>表示该端子上施加有危险电压。</p> |  | <p>表示直流电 (DC)。</p> |
|  | <p>表示可在带电状态电路中进行装卸。</p> |  | <p>表示接地端子。</p> |
|  | <p>表示通过双重绝缘或强化绝缘进行全体保护的仪器。</p> |  | <p>表示采用无线通讯功能。</p> |

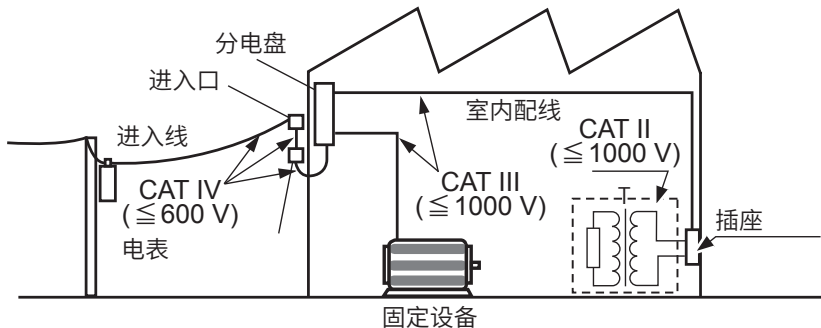
与标准有关的符号

| | | | |
|---|---|---|---------------------------|
|  | <p>欧盟各国有关电子电气设备废弃的法规 (WEEE 指令) 的标记。</p> |  | <p>表示符合 EU 指令所示的安全限制。</p> |
|---|---|---|---------------------------|

警告



为了防止触电事故，请按本仪器与连接线类上标示的较低一方的额定值进行使用。

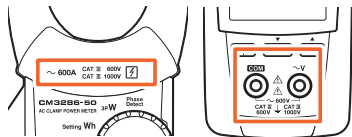


使用注意事项

为了您能安全地使用本仪器，并充分运用其功能，请遵守以下注意事项。

⚠ 危险

- 请勿在超出本仪器额定值与规格范围的状态下使用。否则可能会因本仪器损坏或发热而导致人身伤害事故。



- 请勿用于高压电路（1000 V 以上的电路）的电流测量。如果在高压电路中使用，则可能会导致短路事故或人身伤害事故。另外，请勿用于裸导体。
- 为了防止发生触电事故，使用期间请勿触摸障壁顶端。



⚠ 危险



- 请勿用连接线线夹或钳口顶端的金属部分使测量线路的2线之间发生短路。否则可能会导致发生电弧等重大事故。
- 为了防止发生触电事故，请勿用连接线顶端使施加有电压的线路发生短路。
- 为了防止短路与触电事故，测量期间切勿接触连接线类顶端的金属部分。
- 最大测量电流因频率而异，作为降低额定值的措施，限制可连续测量的电流。请勿测量超出额定值降低幅度的电流。如果测量，则可能会因传感器发热而导致故障、火灾与烫伤等。



建议在分电盘的次级侧进行测量。假如测量初级侧，初级侧的电流容量很大，一旦发生短路事故，则会导致仪器或设备损坏。



 **警告**

- 请不要把本仪器放置在以下场所，否则会造成本仪器的故障或事故。
 - 日光直射的场所或高温场所
 - 产生腐蚀性气体、爆炸性气体的场所
 - 产生强电磁波的场所或带电物件附近
 - 感应加热装置（高频感应加热装置、IH电磁炉等）附近
 - 机械震动频繁的场所
 - 受水、油、化学剂与溶剂等影响的场所
 - 潮湿、结露的场所
 - 灰尘多的场所



- 使用本仪器时，请务必使用本公司指定的连接线。如果使用非指定连接线，则无法安全地进行测量。
- 选件包括使用盖子的产品。为防止短路事故，在按测量分类**CAT III**或**CAT IV**进行测量时，请务必盖上盖子。（关于测量分类，请参照第10页）
- 测量期间盖子脱落时，请停止测量。

⚠ 注意

- 为了防止本仪器损坏，在搬运及使用时请避免震动、碰撞。尤其要注意因掉落而造成的碰撞。
 -  • 请勿使钳口顶端部分夹入异物或在其中插入物品。否则可能会导致传感器特性降低或开/关动作不良。
 - 请勿淋湿本仪器。另外，请勿用湿手操作本仪器。否则可能会导致使用人员触电。
-
- 不使用本仪器时，请关闭钳口。如果在打开的状态下置之不理，钳口对接面则会附着灰尘或尘埃，可能会导致故障。
 -  • 在小于等于0°C的环境下，电线会变硬。如果在这种状态下弯曲或拉拽电线，则可能会导致电线外皮损坏或断线，敬请注意。

重要事项

有时可能无法测量变频器次级侧的波形或含有较多噪音成分的波形。

电流测量注意事项

不触摸



不夹住2根线以上



不夹住

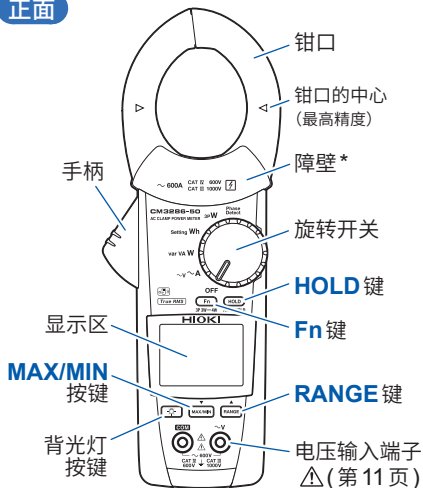


不输入过大的值



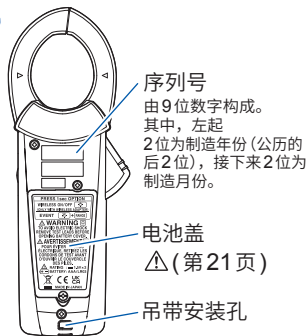
各部分的名称

正面

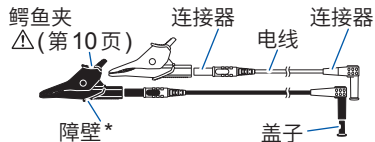


*：使用期间，请勿触摸障壁顶端。

背面



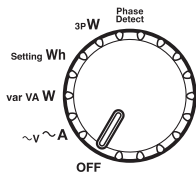
L9257 连接线



操作键

| 按键 | 短按 | | 长按 (大于等于 1 秒) | |
|--|-----------------------------|--------|---|------------------|
|  HOLD HOLD | 手动保持设置 / 解除 | 第 56 页 | 自动保持设置 / 解除 | 第 56 页 |
| | 用于累积开始 / 停止、累积功率的清除 (测量功率时) | 第 49 页 | | |
| | 用于移动设置项目 (设置仪器常数时) | 第 54 页 | | |
| | 用于从接线画面切换为测量画面 (测量三相功率时) | 第 30 页 | | |
|  Fn Fn | 用于切换测量画面的显示内容 | 第 32 页 | 测量三相功率时, 用于进行三相 3 线 ↔ 三相 4 线的切换 (不保存设置) | 第 42 页 第 43 页 |
|  RANGE RANGE | 量程切换 | 第 58 页 | 用于高速递增计数 (设置仪器常数时) | - |
| | 用于递增计数 (设置仪器常数时) | 第 54 页 | | |
|  MAX/MIN MAX/MIN | 用于显示与切换 MAX/MIN/AVG 值 | 第 59 页 | 用于解除 MAX/MIN/AVG 值的显示 | 第 59 页 |
| | 用于递减计数 (设置仪器常数时) | 第 54 页 | 用于高速递减计数 (设置仪器常数时) | - |
|  背光灯 | 用于点亮 / 熄灭显示区的背光灯 | 第 63 页 | 无线通讯功能 有效 / 无效 (连接 Z3210 时。保存设置) | 第 65 页 |


旋转开关



















如果选择 **OFF** 以外的功能，则会接通电源。
用于切换功能。

| | |
|-----------------|--|
| Phase Detect | “检相 [Phase Detect]” (第 46 页) |
| 3PW | <ul style="list-style-type: none"> “交流三相测量 (3P3W · 平衡) [3PW]” (第 39 页) “交流三相测量 (3P3W · 不平衡) [3PW]” (第 40 页) “交流三相测量 (3P4W · 平衡) [3PW]” (第 42 页) “交流三相测量 (3P4W · 不平衡) [3PW]” (第 43 页) |
| Setting Wh | <ul style="list-style-type: none"> “单相有功电能测量 (累积测量) [Setting Wh]” (第 48 页) “单相电表比较功能 [Setting Wh]” (第 50 页) |
| var VA W | <ul style="list-style-type: none"> “交流单相测量 (1P2W) [var VA W]” (第 37 页) “交流单相测量 (1P3W) [var VA W]” (第 38 页) |
| $\sim v \sim A$ | 电流与电压测量 (频率) [$\tilde{v} \tilde{A}$]” (第 36 页) |
| OFF | 关闭电源 |

开机选项 (蜂鸣音、恢复为出厂状态等)

按 +  操作键的同时接通电源 (从 **OFF** 位置转动旋转开关)

- : 无、✓ : 有





| 设置内容 | 参照 | 方法 | 出厂时 | 设置保存 |
|--|------------------|--|-----|------|
| 自动节电 (APS) 功能的切换 | 第 63 页 |  +  | ON | - |
| 产品信息显示或 显示区全部点亮 (显示内容因旋转开关 的位置而异) | - |  +  3PW : 序列号 Wh : 型号名称 W : 软件版本 上述以外 : 显示区全部点亮 | - | - |
| 平衡↔不平衡的切换 (测量 交流三相功率时) | 第 40 页 第 43 页 |  +  ^{3PW} | - | - |
| 蜂鸣音 (ON/OFF) | - |  +  | ON | ✓ |
| 背光灯自动熄灭功能的切换 | 第 63 页 |  +  | ON | ✓ |
| CT 比选择 | 第 64 页 |  +  +  | 1/1 | ✓ |
| 恢复为出厂状态 | - |  +  +  | - | - |

电池的安装与更换

初次使用本仪器时，请安装2节7号碱性电池 (LR03) 或2节已充电的镍氢电池 (HR03)。

测量之前请确认电池余量是否足够。

如果电池余量少，请更换电池。

| 电池余量显示 | 说明 |
|--|--------------------|
|  (点亮) | 电池余量足够。 |
|  (点亮) | 电池余量减少时，刻度从左面开始消失。 |
|  (点亮) | 电池电量耗尽。请尽早更换电池。 |
|  (闪烁) | 没有电池余量。请更换为新电池。 |

电池的安装(更换)步骤

警告



为了避免触电事故，请关闭电源，在从被测对象上拆下本仪器之后更换电池。



- 安装电池之后，请务必盖上电池盖，并用螺钉固定之后再使用。

- 为防止本仪器的损坏和触电事故，请使用出厂时安装的固定电池盖的螺钉。螺钉丢失或损坏时，请垂询销售店(代理店)或最近的 **HIOKI** 营业据点。



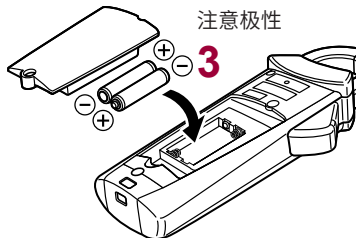
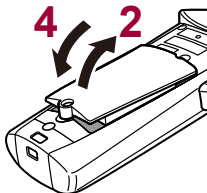
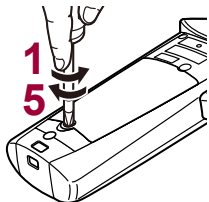
请勿将电池短路、充电、分解或投入火中。
否则可能会导致破裂，非常危险。

⚠ 注意

由于可能会导致性能降低或电池液体泄漏，因此请遵守下述事项。

- 请勿新旧不分或混用不同类型的电池。
- 请注意 +、- 极性，请勿反向插入。
- 请勿使用已过使用推荐期限的电池。
- 请勿将电量耗尽的电池放在本仪器中置之不理。
- 长时间不用时，请取出电池进行保管。
- 请务必更换为指定电池。

准备物件：十字螺丝刀2号、
7号碱性电池 (LR03) × 2 或镍氢电池 (HR03) × 2
推荐螺钉紧固扭矩：0.7 N·m



关于镍氢电池

⚠ 注意



使用本仪器时，请安装2节7号碱性电池 (LR03) 或2节已充电的镍氢电池 (HR03)。

使用镍氢电池时，无法正确显示电池余量。但可正常地通过镍氢电池使用产品。如下所述为连续使用时间(参考)。

- 使用7号碱性电池 (LR03) × 2时 (23° C参考值)
 约25小时 (未安装 Z3210)
 约18小时 (安装 Z3210 且无线通讯)
 其它条件：AC 100 A 测量、显示区背光灯 OFF、23° C 参考值
- 使用镍氢电池 (HR03) × 2时 (使用 750 mAh 的镍氢电池时)
 约24小时 (未安装 Z3210)
 约18小时 (安装 Z3210 且无线通讯)
 其它条件：AC 100 A 测量、显示区背光灯 OFF、23° C 参考值

有关本公司已验证可正常使用镍氢电池，请确认本公司全球网站的FAQ。

Z3210 无线适配器 (选件)

如果在本仪器上安装 Z3210 无线适配器，则可使用无线通讯功能。(第 65 页)

警告



为了避免触电事故，请关闭电源，在从被测对象上拆下本仪器之后安装 **Z3210**。



- 安装 **Z3210** 之后，请务必盖上电池盖，并用螺钉固定之后再使用。
- 为防止本仪器的损坏和触电事故，请使用出厂时安装的固定电池盖的螺钉。螺钉丢失或损坏时，请垂询销售店 (代理店) 或最近的 **HIOKI** 营业据点。

注意

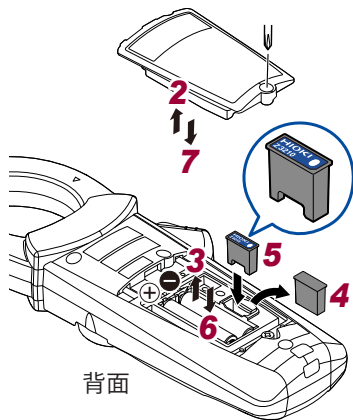


请接触某些金属件 (门把手等)，消除身体的静电，然后再安装 Z3210。否则可能会因静电而导致 Z3210 损坏。

Z3210 的安装 (更换) 步骤

准备物件

- Z3210 无线适配器 (选件)
- 十字螺丝刀 (2号)



- 1 从被测对象上拆下本仪器，然后切断电源
- 2 松动螺钉，然后拆下电池盖
- 3 拆下本电池
- 4 拆下保护盖
- 5 注意 Z3210 的方向并插到底
- 6 安装电池
- 7 安装电池盖并紧固螺钉
推荐螺钉紧固扭矩：0.7 N·m

测试线

可使用选件 L9300 测试线或 L9207-10 测试线。
请根据测量场所，使用本公司选件的测试电缆类。
参照：“选件”（第5页）

L9300 测试线

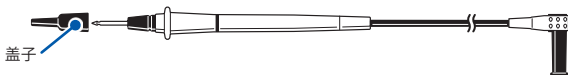


测量分类 III、IV 测量时



测量分类 II 测量时

L9207-10 测试线



盖子



盖子

L9300 测试线

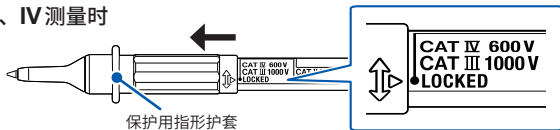
警告



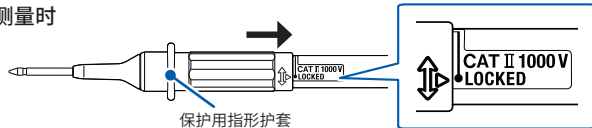
为防止短路事故，在按测量分类 **CAT III** 或 **CAT IV** 进行测量时，请切换为可看到适合被测对象的分类标记之后使用。

如果滑动保护用指形护套，则会切换测量分类。

测量分类 III、IV 测量时



测量分类 II 测量时



L9207-10 测试线

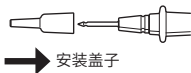
警告



- 为防止短路事故，在按测量分类 **CAT III** 或 **CAT IV** 进行测量时，请务必盖上市子。（有关测量分类，请参照第 10 页）
- 测量期间盖子脱落时，请停止测量。

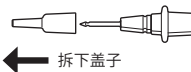
如果装卸盖子，则会切换测量分类。

测量分类 III、IV 测量时



请将测试线的金属针穿过盖子的孔并确认切实压到底。

测量分类 II 测量时

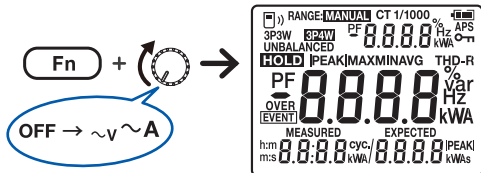


请捏住盖子的底部拔出。
请妥善保管取下的盖子，以免丢失。

测量前的检查

使用本仪器之前，请检查有无因保存和运输造成的故障，并确认其运作。
确认为有故障时，请与销售店（代理店）或最近的HIOKI营业据点联系。

| 确认 | 检查内容 |
|--------------------------|---------------------------|
| <input type="checkbox"/> | 电池盖合上并紧固螺钉 |
| <input type="checkbox"/> | 电压输入端子（第 16 页）没有附着垃圾 |
| <input type="checkbox"/> | 电池余量（第 20 页）足够 |
| <input type="checkbox"/> | 连接线的外皮没有破损，没有露出内部的白色部分或金属 |
| <input type="checkbox"/> | 本仪器没有损坏或龟裂 |
| <input type="checkbox"/> | 显示项目无缺（确认全部点亮） |



画面与基本操作

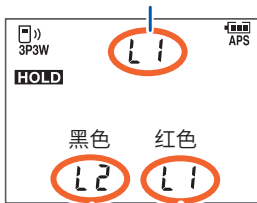
如果将旋转开关转到 **OFF** 以外的位置，电源则会接通并显示画面。

例：测量平衡三相3线的有功功率时

接线画面

测量三相功率以及检相时，会显示接线部位。
进行接线。

夹紧本仪器的电线

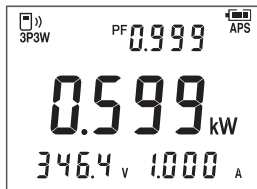


夹住连接线的电线



测量画面

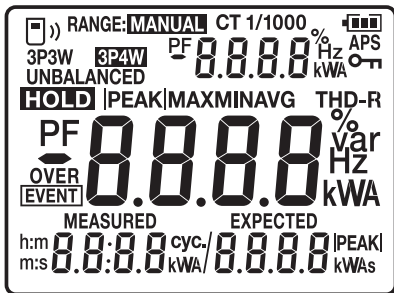
显示测量值。



重要事项

如果在错误接线的状态下进行测量，则无法获得正确的测量值。

画面显示





(全部点亮)

“错误与动作显示” (第 104 页)

“警告显示” (第 105 页)

* : 可能会因应用软件的使用状态而进行按键锁定。

| 显示 | 说明 |
|---|---|
|  | 点亮：无线通讯功能 ON 闪烁：正在进行无线通讯 (连接 Z3210 时) |
| 3P3W、3P4W | 接线 (单相时无显示) |
| UNBALANCED | 不平衡模式时 (不平衡模式时无显示) |
| RANGE: MANUAL | 手动量程时 (自动量程时无显示) |
| CT 1/1000 | CT 比 (1/1 时无显示) |
| HOLD | 测量值保持期间 |
| APS | 自动节电有效 |
| OVER | 电流有效值或电压有效值超出量程 |
|  | 按键锁定期间* |

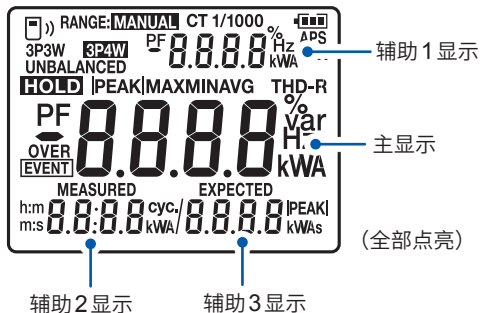
切换测量画面的显示内容

可利用 **Fn** 键进行切换 (Setting **Wh** 与 **Phase Detect** 功能除外)。


表格的查看方法：

| | |
|-----------|--------------|
| (辅助 1 显示) | |
| $FREQ_U$ | |
| (主显示) | |
| I_{RMS} | |
| (辅助 2 显示) | (辅助 3 显示) |
| - | $I_{[PEAK]}$ |

| | | |
|---------|---------------------|----------------|
| 旋转开关 | 电流 ← Fn → 电压 | |
| | | |
| 电流 (频率) | $FREQ_I$ | $FREQ_U$ |
| 电压 (频率) | I_{RMS} | U_{RMS} |
| ~V~A | - $I_{[PEAK]}$ | - $U_{[PEAK]}$ |



$FREQ_I$: 电流频率 I_{RMS} : 电流有效值 $I_{[PEAK]}$: 电流波高值
 $FREQ_U$: 电压频率 U_{RMS} : 电压有效值 $U_{[PEAK]}$: 电压波高值

| | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|---|-----------|---------------|-----------|---------------|-----------|---------------|-----------|-----------------------------------|-----------|------------------|-----------|
| 旋转开关 | 有功功率——视在功率——无功功率——功率因数-零交叉相位角 | | | | | | | | | | | |
| | (主显示)  | | | | | | | | | | | |
| 功率与功率因数 var VA W | PF | | PF | | PF | | P | | P | | | |
| | P | | S | | Q | | PF | | ϕ | | | |
| | U_{RMS} | I_{RMS} | U_{RMS} | I_{RMS} | U_{RMS} | I_{RMS} | U_{RMS} | I_{RMS} | U_{RMS} | I_{RMS} | | |
| 3P W | 平衡模式*1 | | PF^{*2} | | PF^{*2} | | PF^{*2} | | P_{3P} | | P_{3P} | |
| | | | P_{3P} | | S_{3P} | | Q_{3P} | | PF_{3P}^{*2} | | ϕ_{3P}^{*2} | |
| | | | U_{RMS} | I_{RMS} | U_{RMS} | I_{RMS} | U_{RMS} | I_{RMS} | U_{RMS} | I_{RMS} | U_{RMS} | I_{RMS} |
| | 不平衡模式*3 | | P_3 | | S_3 | | Q_3 | | PF_3 | | ϕ_3 | |
| | | | $P_1+P_2+P_3$ | | $S_1+S_2+S_3$ | | $Q_1+Q_2+Q_3$ | | $\frac{P_1+P_2+P_3}{S_1+S_2+S_3}$ | | - | |
| | | | P_1 | P_2 | S_1 | S_2 | Q_1 | Q_2 | PF_1 | PF_2 | ϕ_1 | ϕ_2 |

 P : 单相有功功率 S : 单相视在功率 Q : 单相无功功率 PF : 功率因数 ϕ_1 : 零交叉相位角 1 P_1 : 有功功率 1 S_1 : 视在功率 1 Q_1 : 无功功率 1 PF_1 : 功率因数 1 ϕ_2 : 零交叉相位角 2 P_2 : 有功功率 2 S_2 : 视在功率 2 Q_2 : 无功功率 2 PF_2 : 功率因数 2 ϕ_3 : 零交叉相位角 3 P_3 : 有功功率 3 S_3 : 视在功率 3 Q_3 : 无功功率 3 PF_3 : 功率因数 3

画面与基本操作

P_{3P} ：平衡三相有功功率

S_{3P} ：平衡三相视在功率

Q_{3P} ：平衡三相无功功率

PF_{3P} ：平衡三相功率因数

$P_1+P_2+P_3$ ：不平衡三相有功功率

$S_1+S_2+S_3$ ：不平衡三相视在功率

$Q_1+Q_2+Q_3$ ：不平衡三相无功功率

$\frac{P_1+P_2+P_3}{S_1+S_2+S_3}$ ：不平衡三相功率因数

ϕ ：零交叉相位角

ϕ_{3P} ：三相零交叉相位角

关于表格中的标记 (*)

*1：运算并显示测量相位的值。

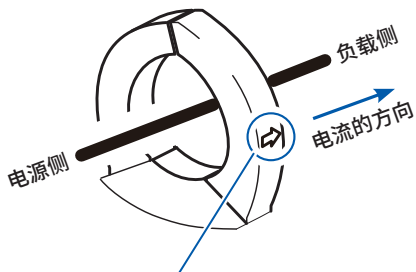
*2：三相3线与4线的计算方法不同。详情请参照运算公式章节。

*3：三相3线时，仅测量三相有功功率 (P_1+P_2)、有功功率1 (P_1)、有功功率2 (P_2)。

| | |
|-----------|-------|
| - | |
| P_1+P_2 | |
| P_1 | P_2 |

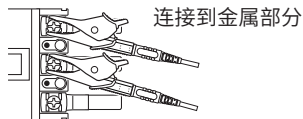
线夹的使用方法 · 线夹的使用方法

夹钳

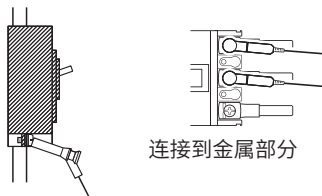


将箭头标记朝向负载侧夹住

线夹 (鳄鱼夹)



线夹 (磁铁接合器)



因电压线的重量而导致无法垂直连接磁铁接合器时，请在保持平衡的位置上进行连接。

电流与电压测量 (频率) \tilde{V} \tilde{A}

1 测量功能变更

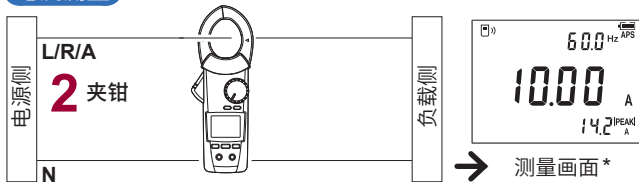


“切换测量画面的显示内容” (第32页)

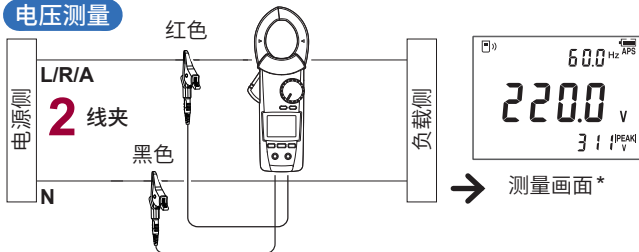
画面变红：
“警告显示” (第105页)

如果频率超出999.9 Hz，频率显示则会闪烁。
通过零交叉测量频率。谐波叠加时，可能无法正确测量频率。

电流测量



电压测量



功率测量 (功率与功率因数)

交流单相测量 (1P2W) [var VA W]

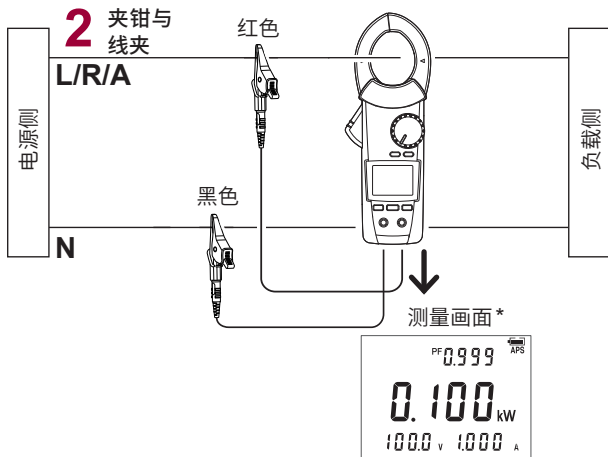
1 测量功能变更



* : **Fn**

“切换测量画面的显示内容”
(第32页)

画面变红：
“警告显示” (第105页)



功率测量 (功率与功率因数)

交流单相测量 (1P3W) [var VA W]

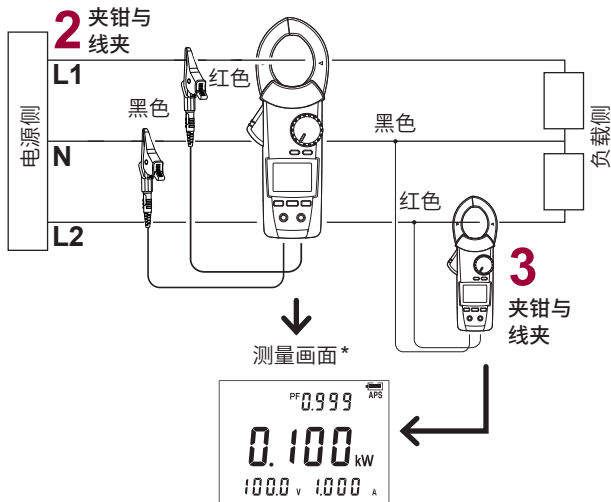
1 测量功能变更



* : **Fn**

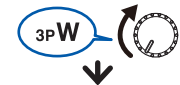
“切换测量画面的显示内容”
(第32页)

画面变红：
“警告显示” (第105页)

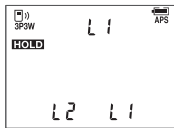


交流三相测量 (3P3W · 平衡) [3PW]

1 测量功能变更



接线画面 (第 30 页)



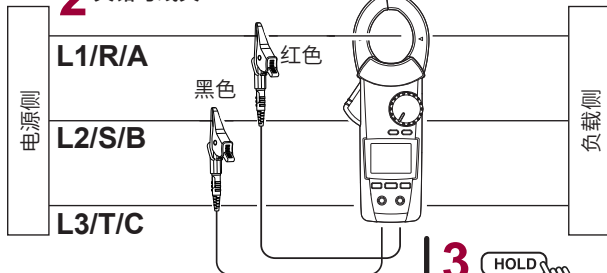
* :

“切换测量画面的显示内容”
(第 32 页)

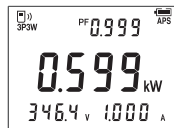
画面变红：
“警告显示” (第 105 页)

平衡三相 3 线零交叉相位角小于 -90° 或大于 90° 时，
测量值显示为“-----”。

2 钳与线夹



测量画面 (运算结果) *



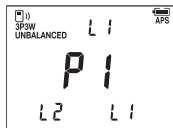
功率测量 (功率与功率因数)

交流三相测量 (3P3W · 不平衡) [3PW]

1 测量功能变更



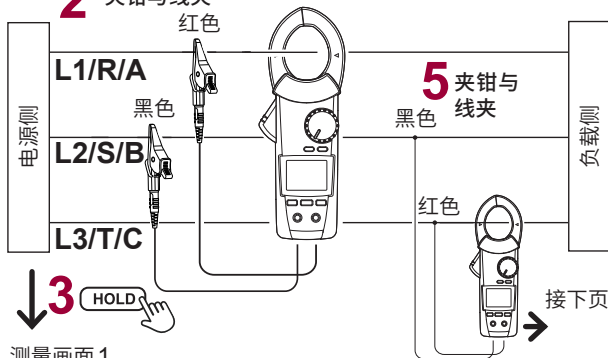
接线画面 1 (第 30 页)



- 请在测量画面 1 和 2 中确认测量值有无异常，然后进入下一步。

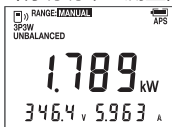
- 画面变红：
“警告显示” (第 105 页)

2 钳钳与线夹



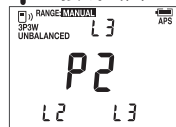
3 HOLD

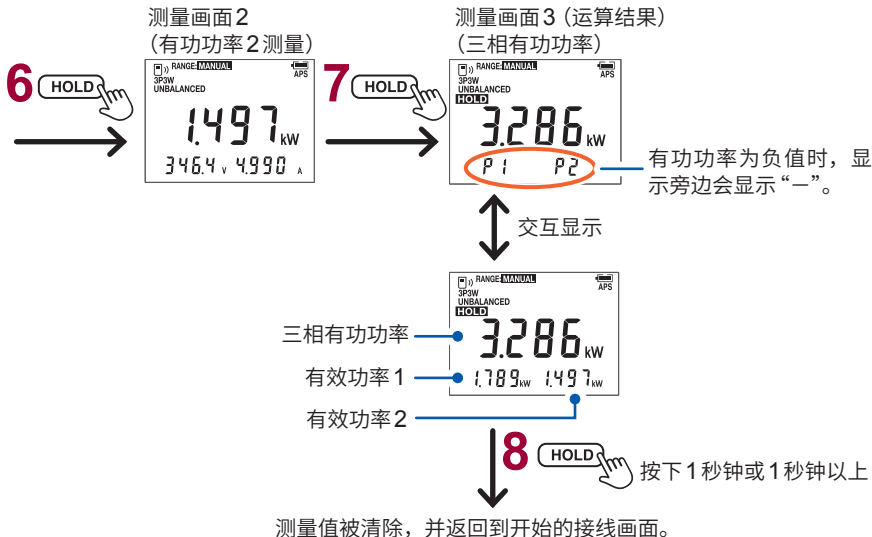
测量画面 1
(有功功率 1 测量)



4 HOLD

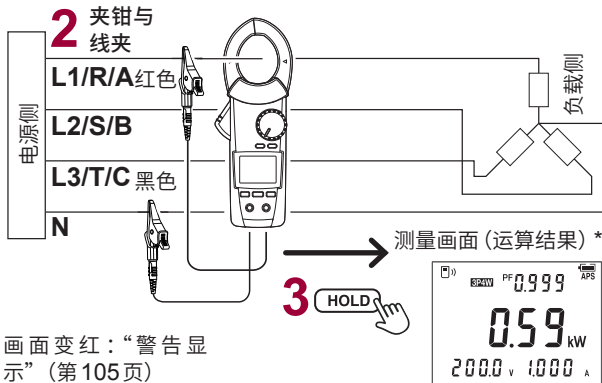
接线画面 2





交流三相测量 (3P4W · 平衡) [3PW]

1 测量功能变更



* : Fn “切换测量画面的显示内容” (第32页)

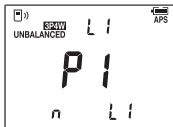
交流三相测量 (3P4W · 不平衡) [3PW]

1 测量功能变更



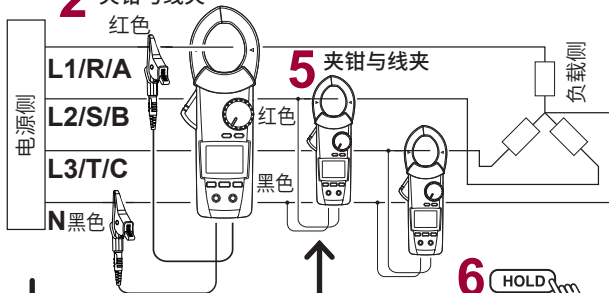
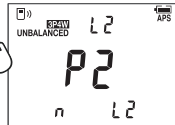
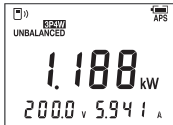
大于等于1秒

接线画面1 (第30页)



请在测量画面1中确认测量值有无异常, 然后进入下一步。

2 夹钳与线夹

测量画面1
(有功功率1测量)

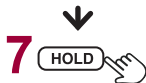
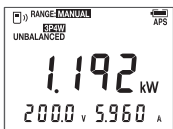
接线画面2



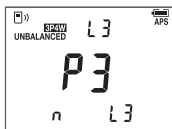
接下页

功率测量 (功率与功率因数)

测量画面2 (有功功率2测量)

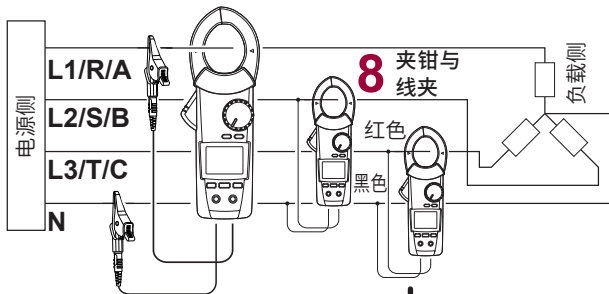


接线画面3

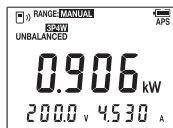


→至8

请在测量画面2和3中确认测量值有无异常，然后进入下一步。

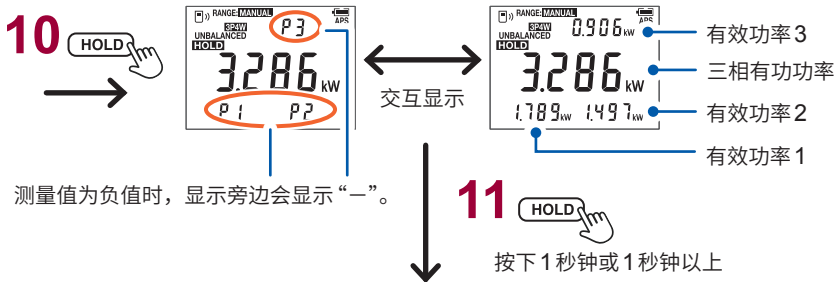


测量画面3 (有功功率3测量)



→ 接下页

测量画面4 (运算结果)
(三相有功功率)



测量值为负值时，显示旁边会显示“-”。

测量值被清除，并返回到开始的接线画面。

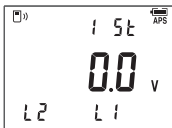
- 可在最终测量画面中利用 **Fn** 键切换显示内容。
参照：“切换测量画面的显示内容”（第32页）
- 画面变红：“警告显示”（第105页）

检相 [Phase Detect]

1 测量功能变更

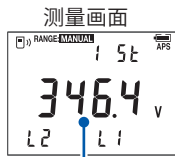
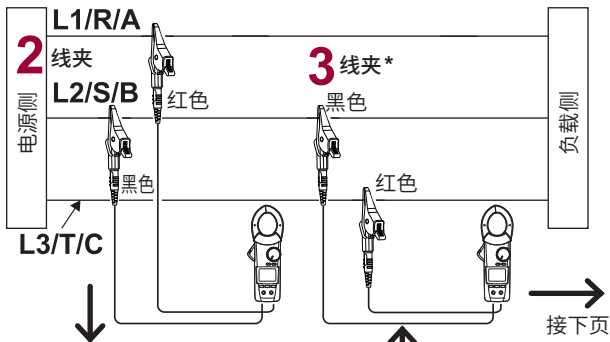


接线画面 (第30页)



- 缺相或不可测量时，会显示“-----”。
- 输入不稳定时，不显示第2次的接线画面。

*：如果未在10秒以内夹好，则不可测量。

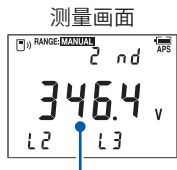


线电压 (第1次测量)

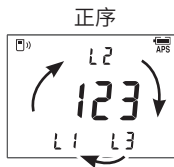
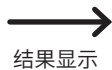


递减计数显示

接下一页



线电压 (第2次测量)



红灯点亮

显示按箭头的顺序
点亮。

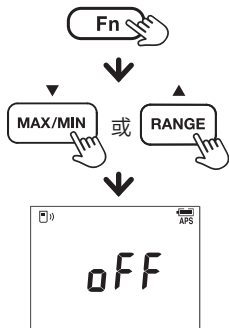
按下 **HOLD** 键之后，会返回到最初的画面。

单相有功电能测量 (累积测量) [Setting Wh]

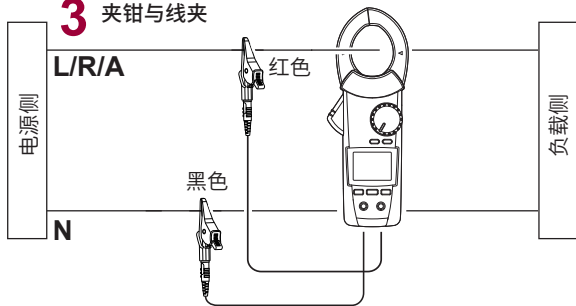
1 测量功能变更



2 将常数编号设为 OFF

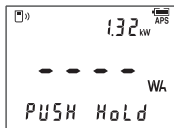


3 夹钳与线夹

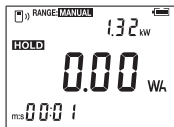


→
接下页

4 设为功率累积模式

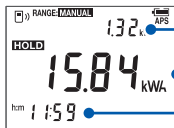


5 开始累积



- 如果开始累积，则会固定量程。要累积较大的功率或进行长时间累积时，请在开始累积之前变更量程。
- 只加上正 (消耗) 的有功功率。不加上负 (再生) 的有功功率。

6 停止累积



- 单相有功功率
- 单相有功电能
- 经过时间

- 停止累积时，如果按下 **HOLD** 键，累积功率则会被清除并返回到步骤 4 的画面。
- 电源因电池消耗而关闭之前，会自动保存测量值。下次打开电源时，会显示保存的测量值。(按下 **HOLD** 键之后，会清除测量值)

单相电表比较功能 [Setting Wh]

可利用该功能对电表的实际功率值（测量值）与理论值进行比较。

累积的开始/停止方法包括2种类型。

- 根据电表的仪器常数按1周期开始/停止累积：1周期模式
- 按电表的固定功率开始/停止累积：固定功率模式

重要事项

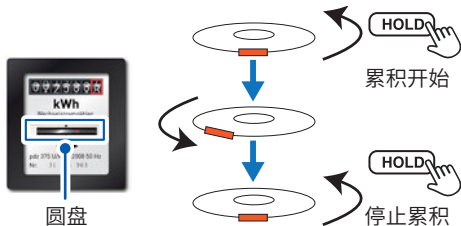
在下述情况下，可能无法进行正确累积。

- 弄错被测对象的电线、接线、电表的仪器常数值
- 开始/停止时序出现偏差
- 在使用温湿度范围以外使用
- 在产生强电磁波的设备或带电体附近使用
- 在会产生强磁场的变压器、大电流电路、无线电设备等附近区域使用

1 周期模式

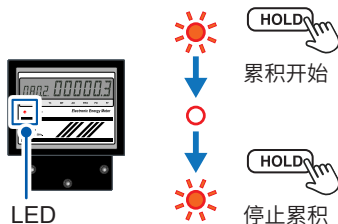
机械式电表 (Mechanical Meter)

圆盘转动 1 圈时



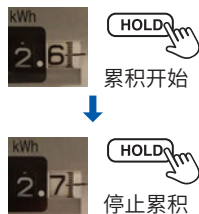
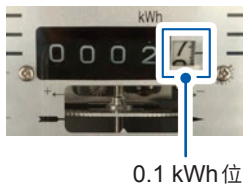
电子式电表 (Electronic Meter)

LED 闪烁 1 次时



固定功率模式

例：将固定功率设为 **0.1 kWh** 时

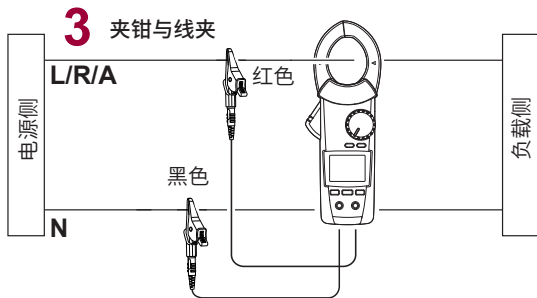
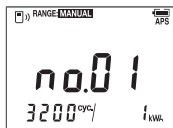
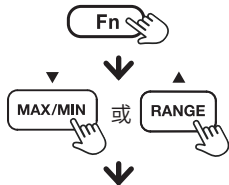


单相电表比较功能 [Setting Wh]

1 测量功能变更



2 请选择常数编号或固定功率*



接下一页

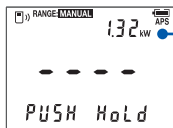
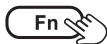
*：电表圆盘的转动或LED闪烁较快时，请选择固定功率。

可变更常数。

“电表比较功能 设置画面”（第55页）

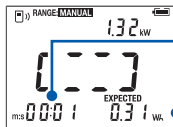
“设置任意的仪器常数”（第54页）

4 设为功率累积模式



单相有功功率 (测量值)

5 开始累积

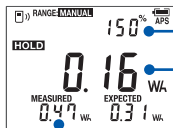


经过时间

功率 (理论值)

- 只加上正 (消耗) 的有功功率。不加上负 (再生) 的有功功率。
- 如果开始累积, 则会固定量程。要累积较大的功率或进行长时间累积时, 请在开始累积之前变更量程。

6 停止累积



功率比 (测量值/理论值)

功率差 (测量值-理论值)

功率 (测量值)

停止累积时, 如果按下 **HOLD** 键, 累积功率则会被清除并返回到步骤 4 的画面。

设置任意的仪器常数

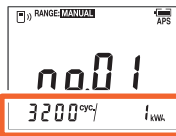
在“单相电表比较功能 [Setting Wh]”（第50页）的步骤1、2之后进行设置。

1 选择要变更的部分

选中的部分闪烁。



2 变更值



设置写入到仪表中的值。

保存设置的值。

- 按下 **Fn** 键之后，会返回到测量画面。
- 已变更的最终值成为设置值。
- “电表比较功能 设置画面”（第55页）

电表比较功能 设置画面

No.01 ~ No.10 : 1周期模式

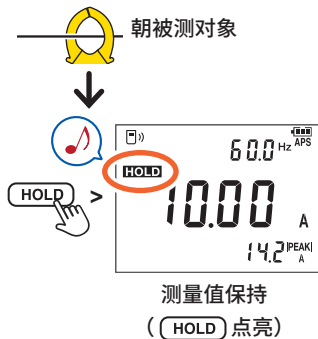
0.10 kWh ~ 0.01 kWh : 固定功率模式

✓ : 可、- : 不可

| 设置项目 (主显示) | 初始设置值 | 设置值变更 | 设置项目 (主显示) | 初始设置值 | 设置值变更 |
|---------------|-----------------|-------|-----------------|----------------|-------|
| oFF | 无 (单相有功电能测量) | 无 | no. 07 | 300 cyc./1 kWh | ✓ |
| no. 01 | 3200 cyc./1 kWh | ✓ | no. 08 | 250 cyc./1 kWh | ✓ |
| no. 02 | 1600 cyc./1 kWh | ✓ | no. 09 | 150 cyc./1 kWh | ✓ |
| no. 03 | 1200 cyc./1 kWh | ✓ | no. 10 | 125 cyc./1 kWh | ✓ |
| no. 04 | 1000 cyc./1 kWh | ✓ | 0.10 kWh | 0.10 kWh | - |
| no. 05 | 600 cyc./1 kWh | ✓ | 0.05 kWh | 0.05 kWh | - |
| no. 06 | 500 cyc./1 kWh | ✓ | 0.01 kWh | 0.01 kWh | - |

手动保持与自动保持

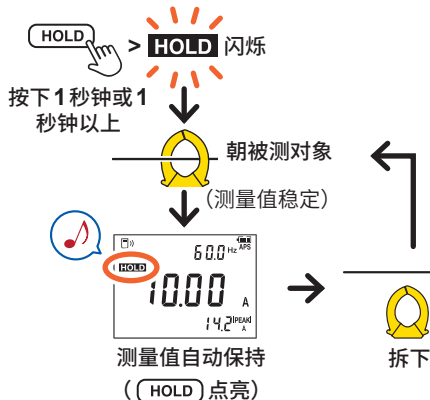
MANUAL HOLD



再次按下 **HOLD** 键之后，解除测量值保持。

(**HOLD**、**HOLD** 熄灭)

AUTO HOLD



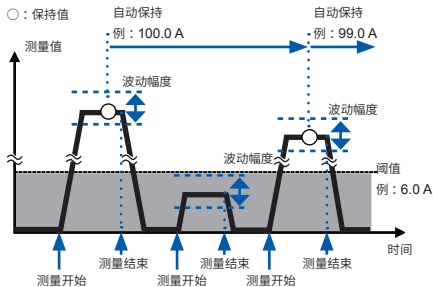
如果按下 **HOLD** 键 1 秒钟或 1 秒钟以上，则会解除自动保持功能。(HOLD、HOLD 熄灭)

有关自动保持的条件，请参照下页。

自动保持的条件

同时满足下述2个条件时，自动保持测量值。

1. 测量值的波动幅度稳定在右表所示的“波动幅度”之内
2. 测量值超出右表的阈值时



自动保持之后，如果电压、电流或功率的测量值*1低于阈值并且再次满足2个条件，则会自动保持此时的测量值。

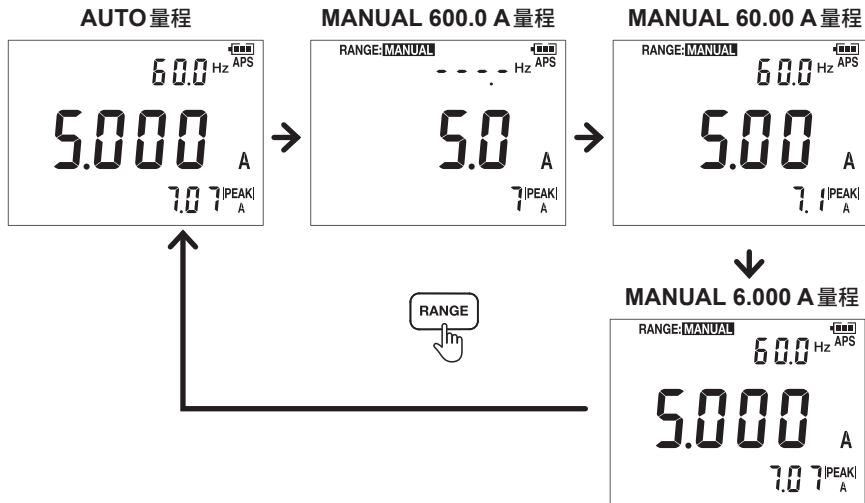
*1：功率情况下为电流有效值或电压有效值

| 测量功能*2 | 波动幅度 | 阈值 |
|----------------|---|---|
| 交流电流 | 电流有效值 6.000 A 量程： 为 60 个计数值以 内 60.00 A 量程： 为 60 个计数值以 内 600.0 A 量程： 为 60 个计数值以 内 | 电流有效值 6.000 A 量程： 59 个计数值 60.00 A 量程： 59 个计数值 600.0 A 量程： 59 个计数值 |
| 交流电压 | 电压有效值 为 120 个计数值以 内 | 电压有效值 799 个计数值 |
| 单相功率 平衡三相功率 | 电流有效值与电压 有效值满足上述条 件并且有功功率为 5 个计数值以内 | 上述电流有效值、 电压有效值的计数 值 |

*2：单相有功电能时，没有自动保持

量程切换


例：电流测量时





最大值、最小值、平均值 (MAX/MIN/AVG)

1  朝被测对象

2  当前值 → MAX → MIN → AVG

 : 切换主显示 (第60页)

 (按住) 或  (功能切换) : 解除 MAX/MIN/AVG 测量功能

- 自动量程时，切换为手动量程 (RANGE: **MANUAL** 点亮)。
- 即使在 HOLD 期间，也继续进行 MAX/MIN/AVG 测量。
- 不能在 Wh 功能、检相功能中使用 MAX/MIN/AVG 功能。
- 电源因电池消耗而关闭之前，会自动保存 MAX/MIN/AVG 测量值。下次打开电源时，会显示保存的测量值。(按下 **HOLD** 键之后，会清除测量值)

最大值、最小值、平均值 (MAX/MIN/AVG)

主显示的切换

旋转开关：~ A

- MAX 时

按下 **Fn** 键：切换“MAX 电流值、|PEAX|MAX 电流值、MAX 频率”

- MIN 时

按下 **Fn** 键：切换“MIN 电流值、MIN 频率”

- AVG 时

不能按下 **Fn** 键（即使按下，也只发出错误音）

旋转开关：~ V

- MAX 时

按下 **Fn** 键：切换“MAX 电压值、|PEAX|MAX 电压值、MAX 频率”

- MIN 时

按下 **Fn** 键：切换“MIN 电压值、MIN 频率”

- AVG 时

不能按下 **Fn** 键（即使按下，也只发出错误音）

旋转开关：W、3PW 或 var VA

- MAX 时

按下 **Fn** 键：切换“MAX 有功功率、MAX 视在功率、MAX 无功功率、MAX 功率因数、MAX 零交叉相位角”

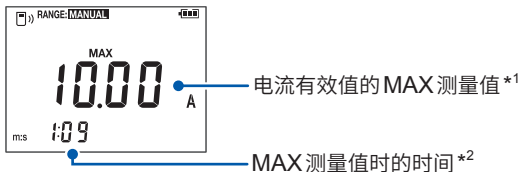
- MIN时

按下 **Fn** 键：切换“MIN有功功率、MIN视在功率、MIN无功功率、MIN功率因数、MIN零交叉相位角”

- AVG时

按下 **Fn** 键：切换“AVG有功功率、AVG视在功率、AVG无功功率、AVG功率因数”

例：电流测量时

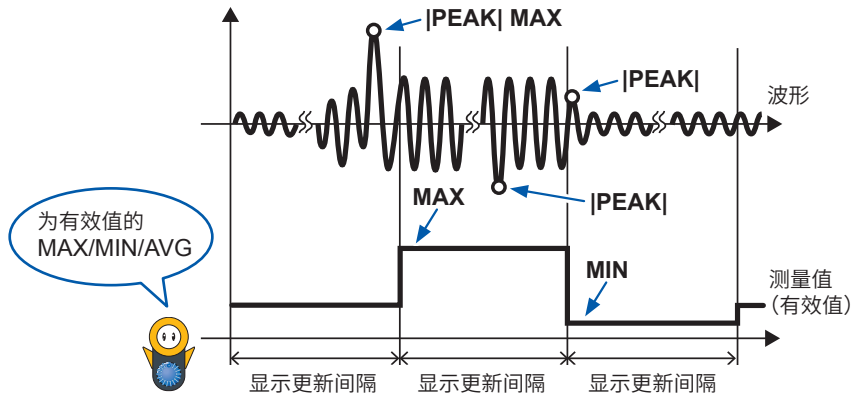


*1：显示主显示测量值的MAX/MIN/AVG测量值。

(测量波高值时，仅显示MAX/AVG；测量零交叉相位角时，仅显示MAX/MIN)

*2：显示MAX或MIN测量值时，测量值更新时的时间显示的是当前值；显示AVG测量值时，显示的是从开始使用MAX/MIN/AVG功能的经过时间。

最大值、最小值、平均值 (MAX/MIN/AVG)



AVG：按下 **MAX/MIN** 键开始的平均值

MAX：按下 **MAX/MIN** 键开始的最大值

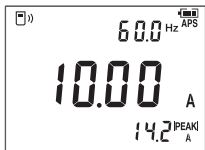
MIN：按下 **MAX/MIN** 键开始的最小值

|PEAK|：显示更新间隔内的波形绝对值的最大值

|PEAK| MAX：按下 **MAX/MIN** 键开始的 |PEAK| 最大值

背光灯与自动节电 (APS)

背光灯



背光灯 OFF

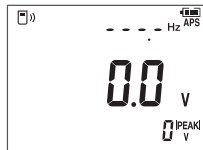


背光灯 ON

- 无操作40秒 背光灯熄灭
背光灯自动熄灭功能的切换：第19页

自动节电模式 (APS)

(通常 ON)
切换方法：第19页



无输入且
无操作的状态
约15分钟



闪烁



Power OFF



Power OFF 30秒前



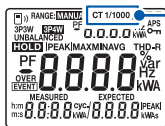
Power OFF 10秒前

- APS 动作之后重新启动时，将旋转开关设为 OFF
- 为 MAX/MIN/AVG 显示以及功率累积时，APS 无效
- 无线通讯期间被视为操作中，无操作时不适用

使用钳式转换器进行测量

如果使用选件钳式转换器，则可测量比额定输入电流更大的电流。

1 选择CT比

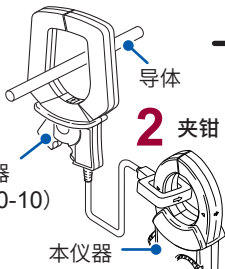


| 旋转开关 | CT比 |
|------|-----------|
| A | 1/1 (不显示) |
| W | 1/10 |
| Wh | 1/100 |
| 3PW | 1/1000 |

设置适合钳式转换器的CT比。

(例：9290-10 钳式转换器时，设为 1/10)

3 夹钳



4 进行各种测量

无线通讯功能

需要 Z3210 无线适配器 (选件)。

不能同时使用 GENNECT Cross 与 HID 功能 (第 69 页)。


GENNECT Cross (应用软件)

如果将无线通讯功能设为 ON, 则可在移动终端上确认本仪器的测量数据并制作测量报告。
详情请参照 GENNECT 的网站与 GENNECT Cross (免费应用软件) 的使用方法指南。

无线通讯功能

- 通讯距离预估计为 10 m。可通讯距离会因障碍物(墙壁、金属遮挡物等)的有无以及地板(地面)与本仪器之间的距离而有很大差异。为了稳定地进行通讯,请确认具有足够的电波强度。
- GENNECT Cross 虽然是免费的,但下载或使用应用软件时的因特网连接费用需由客户承担。
- GENNECT Cross 有时可能会因移动终端而不能正常运作。
- Z3210 使用 2.4 GHz 带宽的无线技术。附近有使用无线 LAN (IEEE802.11.b/g/n) 等相同频带的设备时,有时可能无法建立通讯。
- 初次启动时(没有登录设备时),通过连接设置画面启动。
- 如果本仪器就在附近,则会通过 GENNECT Cross 的连接设置画面自动进行连接和登录(最多 8 台)。
- 打开本仪器的电源~连接登录本仪器之前,请等待 5 秒~ 30 秒左右。等待 1 分钟或 1 分钟以上的时间仍未登录时,请重新启动 GENNECT Cross 与本仪器。
- 安装 Z3210 并初次打开电源时,无线通讯功能会置为 ON。即使切断电源,也会保持无线通讯功能的 ON/OFF 设置。

无线通讯功能的使用步骤

- 1** 将Z3210 无线适配器安装到本仪器上 (第 24 页)
- 2** 在移动终端上安装 **GENNECT Cross**
- 3** 接通本仪器的电源
- 4** 按下背光灯键，将无线通讯功能设为 **ON**
此时，显示区中的  会点亮。
- 5** 启动 **GENNECT Cross**，连接并登录本仪器
- 6** 选择功能进行测量



按下 1 秒钟或 1 秒钟以上

有关功能的详细说明，请参照 GENNECT 网站。

无线通讯功能

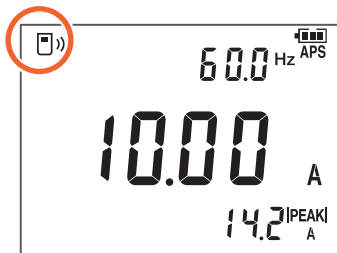
无线通讯功能的ON/OFF

无线通讯功能 OFF



按下1秒钟或
1秒钟以上

无线通讯功能 ON



与移动终端通讯期间，☎️标记会闪烁。

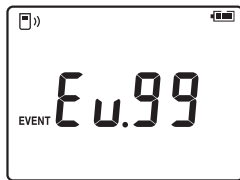


事件记录功能 (EVENT)

事件记录功能的作用在于，使用 GENNECT Cross 设置任意阈值，并在超出该阈值时记录数据。详情请参照 GENNECT Cross 的使用方法指南。可通过本仪器确认记录的事件件数。

1 按下  +  1秒钟或1秒钟以上

2 确认事件件数



可记录的事件件数上限为 99 次。如果达到 99 次，则会结束事件记录。如果开始新的事件记录功能，上次的记录数据则会被删除。

有时可能无法正确测量和检测持续时间为 1 s 以下的事件。

Excel 直接输入功能 (HID 功能)

不能与 GENNECT Cross 同时使用。

HID (Human Interface Device Profile) 为 Z3210 无线适配器配备的功能，是与无线键盘相同方式的配置文件。

| | |
|---------|---|
| HID ON | 打开移动终端或 PC 的 Excel 文件，然后在选中单元格的状态下进行待机。如果对本仪器的显示进行保持，则可在选中的单元格中输入测量值。如果与自动保持功能一起使用，则非常便利。(第 56 页) |
| HID OFF | 使用 GENNECT Cross 时设为 OFF。 |

HID 的 ON/OFF 设置被保存在 Z3210 中。不保存在本仪器中。

HID 设置的确认

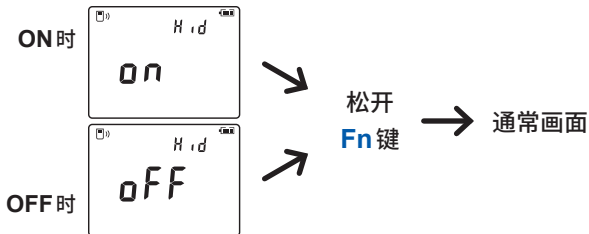
需要安装 Z3210 无线适配器 (第 24 页)。

1 关闭本仪器的电源

2 在按住 **Fn** 键的同时将旋转开关转到 **Phase Detect** 的位置
会显示 Z3210 中保存的 HID 功能的设置。



3 确认 HID 的设置



显示“— — —”时

请使用 GENNECT Cross，将 Z3210 升级为最新版本。

HID 设置的变更

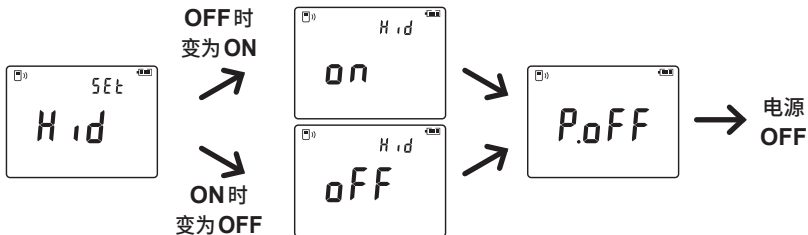
需要安装 Z3210 无线适配器 (第 24 页)。

1 关闭本仪器的电源

2 在按住背光键与 **Fn** 键的同时将旋转开关转到任意位置
会显示 Z3210 中保存的 HID 功能的设置。



3 变更 HID 的设置
切换 ON/OFF 并自动关闭电源。



4 重新接通电源
HID 的设置被变更。

重要事项

要通过 HID 功能切换为 GENNECT Cross 时

如果在未解除移动终端与本仪器配对的状态下启动 GENNECT Cross，则可能无法识别连接设备。请按下述步骤重新将本仪器连接到 GENNECT Cross 上。

1. 从您使用终端的 **Bluetooth**[®] 设置中删除本仪器
2. 将 Z3210 的 HID 功能设为 OFF (第 72 页)
3. 通过 GENNECT Cross 的连接设备设置重新连接本仪器

详情请参照 Z3210 的网站。

<https://z3210.gennect.net>



Learn more here!

规格

一般规格

| | | |
|---------|------------------------|---|
| 使用场所 | 室内使用，污染度2，海拔高度2000 m以下 | |
| 使用温湿度范围 | 温度 | 大于等于-25°C，小于等于65°C |
| | 湿度 | 大于等于-25°C，40°C以下：小于等于80% RH 大于等于40°C，45°C以下：小于等于60% RH 大于等于45°C，小于等于65°C：小于等于50% RH 没有结露 |
| 保存温湿度范围 | 温度 | 大于等于-25°C，小于等于65°C |
| | 湿度 | 大于等于-25°C，40°C以下：小于等于80% RH 大于等于40°C，45°C以下：小于等于60% RH 大于等于45°C，小于等于65°C：小于等于50% RH 没有结露。在拆下电池的状态下进行保管 |

规格

| | |
|---------|--|
| 防尘性、防水性 | IP20 (EN 60529) (完全干燥状态下电压测量、钳口关闭时) IP50 (EN 60529) (存放时) *IP20、IP50 : 表示外壳对危险位置接近、外来固体物质进入以及水进入的保护等级。 2 : 防止手指接近危险部分。外壳内的设备可防止大小为大于等于 12.5 mm 的外来固体物质进入。 5 : 利用直径为 1.0 mm 的金属丝防止接近危险部分。防尘型 (虽然不能完全防止灰尘进入, 但可防止影响到设备指定动作与安全性程度的灰尘的进入) 0 : 未对外壳内设备进行使其免受水的有害影响的保护。 |
| 适用标准 | 安全性 : EN 61010 EMC : EN 61326 |
| 电源 | • 7号碱性电池 (LR03) ×2 额定电源电压 : DC 1.5 V × 2 最大额定功率 : 1200 mVA • 镍氢电池 (HR03) ×2 额定电源电压 : DC 1.2 V × 2 最大额定功率 : 1200 mVA |
| 连续使用时间 | 使用 7号碱性电池 (LR03) ×2时 约 25 小时 (未安装 Z3210) 约 18 小时 (安装 Z3210 且无线通讯) 其它条件 : AC 100 A 测量、显示区背光灯 OFF、23°C 参考值 |

| | |
|-----------|--------------------------------------|
| 外形尺寸 | 约65W × 241H × 35D mm (W、D为手握部分，H为全长) |
| 钳口尺寸 | 约79Wj × 20Dj mm |
| 最大可测量导体直径 | φ46 mm |
| 重量 | 约450 g (含电池) |
| 产品保修期 | 3年 |
| 附件 | 参照：第3页 |
| 选件 | 参照：第5页 |

输入规格 / 输出规格 / 测量规格

基本规格

| | |
|-----------|--|
| 测量项目 | 交流电流有效值 / 交流电流波高值 (无极性) / 交流电流频率 交流电压有效值 / 交流电压波高值 (无极性) / 交流电压频率 单相有功功率 / 单相视在功率 / 单相无功功率 / 单相功率因数 / 单相零交叉相位角 平衡三相有功功率 / 平衡三相无功功率 / 平衡三相视在功率 / 平衡三相功率因数 / 平衡三相零交叉相位角 单相有功功率值 (仅正值相加) / 检相 |
| 最大输入电流 | 依据频率额定值降低特性 (第 79 页) (小于等于 200 Hz 时, 小于等于 600 A ; 大于等于 200 Hz 时, 小于等于 120000 A · Hz) |
| 端子间最大额定电压 | AC 600 V |
| 对地间最大额定电压 | AC 600 V (测量分类 IV)、AC 1000 V (测量分类 III) 预计过渡过电压 8000 V |
| 最大测量电压 | AC 600 V |
| 测量方式 | 通过数字式采样的真有效值测量方式 |
| 测量端子 | COM 端子、V 端子 |
| 输入阻抗 | 大于等于 1 M Ω |

显示更新速率 2次/秒

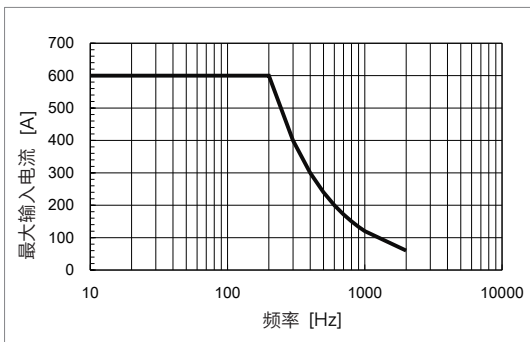
响应时间 1秒

波峰因数 电流6 A与60 A量程时, 为3以下
电流600 A量程与电压600 V量程时, 为1.6以下

零显示范围

- 电压有效值与电流有效值：小于等于29个计数值
- 处在零显示范围以内时, 电流(电压)波高值、有功功率、视在功率与无功功率为零显示；电流(电压)频率、功率因数与零交叉相位角为[----]显示
- 单相有功功率值的相加为零

频率额定值降低特性



规格

精度规格

| | |
|----------|---|
| 精度保证条件 | 精度保证期间：1年 精度保证温湿度范围：23°C ±5°C、小于等于80% RH（没有结露） 钳口打开与关闭次数：小于等于10000次 |
| 精度保证输入条件 | 正弦波输入 |
| 外部磁场的影响 | 在直流/交流60 Hz、400 A/m的外部磁场中，小于等于0.10 A |
| 导体位置的影响 | 即使在以钳口中心部分为基准的任何位置上，也在±0.5%以内 (100 A输入、 $f \leq 100$ Hz) |
| 温度系数 | 加上测试精度 × 0.1/°C (23°C ±5°C 以外) |
| 传感器相位的影响 | ±1°(50 Hz ~ 60 Hz) |

参照：“精度表”（第83页）

谐波测量规格 (连接 Z3210 时)

利用应用软件 GENNECT Cross 进行所有的操作。

下述规格仅适用于使用 GENNECT Cross 的谐波分析功能的情况。

在本仪器中执行数据采样，利用 GENNECT Cross 进行谐波分析运算。

| | |
|--------|---|
| 测量条件 | 基波频率 50 Hz/60 Hz |
| 测量功能 | 交流电流 / 交流电压 (通过应用软件侧进行控制) |
| 分析窗口宽度 | 1 周期 (50 Hz/60 Hz) |
| 窗口类型 | 矩形 |
| 分析数据数 | 256 点 |
| 分析次数 | 第 1 次~第 30 次 |
| 分析项目 | 谐波电平 (电流各谐波的有效值 [A]、电压各谐波的有效值 [V]) |
| | 谐波含有率 (电流各次谐波的含有率 [%]、电压各次谐波的含有率 [%]) |
| | 总谐波畸变率 (电流的总谐波畸变率 THD-F 与 THD-R [%]、电压的总谐波畸变率 THD-F 与 THD-R [%]) |

规格

| | | | | |
|------------|---|--------------------|---------------------|----------------------|
| 量程 (最小分辨率) | 交流电流 | 600.0 A (0.1 A) | 60.00 A (0.01 A) | 6.000 A (0.001 A) |
| | 交流电压 | 600.0 V (0.1 V) | | |
| 精度输入范围 | 各次数 输入为量程的 1% 或 1% 以上 | | | |
| 波峰因数 | 电流 6 A 与 60 A 量程时, 小于等于 3 电流 600 A 与电压 600 V 量程时, 小于等于 1.6 | | | |
| 数据更新 | 5 秒 (参考值) | | | |
| 测试精度 | 谐波电平 (有效值) | 次数 | 精度 | |
| | | 1 ~ 10 | ±5.0% rdg ±10 dgt | |
| | | 11 ~ 20 | ±10% rdg ±10 dgt | |
| | 21 ~ 30 | ±20% rdg ±10 dgt | | |
| | 谐波含有率 | 相对于各测量值的计算为 ±1dgt | | |
| 总谐波畸变率 | 相对于各测量值的计算为 ±1dgt | | | |

精度表

(1) 交流 电流测量

同时切换电流有效值 (I_{RMS}) 与电流波高值 (I_{PEAK}) 量程。

自动量程阈值：

量程提高：电流有效值 6000 个计数值以上

量程降低：电流有效值 540 个计数值以下

| 交流电流有效值 (I_{RMS}) | 量程 (精度保证范围) | 分辨率 显示范围 | 精度 | | |
|---------------------------------|------------------------------|-------------------|--|--|--|
| | | | $45 \text{ Hz} \leq f \leq 66 \text{ Hz}$ | $66 \text{ Hz} < f \leq 500 \text{ Hz}$ | $500 \text{ Hz} < f \leq 1 \text{ kHz}$ |
| | 6.000 A (0.060A ~ 6.000A) | 0.001 A | $\pm 1.3\% \text{ rdg}$ $\pm 3 \text{ dgt}$ | $\pm 2.0\% \text{ rdg}$ $\pm 5 \text{ dgt}$ | $\pm 5.0\% \text{ rdg}$ $\pm 5 \text{ dgt}$ |
| | | 0.000 A ~ 6.000 A | | | |
| | 60.00 A (0.60A ~ 60.00A) | 0.01 A | $\pm 1.0\% \text{ rdg}$ $\pm 3 \text{ dgt}$ | $\pm 1.5\% \text{ rdg}$ $\pm 5 \text{ dgt}$ | $\pm 3.0\% \text{ rdg}$ $\pm 5 \text{ dgt}$ |
| | | 0.00 A ~ 60.00 A | | | |
| | 600.0 A (6.0 A ~ 600.0 A) | 0.1 A | | | - |
| | | 0.0 A ~ 600.0 A | | | |

精度表

| 交流电流波高值 ($I_{ PEAK }$) Zero to Peak 无极性 (显示更新间隔 内的最大波高绝 对值) | 量程 (按电流有效值规 定精度保证范围) | 分辨率 | 精度 | | |
|---|-------------------------------------|-----------------------|---|---|---|
| | | 显示范围 | $45 \text{ Hz} \leq f \leq 66 \text{ Hz}$ | $66 \text{ Hz} < f \leq 500 \text{ Hz}$ | $500 \text{ Hz} < f \leq 1 \text{ kHz}$ |
| | 6.000 A (0.060A ~ 6.000A) | 0.01 A | $\pm 3.0\% \text{ rdg} \pm 5 \text{ dgt}$ | | $\pm 5.0\% \text{ rdg} \pm 5 \text{ dgt}$ |
| | | 0.00 A ~ 18.00 A | | | |
| | 60.00 A (0.60A ~ 60.00A) | 0.1 A | $\pm 2.5\% \text{ rdg} \pm 5 \text{ dgt}$ | | $\pm 4.0\% \text{ rdg} \pm 5 \text{ dgt}$ |
| | | 0.0 A ~ 180.0 A | | | |
| 600.0 A (6.0 A ~ 600.0 A) | 1 A | | | | - |
| | | 0 A ~ 1000 A | | | |
| 交流电流频率 ($FREQ_I$) | 量程 (精度保证范围) | 分辨率 | 精度 | | |
| | | 显示范围 | 电流有效值为 150 个计数值以下的电流频率显示为 [----]; 45.0 Hz 以下的电流频率显示为 [----] | | |
| | 999.9 Hz (45.0 Hz ~ 999.9 Hz) | 0.1 Hz | $\pm 0.3\% \text{ rdg} \pm 3 \text{ dgt}$ | | |
| | | 45.0 Hz ~ 999.9 Hz | | | |

(2) 交流电压测量

| | | | | | |
|---|----------------------------------|--------------------------|---|--|--|
| 交流电压有效值 (U_{RMS}) | 量程 (精度保证范围) | 分辨率 | 精度 | | |
| | | 显示范围 | $45 \text{ Hz} \leq f \leq 66 \text{ Hz}$ | $66 \text{ Hz} < f \leq 500 \text{ Hz}$ | $500 \text{ Hz} < f \leq 1 \text{ kHz}$ |
| | 600 V (80.0 V ~ 600.0 V) | 0.1 V 0.0 V ~ 600.0 V | $\pm 0.7\% \text{ rdg}$ $\pm 3 \text{ dgt}$ | $\pm 1.0\% \text{ rdg}$ $\pm 5 \text{ dgt}$ | $\pm 3.0\% \text{ rdg}$ $\pm 5 \text{ dgt}$ |
| 交流电压波高值 (U_{PEAK}) Zero to Peak 无极性 (显示更新间隔 内的最大波高值的 绝对值) | 量程 (按电压有效值 规定精度保证范 围) | 分辨率 | 精度 | | |
| | | 显示范围 | $45 \text{ Hz} \leq f \leq 66 \text{ Hz}$ | $66 \text{ Hz} < f \leq 500 \text{ Hz}$ | $500 \text{ Hz} < f \leq 1 \text{ kHz}$ |
| | 600 V (80.0 V ~ 600.0 V) | 1 V 0 V ~ 1000 V | $\pm 2.5\% \text{ rdg} \pm 5 \text{ dgt}$ | | $\pm 4.0\% \text{ rdg}$ $\pm 5 \text{ dgt}$ |
| 交流电压频率 ($FREQ_U$) | 量程 (精度保证范围) | 分辨率 | 精度 | | |
| | | 最大显示 | 电压有效值为 150 个计数值以下的电压频率显示为 [----]; 45.0 Hz 以下的电压频率显示为 [----] | | |
| | 999.9 Hz (45.0 Hz ~ 999.9 Hz) | 0.1 Hz 999.9 Hz | $\pm 0.3\% \text{ rdg} \pm 3 \text{ dgt}$ | | |

(3) 单相功率测量 平衡三相4线功率测量

自动量程阈值：

量程提高：电流有效值 6000 个计数值以上

量程降低：电流有效值 540 个计数值以下

| | | | | | | |
|---|-------------------------------|------------------------------------|------------------|------------------------|-----------------------|----------------------|
| 有效测量范围 | 电流有效值 (I_{RMS}) | 0.060 A ~ 600.0 A 在电流量程的精度保证范围内 | | | | |
| | 电压有效值 (U_{RMS}) | 80.0 V ~ 600.0 V | | | | |
| | 频率 | 50 Hz/60 Hz | | | | |
| 单相有功功率/ 平衡三相4线 有功功率 (P $P_{(3P4W)}$) | 量程构成 (最小分辨率) | | | 电流量程 | | |
| | | | | 6.000 A | 60.00 A | 600.0 A |
| | 电压量程 | 600.0 V | 单相 | 3.600 kW (0.001 kW) | 36.00 kW (0.01 kW) | 360.0 kW (0.1 kW) |
| | | | 三相 4线 | 10.80 kW (0.01 kW) | 108.0 kW (0.1 kW) | 1080 kW (1 kW) |
| | 精度 (功率因数=1) | | 单相 | ±2.0% rdg ±7 dgt | | |
| | | | 三相 4线 | ±2.0% rdg ±3 dgt | | |
| 精度 (功率因数=1) | | 单相 | ±1.7% rdg ±5 dgt | | | |
| | | 三相 4线 | ±1.7% rdg ±2 dgt | | | |

| | | | |
|---|------|---|-----------------|
| 单相视在功率/ 平衡三相4线 视在功率 (S $S_{(3P4W)}$) | 精度 | 相对于各测量值的运算为 ± 1 dgt | |
| | 量程构成 | 在上述有功功率的量程构成的条件下，为视在功率时，将单位从 [W] 换成 [VA] 无功功率时，将单位从 [W] 换成 [var] | |
| 单相无功功率/ 平衡三相4线 无功功率 (Q $Q_{(3P4W)}$) | 精度 | 相对于各测量值的运算为 ± 1 dgt | |
| 单相功率因数/ 平衡三相4线 功率因数 (PF $PF_{(3P4W)}$) | 量程构成 | 再生 | -1.000 ~ -0.001 |
| | | 消耗 | 0.000 ~ 1.000 |
| 零交叉相位角 (ϕ)* | 精度 | $\pm 3^\circ$ | |
| | 量程构成 | 超前 | -180.0° ~ -0.1° |
| 滞后 | | 0.0° ~ 179.9° | |

*：测量电压波形与电流波形的零交叉相位差，并根据该值进行计算。（电流滞后于电压时为正值（无符号）；电流超前于电压时为负值）

(4) 平衡三相3线功率测量

自动量程阈值：

量程提高：电流有效值 6000 个计数值以上

量程降低：电流有效值 540 个计数值以下

| | | | | | |
|------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|---------|------------------------|-----------------------|
| 有效测量范围 | 电流有效值 (I_{RMS}) | 0.060 A ~ 600.0 A 在电流量程的精度保证范围内 | | | |
| | 电压有效值 (U_{RMS}) | 80.0 V ~ 600.0 V | | | |
| | 频率 | 50 Hz/60 Hz | | | |
| 平衡三相3线 有功功率 ($P_{(3P3W)}$) | 精度 | $\pm 3.0\%$ rdg ± 10 dgt (功率因数=1) | | | |
| | 量程构成(最 小分辨率) | | | 电流量程 | |
| | | | | 6.000 A | 60.00 A |
| | 平衡三相3线 视在功率 ($S_{(3P3W)}$) | 电压 量程 | 600.0 V | 7.200 kW (0.001 kW) | 72.00 kW (0.01 kW) |
| 视在功率时，将单位从[W]换成[VA] | | | | | |
| 平衡三相3线 无功功率 ($Q_{(3P3W)}$) | 精度 | 相对于各测量值的运算为 ± 1 dgt | | | |
| | 量程构成 | 在上述有功功率的量程构成的条件下，将单位从[W]换成[var] | | | |

| | | | |
|--|------|--|-------------------------------|
| 平衡三相3线 功率因数 ($PF_{(3P3W)}$) | 精度 | $\pm 3^\circ \pm 2 \text{ dgt}$ (根据平衡三相3线零交叉相位角进行运算) | |
| | 量程构成 | 再生 | -0.001 |
| | | 消耗 | 0.000 ~ 1.000 |
| 平衡三相3线 零交叉相位角 ($\phi_{(3P3W)}$)* | 精度 | $\pm 3^\circ$ | |
| | 量程构成 | 超前 | $-90.0^\circ \sim -0.1^\circ$ |
| | | 滞后 | $0.0^\circ \sim 90.0^\circ$ |

*：测量电压波形与电流波形的零交叉相位差，并根据该值进行计算（电流滞后于电压时为正值（无符号）；电流超前于电压时为负值）

(5) 单相有功功率值测量 (交流)

| | | | |
|-------------|---------------------|-----------------------|--|
| 有效测量范围 | 电流有效值 (I_{RMS}) | | 0.060 A ~ 600.0 A 在电流量程的精度保证范围内 |
| | 电压有效值 (U_{RMS}) | | 80.0 V ~ 600.0 V |
| | 频率 | | 50 Hz/60 Hz |
| 单相有功电能 (Wh) | 测量方法 | | 仅使用有功功率的消耗部分 (正值部分) 每隔 0.5 秒累积一次* *: 仅累积停止时, 将最后测量的 0.5 秒内的电能进行 5 等分, 然后每隔 0.1 秒累积一次 |
| | 量程构成 | 显示范围 | <ul style="list-style-type: none"> 选择单相有功功率量程之后, 从 0.00 Wh 开始累积。有功功率量程仅限于自动量程。超出 9999 个计数值时, 将量程提高 1 档 在开始累积的有功功率量程下固定量程 |
| | 99.99 Wh | 0.00 Wh ~ 99.99 Wh | |
| | 999.9 Wh | 100.0 Wh ~ 999.9 Wh | |
| | 9.999 kWh | 1.000 kWh ~ 9.999 kWh | |
| | 99.99 kWh | 10.00 kWh ~ 99.99 kWh | |
| | 999.9 kWh | 100.0 kWh ~ 999.9 kWh | |
| | 9999 kWh | 1000 kWh ~ 9999 kWh | |

| | | |
|--------|------------------|--|
| 累积时间显示 | 59:59 [min:sec] | 从 00:00 [min:sec] 开始每隔 1 秒递增 超出 59:59 [min:sec] 时, 提高到 48:00 [hour:min] 量程 在 48:00 [hour:min] 量程下进行累积期间, 每隔 0.5 秒闪烁一次 [:] 显示 |
| | 48:00 [hour:min] | |

(6) 检相

| | |
|---------|--|
| 检测电压范围 | AC 80 V ~ AC 600 V |
| 检测对象频率 | 50 Hz/60 Hz (正弦波) |
| 相序判定项目* | 正序 (显示 : 123) 逆序 (显示 : 321) 缺相、不可测量 (显示 : [---]) |

* : 切换为第 2 次的测量画面之后, 如果 10 秒以内第 2 次测量值不稳定, 则不可进行测量。

CT比设置时的量程构成

| CT比 | 1/1 (初始值) | 1/10 | 1/100 | 1/1000 | 备注 |
|------------|--------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------------|
| 电流有效值 | 600.0 A | 6000 A | - | - | CT比 1/1 与 600.0 A 量程的精度规格相同 |
| | 60.00 A | 600.0 A | 6000 A | - | CT比 1/1 与 60.00 A 量程的精度规格相同 |
| | 6.000 A | 60.00 A | 600.0 A | 6000 A | CT比 1/1 与 6.000 A 量程的精度规格相同 |
| 电流波高值 | 1000 A | 10.00 kA | - | - | CT比 1/1 与 600.0 A 量程的精度规格相同 |
| | 180.0 A | 1800 A | 18.00 kA | - | CT比 1/1 与 60.00 A 量程的精度规格相同 |
| | 18.00 A | 180.0 A | 1800 A | 18.00 kA | CT比 1/1 与 6.000 A 量程的精度规格相同 |
| 单相有功功率 | 360.0 kW | 3600 kW | - | - | CT比 1/1 与 360.0 kW 量程的精度规格相同 |
| | 36.00 kW | 360.0 kW | 3600 kW | - | CT比 1/1 与 36.00 kW 量程的精度规格相同 |
| | 3.600 kW | 36.00 kW | 360.0 kW | 3600 kW | CT比 1/1 与 3.600 kW 量程的精度规格相同 |
| 平衡三相3线有功功率 | 720.0 kW | 7200 kW | - | - | CT比 1/1 与 720.0 kW 量程的精度规格相同 |
| | 72.00 kW | 720.0 kW | 7200 kW | - | CT比 1/1 与 72.00 kW 量程的精度规格相同 |
| | 7.200 kW | 72.00 kW | 720.0 kW | 7200 kW | CT比 1/1 与 7.200 kW 量程的精度规格相同 |
| 平衡三相4线有功功率 | 1080 kW | 9999 kW* ¹ | - | - | CT比 1/1 与 1080 kW 量程的精度规格相同 |
| | 108.0 kW | 1080 kW | 9999 kW* ¹ | - | CT比 1/1 与 108.0 kW 量程的精度规格相同 |
| | 10.80 kW | 108.0 kW | 1080 kW | 9999 kW* ¹ | CT比 1/1 与 10.80 kW 量程的精度规格相同 |

- 加上所使用CT的精度。
 - 针对有功功率的量程，按如下所述置换视在功率与无功功率的单位。
视在功率：kVA；无功功率：kVAR
- *1：针对备注的精度规格，将数位分辨率误差乘以10倍。

运算公式

(1) 单相功率测量

| | | | |
|------|------|---------------------------------------|--|
| 视在功率 | S | $U_{\text{RMS}} \cdot I_{\text{RMS}}$ | <ul style="list-style-type: none"> 有功功率 P 的符号在消耗时为 (无符号) ; 再生时为 (-) 因测量误差的影响, $S < P$ 时, 视为 $S = P$、$Q = 0$ |
| 无功功率 | Q | $\sqrt{S^2 - P^2}$ | |
| 功率因数 | PF | $\frac{P}{S}$ | |

(2) 平衡三相3线功率测量

| | | | |
|------------------|-----------------------|--------------------------------------|---|
| 平衡三相3线 零交叉相位角 | $\phi_{(3P3W)}$ | $\phi-30^\circ$ | <ul style="list-style-type: none"> • ϕ 为电压 U_{12} 与电流 I_1 的零交叉相位角 • S 为线电压 U_{12} 与线电流 I_1 的视在功率 |
| 平衡三相3线 功率因数 | $PF_{(3P3W)}$ | $\cos \{ \phi_{(3P3W)} \}$ | |
| 平衡三相3线 有功功率 | $P_{(3P3W)}$ [W] | $\sqrt{3} \cdot PF_{(3P3W)} \cdot S$ | |
| 平衡三相3线 视在功率 | $S_{(3P3W)}$ [VA] | $\sqrt{3} \cdot S$ | |
| 平衡三相3线 无功功率 | $Q_{(3P3W)}$ [var] | $\sqrt{S_{(3P3W)}^2 - P_{(3P3W)}^2}$ | |

(3) 平衡三相4线功率测量

| | | | |
|----------------|-----------------------|---------------------------------|--|
| 平衡三相4线 有功功率 | $P_{(3P4W)}$ [W] | $3 \cdot P$ | <ul style="list-style-type: none"> • P为相电压 U_1与线电流 I_1的有功功率 • S为相电压 U_1与线电流 I_1的视在功率 • Q为相电压 U_1与线电流 I_1的无功功率 • 有功功率 P的符号在消耗时为(无符号);再生时为(-) • 因测量误差的影响, $S < P$时, 视为 $S = P$、$Q = 0$。 |
| 平衡三相4线 视在功率 | $S_{(3P4W)}$ [VA] | $3 \cdot S$ | |
| 平衡三相4线 无功功率 | $Q_{(3P4W)}$ [var] | $3 \cdot Q$ | |
| 平衡三相4线 功率因数 | $PF_{(3P4W)}$ | $\frac{P_{(3P4W)}}{S_{(3P4W)}}$ | |

(4) 不平衡三相3线功率测量

| | | | |
|-----------------|-----------------------|-----------|--|
| 不平衡三相3线 有功功率 | $P_{(UB3P3W)}$ [W] | $P1 + P2$ | <ul style="list-style-type: none"> • $P1$为线电压 U_{21}与线电流 I_1的有功功率 • $P2$为线电压 U_{23}与线电流 I_3的有功功率 • 有功功率 P的符号在消耗时为(无符号);再生时为(-) |
|-----------------|-----------------------|-----------|--|

(5) 不平衡三相4线功率测量

| | | | |
|-----------------|-------------------------|-------------------------------------|--|
| 不平衡三相4线 有功功率 | $P_{(UB3P4W)}$ [W] | $P1+P2+P3$ | <ul style="list-style-type: none"> • $P1$为相电压 U_1与线电流 I_1的有功功率 • $P2$为相电压 U_2与线电流 I_2的有功功率 • $P3$为相电压 U_3与线电流 I_3的有功功率 • 有功功率 P的符号在消耗时为(无符号);再生时为(-) |
| 不平衡三相4线 视在功率 | $S_{(UB3P4W)}$ [VA] | $S1+S2+S3$ | <ul style="list-style-type: none"> • $S1$为相电压 U_1与线电流 I_1的视在功率 • $S2$为相电压 U_2与线电流 I_2的视在功率 • $S3$为相电压 U_3与线电流 I_3的视在功率 • 因测量误差的影响, $S < P$时, 视为 $S = P$。 |
| 不平衡三相4线 无功功率 | $Q_{(UB3P4W)}$ [var] | $Q1+Q2+Q3$ | <ul style="list-style-type: none"> • $Q1$为相电压 U_1与线电流 I_1的无功功率 • $Q2$为相电压 U_2与线电流 I_2的无功功率 • $Q3$为相电压 U_3与线电流 I_3的无功功率 • 因测量误差的影响, $S < P$时, 视为 $Q = 0$。 |
| 不平衡三相4线 功率因数 | $PF_{(UB3P4W)}$ | $\frac{P_{(UB3P4W)}}{S_{(UB3P4W)}}$ | - |

运算公式

(6) (参考) 谐波运算

利用 GENNECT Cross 进行运算

| | | | |
|------|-------------------|---------|---|
| 谐波电流 | 有效值 [A] | - | $\sqrt{I_{kr}^2 + I_{ki}^2}$ |
| | k 次谐波含有率 [%] | - | $\frac{\sqrt{I_{kr}^2 + I_{ki}^2}}{\sqrt{I_{lr}^2 + I_{li}^2}} \times 100 [\%]$ |
| | 总谐波畸变率 [%] | $THD-F$ | $\frac{\sqrt{\sum_{k=2}^{30} (I_{kr}^2 + I_{ki}^2)}}{\sqrt{I_{lr}^2 + I_{li}^2}} \times 100 [\%]$ |
| | | $THD-R$ | $\frac{\sqrt{\sum_{k=2}^{30} (I_{kr}^2 + I_{ki}^2)}}{\sqrt{\sum_{n=1}^{256} (I'_n)^2}} \times 100 [\%]$ |

| | | | | |
|------|------------|-----|---------|--|
| 谐波电压 | 有效值 | [V] | - | $\sqrt{U_{kr}^2 + U_{ki}^2}$ |
| | k 次谐波含有率 | [%] | - | $\frac{\sqrt{U_{kr}^2 + U_{ki}^2}}{\sqrt{U_{1r}^2 + U_{1i}^2}} \times 100[\%]$ |
| | 总谐波畸变率 | [%] | $THD-F$ | $\frac{\sqrt{\sum_{k=2}^{30} (U_{kr}^2 + U_{ki}^2)}}{\sqrt{U_{1r}^2 + U_{1i}^2}} \times 100[\%]$ |
| | | | $THD-R$ | $\frac{\sqrt{\sum_{k=2}^{30} (U_{kr}^2 + U_{ki}^2)}}{\sqrt{\sum_{n=1}^{256} (U'_n)^2}} \times 100[\%]$ |

下标

k : 分析次数, r : FFT 后的电阻部分, i : FFT 后的电抗部分, I' : 电流的采样值,
 U' : 电压的采样值

维护和服务

警告



请客户不要进行改造、拆卸或修理。否则会引起火灾、触电事故或人员受伤。

清洁

- 去除本仪器的脏污时，请用柔软的布蘸少量的水或中性洗涤剂之后，轻轻擦拭。
- 如果钳口对接面附着灰尘等，则会对测量造成影响，因此请用干燥的软布轻轻地擦净。
- 请用干燥的软布轻轻擦拭显示区。

重要事项

请绝对不要使用汽油、酒精、丙酮、乙醚、甲酮、稀释剂以及含汽油类的洗涤剂。否则会引起仪器变形变色等。

关于废弃

废弃本仪器与电池时，请按照各地区的规定进行处理。

运输注意事项

请务必遵守下述事项。

- 为避免本仪器损坏，请从本仪器上拔出电池、附件与选件类。另外，请务必进行双重包装。对于运输所造成的破损我们不加以保证。
- 委托修理时，请同时写明故障内容。

关于校正

校正周期因客户的使用状况或环境等而异。请根据客户的使用状况或环境确定校正周期，并委托本公司定期进行校正。

有问题时

确认为有故障时，请确认下表，然后与销售店（代理店）或最近的HIOKI营业据点联系。

| 症状 | 原因 | 处理方法 |
|-------------------------|--|---|
| 测量值异常。 | 测量的电流值小于测量范围的下限值。 | 请将电线在钳口上缠绕几圈。如果将电线缠绕 n 圈，测量值则会变为 $(n + 1)$ 倍。 |
| | 钳口的顶端开着。 | 请关闭钳口顶端。 |
| | 钳口损坏。 | 不能正确地测量电流。请委托修理。 |
| | 即使是无输入，显示值也可能会因感应电压而出现偏差。这不是故障。 | |
| 测量值与其它钳形电流表的测量值不同。 | 波形中含有频率特性范围以外的成分。 | 含有频率特性范围以外的成分时，无法进行正确测量。 |
| | 本仪器是采用真有效值方式的测量仪器，因此无法正确地测量失真波形。届时，本仪器的测量值会与采用平均值方式的钳形电流表的测量值不同。 | |
| 电流值大于预期值。 无输入却显示电流值。 | 附近有产生强磁场的变压器、大电流电路等。 或有产生强电场的无线电设备等。 | 请在远离这些设备的场所进行测量。 |

| 症状 | 原因 | 处理方法 |
|------------------|---------------------|-------------------------|
| 钳口部分发出声音。 | 测量大于等于 500 A 的交流电流。 | 钳口部分可能会发出嗡嗡声，但对测量没有影响。 |
| 测量值不显示。 | 连接线断线。 | 请确认连接线的导通状况。断线时，请更换连接线。 |
| 即使短接连接线，也不显示测量值。 | 连接线未插到底。 | 请将连接线插到测量端子的底部。 |



尝试这些应对方法之后问题仍未解决时，请委托修理。

有问题时


错误与动作显示

| 显示 | 内容 | | 处理方法 |
|----------------|-----------------------|------------------|---|
| v.UP | 本仪器正在进行版本升级 | | 版本升级结束之前，请勿拔出电池。 |
| Err 001 | ROM 错误 | 程序 | 需要修理。请与销售店（代理店）或最近的 HIOKI 营业据点联系。 |
| Err 002 | ROM 错误 | 调整数据 | |
| Err 005 | ADC 错误 | 硬件故障 | |
| Err 008 | Z3210 通讯错误 | Z3210 故障 或未连接 | 请进行下述操作。（第 25 页） <ul style="list-style-type: none">• 重新插入 Z3210• 有其它 Z3210 时，请进行更换 即使这样仍显示错误时，则需要修理。请与销售店（代理店）或最近的 HIOKI 营业据点联系。 |

警告显示

| 显示 | 蜂鸣音 | 原因 | 处理方法 | |
|--|------|-----|-----------------|--|
|  | 红灯闪烁 | - | 有功功率为负值 | 可能是接线错误。请重新进行接线。 |
|  | 红灯点亮 | 断续音 | 检相结果为逆序 | - |
|  <p>例：电流测量时</p> | 红灯闪烁 | 断续音 | 输入了超出最大输入的电流或电压 | 因为是本仪器无法测量的电流或电压，请立即停止测量。 电流测量时，如果使用选件 9290-10，则可测量最大 AC 1000 A。 手动量程时，在 6 A 量程、60 A 量程下，不显示该警告。 |

有问题时

| 显示 | 蜂鸣音 | 原因 | 处理方法 |
|--|---------------------------|----------------------------|------------------------|
|  <p>例：电流测量时</p> | <p>红灯 点亮</p> <p>-</p> | <p>在手动量程下输入了超出量程的电流或电压</p> | <p>请变更量程或设为AUTO量程。</p> |

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维修服务以及介绍产品。

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, 保证本产品正常工作。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同时, 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、掉落、移位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. 因限于进行法律法规、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、生命权关的医疗设备或车辆控制设备等), 但未提前通知我司时
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同时, 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
8. 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

产品中有害物质的名称及含量

【AC 钳形功率计 CM3286, CM3286-XX】

“X”代表任意0-9的

| 部件名称 | 有害物质 | | | | | |
|--|-----------|-----------|-----------|----------------------------|---------------|-----------------|
| | 铅 (Pb) | 汞 (Hg) | 镉 (Cd) | 六价铬 (Cr ⁶⁺) | 多溴联苯 (PBB) | 多溴联苯醚 (PBDE) |
| 主机 | | | | | | |
| 实装电路板 | × | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 插入的金属零件 | × | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 端子金属零件 | × | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 其它 | | | | | | |
| 钳式转换器 9290-10 | × | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 磁性转换头 9804, L4937 | × | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 连接线 L4930, 延长线 L4931 | × | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 测试针 L4932, 测试探针 L4938 | × | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 测试夹 L4936 | × | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 断路器用探针 L4939 | × | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 本表格依据SJ/T11364的规定编制 ○：表示该有害物质在该部件所有均质材料中的含量均在GB/T 26572 规定的限量要求以下。 ×：表示该有害物质至少在该部件的某一均质材料中的含量超出GB/T 26572 规定的限量要求。 | | | | | | |

环境保护使用期限



CM3286A998-01 23-06

HIOKI 产品合格证

日置电机株式会社总公司
 总公司 邮编: 386-1192 日本长野县上田市小泉81

HIOKI

www.hioki.cn/



更多资讯，关注我们。

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

日本印刷

日置电机株式会社编辑出版

- 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。