

# CM3286 CM3286-01

# HIOKI

使用说明书

## AC钳形功率计 AC CLAMP POWER METER



保留备用

Nov. 2020 Revised edition 3  
CM3286A962-03 (A960-03) 20-11H

# CN



\* 6 0 0 5 0 3 1 4 3 \*



# 目 录

前言 .....	1
选件(另售).....	4
关于安全 .....	5
使用注意事项 .....	9
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
测量前的检查 .....	21
画面与基本操作.....	22
■ 画面显示.....	23
■ 切换测量画面的显示内容 .....	24
夹钳的使用方法·线夹的使用方法 .....	27

电流与电压测量(频率) [ $\tilde{v}$ $\tilde{A}$ ] .....	28
功率测量(功率与功率因数) .....	29
■ 交流单相测量 (1P2W) [var VA W] .....	29
■ 交流单相测量 (1P3W) [var VA W] .....	30
■ 交流三相测量 (3P3W · 平衡) [3PW] .....	31
■ 交流三相测量 (3P3W · 不平衡) [3PW] .....	32
■ 交流三相测量 (3P4W · 平衡) [3PW] .....	34
■ 交流三相测量 (3P4W · 不平衡) [3PW] .....	35
检相 [Phase Detect] .....	38
单相有功电能测量(累计测量) [Setting Wh] .....	40
单相电表比较功能 [Setting Wh] .....	42
■ 设置任意的仪器常数 .....	46
手动保持与自动保持 .....	48
量程切换 .....	50
<b>MAX/ MIN/ AVG</b> .....	51
背光与自动节电 (APS) .....	54
使用钳式转换器进行测量 .....	55

<b>Bluetooth® 通讯功能(仅限于 CM3286-01)</b> .....	<b>56</b>
■ 安装智能手机应用程序 .....	57
■ 将 Bluetooth® 功能设为 ON.....	58
■ 连接并登录 CM3286-01 .....	59
■ 使用 Bluetooth® 功能进行测量.....	60
维护和服务 .....	<b>62</b>
有问题时 .....	<b>64</b>
规格 .....	<b>69</b>
■ 一般规格 .....	69
■ 输入规格/输出规格/测量规格 .....	71
■ 谐波测量规格(仅限于CM3286-01).....	74
■ 外部接口 (Bluetooth®) 规格 .....	76
■ 智能手机APP规格 .....	76
精度表.....	<b>77</b>
运算公式 .....	<b>88</b>

# 目录

# 前言

感谢您选择 HIOKI CM3286、CM3286-01 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。

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。CM3286-01 具有 Bluetooth<sup>®</sup> 通讯功能，可利用智能手机或平板电脑监视、记录测量数据。

本仪器的画面按如下所示显示字母数字。

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
A	b	C	d	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0

## 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营业所联系。

- CM3286或CM3286-01  
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,  
CAT II 1000 V, 10 A



⚠ (第8页)

- C0203 携带包



- 7号碱性电池 (LR03) × 2



- 使用说明书



- 电波操作使用注意事项  
(仅限于CM3286-01)



## 运输注意事项

请小心搬运，避免因震动或碰撞而导致损坏。

## 关于商标

- Bluetooth® 是 Bluetooth SIG, Inc. 的注册商标。日置电机株式会社根据许可证进行使用。
- Android 是 Google, Inc. 的商标。
- iOS 是 Cisco 在美国与其它国家的注册商标。
- iPhone、iPad、iPad mini、iPad Pro 与 iPod Touch 是 Apple Inc. 在美国与其它国家的注册商标。

## 关于精度

本公司将测量值的极限误差，作为如下所示的 f.s.（满量程）、rdg.（读取）、dgt.（数位分辨率）的值来加以定义。

f.s.（最大显示值、量程）	表示最大显示值。一般来说是表示当前所使用的量程。
rdg.（显示值）	表示当前正在测量的值、测量仪器当前指示的值。
dgt.（分辨率）	表示数字式测量仪器的最小显示单位、即最小位的“1”。

# 选件(另售)



L9207-10 测试线 \*1 ⚠



L4930 连接线 \*2 ⚠  
(1.2 m)



L4931 延长线 \*2 ⚠  
(1.5 m、带连接器)

(⚠: 请参照第8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

\*4: CAT III 600 V, 5 A

\*5: CAT III 300 V / CAT II 600 V, 3 A

\*6: AC30 V, DC60 V, 3 A



L4933 接触针 \*6、\*8



L4934 小型鳄鱼夹 \*5、\*8



L4935 鳄鱼夹 \*2 ⚠



L9243 抓状夹 \*9



L4936 测试夹 \*4



L4937 磁铁接合器 \*3



9804 磁铁接合器 \*10



L4932 测试针 \*1



L4938 测试探针 \*7



L4939 断路器用探针 \*11

\*7: CAT III 600 V, CAT II 600 V, 10 A

\*8: 也可以连接到L4932的顶端

\*9: CAT II 1000 V, 1 A

\*10: CAT IV 1000 V, 2 A

\*11: CAT III 600 V, 10 A



9290-10  
钳式转换器 \*12

\*12: CAT III 600 V, 1000 A

# 关于安全

本仪器是按照 IEC61010 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。

 <b>危险</b>	记述了极有可能导致作业人员死亡或重伤的危险情况。	<b>重要事项</b>	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。
 <b>警告</b>	记述了极可能会导致作业人员死亡或重伤的情况。		表示禁止的行为。
 <b>注意</b>	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。

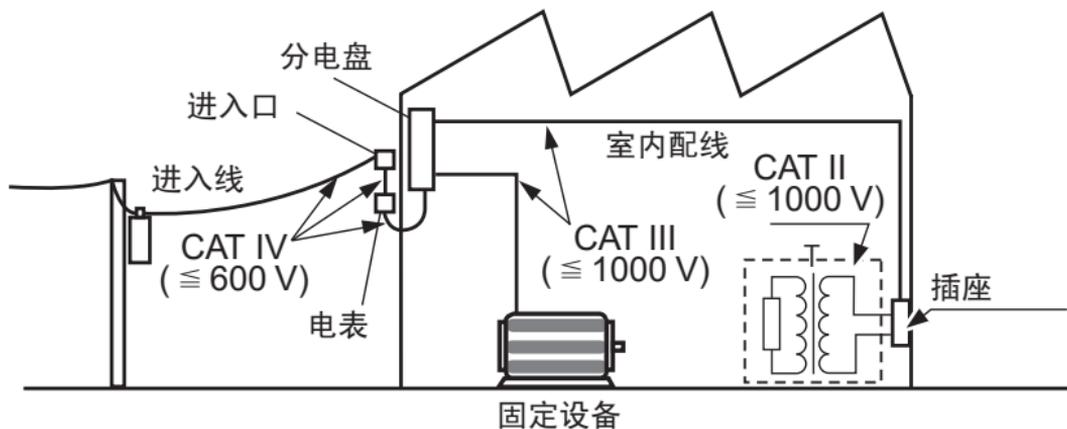
## 仪器上的符号

 <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>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>表示采用 Bluetooth® 无线技术。</p>	 <p>表示符合 EU 指令所示的安全限制。</p>
<p><b>FCC ID</b></p> <p>表示由 FCC (美国联邦通信委员会) 认证的无线组件的认证编号。</p>	<p><b>IC</b></p> <p>表示由 IC (加拿大工业部) 认证的无线组件的认证编号。</p>

⚠ 危险



为了防止触电事故，请按本仪器与连接线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。



障壁

## ⚠ 危险



- 请勿用连接线夹钳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
  - 感应加热装置附近（高频感应加热装置、IH电磁炉等）
  - 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
- 本仪器采用防尘与防滴结构，并不能完全防止灰尘或水滴进入到内部。请勿在淋湿状态下使用，否则会导致触电危险。
- 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。

## 警告



- 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。
- 为了避免发生触电事故，请将旋转开关设为 **OFF**，从被测物上拆下连接线与本仪器之后，更换电池。
- 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** 营业所。
- 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 8 页）
- 测量期间盖子意外脱落时，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。



- 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。
  - 请务必更换为指定电池。

## ⚠ 注意



- 不使用时请关闭钳口。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0°C以下的环境下，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



不夹住



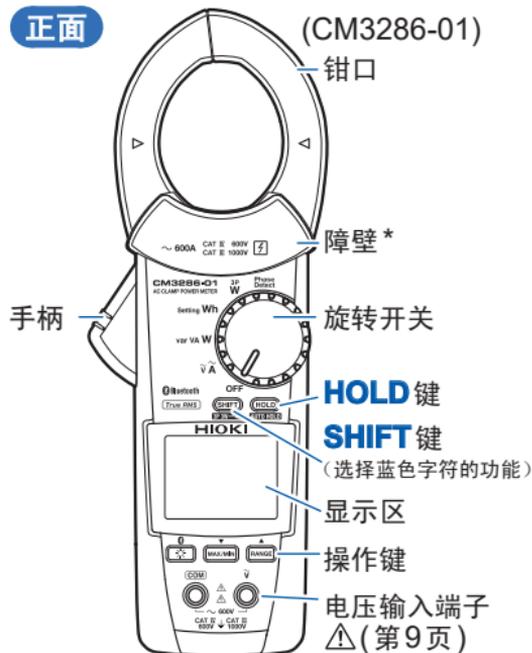
不输入过大的值



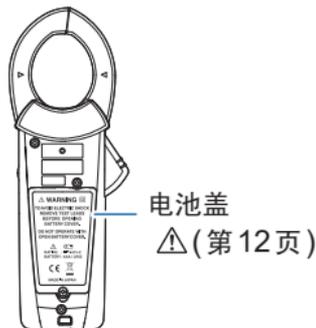
(红灯闪烁)

# 各部分的名称

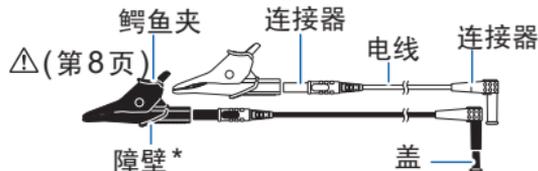
正面



背面



L9257 连接线

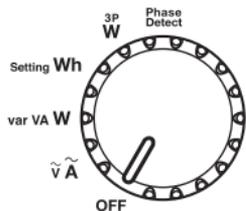


\*：使用期间请勿触摸障壁顶端。

# 操作键

按键	短按		长按(1秒)	
 <b>HOLD</b>	手动保持设置/解除	第 48 页	自动保持设置/解除	第 48 页
	用于累计开始/停止、累计功率的清除(测量功率时)	第 41 页		
	用于移动设置项目(设置仪器常数时)	第 46 页		
	用于从接线画面切换为测量画面(测量三相功率时)	第 22 页		
 <b>SHIFT</b>	用于切换测量画面的显示内容	第 24 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 34 页 第 35 页
 <b>RANGE</b>	用于切换量程	第 50 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 46 页		
 <b>MAX/ MIN</b>	用于显示与切换 MAX/MIN/AVG 值	第 51 页	用于解除 MAX/MIN/AVG 值的显示	第 51 页
	用于递减计数(设置仪器常数时)	第 46 页	用于高速递减计数(设置仪器常数时)	-
	用于点亮/熄灭显示区的背光	第 54 页	用于设置/解除外部通讯(Bluetooth®)(仅限于 CM3286-01。保存设置)	第 58 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 38 页）
3P W	<ul style="list-style-type: none"> <li>• “交流三相测量（3P3W · 平衡）[3PW]”（第 31 页）</li> <li>• “交流三相测量（3P3W · 不平衡）[3PW]”（第 32 页）</li> <li>• “交流三相测量（3P4W · 平衡）[3PW]”（第 34 页）</li> <li>• “交流三相测量（3P4W · 不平衡）[3PW]”（第 35 页）</li> </ul>
Setting Wh	<ul style="list-style-type: none"> <li>• “单相有功电能测量（累计测量）[Setting Wh]”（第 40 页）</li> <li>• “单相电表比较功能 [Setting Wh]”（第 42 页）</li> </ul>
var VA W	<ul style="list-style-type: none"> <li>• “交流单相测量（1P2W）[var VA W]”（第 29 页）</li> <li>• “交流单相测量（1P3W）[var VA W]”（第 30 页）</li> </ul>
$\tilde{A}$	“电流与电压测量（频率）[ $\tilde{A}$ ]”（第 28 页）
OFF	关闭电源

## 开机选项（蜂鸣音、恢复为出厂状态等）

在按下 +  操作键的同时接通电源（从 **OFF** 位置转动旋转开关）

-：无、✓：有

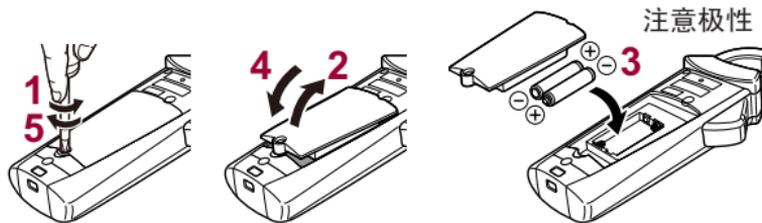
设置内容	参照	方法	出厂时的设置	设置保存
自动节电 (APS) 功能 (第 54 页) 的切换	-	 + 	ON	-
产品信息显示或显示区 全部点亮 (显示内容因旋转开关的位置而 异)	-	 +  3PW：制造编号 Wh：型号名称 W：软件版本 上述以外：显示区全部点亮	-	-
平衡 ↔ 不平衡的切换 (测量交流三相功率时)	第 32 页 第 35 页	 +  <sup>3PW</sup>	-	-
蜂鸣音 (ON/OFF)	-	 + 	ON	✓
背光自动熄灭功能 (第 54 页) 的切换	-	 + 	ON	✓
CT 比选择	第 55 页	 +  + 	<b>1/1</b>	✓
恢复为出厂状态	-	 +  + 	-	-

## 电池的安装与更换

电池余量显示	说明	电池余量显示	说明
	电池余量足够。		由于电池即将耗尽，请尽早更换。背光点亮或蜂鸣器鸣响等情况下，可能是电源已被切断。
	电池余量减少时，刻度从左面开始消失。	 (闪烁)	没有电池余量。 请更换为新电池。

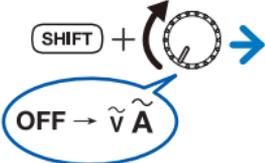
准备物件：十字螺丝刀2号、7号碱性电池 (LR03) × 2

推荐螺钉紧固扭矩：0.7 N·m



# 测量前的检查

请先确认没有因保存和运输造成的故障，并在检查和确认操作之后再使用。确认为有故障时，请与销售店（代理店）或最近的HIOKI营业所联系。

确认	检查内容	确认	检查内容
<input type="checkbox"/>	电池盖合上并紧固螺钉	<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"/>	电压输入端子（第16页）没有附着垃圾	<input type="checkbox"/>	本仪器没有损坏或龟裂
<input type="checkbox"/>	电池余量（第20页）足够	<input type="checkbox"/>	显示项目无缺   （全部点亮）

# 画面与基本操作

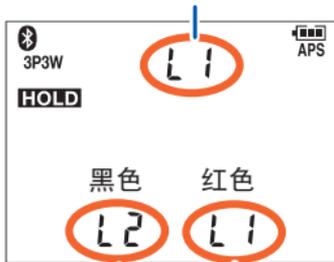
如果将旋转开关转到 **OFF** 以外的位置，电源则会接通并显示画面。

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。

夹住本仪器的电线



夹住连接线的电线



## 测量画面

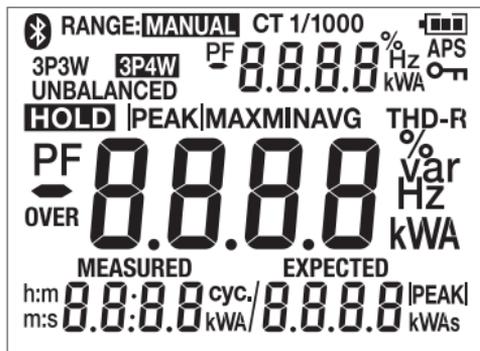
显示测量值。



### 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)

“错误显示” (第 65 页)

“警告显示” (第 66 页)

\* : 可能会因应用软件的使用状态而进行按键锁定。

可显示范围	说明
	点亮 : Bluetooth® 通讯功能 ON 闪烁 : Bluetooth® 通讯期间 (仅限于 CM3286-01)
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

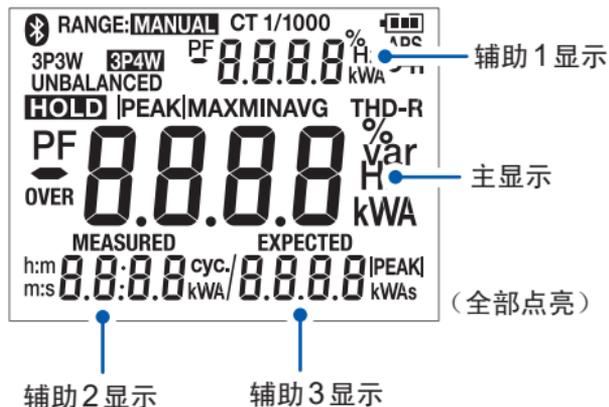
可利用 **SHIFT** 键进行切换 (Setting Wh 与 Phase Detect 功能除外)。

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 ← <b>SHIFT</b> → 电压			
	电流 (频率)	$FREQ_I$	$FREQ_U$	
电压 (频率)	$I_{RMS}$	$U_{RMS}$		
$\tilde{v} \tilde{A}$	-	$I_{ PEAK }$	-	$U_{ PEAK }$

$FREQ_I$  : 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——零位交叉相位角									
	 (主显示)									
功率与功率 因数  var VA W	$PF$		$PF$		$PF$		$P$		$P$	
	$P$		$S$		$Q$		$PF$		$\phi$	
	$U_{RMS}$	$I_{RMS}$	$U_{RMS}$	$I_{RMS}$	$U_{RMS}$	$I_{RMS}$	$U_{RMS}$	$I_{RMS}$	$U_{RMS}$	$I_{RMS}$
3P W	平衡 模式 <sup>*1</sup>		$PF^{*2}$		$PF^{*2}$		$PF^{*2}$		$P_{3P}$	
			$P_{3P}$		$S_{3P}$		$Q_{3P}$		$PF_{3P}^{*2}$	
			$U_{RMS}$	$I_{RMS}$	$U_{RMS}$	$I_{RMS}$	$U_{RMS}$	$I_{RMS}$	$U_{RMS}$	$I_{RMS}$
	不平衡 模式 <sup>*3</sup>		$P_3$		$S_3$		$Q_3$		$PF_3$	
			$P_1+P_2+P_3$		$S_1+S_2+S_3$		$Q_1+Q_2+Q_3$		$\frac{P_1+P_2+P_3}{S_1+S_2+S_3}$	
			$P_1$	$P_2$	$S_1$	$S_2$	$Q_1$	$Q_2$	$PF_1$	$PF_2$
		$\phi_1$	$\phi_2$					$\phi_1$	$\phi_2$	

 $P$  : 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 $\phi_1$  : 零位交叉相位角 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 $\phi_2$  : 零位交叉相位角 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 $\phi_3$  : 零位交叉相位角 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

$\phi$  : 零位交叉相位角

$\phi_{3P}$  : 三相零位交叉相位角

## 关于表格中的标记 (\*)

\*1 : 运算并显示测量相位的值。

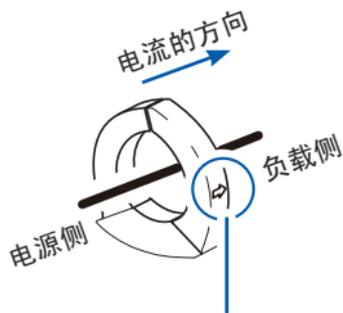
\*2 : 三相3线与4线的计算方法不同。详情请参照运算公式章节。

\*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 ( $P_2$ )。

-	
$P_1+P_2$	
$P_1$	$P_2$

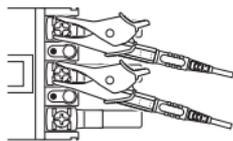
# 夹钳的使用方法 · 线夹的使用方法

## 夹钳



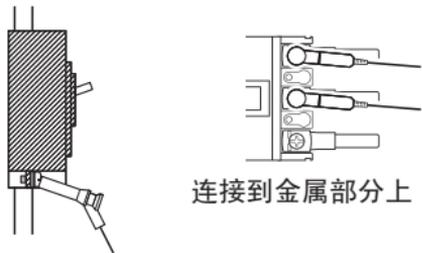
将电流方向标记  
对准电流方向

## 线夹(鳄鱼夹)



连接到金属部分上

## 线夹(磁铁接合器)



连接到金属部分上

(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



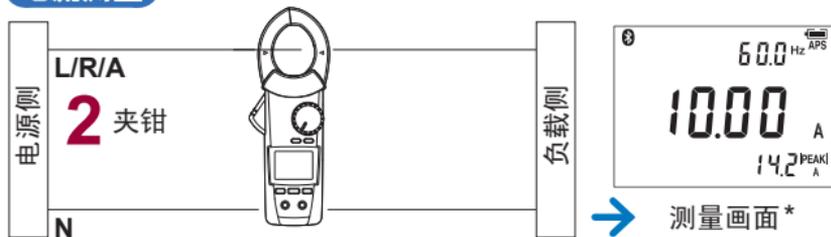
\* : 

“切换测量画面的显示内容” (第24页)

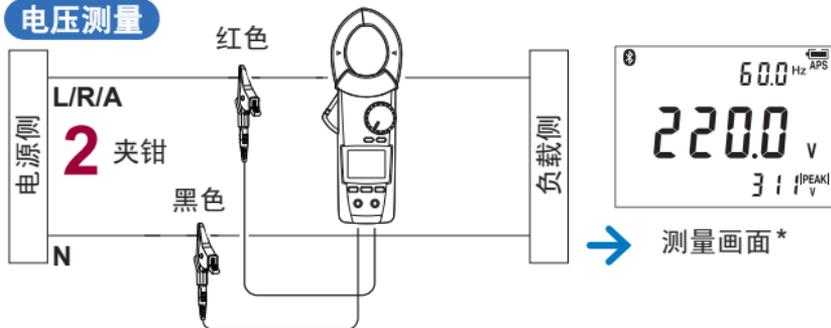
画面变红：  
“警告显示” (第66页)

如果频率超出999.9 Hz，  
频率显示则会闪烁。

### 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

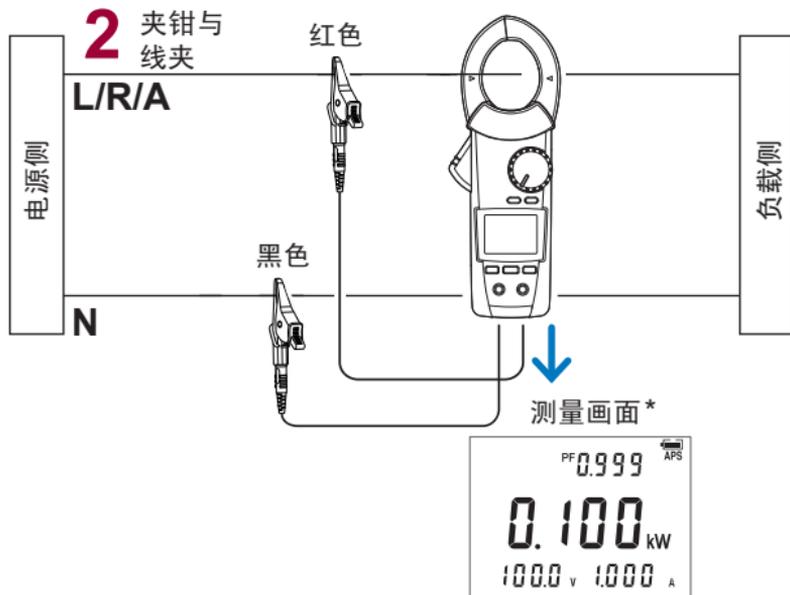


\* : 

“切换测量画面的显示内容”  
(第24页)

画面变红：

“警告显示”（第66页）



## 交流单相测量 (1P3W) [var VA W]

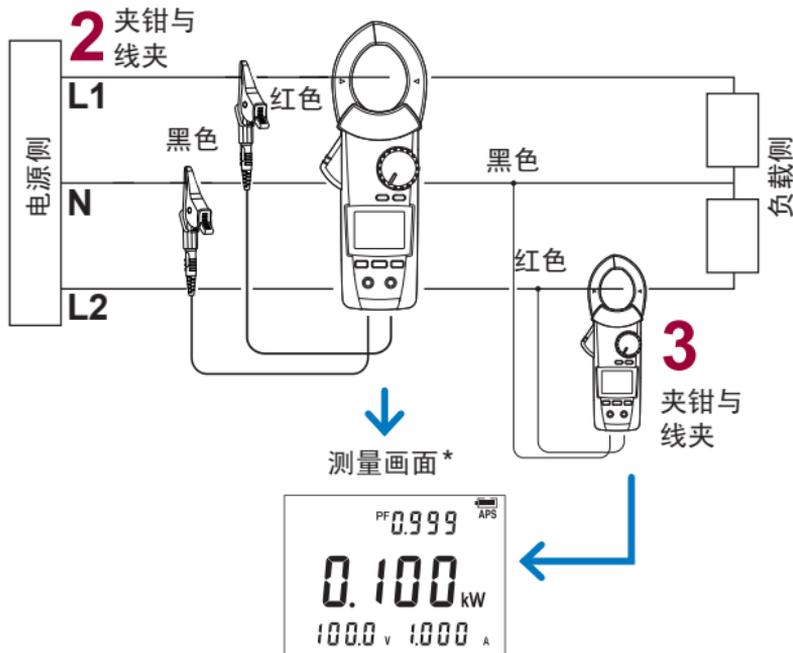
### 1 测量功能变更



\* : 

“切换测量画面的显示内容”  
(第24页)

画面变红：  
“警告显示”(第66页)



## 交流三相测量（3P3W·平衡）[3PW]

### 1 测量功能变更



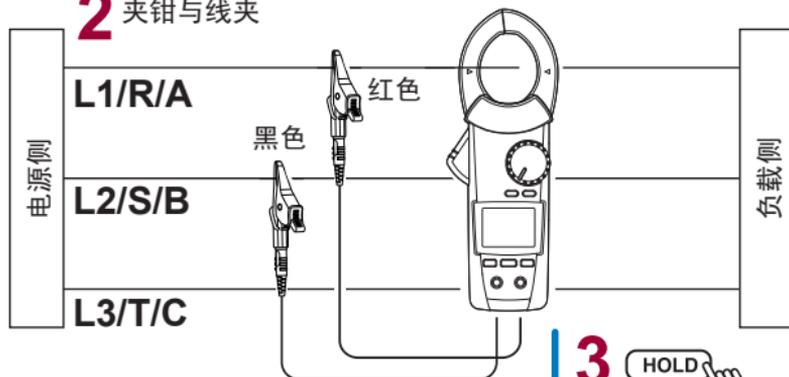
\* :

“切换测量画面的显示内容”  
（第24页）

画面变红：

“警告显示”（第66页）

### 2 钳与线夹



测量画面（运算结果）\*



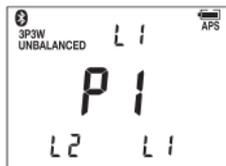
平衡三相3线零位交叉相位角小于 $-90^\circ$  或大于 $90^\circ$  时，测量值显示为“———”。

## 交流三相测量(3P3W·不平衡)[3PW]

### 1 测量功能变更

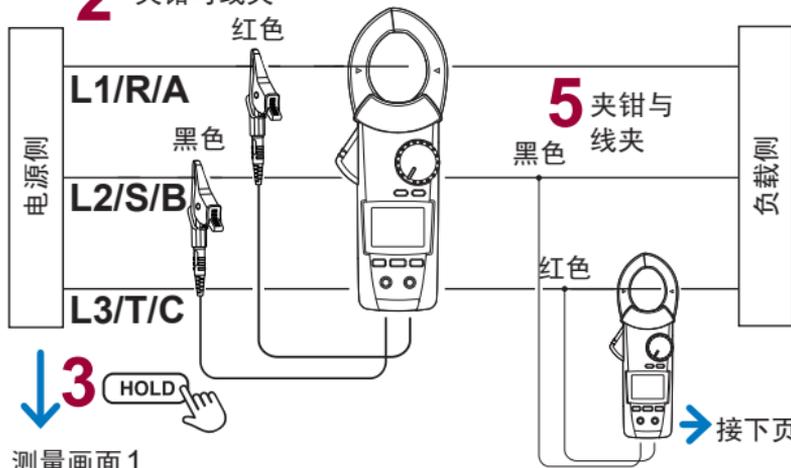


接线画面1(第22页)



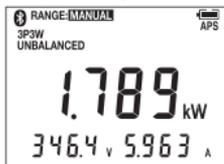
- 请在测量画面1以及2中确认测量值有无异常,然后进入下一步。
- 画面变红:“警告显示”(第66页)

### 2 钳钳与线夹



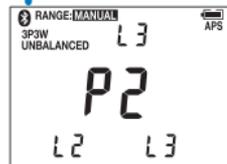
### 3 HOLD

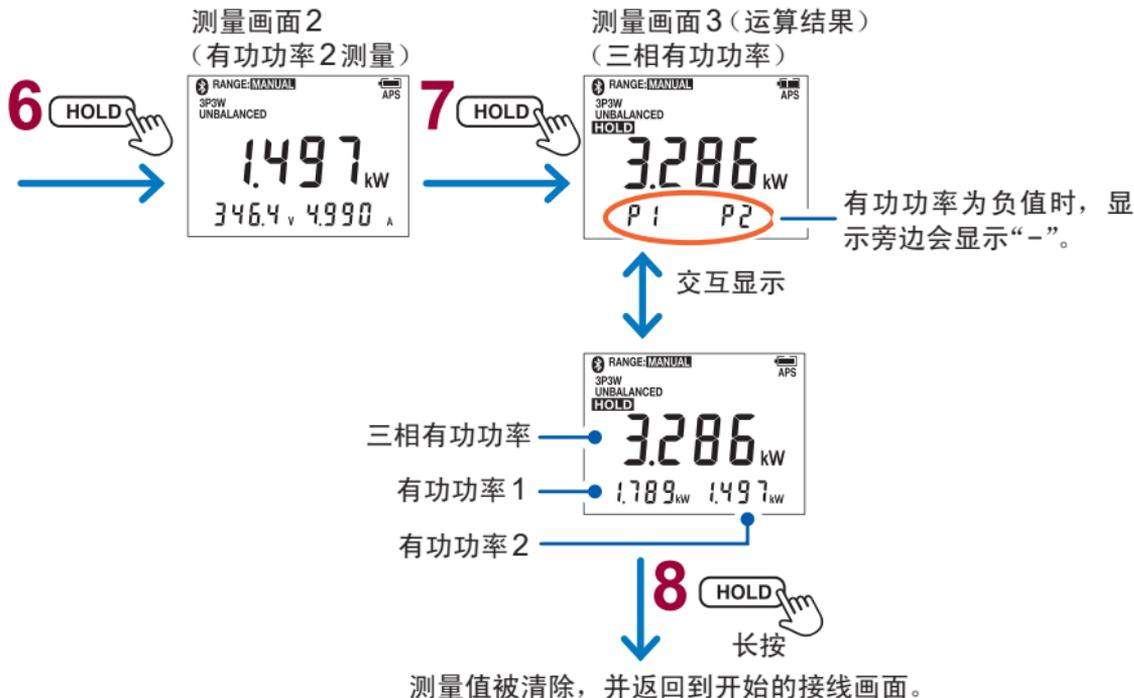
测量画面1  
(有功功率1测量)



### 4 HOLD

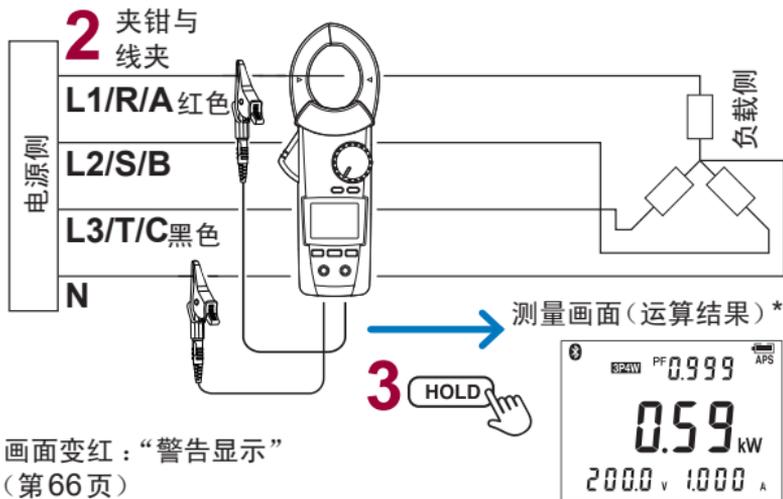
接线画面2





## 交流三相测量(3P4W·平衡) [3PW]

### 1 测量功能变更

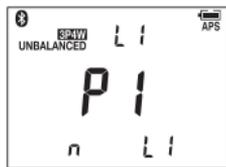
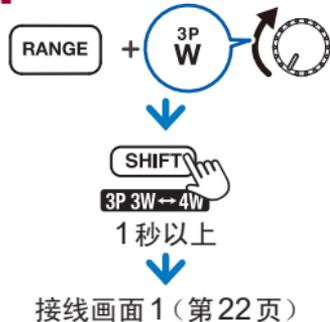


画面变红：“警告显示”  
(第66页)

\* : SHIFT “切换测量画面的显示内容”(第24页)

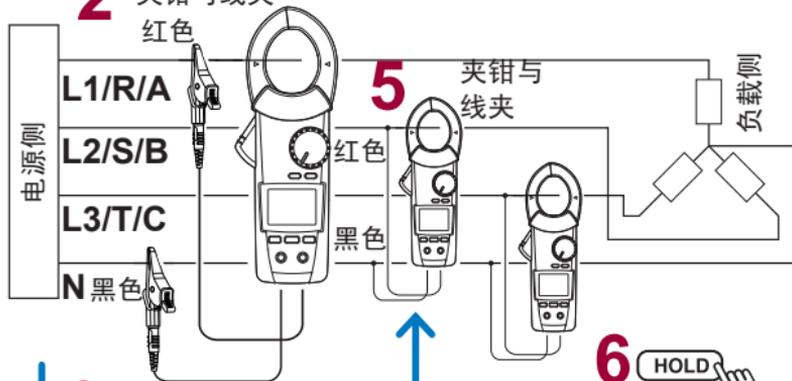
## 交流三相测量(3P4W·不平衡)[3PW]

### 1 测量功能变更

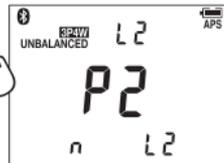


请在测量画面1中确认测量值有无异常, 然后进入下一步。

### 2 夹钳与线夹红色



接线画面2

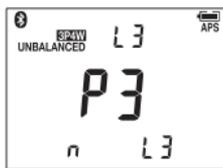


## 功率测量(功率与功率因数)

测量画面2  
(有功功率2测量)

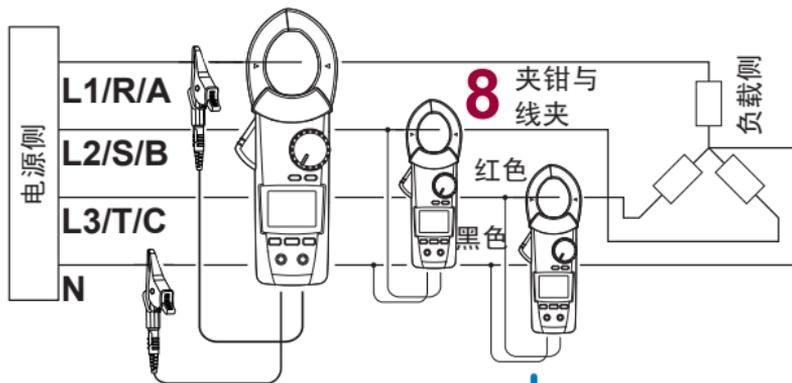


接线画面3



→至8

请在测量画面2以及3中确认测量值有无异常，然后进入下一步。

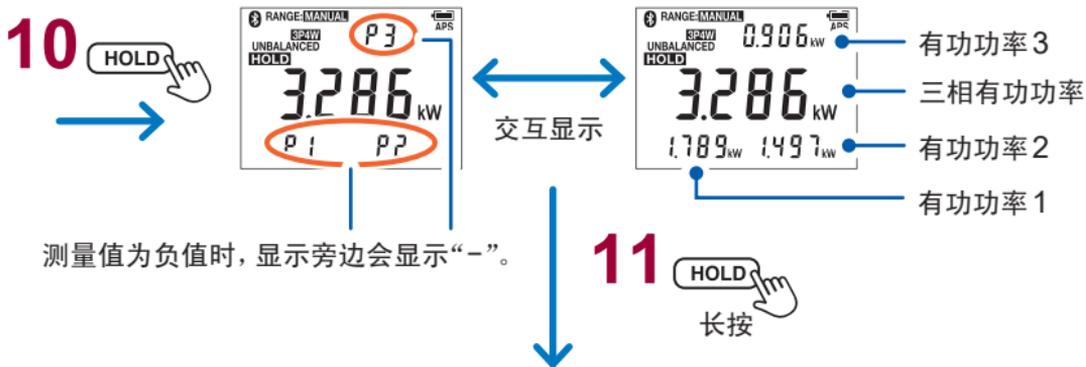


测量画面3  
(有功功率3测量)



→ 接下一页

测量画面4（运算结果）  
（三相有功功率）



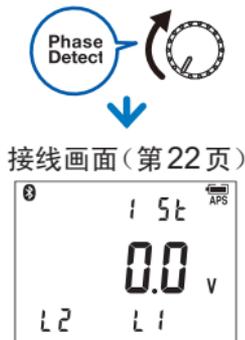
测量值为负值时，显示旁边会显示“-”。

测量值被清除，并返回到开始的接线画面。

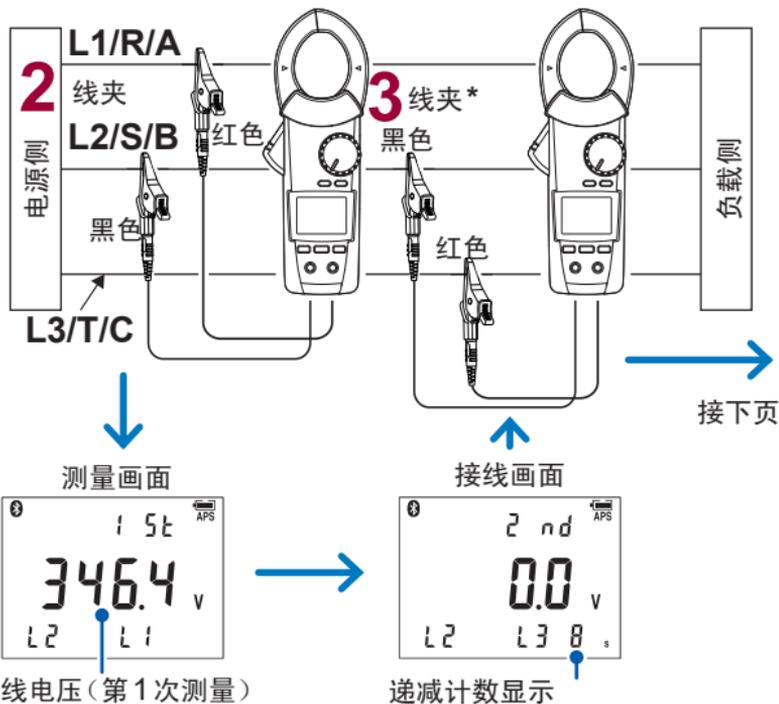
- 可在最终测量画面中利用 **SHIFT** 键切换显示内容。  
参照：“切换测量画面的显示内容”（第24页）
- 画面变红：“警告显示”（第66页）

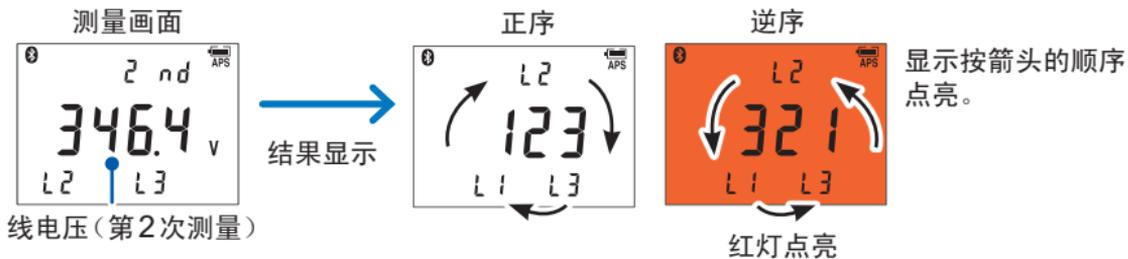
# 检相 [Phase Detect]

## 1 测量功能变更



- 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。





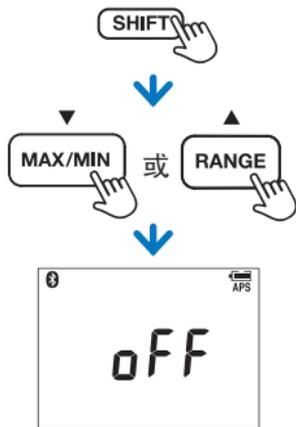
按下 **HOLD** 键之后，会返回到最初的画面。

# 单相有功电能测量(累计测量) [Setting Wh]

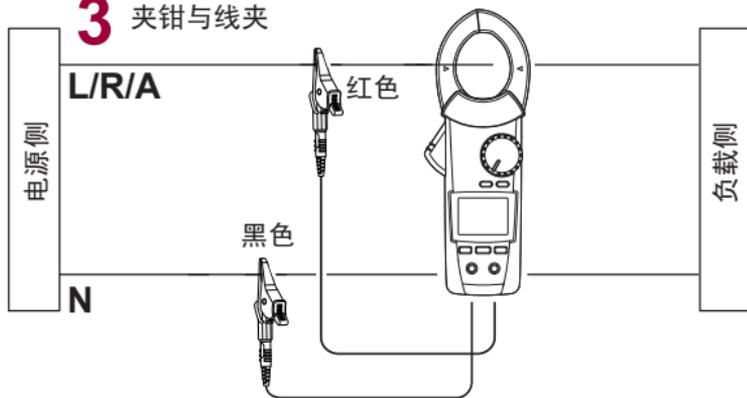
## 1 测量功能变更



## 2 将常数编号设为 OFF

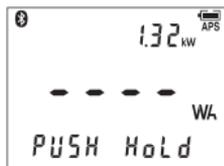


## 3 钳钳与线夹



接下一页

#### 4 设为功率累计模式

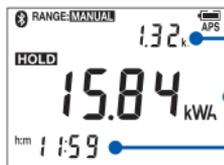


#### 5 开始累计



- 如果开始累计，则会固定量程。要累较大功率或进行长时间累计时，请在开始累计之前变更量程。
- 只加上正(消耗)的有功功率。不加上负(再生)的有功功率。

#### 6 停止累计



- 单相有功功率
- 单相有功功率值
- 经过时间

- 停止累计时，如果按下 **HOLD** 键，累计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电能值(测量值)与理论值进行比较。

累计的开始/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/停止累计：1周期模式
- 按电表的固定电能开始/停止累计：固定电能模式

### 重要事项

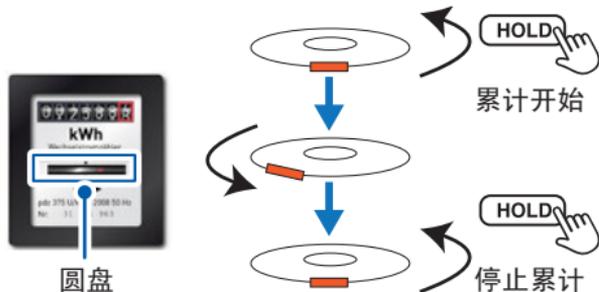
在下述情况下，可能无法进行正确累计。

- 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

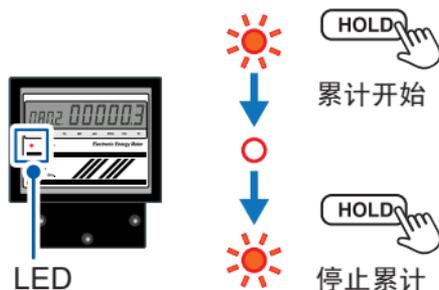
机械式电表 (Mechanical Meter)

圆盘转动 1 圈时



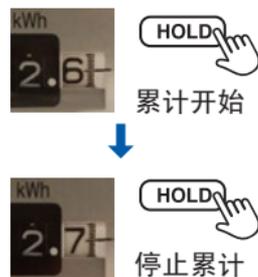
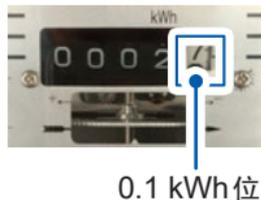
电子式电表 (Electronic Meter)

LED 闪烁 1 次时



### 固定功率模式

例：将固定电能设为 **0.1 kWh** 时

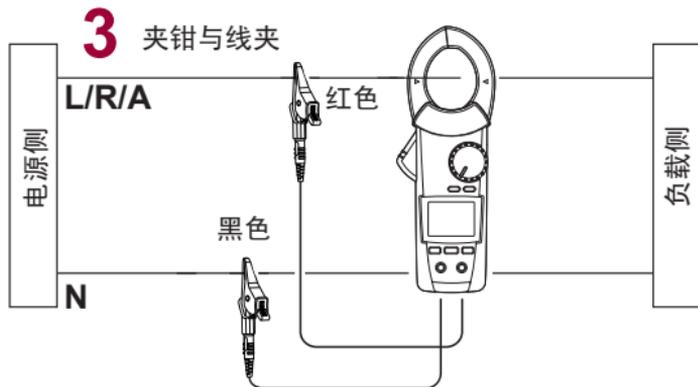
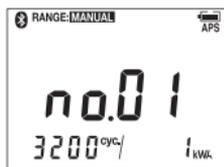
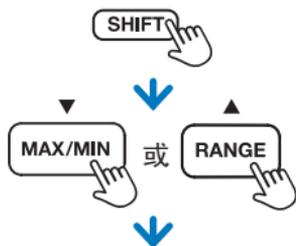


## 单相电表比较功能 [Setting Wh]

### 1 测量功能变更



### 2 请选择常数编号或固定电能\*



接下一页

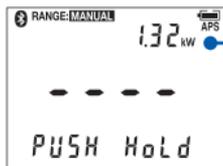
\* 电表圆盘的转动或LED闪烁较快时，请选择固定电能。

可变更常数。

“电表 仪器常数 初始设置值”（第47页）

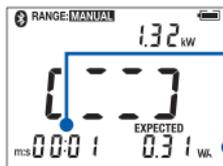
“设置任意的仪器常数”（第46页）

#### 4 设为功率累计模式



单相有功功率 (测量值)

#### 5 开始累计

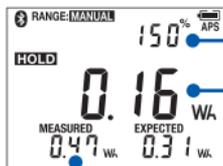


经过时间

电能 (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。
- 如果开始累计, 则会固定量程。要累计较大的功率或进行长时间累计时, 请在开始累计之前变更量程。

#### 6 停止累计



电能比 (测量值/理论值)

电能差 (测量值 - 理论值)

电能 (测量值)

停止累计时, 如果按下 **HOLD** 键, 累计电能则会被清除并返回到步骤4的画面。

## 设置任意的仪器常数

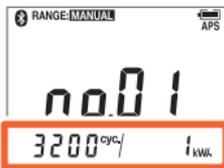
在“单相电表比较功能 [Setting Wh]”（第42页）的步骤1、2之后进行设置。

**1** 选择要变更的部分

选中的部分闪烁。



**2** 变更值



—— 设置写入到电表中的值。

保存设置的值。

- 按下 **SHIFT** 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 仪器常数 初始设置值”（第47页）

## 电表 仪器常数 初始设置值

No.01 ~ No.10 : 1周期模式

0.10 kWh ~ 0.01 kWh : 固定电能模式

SET No.	设置值	设置值变更 可 : ✓ 不可 : -	SET No.	设置值	设置值变更 可 : ✓ 不可 : -
<b>oFF</b>	无 (单相电能测量)	✓	<b>07</b>	300 cyc./1 kWh	✓
<b>01</b>	3200 cyc./1 kWh	✓	<b>08</b>	250 cyc./1 kWh	✓
<b>02</b>	1600 cyc./1 kWh	✓	<b>09</b>	150 cyc./1 kWh	✓
<b>03</b>	1200 cyc./1 kWh	✓	<b>10</b>	125 cyc./1 kWh	✓
<b>04</b>	1000 cyc./1 kWh	✓	<b>0.10 kWh</b>	0.10 kWh	-
<b>05</b>	600 cyc./1 kWh	✓	<b>0.05 kWh</b>	0.05 kWh	-
<b>06</b>	500 cyc./1 kWh	✓	<b>0.01 kWh</b>	0.01 kWh	-

保存已变更的设置值。

# 手动保持与自动保持

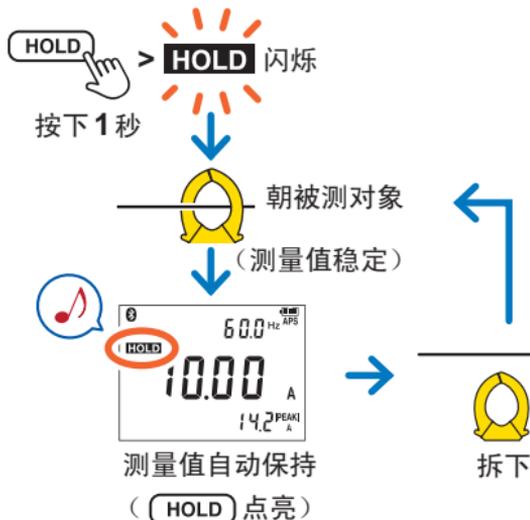
## MANUAL HOLD



再次按下 **HOLD** 键之后, 解除测量值保持。

(**HOLD**、**HOLD** 熄灭)

## AUTO HOLD

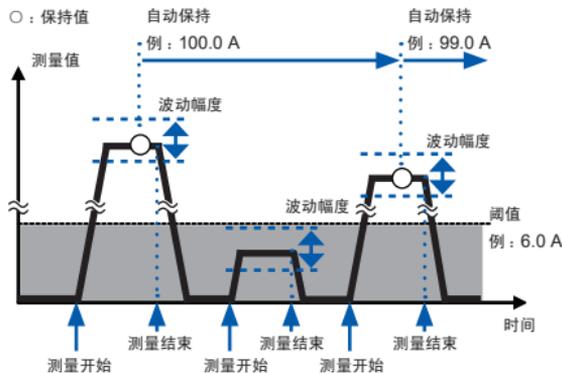


如果按下 **HOLD** 键 1 秒钟, 则会解除自动保持功能。( **HOLD**、**HOLD** 熄灭)  
有关自动保持的条件, 请参照下页。

## 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”之内时
2. 测量值超出右表的阈值时



自动保持之后，如果电压、电流或有功功率的测量值\* 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。

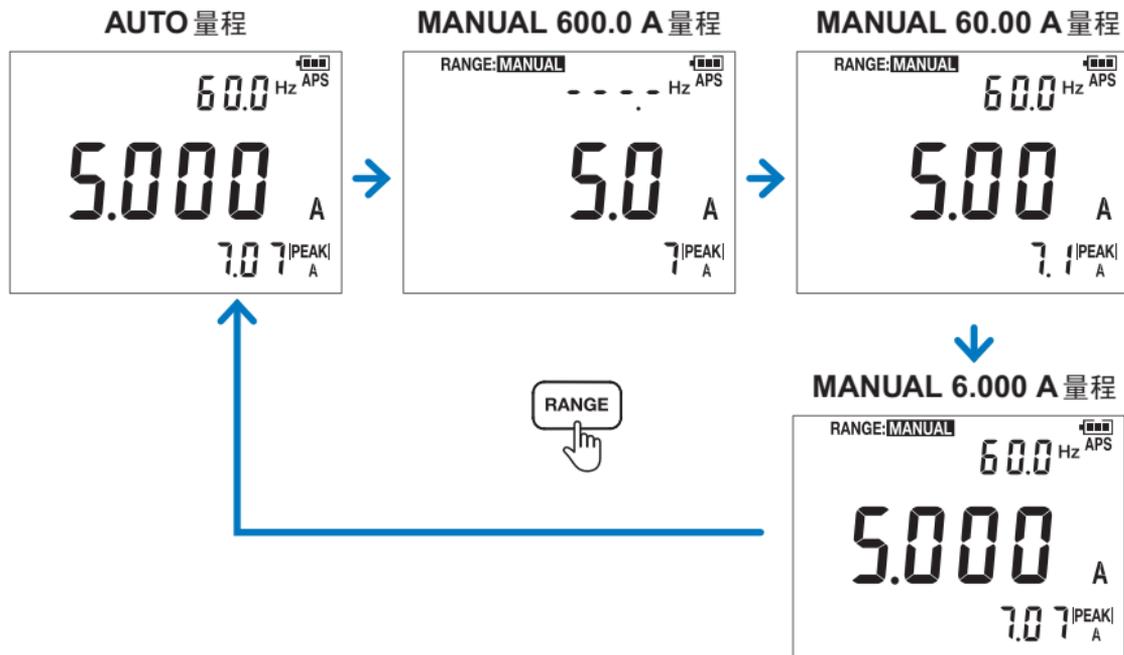
\*：功率情况下为电流有效值或电压有效值

测量功能*	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

\*：单相有功功率时，没有自动保持

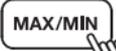
# 量程切换

例：电流测量时



# MAX/ MIN/ AVG

1  朝被测对象

2  当前值 → MAX → MIN → AVG

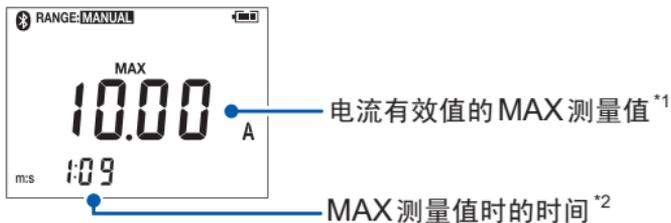
 : 切换主显示

 (长按) 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)

MAX/ MIN/ AVG

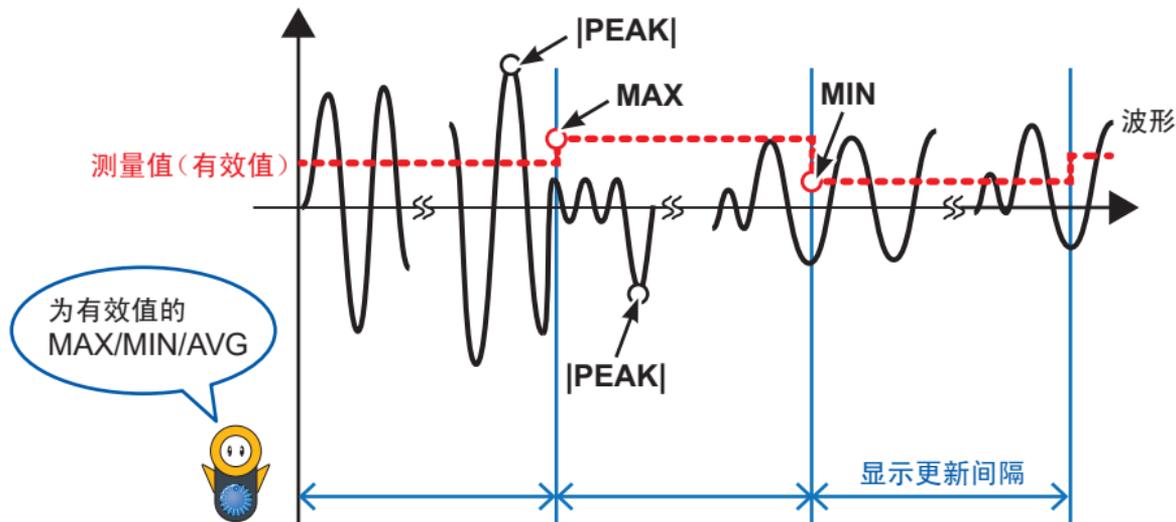
## 例：电流测量时



\*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；测量零位交叉相位角时，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。



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

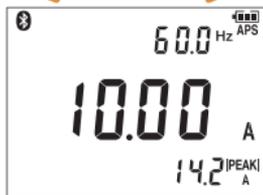
|PEAK| : 显示更新间隔内的波形绝对值的最大值

# 背光与自动节电 (APS)

## 背光



背光 OFF



背光 ON

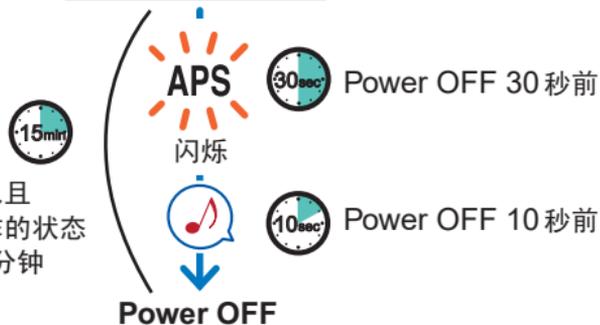
- 无操作40秒 背光熄灭  
背光自动熄灭功能的切换：第19页

## 自动节电模式 (APS)



(通常 ON)

切换方法：第19页

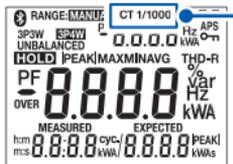


- APS 动作之后重新启动时，将旋转开关设为 OFF
- 为 MAX/MIN/AVG 显示以及功率累计时，APS 无效
- Bluetooth® 通讯包含在操作中。

# 使用钳式转换器进行测量

如果使用另售的钳式转换器，则可测量比额定输入电流更大的电流。

## 1 选择 CT 比

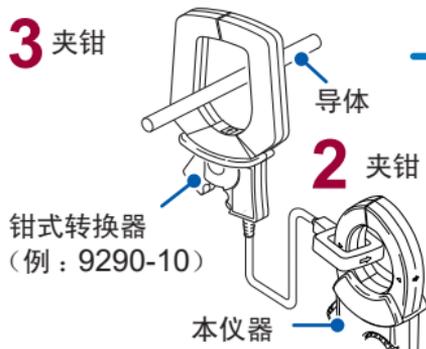


旋转开关	CT 比
A	1/1 (不显示)
W	1/10
Wh	1/100
3PW	1/1000

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

## Bluetooth® 通讯功能 (仅限于 CM3286-01)

CM3286-01 属于支持 Bluetooth® low energy 的电流钳。如果将 Bluetooth® 功能设为 ON，则可利用移动终端 (iPhone、iPad、iPad mini、iPad Pro、iPod Touch 与 Android™) 确认测量数据并制作测量报告。有关功能的详细说明，请参照智能手机应用软件 GENNECT Cross 的使用方法指南。

**1** 在移动终端上安装 **GENNECT Cross** (第 57 页)



**2** 将 **CM3286-01** 的 Bluetooth® 功能设为 **ON** (第 58 页)



**3** 启动 **GENNECT Cross**，连接并登录 **CM3286-01** (第 59 页)

**4** 选择**标准测量**、**记录**、**波形图**、**窃电检测**、**谐波分析**功能进行测量 (第 60 页)



## 安装智能手机应用程序

移动终端为 iPhone 与 iPad 等情况下，在 App Store 上检索“GENNECT Cross”；为 Android 终端情况下，在百度应用、应用宝、360 手机助手的任何一个上检索“GENNECT Cross”。下载 GENNECT Cross 之后，进行安装。要通过 App Store 下载时，需要 Apple ID 账户。有关账户的获取方法，请垂询各移动终端的销售店。



- 由于 CM3286-01 会产生电波，因此，在不被认可的国家与地区使用时，可能会因违反法律而受到处罚。详情请参照附带的“电波操作使用注意事项”或本公司主页。
- CM3286-01 仅在部分国家销售。详情请垂询销售店(代理店)或最近的 HIOKI 营业所。
- Bluetooth® 的可通讯距离会因障碍物(墙壁、金属遮挡物等)以及与地板或地面之间的距离而有很大差异。为了稳定地进行测量，请确认具有足够的电波强度。
- 该应用软件免费，但下载或使用应用软件时的因特网连接费用由客户承担。
- 并不保证该应用软件可在所有终端上运行。

Bluetooth® 通讯功能 (仅限于 CM3286-01)

## 将 Bluetooth® 功能设为 ON

Bluetooth® 功能 OFF



按下 1 秒

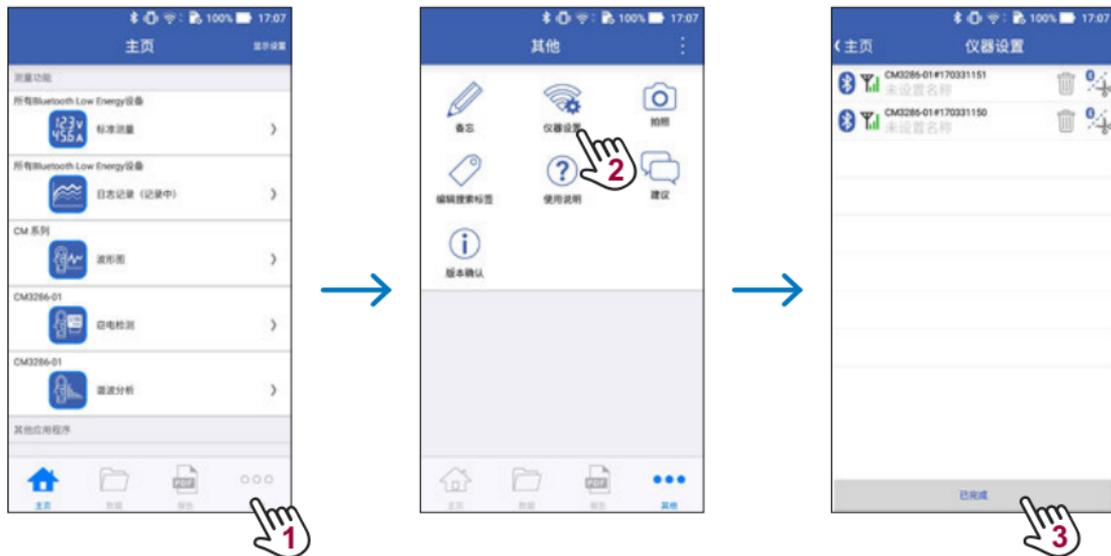
Bluetooth® 功能 ON



与移动终端通讯期间,  标记会闪烁。



## 连接并登录 CM3286-01

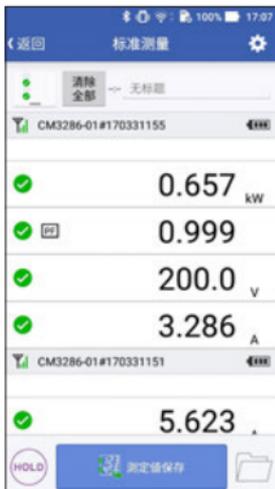


- 初次启动时 (没有登录设备时), 通过**仪器设置**画面启动。
- 如果 CM3286-01 就在附近, 则通过**仪器设置**画面自动进行连接和登录 (最多 8 台)。
- 打开本仪器的电源~登录之前, 请等待 5 秒~ 30 秒左右。等待 1 分钟以上仍未登录时, 请重新启动 GENNECT Cross 与本仪器。

Bluetooth® 通讯功能 (仅限于 CM3286-01)

## 使用 Bluetooth® 功能进行测量

在主画面中, 请从**标准测量**、**日志记录**、**波形图**、**窃电检测**与**谐波分析**中选择测量功能, 然后进行测量。有关各功能的详细说明, 请参照 GENNECT Cross 的使用方法指南。



**标准测量**  
保存多个通道的  
测量值



**日志记录**  
简易记录 (最长24小时)



**波形图**  
简易示波器 (电压与电流)



### 窃电检测

测量电流、电能并制作报告  
(仅对应 iOS 终端)



### 谐波分析

电平、含有率、总畸变率的分析  
(电压、电流)

# 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。

## 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。
- 送修时，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。建议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

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营业所联系。

症状	确认与处理方法
• 电流测量值异常	• 要测量的电流值相对于本仪器的测量范围是否过小？ 请将电线在钳口上缠绕几圈。缠绕1圈时，测量值增加2倍；缠绕2圈时，测量值增加3倍；测量值随缠绕圈数而增加。
	• 钳口的顶端是否开着？
	• 钳口是否损坏？ 发生损坏或龟裂时，无法进行正确的电流测量。 请送修。
• 与其它钳形电流表相比，测量值不同	• 含有频率特性范围以外成分的波形会导致无法进行正确测量。
	• 本仪器采用真有效值方式，因此无法正确地测量失真波形。测量失真波形时，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 • 无输入时显示电流值	• 附近有变压器或大电流电路等强磁场或无线电设备等强电场区域时，无法正确地进行测量。

症状	确认与处理方法
<ul style="list-style-type: none"> <li>钳口部分发出声音</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>如果测量约500 A以上的交流电流，钳口部分则可能会发出嗡嗡声，但对测量没有影响。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>测量值不显示</li> <li>即使短接连接线，也不显示测量值</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>请将连接线插到底。</li> <li>请按正确的方法进行测量。</li> </ul> <p>即使进行上述2项操作，也不显示测量值时，可能是本仪器发生了故障。请送修。</p>

## 错误显示

可显示范围	内容		处理方法
<b>Err 001</b>	ROM 错误	程序	需要修理。请与销售店(代理店)或最近的HIOKI营业所联系。
<b>Err 002</b>	ROM 错误	调整数据	
<b>Err 005</b>	ADC 错误	硬件故障	
<b>Err 008</b>	Bluetooth® 错误	硬件故障 (仅限于 CM3286-01)	

有问题时

## 警告显示

可显示范围	蜂鸣音	原因	处理方法
 <p>例：有功功率为负值</p>	-	有功功率为负值	可能是接线错误。请重新进行接线。
 <p>例：电流测量时</p>	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。
 <p>例：电流测量时</p>	-	在手动量程下输入了超出量程的电流或电压	请变更量程或设为AUTO量程。

可显示范围	蜂鸣音	原因	处理方法
	红灯 点亮	断续音	检相结果为逆序

有问题时

# 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	-25°C ~ 65°C
	湿度	-25°C ~ 40°C : 80% RH以下 40°C ~ 45°C : 60% RH以下 45°C ~ 65°C : 50% RH以下 没有结露
保存温湿度范围	温度	-25°C ~ 65°C
	湿度	-25°C ~ 40°C : 80% RH以下 40°C ~ 45°C : 60% RH以下 45°C ~ 65°C : 50% RH以下 没有结露。在拆下电池的状态下进行保管
防尘性、防水性	除手柄之外的手握部分：IP54 (EN 60529) 钳口、障壁、手柄：IP50 (EN 60529)	
适用标准(无线以外)	安全性：EN 61010 EMC：EN 61326	

## 规格

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：550 mVA
连续使用时间	约25小时(显示区背光OFF、Bluetooth®通讯OFF、23°C参考值) 约18小时(显示区背光OFF、Bluetooth®通讯ON、23°C参考值)
接口 (仅限于 <b>CM3286-01</b> )	Bluetooth® 4.0LE (Bluetooth®)
外形尺寸	约82W×241H×37D mm
钳口尺寸	约79W×20D mm
最大可测量导体直径	46 mm以下
重量	约450 g(含电池)
产品保修期	3年
附件	参照：第2页
选件	参照：第4页

## 输入规格/输出规格/测量规格

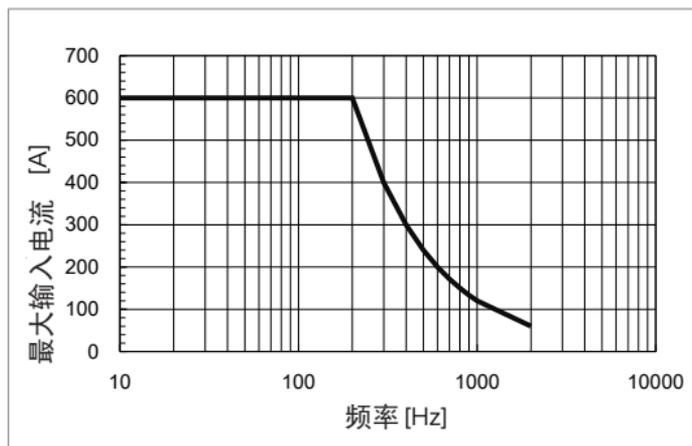
### 基本规格

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/单相零位 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/平衡三相零位交叉相位角 单相有功电能(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72页) (200 Hz以下时,为600 A以下;200 Hz以上时,为120000 A·Hz 以下)
最大测量电压	AC 600 V
对地最大额定电压	AC 600 V(测量分类 IV)、AC 1000 V(测量分类 III)
端子间最大额定电压	预计过渡过电压 8000 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	1 MΩ以上
显示更新速率	2次/秒

## 规格

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	<ul style="list-style-type: none"><li>• 电压有效值与电流有效值：29 个计数值以下</li><li>• 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、功率因数与零位交叉相位角为 ---- 显示</li><li>• 单相有功电能的相加为零</li></ul>

### 频率额定值降低特性



## 精度规格

精度保证条件	精度保证期间：1年 调整后精度保证期间：1年 精度保证温湿度范围：23°C±5°C、80% RH以下（没有结露） 钳口打开与关闭次数：10000次以下
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，为 0.10 A 以下
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 $\times 0.1/^\circ\text{C}$ (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 77 页）

## 谐波测量规格（仅限于 CM3286-01）

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 [%]）

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%以上			
波峰因数	电流6 A与60 A量程时, 为3以下 电流600 A与电压600 V量程时, 为1.6以下			
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 ±1 dgt.		
总谐波畸变率	相对于各测量值的计算为 ±1 dgt.			

规格

## 外部接口 (Bluetooth®) 规格

显示功能	通过 Bluetooth® 通讯在 iOS 终端或 Android 终端上显示测量值
接口	Bluetooth® 4.0 LE
天线功率	最大 +0 dBm (1 mW)
通讯距离	预计为 10 m
通讯配置文件	GATT (Generic Attribute Profile)
对应终端	iOS 10 以上版本、Android 4.3 以上版本 (Bluetooth® low energy 支持机型)

## 智能手机 APP 规格

窃电检测功能	与主机组合使用，测量电流与电能并生成结果报告 (仅对应 iOS 终端)
谐波分析功能	分析 30 次以下的电流谐波或电压谐波，并显示图形
其它	请参照 GENNECT Cross 的规格 (数据保存、记录功能)

# 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	精度		
		显示范围	45 Hz $\leq$ f $\leq$ 66 Hz	66 Hz < f $\leq$ 500 Hz	500 Hz < f $\leq$ 1 kHz
	6.000 A (0.060 A ~ 6.000 A)	0.001 A	$\pm 1.3\%$ rdg. $\pm 3$ dgt.	$\pm 2.0\%$ rdg. $\pm 5$ dgt.	$\pm 5.0\%$ rdg. $\pm 5$ dgt.
		0.000 A ~ 6.000 A			
	60.00 A (0.60 A ~ 60.00 A)	0.01 A	$\pm 1.0\%$ rdg. $\pm 3$ dgt.	$\pm 1.5\%$ rdg. $\pm 5$ dgt.	$\pm 3.0\%$ rdg. $\pm 5$ dgt.
		0.00A ~ 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 ( $I_{ PEAK }$ ) <b>Zero to Peak</b> 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	显示范围	45 Hz $\leq$ f $\leq$ 66 Hz	66 Hz < f $\leq$ 500 Hz	500 Hz < f $\leq$ 1 kHz
	6.000 A (0.060 A ~ 6.000 A)	0.01 A	$\pm 3.0\%$ rdg. $\pm 5$ dgt.		$\pm 5.0\%$ rdg. $\pm 5$ dgt.
		0.00 A ~ 18.00 A			
	60.00 A (0.60 A ~ 60.00 A)	0.1 A	$\pm 2.5\%$ rdg. $\pm 5$ dgt.		$\pm 4.0\%$ rdg. $\pm 5$ 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	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	$\pm 0.3\%$ rdg. $\pm 3$ 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 ( $U_{PEAK}$ ) <b>Zero to Peak</b> 无极性 (显示更新间隔 内的最大波高值 的绝对值)	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	$45 \text{ Hz} \leq f \leq 66 \text{ Hz}$	$66 \text{ Hz} < f \leq 500 \text{ Hz}$	$500 \text{ Hz} < f \leq 1 \text{ kHz}$
	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			
			<b>6.000 A</b>	<b>60.00 A</b>	<b>600.0 A</b>	
	电压量程	<b>600.0 V</b>	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.		
		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 <b>4</b> 线 视在功率 ( $S/ S_{(3P4W)}$ )	精度	相对于各测量值的运算 $\pm 1$ 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 <b>4</b> 线 无功功率 ( $Q/ Q_{(3P4W)}$ )	精度	相对于各测量值的运算 $\pm 1$ dgt.	
单相功率因数/ 平衡三相 <b>4</b> 线 功率因数 ( $PF/ PF_{(3P4W)}$ )	量程构成	再生	-1.000 ~ -0.001
		消耗	0.000 ~ 1.000
零位交叉相位角 ( $\phi$ )*	精度	$\pm 3^\circ$	
	量程构成	超前	$-180.0^\circ \sim -0.1^\circ$
滞后		$0.0^\circ \sim 179.9^\circ$	

\*: 测量电压波形与电流波形的零位交叉相位差, 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. $\pm 10$ dgt. (功率因数=1)			
	量程构成(最小分辨率)			电流量程	
				<b>6.000 A</b>	<b>60.00 A</b>
	电压量程	<b>600.0 V</b>	7.200 kW (0.001 kW)	72.00 kW (0.01 kW)	720.0 kW (0.1 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 $\pm 1$ 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线零位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 零位交叉相位角 ( $\phi_{(3P3W)}$ )*	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位交叉相位差，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) 单相有功电能测量(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		每隔 0.5 秒加上一次正的有功功率* 负的有功功率时，加上零 *: 仅累计停止时，将最后测量的 0.5 秒内的测量功率进行 5 等分，然后每隔 0.1 秒加上一次
	量程构成	显示范围	<ul style="list-style-type: none"> <li>选择单相有功功率量程之后，从 0.00 Wh 开始累计。有功电能量程仅限于自动量程。超出 9999 个计数值时，将量程提高 1 档</li> <li>在开始累计的有功功率量程下固定量程</li> </ul>
	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	

累计时间显示	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] 量程下进行累计期间，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: ----)

\*: 显示第 2 次的测量画面之后，如果第 2 次的测量值不稳定的状态持续超出 10 秒，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 <sup>*1</sup>	-	-	CT 比 1/1 与 1080 kW 量程的精度规格相同
	108.0 kW	1080 kW	9999 kW <sup>*1</sup>	-	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 <sup>*1</sup>	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。

- 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dgt.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"> <li>有功功率 <math>P</math> 的符号在消耗时为 (无符号); 再生时为 (-)</li> <li>因测量误差的影响, <math>S &lt;  P </math> 时, 视为 <math>S =  P </math>、<math>Q = 0</math></li> </ul>
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 零位交叉相位角	$\phi_{(3P3W)}$	$\phi-30^\circ$	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>\phi</math> 为电压 <math>U_{12}</math> 与电流 <math>I_1</math> 的零位交叉相位角</li> <li>• <math>S</math> 为线电压 <math>U_{12}</math> 与线电流 <math>I_1</math> 的视在功率</li> </ul>
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"> <li>• <math>P</math>为相电压 <math>U_1</math> 与线电流 <math>I_1</math> 的有功功率</li> <li>• <math>S</math>为相电压 <math>U_1</math> 与线电流 <math>I_1</math> 的视在功率</li> <li>• <math>Q</math>为相电压 <math>U_1</math> 与线电流 <math>I_1</math> 的无功功率</li> <li>• 有功功率 <math>P</math> 的符号在消耗时为(无符号);再生时为(-)</li> <li>• 因测量误差的影响, <math>S &lt;  P </math> 时, 视为 <math>S =  P </math>、<math>Q = 0</math>。</li> </ul>
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]	$P_1 + P_2$	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>P_1</math>为线电压 <math>U_{21}</math> 与线电流 <math>I_1</math> 的有功功率</li> <li>• <math>P_2</math>为线电压 <math>U_{23}</math> 与线电流 <math>I_3</math> 的有功功率</li> <li>• 有功功率 <math>P</math> 的符号在消耗时为(无符号);再生时为(-)</li> </ul>
-----------------	-----------------------	-------------	---

**(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]	$P_1+P_2+P_3$	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>P_1</math>为相电压 <math>U_1</math> 与线电流 <math>I_1</math> 的有功功率</li> <li>• <math>P_2</math>为相电压 <math>U_2</math> 与线电流 <math>I_2</math> 的有功功率</li> <li>• <math>P_3</math>为相电压 <math>U_3</math> 与线电流 <math>I_3</math> 的有功功率</li> <li>• 有功功率 <math>P</math> 的符号在消耗时为(无符号);再生时为(-)</li> </ul>
不平衡三相4线 视在功率	$S_{(UB3P4W)}$ [VA]	$S_1+S_2+S_3$	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>S_1</math>为相电压 <math>U_1</math> 与线电流 <math>I_1</math> 的视在功率</li> <li>• <math>S_2</math>为相电压 <math>U_2</math> 与线电流 <math>I_2</math> 的视在功率</li> <li>• <math>S_3</math>为相电压 <math>U_3</math> 与线电流 <math>I_3</math> 的视在功率</li> <li>• 因测量误差的影响, <math>S &lt;  P </math> 时, 视为 <math>S =  P </math>。</li> </ul>
不平衡三相4线 无功功率	$Q_{(UB3P4W)}$ [var]	$Q_1+Q_2+Q_3$	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>Q_1</math>为相电压 <math>U_1</math> 与线电流 <math>I_1</math> 的无功功率</li> <li>• <math>Q_2</math>为相电压 <math>U_2</math> 与线电流 <math>I_2</math> 的无功功率</li> <li>• <math>Q_3</math>为相电压 <math>U_3</math> 与线电流 <math>I_3</math> 的无功功率</li> <li>• 因测量误差的影响, <math>S &lt;  P </math> 时, 视为 <math>Q = 0</math>。</li> </ul>
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



## 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, 则此保修视为自产品生产日期(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、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他故障或损坏
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. 由我可以以外的企业、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), 但未能够提前通知我司时
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检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

日置電機株式会社



联系我们

<http://www.hioki.cn/>

邮编: 386-1192 日本长野县上田市小泉81

**日置(上海)商贸有限公司**

邮编: 200001 上海市黄浦区西藏中路268号 来福士广场4705室

电话: 021-63910090/63910092 传真: 021-63910360

电子邮件: [info@hioki.com.cn](mailto:info@hioki.com.cn)

1808CN

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。