

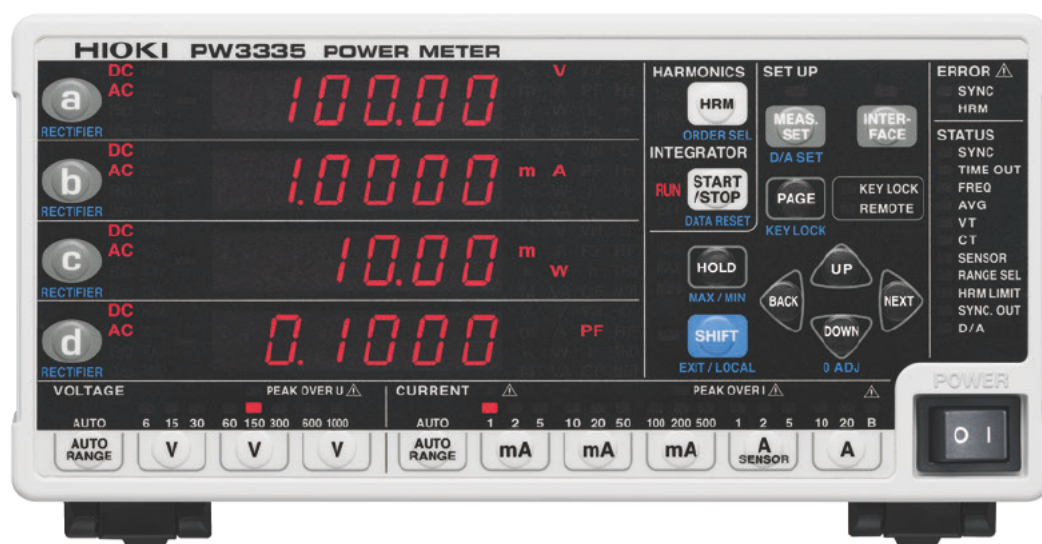
PW3335

HIOKI

PW3335-01,PW3335-02
PW3335-03,PW3335-04

使用说明书

功率计 POWER METER



使用前请务必阅读

关于安全

► p.3



初次使用时

各部分的名称与功能

► p.13

测量前的准备

► p.25



有问题时

有问题时

► p.168

错误显示

► p.170

保留备用

CN

Mar. 2019 Revised edition 3

PW3335A982-03 (A980-03) 19-03H

联系我们 : 400-806-2189



* 6 0 0 4 4 0 0 2 3 *

目 录

前言	1
装箱内容确认	2
关于安全	3
使用注意事项	5

第 1 章 概要 11

1.1 产品概要	11
1.2 特点	11
1.3 各部分的名称与功能	13
1.4 测量流程	20

第 2 章 测量前的准备 25

2.1 放置、接线与连接步骤	25
2.2 接线	26
■ 接线方法	27
2.3 连接电源线	33
2.4 接通本仪器的电源	34
2.5 进行调零	35
2.6 接通测量线路的电源	36
2.7 关闭本仪器的电源	36

第 3 章 设置和测量 37

3.1 测量前的检查	37
3.2 进行设置	38
3.2.1 选择电流输入方式	38
3.2.2 选择显示内容	40
■ 选择显示项目	40
■ 选择整流方式 (RECTIFIER)	42
3.2.3 选择电压和电流量程	43
■ 选择任意量程	43
■ 自动设置量程 (自动量程)	44
■ 跳过不需要的量程 (量程选择功能)	46
3.2.4 设置同步源 (SYNC)	48
3.2.5 设置频率量程 (零交叉滤波)	50
■ 什么是零交叉阈值电平的变更?	52
■ 设置零交叉滤波的阈值电平	53
3.2.6 进行超时设置	54

3.2.7 显示平均测量值 (AVG: 平均)	56
3.2.8 设置 VT • CT 比	58
■ 设置 VT 比	59
■ 设置 CT 比	60
3.3 累计	61
■ 开始累计	64
■ 停止累计	64
■ 加算到上次之前的累计值中并开始累计 (加算累计)	64
■ 解除累计 (进行累计值复位) (DATA RESET)	65
■ 设置累计时间进行累计 (定时器累计)	65
■ 设置自动量程累计	67
■ 自动量程累计的开始与停止	68
■ 累计注意事项	69
3.3.1 累计值的显示方式	70
3.4 查看谐波测量值	71
3.4.1 同步源的设置	71
3.4.2 谐波测量项目的显示方法	71
3.4.3 谐波分析次数上限的设置	76
3.4.4 关于 HRM ERROR	77
3.5 进行多台同步测量 (多台同步测量)	78
■ 利用同步电缆连接 2 台本仪器 (PW3335)	79
■ 进行同步测量设置	80
3.6 外部控制	82
■ 外部控制端子 (EXT.CONTROL)	82
■ 将线材连接到外部控制端子上	84
3.7 使用 D/A 输出	85
■ 将线材连接到 D/A 输出端子上	87
3.7.1 电平输出、高速电平输出、波形输出	88
■ 在 D/A 输出通道中设置输出项目、整流方式和输出方法	89
■ 自动量程累计设置时的 D/A 输出设置	91
■ 使用示例	94
■ 电平输出的输出电压	95
■ 波形输出的输出电压	99
3.8 使用电流传感器	100
■ 连接电流传感器之前	101
■ TYPE.1 电流传感器的连接方法	102
■ TYPE.2 电流传感器的连接方法	102
■ 进行外部电流传感器输入设置	104
■ 使用外挂 CT	105
3.9 其它功能	106
3.9.1 固定显示值 (显示保持)	106
■ 设为显示保持状态	106
■ 解除显示保持状态	106

3.9.2	显示最大值与最小值 (MAX/MIN)	107
■	切换最大值、最小值与瞬时值的显示	107
■	最大值、最小值的清除	108
3.9.3	将操作键设为无效状态 (按键锁定)	109
■	设为按键锁定状态	109
■	解除按键锁定状态	109
3.9.4	初始化 (系统复位)	110
■	出厂时的设置	111
3.10	显示警告指示灯、o.r、 单位的闪烁之后	112
3.10.1	PEAK OVER U、PEAK OVER I 指示灯点亮时	112
3.10.2	CURRENT • 指示灯闪烁时	112
3.10.3	显示 o.r (over-range: 超量程) 时	113
3.10.4	单位闪烁时	114
3.11	连接支持 LR8410 Link 的 数据采集仪	115

第 4 章 连接计算机使用 119

4.1	本仪器的设置与连接	120
4.1.1	使用 LAN 接口	120
■	设置 LAN 的 IP 地址	121
■	设置 LAN 的子网掩码	122
■	设置 LAN 的默认网关	123
■	设置 LAN 的 MAC 地址	124
■	利用网线连接本仪器与计算机	125
4.1.2	使用 RS-232C 接口	127
■	设置 RS-232C 的通讯速度	128
■	连接 RS-232C 电缆	129
4.1.3	使用 GP-IB 接口	131
■	连接 GP-IB 电缆	132
■	设置 GP-IB 地址	133
4.2	通过计算机浏览器操作本仪器 (仅限于 LAN)	134
■	进行远程操作	135
4.3	解除远程状态 (设为本地状态)	137
■	解除远程状态	137

第 5 章 规格 139

5.1	环境和安全规格	139
5.2	一般规格	140
5.3	测量规格	142

5.4	功能规格	158
5.5	运算公式规格	163

第 6 章 维护和服务 167

6.1	有问题时	168
6.2	错误显示	170

附录 附 1

附录 1	测量项目 (显示项目) 详细规格	附 1
附录 2	输出详细规格	附 2
附录 2.1	电平输出详细规格	附 2
附录 2.2	高速电平输出详细规格	附 3
附录 2.3	波形输出详细规格	附 3
附录 3	精度计算示例	附 4
附录 4	支架安装	附 5
附录 5	外观图	附 9
附录 6	术语说明	附 10

索引 索 1

前言

感谢您选择 HIOKI “PW3335、PW3335-01、PW3335-02、PW3335-03、PW3335-04 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，以便随时使用。

PW3335	PW3335-01	PW3335-02	PW3335-03	PW3335-04	用图标表示可使用各功能的型号名称。
--------	-----------	-----------	-----------	-----------	-------------------

根据出厂指定选件的不同，对本仪器的型号名称进行如下分类。

●：有 —：无

型号名称	标准配置	出厂指定选件			
	LAN	RS-232C	GP-IB	D/A 输出	外部电流传感器输入
PW3335	●	●	—	—	—
PW3335-01	●	—	●	—	—
PW3335-02	●	●	—	●	—
PW3335-03	●	●	—	—	●
PW3335-04	●	●	●	●	●

可在本仪器的背面确认型号名称。

参照：“背面”（⇒第 18 页）

PW3335-03、PW3335-04 可使用选件钳式传感器（钳形传感器）与电流传感器测量大电流。以下将这些传感器统一记为“电流传感器”。详情请参照所用电流传感器的使用说明书。

另外，根据电流传感器的输出规格，划分为“TYPE.1”与“TYPE.2”两类。

TYPE.2 电流传感器使用选件 9555-10 传感器单元。有关 9555-10 的详细说明，请参照 9555-10 的使用说明书。

参照：“3.8 使用电流传感器”（⇒第 100 页）

关于商标

- Internet Explorer 是美国 Microsoft Corporation 在美国、日本与其它国家的注册商标或商标。
- 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。
- Parani™ 是 Sena Technologies Inc. 的商标。

装箱内容确认

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、按键及端子类等物件。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。

由于运输本仪器时需使用送货时的包装材料，因此请妥善保管。

主机与附件

请确认装箱内容是否正确。

(例) PW3335



- ☐ PW3335、PW3335-01、PW3335-02、PW3335-03、PW3335-04 功率计
- ☐ 使用说明书
- ☐ 电源线
- ☐ 电压、电流输入端子安全盖 × 2
- ☐ 安全盖安装螺丝 (M3 × 6 mm) × 4

关于选件（另售）

本仪器包括下述选件。需要购买时，请与销售店（代理店）或最近的 HIOKI 营业所联系。

通讯、控制相关选件

- 9637 RS-232C 电缆 (9 针 -9 针 /1.8 m、交叉线)
- 9638 RS-232C 电缆 (9 针 -25 针 /1.8 m、交叉线)
- 9642 LAN 电缆 (5 m、附带直电缆 - 交叉线转换连接器)
- 9151-02 GP-IB 连接电缆 (2 m)
- 9165 连接线 (1.5 m、金属 BNC- 金属 BNC、不对应 CE、同步测量用)

电流传感器相关选件

- | | |
|-----------|----------------------------|
| □ 9661 | 钳式传感器 (AC 500 A) |
| □ 9669 | 钳式传感器 (AC 1000 A) |
| □ 9660 | 钳式传感器 (AC 100 A) |
| □ CT9667 | 柔性电流钳 (AC 500 A/5000 A) |
| □ 9555-10 | 传感器单元 |
| □ L9217 | 连接线 |
| □ 9272-10 | 钳式传感器 (AC 20 A/200 A) |
| □ 9277 | 通用钳式 CT (AC/DC 20 A) |
| □ 9278 | 通用钳式 CT (AC/DC 200 A) |
| □ 9279 | 通用钳式 CT (AC/DC 500 A) |
| □ 9709 | AC/DC 电流传感器 (AC/DC 500 A) |
| □ CT6862 | AC/DC 电流传感器 (AC/DC 50 A) |
| □ CT6863 | AC/DC 电流传感器 (AC/DC 200 A) |
| □ CT6865 | AC/DC 电流传感器 (AC/DC 1000 A) |
| □ CT6841 | AC/DC 电流探头 (AC/DC 20 A) |
| □ CT6843 | AC/DC 电流探头 (AC/DC 200 A) |

关于安全

本仪器是按照 IEC61010 安全规格进行设计和测试，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。



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。



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。

关于标记

本书将风险的严重性与危险性等级进行了如下分类与标记。

	记述了极有可能导致作业人员死亡或重伤的危险性情况。
	记述了极可能会导致作业人员死亡或重伤的情况。
	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。
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。
	表示存在高电压危险。 对疏于安全确认或错误使用时可能会因触电而导致的休克、烫伤甚至死亡的危险进行警告。
	表示禁止的行为。
	表示必须执行的“强制”事项。
*	表示说明记载于底部位置。

仪器上的符号

	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。
I	表示电源“开”。
○	表示电源“关”。
	表示接地端子。
~	表示交流电 (AC)。

与标准有关的符号

	欧盟各国有关电子电气设备废弃的法规（WEEE 指令）的标记。
	表示符合欧共体部长级理事会指令（EU 指令）所示的限制。

其它标记

(⇒第 页)	表示参阅页面。
SET (粗体)	文中的粗体字母数字表示操作键与显示面板上标示的字符。

关于画面显示

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

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.（量程）	表示当前所使用的量程。
rdg.（读取值、显示值、指示值）	表示当前正在测量的值、测量仪器当前显示的值。
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”。

有关精度的计算示例，请参照“附录 3 精度计算示例”（⇒附第 4 页）。

关于测量分类

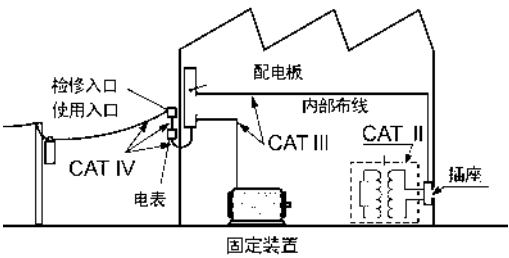
为了安全地使用测量仪器，IEC61010 把测量分类按照使用场所分成 CAT II～CATIV 三个安全等级的标准。

**危险**

- 如果使用分类数值等级小的测量仪器在大数值级别的场所进行测量时，可能会导致重大事故，因此请绝对避免这种情况。
- 如果利用没有分类的测量仪器对 CAT II～CAT IV 的测量分类进行测量，可能会导致重大事故，因此请绝对避免这种情况。

本仪器适合于 CAT II 1000V、CAT III 600V。

CAT II	带连接插座的电源线的仪器（可移动工具、家用电器等）的初级侧电路，直接测量插座插口时。
CAT III	测量直接从配电盘得电的仪器（固定设备）的初级侧电路，以及从配电盘到插座的电路时。
CAT IV	测量建筑物的进户电路、从入口到电表及初级侧过电流保护装置（分电盘）的电路时。



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。

使用前的确认



危险



如果连接线或本仪器有损伤，则可能会导致触电。使用之前，请务必进行下述检查。

- 请在使用前确认连接线的外皮有无破损或金属露出。由于这些损伤会造成触电事故或短路事故，所以请换上本公司指定的型号。
- 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。

为了正确地进行测量

- 使用之前，请预热 30 分钟以上，然后进行调零。
- 为了确保本仪器保持良好的精度，请注意保证散热。
（比如）远离发热源，在四周留出空间，支架安装等情况下设置散热风扇等
- 本仪器的建议校正周期为 1 年。

关于本仪器的放置

有关使用温湿度范围、保存温湿度范围，请参照“第5章 规格”（⇒第139页）。



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
- 受水、油、化学剂与溶剂等影响的场所
- 潮湿、结露的场所
- 产生强电磁波的场所或带电物件附近
- 灰尘多的场所
- 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



注意

本仪器侧面与背面带有用于散热的通风孔。放置时，请在其周围留出足够的空间并且不要堵塞通风孔。如果在堵塞通风孔的状态下进行放置（操作），则可能会导致本仪器故障或引起火灾。

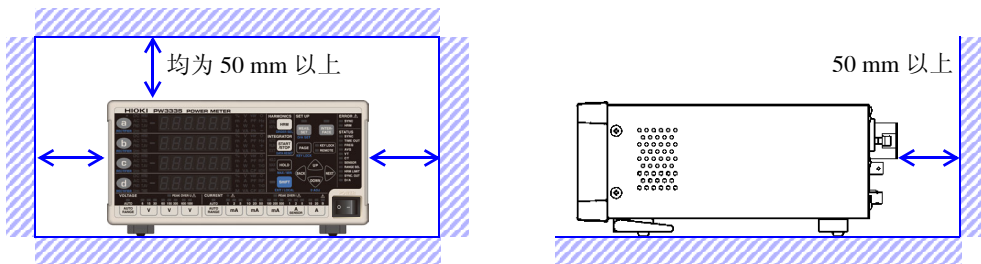


使用时，请勿在本仪器的上下堆放其它测量仪器或发热设备等。否则可能会导致本仪器故障或引起烫伤、火灾。

放置方法

为了防止本仪器温度上升，放置时请确保与周围保持指定的距离。

- 请将底面向下放置。
- 请勿堵塞通风孔。



- 在变压器或大电流电路等强磁场区域以及无线电设备等强电场区域附近，可能无法正确测量。
- 切断本仪器供电的手段为拔下电源线的插头。紧急时，可拔下电源线的插头以便立即切断供电，因此，请确保不妨碍操作的充分空间。
- 本仪器可在支架立起状态下使用。（⇒第19页）
- 安装在支架上时，请参照“附录4 支架安装”（⇒附第5页）。

关于本仪器的使用

危险



为防止触电事故发生，请绝对不要拆下本仪器的外壳。
内部有高压及高温部分。

警告



请不要淋湿本仪器，或者用湿手进行测量。
否则会导致触电事故。

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。
- 使用后请务必切断电源。

本仪器属于 Class A 产品。

如果在住宅区等家庭环境中使用，则可能会干扰收音机与电视播放信号的接收。在这种情况下，请作业人员采取适当的防护措施。

关于电缆类的使用

危险



如果电缆类的外皮熔化，金属部分则可能会露出。由于可能会导致触电或烫伤等，因此请勿使用金属部分露出的电线。

警告



- 请勿随意移动连到电压输入端子、电流输入端子的配线材料。否则可能会因端子连接松动产生的接触电阻增加而导致端子部分发热，或端子部分熔融，造成电气事故或触电事故。
- 请勿将到输入端子的配线材料与电源线、通讯电缆、外部 I/O 配线材料以及电流传感器的电缆捆束在一起。否则可能会导致短路事故、触电事故或本仪器故障。

注意



- 为了不损坏电缆类的外皮，请不要踩踏或夹住电线。
- 为防止因断线引起的故障，请不要弯折或拽拉电缆类的连接部。



为防止断线，将电源线从插座或本仪器拔出的时候，请握住插头部分（电源线以外）拔出。

关于接线、输入和测量

 危险

- DC、AC 的最大输入电压均为 1000 V，DC、AC 的电流输入端子的最大输入电流均为 30 A。
如果超出该最大输入电压和最大输入电流，则可能会导致本仪器损坏，造成人身伤害事故，因此请勿输入。
- 如下所示为最大同相电压。
(CAT II) DC1000 V、AC1000 V
(CAT III) DC600 V、AC600 V
请勿在超出上述对地电压的状态下进行测量。否则，可能会导致本仪器损坏，造成人身伤害事故。
- 外部电流传感器的输入端子未进行绝缘。是选件电流传感器专用输入端子。为了防止本仪器损坏和人身伤害事故，请勿连接选件电流传感器以外的设备。
- 为了避免发生触电事故和本仪器损坏，请勿向外部控制端子输入超出信号额定值的电压。



- 请务必将本仪器连接在断路器的次级侧。
即使断路器的次级侧出现短路，也可由断路器进行保护。初级侧的电流容量很大，一旦发生短路事故，则会导致仪器严重损坏，因此请勿测量。
- 请确认端子没有松动。
万一接线脱落，则可能会导致短路事故或触电事故。另外，接线有松动时，会因接触电阻的增大而导致发热、烧毁或火灾。
(输入端子的紧固扭矩：3 N·m)

关于安全罩

- 防止端子的接触。本仪器使用期间，请装上安全罩。
- 请在切断测量线路的电源之后，再进行安全罩的安装或拆卸。



警告

接线时

为了防止发生触电事故和短路事故，请务必遵守下述事项。

- 连接输入端子之前或接通本仪器电源之前，请切断测量线路的电源。
- 接线时，请不要弄错电压输入端子 (U) 和电流输入端子 (I)。切勿向电流输入端子之间 (I 与 I 之间) 输入电压。如果在错误接线状态下使用，会造成短路事故、人身伤害事故或本仪器损坏。
- 接线时，请勿使电压输入端子之间的配线材料形成短路。

出现烟雾、异常声音、异臭等异常时

请立即中止测量，并按下述步骤处理。

如果在这种状态下继续使用，则会导致火灾或触电事故。

1. 切断本仪器的电源。
2. 从插座上拔出电源线。
3. 切断测量线路，拆下接线。
4. 请与销售店（代理店）或最近的 HIOKI 营业所联系。

为了防止发生触电事故和仪器故障，连接输入端子或通讯连接器、外部 I/O 端子时，请遵守下述事项。

- 请在切断本仪器以及连接仪器的电源之后再进行连接。
- 请勿超出输入端子或外部控制端子的信号额定值。
- 如果动作期间连接脱落或接触其它导电部分，则非常危险。请用螺丝可靠地固定通讯连接器的连接。



注意



为了确保安全，连接被测对象或不使用本仪器时，请务必从本仪器上拔出电源线并完全切断电源。

- 为避免损坏本仪器，请不要向输出端子输入电压或使端子之间形成短路。
- 在切断本仪器电源的状态下，请勿向本仪器输入电压和电流。本仪器处于高温状态，可能会导致烫伤或本仪器损坏。（⇒第 36 页）
- 请勿在接通本仪器与 9555-10 传感器单元电源的状态下插拔电流传感器以及 9555-10 的连接线。否则可能会导致本仪器、电流传感器或 9555-10 故障。
- 在电流传感器为单体状态、本仪器与 9555-10 传感器单元的电源处于切断的状态下，请勿向电流传感器输入电流。否则会导致电流传感器、本仪器与 9555-10 传感器单元损坏。

向本仪器输入较大的电压、电流时，本仪器或输入端子可能会处于高温状态。

接通电源之前



警告

• 在接通电源前，请确认本仪器的电源连接部上所记载的电源电压与您使用的电源电压是否一致。如果使用指定范围外的电源电压，会造成本仪器的损坏或电气事故。

• 为了避免触电事故并确保本仪器的安全，请把附带的电源线连接到三相插座上。

参照：连接方法：“2.3 连接电源线”（⇒第 33 页）



注意

使用 UPS（不间断电源）或 DC-AC 变频器驱动本仪器时，请勿使用输出方波与近似正弦波的 UPS 及 DC-AC 变频器。否则可能会导致本仪器损坏。

概要

第 1 章

1.1 产品概要

本仪器是适合于电池驱动设备与一般家电设备等单相设备功率测量的功率测量仪。由于具有 1 mA ~ 20 A 宽广的电流量程（有效测量范围为 10 μ A ~ 30 A），因此可用 1 台功率测量仪测量家电产品待机时以及正常工作时的功耗。

1.2 特点

直接输入时，确保 30 A 以下的精度

- 直接输入 30 A 以下电流时，保证精度。
（最大输入电流为 30 A、 ± 100 A peak）
- 通过使用选件电流传感器，可测量 30 A 以上的电流。（ $\Rightarrow$ 第 100 页）

高精度、宽频带

- 基本精度为 $\pm 0.15\%$ rdg.（量程的 50% 以下为 $\pm 0.1\%$ rdg. $\pm 0.05\%$ f.s.）的高精度。
- 带宽为 DC、0.1 Hz ~ 100 kHz，不仅包括变频器设备的基波频带，也涵盖了载波频带。
- 功率因数的影响为 $\pm 0.1\%$ f.s. 以下（内部电路电压 - 电流间相位差 $\pm 0.0573^\circ$ ），非常小，可高精度地测量变压器与马达的无载试验等低功率因数时的有功功率。

标准配备有符合 IEC61000-4-7:2002 标准的谐波测量功能（ $\Rightarrow$ 第 71 页）

- 可根据有关谐波测量方法的国际标准 IEC61000-4-7:2002 进行谐波测量。
- 根据谐波测量的标准，可在 2 ~ 50 次的范围内设置分析次数的上限。

标准配备有丰富的测量功能

- 由于在内部并行处理 AC+DC（有效值）、AC+DC U_{mn}（电压平均值整流有效值换算值）、DC（直流成分）、AC（交流成分）、FND（基波成分）与谐波测量、累计测量等，因此，只需进行显示切换，即可获得具有同时性的测量值。

捕捉剧烈负载变动的高速 D/A 输出（ $\Rightarrow$ 第 85 页）

PW3335-02

PW3335-04

- 可输出输入电压与输入电流的每 1 周期的电平（模拟）。可按照设为同步源的电压或电流的每 1 周期输出有效功率电平。
- 通过电压、电流、有功功率等各测量项目的电平输出（200 ms 更新），可与记录仪或数据记录仪等组合，进行长时间的变动记录。
- 通过瞬时电压、瞬时电流、瞬时功率的波形输出（相当于约 700 kHz 的采样），可观测已绝缘的安全波形。

■ 可利用 3 种接口构建系统（⇒第 119 页）

- 使用 LAN（标准配备）、RS-232C（PW3335-01 除外），可通过计算机进行本仪器的控制，获取数据。（如果使用市售的 USB 串行 (RS-232C) 转换电缆，则可与计算机进行 USB 通讯）
- 也备有系统构建不可或缺的装备有 GP-IB 接口的型号。

（ **PW3335-01** **PW3335-04** ）

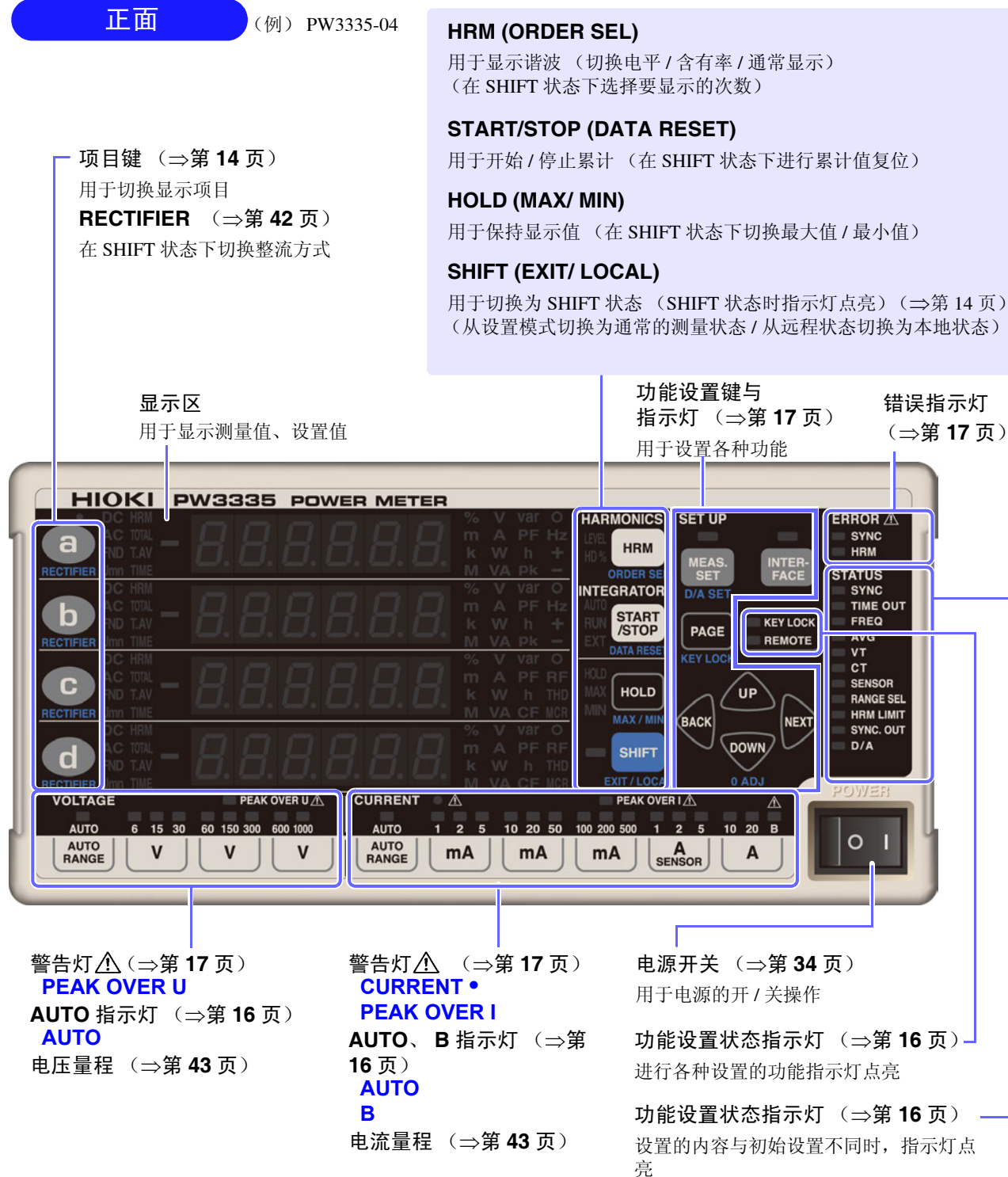
■ 可对应多系统测量的同步控制功能（⇒第 78 页）

- 如果用选件 BNC 电缆连接 2 台本仪器，则可进行同步测量。
 - 请将进行副机设置（IN 设置）的本仪器的运算、显示更新、数据更新、累计控制、显示保持的时序、调零及按键锁定调节为与主机（OUT 设置）相同。
 - 包括 PW3336 与 PW3337 系列功率计在内，可进行最多 8 台的同步测量。
-

1.3 各部分的名称与功能

正面

(例) PW3335-04



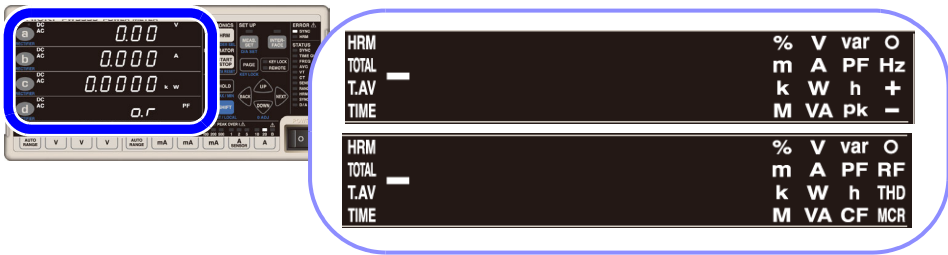
- 约在 10 秒钟之后, SHIFT 状态被自动解除。
另外, 如果按下 **RECTIFIER** 键, 则会在约 2 秒钟之后解除 SHIFT 状态。
- 如果按键操作之后没有出现本手册记载的显示, 请迅速重新接通电源。

切换为 SHIFT 状态



要设置各键下部的蓝色字符功能时，按下 **SHIFT** ，点亮蓝色指示灯后进行设置。

显示项目

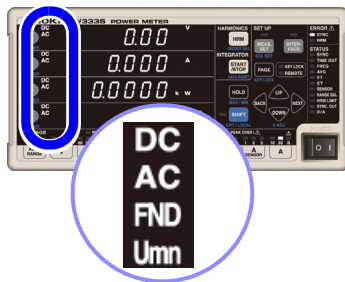


如果按下测量值显示区的第 1 层 **a** 、第 2 层 **b** 、第 3 层 **c** 、第 4 层 **d** ，则切换项目显示，并且所选显示项目点亮。

V	电压 (U)
A	电流 (I)
W	有功功率 (P)
VA	视在功率 (S)
var	无功功率 (Q)
PF	功率因数 (λ)
°	相位角 (ϕ)
V Hz	电压频率 (f)
A Hz	电流频率 (f)
Ah+	正电流累计
Ah-	负电流累计
Ah	电流累计总和
Wh+	正有功功率累计
Wh-	负有功功率累计
Wh	有功功率累计总和
TIME	累计时间
V pk	电压波形峰值 (Upk)
A pk	电流波形峰值 (Ipk)

CF V	电压波高率 (Ucf)
CF A	电流波高率 (Icf)
MCR	最大电流比
T.AV A	时间平均电流 (T.AV I)
T.AV W	时间平均有功功率 (T.AV P)
RF V %	电压纹波率 (Urf)
RF A %	电流纹波率 (Irf)
THD V %	总谐波电压畸变率 (Uthd)
THD A %	总谐波电流畸变率 (Ithd)
HRM V LEVEL	谐波电压有效值 (Uk)
HRM A LEVEL	谐波电流有效值 (Ik)
HRM W LEVEL	谐波有功功率 (Pk)
HRM V % HD%	谐波电压含有率 (UHDk)
HRM A % HD%	谐波电流含有率 (IHDk)
HRM W % HD%	谐波有功功率含有率 (PHDk)

整流方式 (RECTIFIER) 指示灯 (⇒第 42 页)



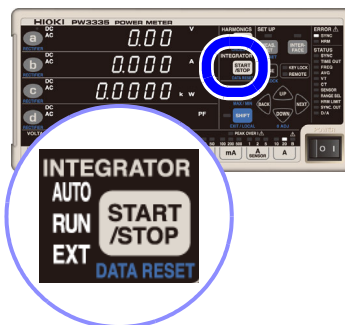
DC AC	RECTIFIER 为 AC+DC 时, DC 与 AC 两个指示灯点亮。
DC AC Umn	RECTIFIER 为 AC+DC Umn 时, DC、AC 和 Umn 三个指示灯点亮。
DC	RECTIFIER 为 DC 时点亮。
AC	RECTIFIER 为 AC 时点亮。
FND	RECTIFIER 为 FND 时点亮。

谐波测量 (HARMONICS) 指示灯 (⇒第 71 页)



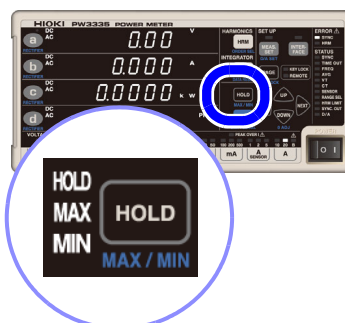
LEVEL	显示谐波成分的电平时点亮。 (谐波电压有效值、谐波电流有效值、谐波有功功率)
HD%	显示谐波含有率时点亮。 (谐波电压含有率、谐波电流含有率、谐波有功功率含有率)

累计 (INTEGRATOR) 状态指示灯 (⇒第 61 页)



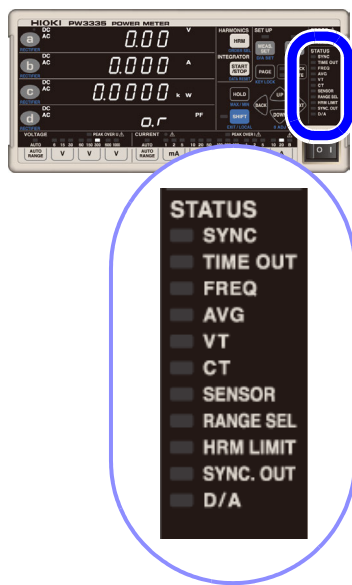
AUTO	用指示灯表示累计的操作模式。 AUTO 指示灯点亮: 自动量程累计模式 AUTO 指示灯熄灭: 固定量程累计模式
RUN	用指示灯表示利用 START/STOP 键累计或通讯累计的状态。 RUN 指示灯点亮: 累计执行状态 RUN 指示灯闪烁: 累计停止状态 RUN 指示灯熄灭: 累计复位状态
RUN EXT	用指示灯表示通过外部控制进行累计的状态。 RUN 指示灯点亮、 EXT 指示灯点亮: 累计执行状态 RUN 指示灯闪烁、 EXT 指示灯点亮: 累计停止状态 RUN 指示灯熄灭、 EXT 指示灯熄灭: 累计复位状态

保持 (HOLD) 状态指示灯 (⇒第 106 页)



HOLD	HOLD 、 MAX 、 MIN 指示灯全部熄灭时, 如果按下 HOLD , 则会进入显示保持状态, 并且 HOLD 指示灯点亮。 要解除时: 再次按下 HOLD , 显示保持则会被解除, 并且 HOLD 指示灯熄灭。
MAX	HOLD 、 MAX 、 MIN 指示灯全部熄灭时, 如果在按下 SHIFT 之后按下 HOLD , 则会进入最大值保持状态, 并且 MAX 指示灯点亮。
MIN	如果在 MAX 指示灯点亮的状态 (最大值保持状态) 下按下 HOLD , 则会进入最小值保持状态, 并且 MIN 指示灯点亮。 如果在 MIN 指示灯点亮的状态 (最小值保持状态) 下按下 HOLD , 最小值保持状态则会被解除, 变为通常的测量值显示。

功能设置状态指示灯



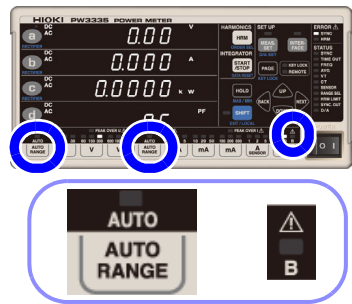
表示各种设置状态。
将初始状态设为不同设置的功能指示灯点亮。

SYNC	将同步源设置为 I 或 DC 时 (初始设置为电压 U) (⇒第 48 页)
TIME OUT	将同步检测的超时设为 1 秒或 10 秒时 (初始设置为 0.1 秒) (⇒第 54 页)
FREQ	将零交叉与频率测量滤波的滤波设置为 100 Hz、5 kHz、100 kHz 时 (初始设置为 500 Hz) (⇒第 50 页)
AVG	将平均化次数的设置设为初始设置的 1 以外数值时 (⇒第 56 页)
VT	将 VT 比的设置设为初始设置的 1 以外数值时 (⇒第 58 页)
CT	将 CT 比的设置设为初始设置的 1 以外数值时 (⇒第 58 页)
SENSOR	将电流输入方法的设置设为 TYPE.1 或 TYPE.2 (电流传感器输入) 时 (初始设置为 OFF (电流直接输入)) (⇒第 38 页)
RANGE SEL	在电压量程、电流量程下, 将 1 个量程设为 OFF 时 (初始设置为量程选择 ON) (⇒第 46 页) 将 1 个零交叉阈值电平设为初始设置的 1% 以外数值时 (⇒第 52 页)
HRM LIMIT	将谐波分析次数上限的设置设为初始设置的 50 以外数值时 (⇒第 76 页)
SYNC. OUT	将同步测量的输入输出设置设为 OUT (主机) 时点亮, 设为 IN (副机) 时, 配合外部同步信号的输入进行闪烁, 设为 OFF 时熄灭 (⇒第 78 页)
D/A	PW3335-02 PW3335-04 将带有 7 通道的 D/A 输出设置设为初始值以外数值时 (⇒第 88 页)



表示本仪器整体的设置状态。
功能为 ON 时, 指示灯点亮。

KEY LOCK	按键操作无效时 (按键锁定状态) (⇒第 109 页)
REMOTE	与计算机通讯期间进入远程状态 (远程操作状态) 时 (⇒第 137 页)

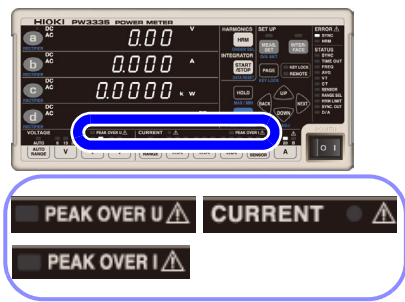


AUTO	将电压、电流量程设为自动量程时 (初始设置为自动量程 OFF) (⇒第 43 页)
B	为自动量程累计模式的 B 20 A 量程。如果在累计停止期间选择量程, 则会点亮。(⇒第 61 页)

警告

VT、CT 指示灯点亮时 (尤其是设置小于 1 的 VT 比、CT 比时), 可能会向本仪器输入大于显示测量值的电压、电流。为了防止触电事故或短路事故, 请勿随意接触本仪器的输入端子或测量线路。

警告 指示灯



下述警告灯在危险状态或不能进行正确测量的状态下点亮。

PEAK OVER U	发生电压过大输入警告或输入电压峰值超出 $\pm 1500\text{ V}$ 或电压量程的 $\pm 600\%$ 时点亮。
PEAK OVER I	发生电流过大输入警告或输入电流峰值超出 $\pm 100\text{ A}$ 或电流量程的 $\pm 600\%$ 时点亮。
CURRENT •	测量仪器保护模式。在固定量程下使用 $1\text{ mA} \sim 100\text{ mA}$ 量程时，如果持续输入 10 秒钟以上的 $\pm 612\text{ mA peak}$ 以上电流，则会进行闪烁。 要从 $200\text{ mA} \sim 20\text{ A}$ 量程变更为 $1\text{ mA} \sim 100\text{ mA}$ 量程时，如果输入 $\pm 612\text{ mA peak}$ 以上的电流，则无法进行变更，并会进行闪烁。

错误指示灯



下述错误指示灯在不能进行正确测量的状态下点亮。

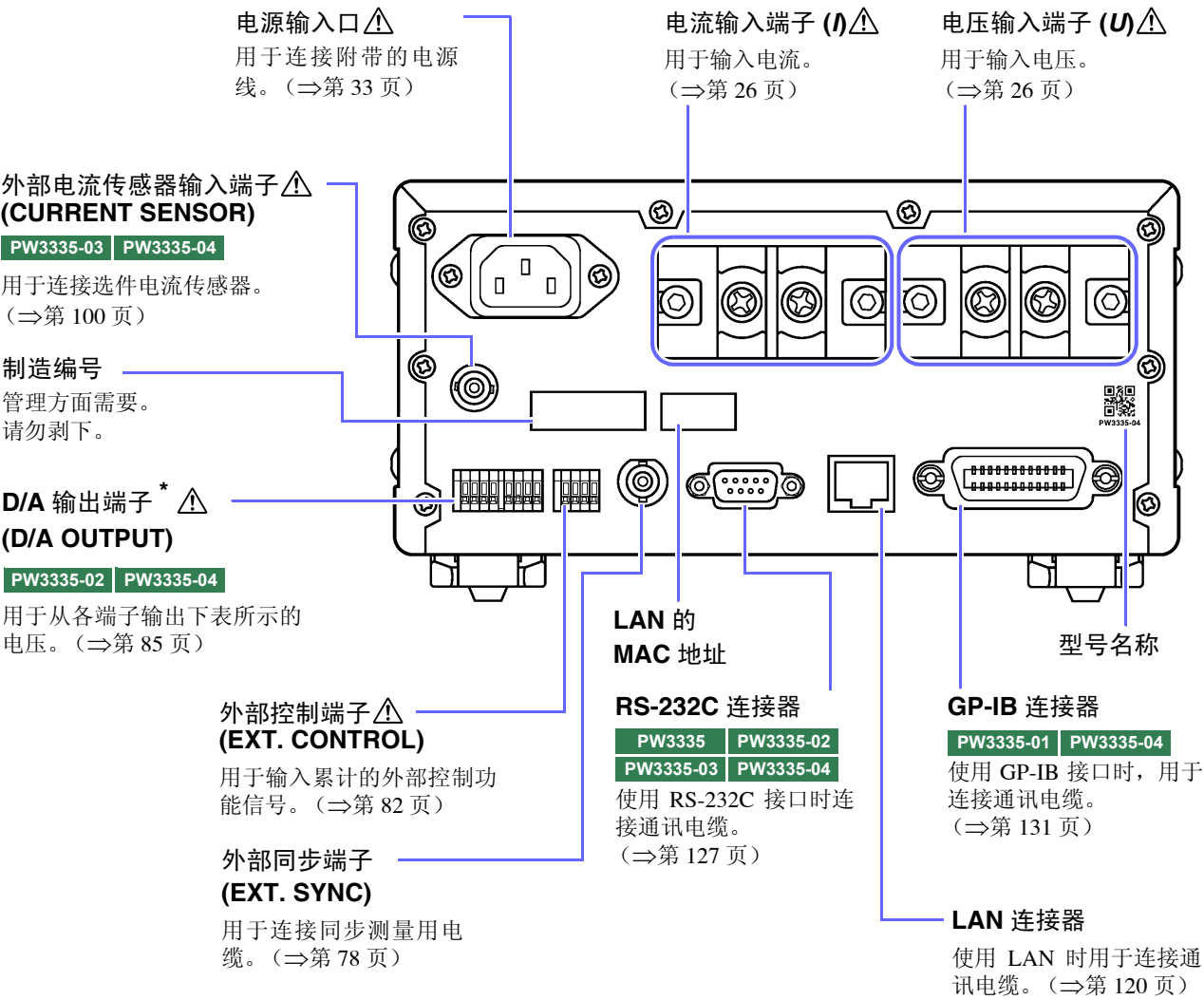
SYNC	发生同步错误或不能进行同步检测时点亮。（⇒第 48 页）
HRM	发生谐波测量同步错误或偏离谐波测量的同步频率范围时点亮。（⇒第 71 页）

功能设置键与指示灯



MEAS. SET 	如果在进行下述设置时按下，指示灯则会点亮。 - 同步源 - 电流输入方法 - 量程选择 - CT 比 - VT 比 - 频率量程（零交叉滤波） - 同步检测超时 - 累计时间、自动量程累计 - 平均化次数 - 谐波分析上限次数 - 同步测量的输入输出（主机、副机） - D/A 输出 PW3335-02 PW3335-04
INTERFACE 	如果在进行接口设置时按下，指示灯则会点亮。 - LAN - RS-232C PW3335 PW3335-02 PW3335-03 PW3335-04 - GP-IB PW3335-01 PW3335-04
PAGE 	- 用于切换通过 MEAS. SET、INTER-FACE 设置的各项目 - 用于 KEY LOCK
	用于各种设置项目的切换或选择。 如果按住 BACK 或 NEXT，设置项目的闪烁则会连续移动。

背面 (例) PW3335-04



* 关于 D/A 输出端子

用于从各端子输出下述电压。

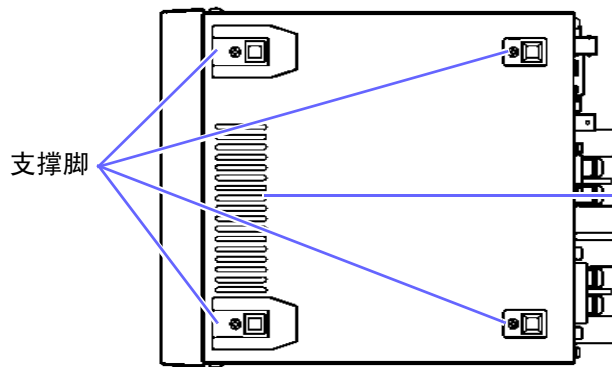
电平输出: 是每隔约 200 ms 更新一次的电平 (模拟) 输出。

高速电平输出: 可按照设为同步源的电压或电流的每 1 周期输出有功功率。

波形输出: 输出以大约 700 kHz 进行采样的输入波形。

端子名称	初始设置	说明
DA1	V: AC+DC、STD.2	可在各 D/A 输出端子上进行下述某项设置。 • 电平输出 • 高速电平输出 • 波形输出 参照: “附录 2 输出详细规格” (⇒附第 2 页)
DA2	A: AC+DC、STD.2	
DA3	W: AC+DC、STD.2	
DA4	PF: AC+DC、STD.2	
DA5	V: AC+DC、FAST	
DA6	A: AC+DC、FAST	
DA7	W: AC+DC、FAST	

底面



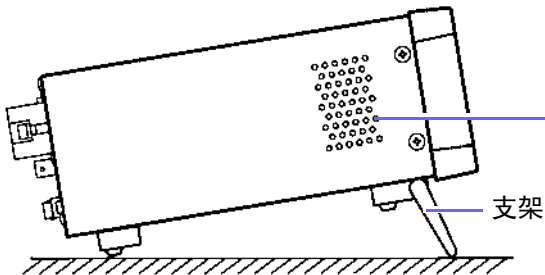
本仪器可拆下支撑脚，安装在支架上。

参照：“附录4 支架安装”（⇒附第5页）

请妥善保管从本仪器上拆下的部件以备再次使用。

通风孔
放置时请勿堵塞通风孔。

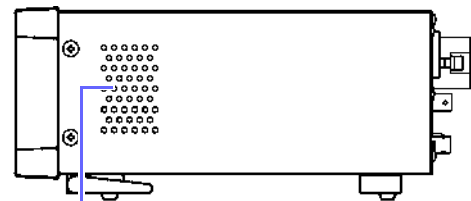
左侧面



立起支架时
请开至发出咔嗒声的位置。
请务必立起两侧支架。

合拢支架时
请合至发出咔嗒声的位置。

右侧面



通风孔
放置时请勿堵塞通风孔。

为了防止通风孔堵塞，请定期进行清扫。



注意

请不要在放置支架竖立的状态下从上方施加强力。否则会损坏放置支架。

1.4 测量流程

1 放置、接线、接通本仪器的电源

放置（第 6 页）

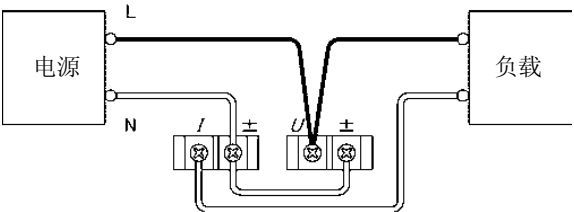
确认！

- ☐ 被测对象的线路是否切断？
- ☐ 本仪器的电源是否断开？电源线是否拔掉？

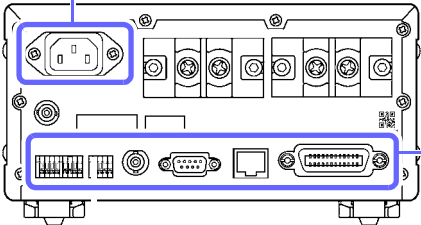
接线、连接电源线

将本仪器连接到测量线路上，然后连接本仪器的电源线。

接线（⇒第 26 页）
（例）



连接电源线（⇒第 33 页）



确认！

- ☐ 是否将本仪器连接到断路器的次级侧上？
- ☐ 使用的电路电压是否超出 1000 V？
- ☐ 测量电压是否超出 1000 V？电流是否超出 0 A？
⇒超出时，请使用 VT、CT。
- ☐ 连接在电压和电流输入端子上的配线材料是否适当？
⇒请使用绝缘外皮包覆的压接端子。另外，请使用在耐电压和电流容量方面有充足余量的配线材料。
- ☐ 配线材料是否形成短路？
- ☐ 输入端子是否松动？
- ☐ 接线是否弄错？

- 使用 D/A 输出（⇒第 85 页）
- 使用同步控制，进行多台同步测量（⇒第 78 页）
- 使用外部控制进行累计（⇒第 61 页）
- 利用 RS-232C、LAN、GP-IB 进行通讯（⇒第 119 页）

使用电流传感器时，请阅读“3.8 使用电流传感器”（⇒第 100 页）。

接通本仪器的电源（第 34 页）

接通本仪器的电源之前，请再次确认接线是否正确。
显示初始画面之后，在当前设置的条件下显示输入值。

请预热约 30 分钟以上

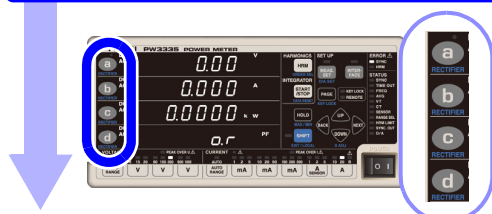
进行调零
为了满足本仪器的精度规格，请务必进行电压与电流测量值的调零。

2 设置（也可以在测量期间变更）

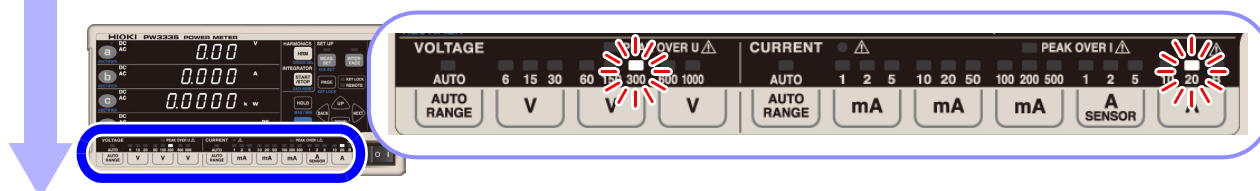
进行电流输入方法的设置（第 38 页）



选择显示项目（第 40 页）



选择电压和电流量程（第 43 页）



设置同步源（第 48 页）



选择整流方式（第 42 页）



请根据需要设置以下项目。

■ SYNC 指示灯 (ERROR) 点亮时：设置频率量程

参照：“3.2.5 设置频率量程（零交叉滤波）”（⇒第 50 页）

■ 显示值出现偏差时：显示平均测量值

参照：“3.2.7 显示平均测量值（AVG：平均）”（⇒第 56 页）

■ 测量超出 1000 V 的电压时：使用 VT (PT) 进行测量

参照：“3.2.8 设置 VT • CT 比”（⇒第 58 页）

■ 测量超出 30 A 的电流时：使用 CT 进行测量

参照：“3.2.8 设置 VT • CT 比”（⇒第 58 页）

■ 累计时

参照：“3.3 累计”（⇒第 61 页）

■ 进行谐波测量时

参照：“3.4 查看谐波测量值”（⇒第 71 页）

■ 要保持显示值，显示峰值、最小值与最大值时

参照：“3.9.1 固定显示值（显示保持）”（⇒第 106 页）

“3.9.2 显示最大值与最小值 (MAX/MIN)”（⇒第 107 页）

■ 使用 D/A 输出时**PW3335-02****PW3335-04**

参照：“电平输出的输出电压”（⇒第 95 页）

■ 使用 RS-232C 接口时

参照：“设置 RS-232C 的通讯速度”（⇒第 128 页）

■ 使用 LAN 接口时

参照：“设置 LAN 的 IP 地址”（⇒第 121 页）

■ 使用 GP-IB 接口时**PW3335-01****PW3335-04**

参照：“设置 GP-IB 地址”（⇒第 133 页）

■ 进行多台同步测量时

参照：“3.5 进行多台同步测量（多台同步测量）”（⇒第 78 页）

3 测量开始

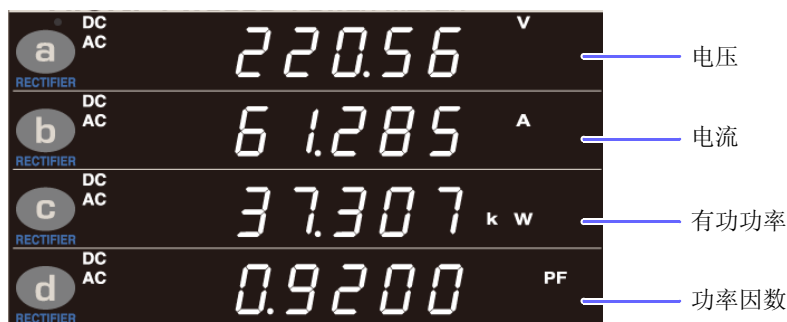
接通测量线路的电源

测量并输出

显示测量值。

即使在测量期间也可以变更电压、电流量程或显示项目。

(例)



■ 固定显示值时 (⇒第 106 页)

按下 **HOLD**。

■ 显示最大值与最小值 (⇒第 107 页)

按下 **SHIFT** 之后, 按下 **HOLD**。
MAX / MIN

4 测量结束

关闭本仪器的电源

请关闭测量线路的电源, 从被测对象上拆下电线类, 然后关闭本仪器的电源。

参照: “2.4 接通本仪器的电源” (⇒第 34 页)

关于测量值

- 本仪器的视在功率 (S)、无功功率 (Q)、功率因数 (λ)、相位角 (ϕ) 可根据测量的电压 (U)、电流 (I) 以及有功功率 (P) 通过运算求出。有关运算公式, 请参照 “5.5 运算公式规格” (⇒第 163 页)。操作原理不同的测量仪器或运算公式不同的测量仪器, 其显示值也可能会出现差异。
- 电压为量程的 $\pm 0.5\%$ 以下、电流为量程的 $\pm 0.5\%$ 以下或 $\pm 9 \mu A$ 以下时, 强制将显示值设为零。(零点抑制)
- 在进行输入高频对地电压的测量时, 测量值可能会产生误差。
- 在测量电压和电流频率不同的情况下, 显示值可能会出现偏差。
- 在变压器或大电流电路等强磁场区域、无线电设备等导致的强电场区域以及高频电流等导致的高频磁场附近, 测量值可能会产生误差。

测量前的准备

第 2 章

2.1 放置、接线与连接步骤

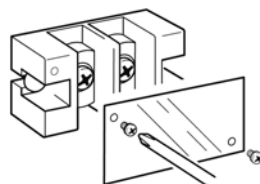
放置和连接本仪器之前，请仔细阅读“使用注意事项”（⇒第 5 页）。

接线之前，请务必确认测量线路的电源是否切断。

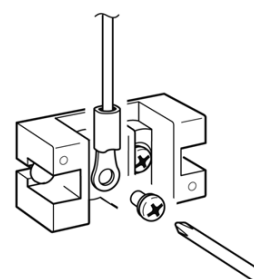
1 放置本仪器（⇒第 6 页）



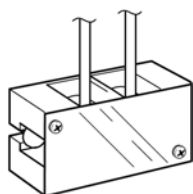
2 拆下安全罩



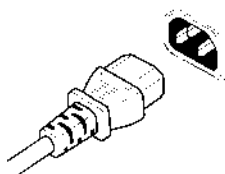
3 将连接线连接到电压输入端子和电流输入端子上（⇒第 26 页）



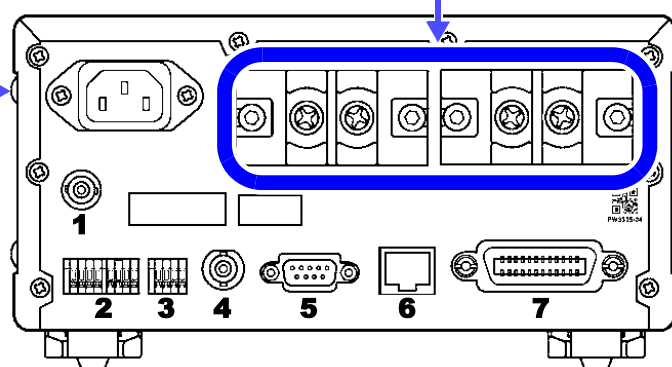
4 安装安全罩



5 连接电源线（⇒第 33 页）



6 接通电源（⇒第 34 页）



请任意进行以下设置。

- 1:** 使用外部电流传感器时（⇒第 100 页）
- 2:** 使用 D/A 输出时（⇒第 85 页）
- 3:** 使用外部控制时（⇒第 82 页）
- 4:** 进行同步测量时（⇒第 78 页）
- 5:** 使用 RS-232C 时（⇒第 127 页）
- 6:** 使用 LAN 时（⇒第 120 页）
- 7:** 使用 GP-IB 时（⇒第 131 页）

7 接通测量线路的电源

使用之后，切断测量线路的电源，拆下电缆，然后切断本仪器的电源

2.2 接线

放置、接线和连接本仪器之前，请仔细阅读“关于电缆类的使用”（⇒第 7 页）。



接线之前，请务必确认测量线路的电源是否切断。

为了正确地进行测量

- 在功率测量中，由于电压和电流的极性会对测量值产生影响，因此请正确接线。如果弄错接线，则无法正确测量。
- 请将连接线的配线通路远离主机，以防止连接线产生的磁场对本仪器造成影响。

被测对象的电压与电流超出本仪器的测量范围时

请使用外挂的 VT (PT)、CT。如果设置 VT 比与 CT 比，则可直接读取被测电流（CT 初级侧电流）的值。

参照：“3.2.8 设置 VT・CT 比”（⇒第 58 页）



为了防止发生触电事故或人身伤害事故，处于带电状态时，请绝对不要触摸 VT (PT)、CT 以及本仪器的输入端子。



- 使用外挂 VT (PT) 时：请勿使次级侧形成短路。
如果在短路状态下向初级侧施加电压，则会导致次级侧流过太大电流，造成烧毁或火灾事故。
- 使用外挂 CT 时：请勿使次级侧形成开路。
如果初级侧在开路状态下流过电流，次级侧则会产生高电压，非常危险。

使用 VT (PT)、CT 时

- 外挂 VT (PT) 和 CT 的相位差可能会使功率测量产生较大误差。
要进行正确的功率测量，请在所用电路频带中使用相位差较小的 VT (PT)、CT。
- 为了确保安全，请务必使 VT (PT)、CT 的负载侧接地。

关于配线材料（电压输入端子和电流输入端子）



为了防止输入端子部分发生触电或短路事故，请在配线材料上使用包覆有绝缘套的压接端子。（电压输入端子和电流输入端子的螺钉：M6）



另外，为了避免发生电气事故，请在使用耐电压和电流容量方面有充足余量的配线材料。

接线方法

接线之前，请仔细阅读“关于接线、输入和测量”（⇒第 8 页）。

⚠ 危险



关于安全罩

为了防止发生触电事故和短路事故，请务必遵守下述事项。

- 防止端子的接触。本仪器使用期间，请装上安全罩。
- 请在切断测量线路的电源之后，再进行安全罩的安装或拆卸。

⚠ 警告

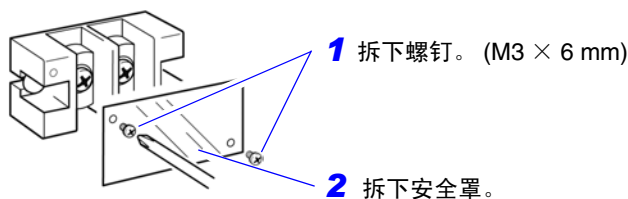


- 接线之前，请务必确认测量线路的电源是否切断。
- 为了防止输入端子部分发生触电或短路事故，请在配线材料上使用包覆有绝缘套的压接端子。
- 为防止本仪器损坏或发生触电事故，固定电压输入端子、电流输入端子的螺钉 (M6 × 12 mm) 以及固定安全罩的螺钉 (M3 × 6 mm)，请使用出厂时已安装的型号。
螺钉丢失或损坏时，请垂询销售店（代理店）或距您最近的营业所。

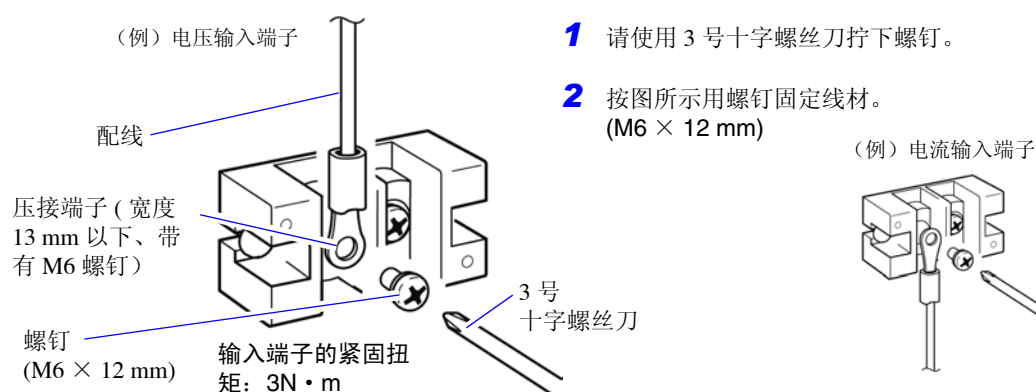
将电缆连接到本仪器的电压和电流输入端子上。

- 请使用头端部分尺寸为 3 号的十字螺丝刀。螺钉的紧固扭矩为 3N · m。
- 请使用宽度为 13 mm 以下的压接端子。
- 请牢固地拧紧螺钉。

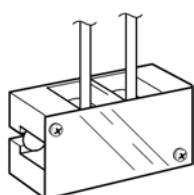
1 拆下电压输入端子与电流输入端子的安全罩。



2 将电缆连接到电压输入端子和电流输入端子上。



3 安装安全罩。



请务必安装牢固。(螺钉: M3 × 6 mm)

4 连接到测量线路上。

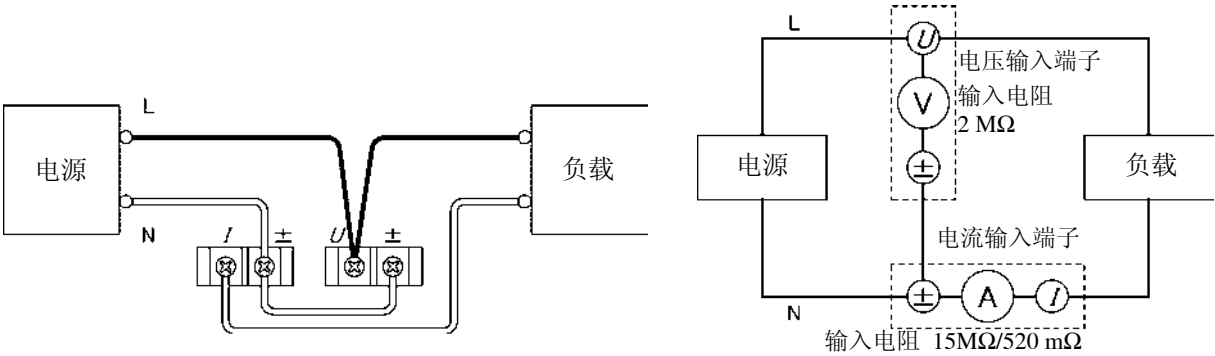
1 在最大输入范围（电压为 1000 V 以下、电流为 30 A 以下）的测量线路中测量时

直接连接到测量线路上

仪器损耗是指因功率测量仪的电压输入部分与电流输入部分的输入电阻而产生的损耗，损耗的大小因输入电压、输入电流以及和本仪器的接线方法而异，会使测量值产生误差。因此，需要考虑为 IEC62301:2011 (Household electrical appliance - Measurement of standby power) 等标准要求的功率测量值不确定性原因之一。请参照“仪器损耗的计算示例与接线选择方法”（⇒第 30 页），计算本仪器的仪器损耗，选择仪器损耗较小的接线方法。

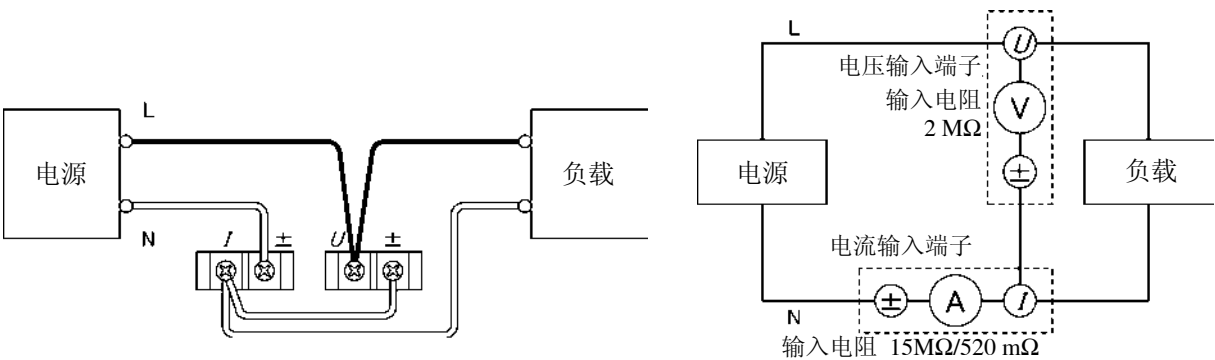
方法 1：将电流输入端子连接到负载侧的方法

接线图



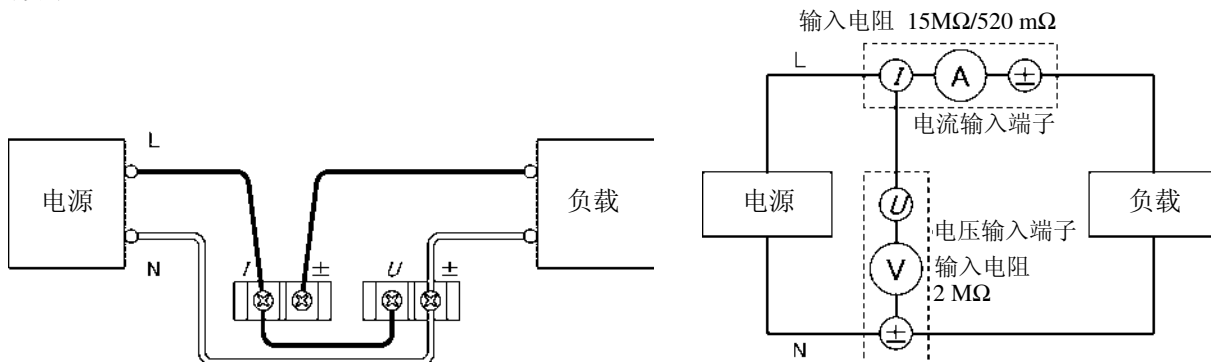
方法 2：将电压输入端子连接到负载侧的方法

接线图

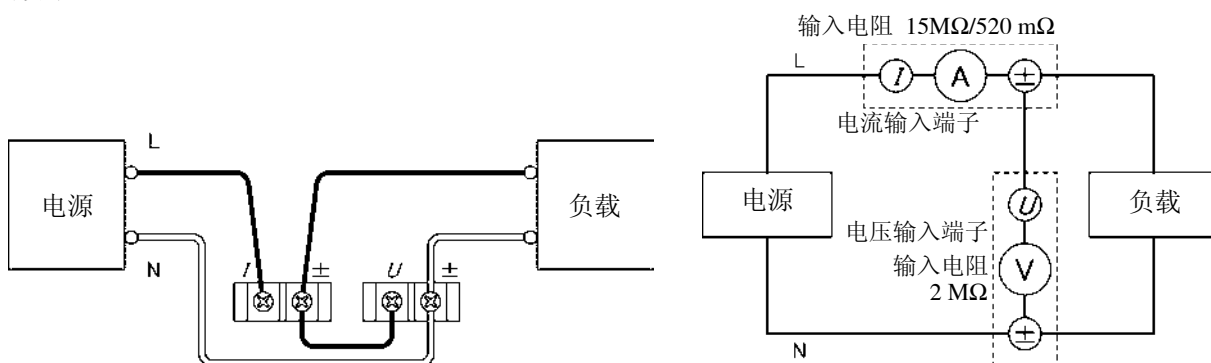


要采取方法 1（将电流输入端子连接到负载侧的方法）与方法 2（将电压输入端子连接到负载侧的方法）时，如下图所示，可将本仪器的电流输入端子连接到测量线路的 L 侧（Hi 侧）进行测量，但易受同相电压（公共模式电压）的影响。为了减轻同相电压的影响，建议将电流输入端子连接到测量线路的 N 侧（Lo 侧）。

方法 1



方法 2



仪器损耗的计算示例与接线选择方法

如下所示为本仪器的电压输入电阻、电流输入电阻。

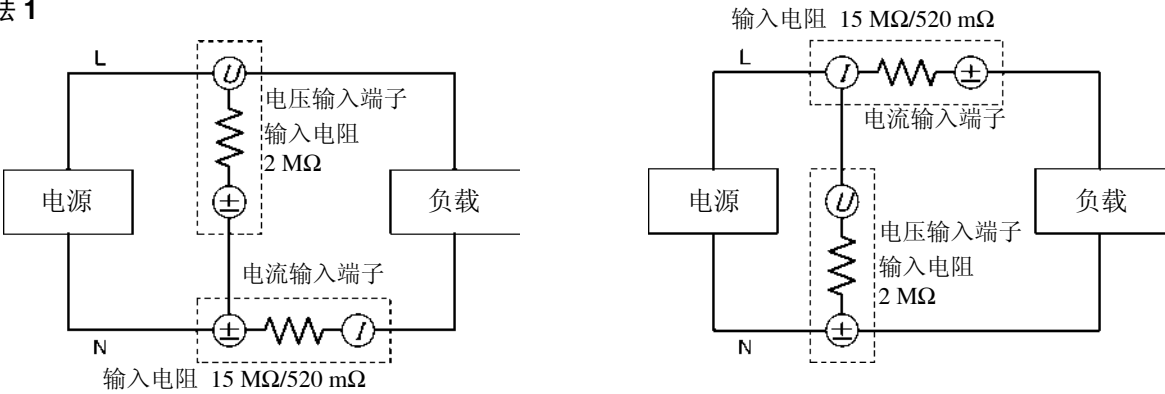
电压输入电阻：所有量程通用 $2\text{ M}\Omega \pm 0.04\text{ k}\Omega$

电流输入电阻：1 mA ~ 100 mA 量程通用 $520\text{ m}\Omega$ 以下

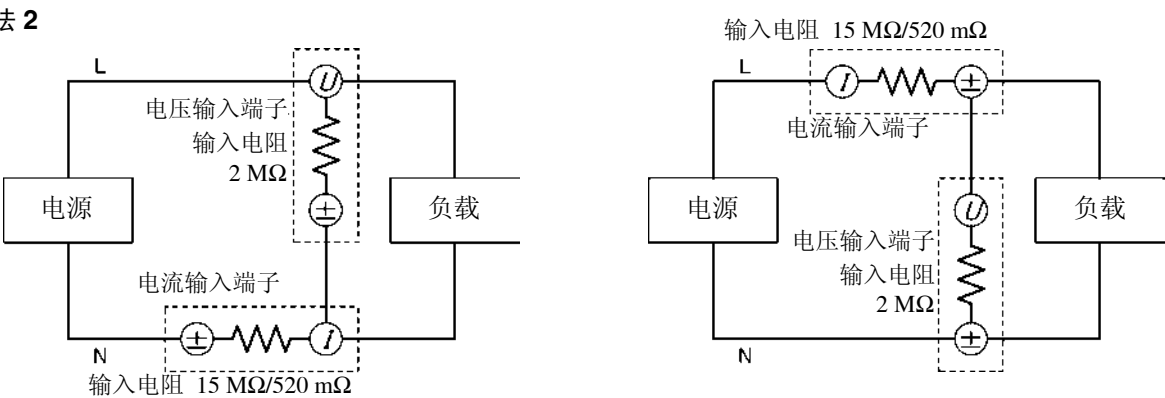
200 mA ~ 20 A 量程通用 $15\text{ m}\Omega$ 以下

根据输入电压、输入电流的大小，仪器损耗（电压输入部分的输入电阻、电流输入部分的输入电阻产生的损耗）会对测量值产生影响。下面说明本仪器的仪器损耗计算示例与接线选择方法。

方法 1



方法 2



例 1. 输入电压为 **100 V**、电流为 **8 mA**、有功功率为 **0.08 W**（功率因数为 **0.1**）时

方法 1

采取方法 1 时，电流输入部分的电流输入电阻产生的损耗为仪器损耗。

（仪器损耗）=（输入电流）² ×（电流输入电阻）

(1) 使用 10 mA 量程（电流输入电阻为 $520\text{ m}\Omega$ ）时

（仪器损耗）= $(0.008\text{ A})^2 \times 520\text{ m}\Omega = 0.03328\text{ mW}$

(2) 使用 200 mA 量程（电流输入电阻为 $15\text{ m}\Omega$ 的最小量程）时

（仪器损耗）= $(0.008\text{ A})^2 \times 15\text{ m}\Omega = 0.00096\text{ mW}$

方法 2

采取方法 2 时，电压输入部分的电压输入电阻产生的损耗为仪器损耗。

（仪器损耗）=（输入电压）² ÷（电压输入电阻）

= $(100\text{ V})^2 \div 2\text{ M}\Omega = 5\text{ mW}$

采用仪器损耗较小的方法 1 进行接线。此时的仪器损耗：使用 10 mA 量程时为 0.03328 mW ，使用 200 mA 量程时为 0.00096 mW 。

使用有效测量范围为 2 mA ~ 300 mA 的 200 mA 量程也可测量 8 mA 的电流，但测试精度会降低。要进行更高精度的测量时，请在不超出峰值（**PEAK OVER I** 指示灯未点亮）、更低的量程下进行测量。

例 2. 输入电压为 **DC 3.3 V**、电流为 **DC 28 A**、有功功率为 **DC 92.4 W** 时

方法 1

由于输入电流为 **DC 28 A**，因此，使用 20 A 量程（有效测量范围为 0.2 A ~ 30 A）。

$$\begin{aligned} \text{（仪器损耗）} &= \text{（输入电流）}^2 \times \text{（电流输入电阻）} \\ &= (28 \text{ A})^2 \times 15 \text{ m}\Omega = 11.76 \text{ W} \end{aligned}$$

方法 2

$$\begin{aligned} \text{（仪器损耗）} &= \text{（输入电压）}^2 \div \text{（电压输入电阻）} \\ &= (3.3 \text{ V})^2 \div 2 \text{ M}\Omega = 0.000005445 \text{ W} \end{aligned}$$

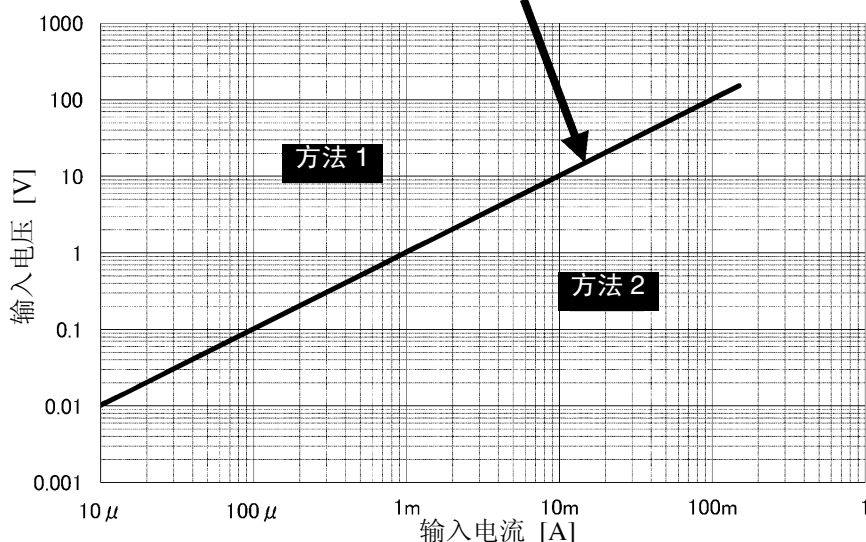
采用仪器损耗较小的方法 2 进行接线。此时的仪器损耗为 0.000005445 W。

下图所示为接线方法选择的大致标准。横轴为输入电流，纵轴为输入电压，图中的直线表示电压输入部分的输入电阻产生的损耗与电流输入部分的输入电阻产生的损耗相等的情况。以该直线为界限，输入位于左上侧区域时选择方法 1，输入位于右下侧区域时选择方法 2。

比如，输入电压为 100 V 时，以约 600 mA（实际为 577.4 mA）的输入电流为界线，小于约 600 mA 时，选择方法 1，大于约 600 mA 时，选择方法 2。

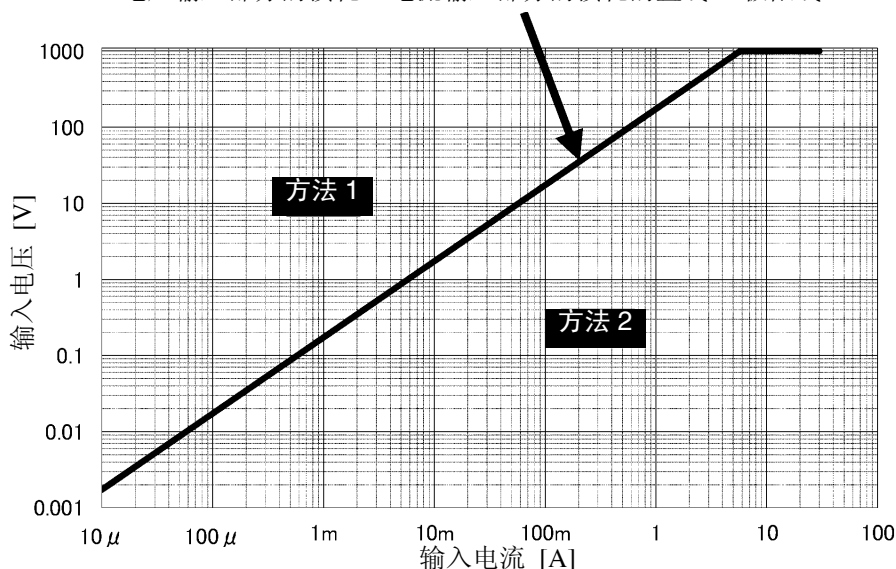
电流输入电阻 :520 Ω 时

电压输入部分的损耗 = 电流输入部分的损耗的直线（极限线）



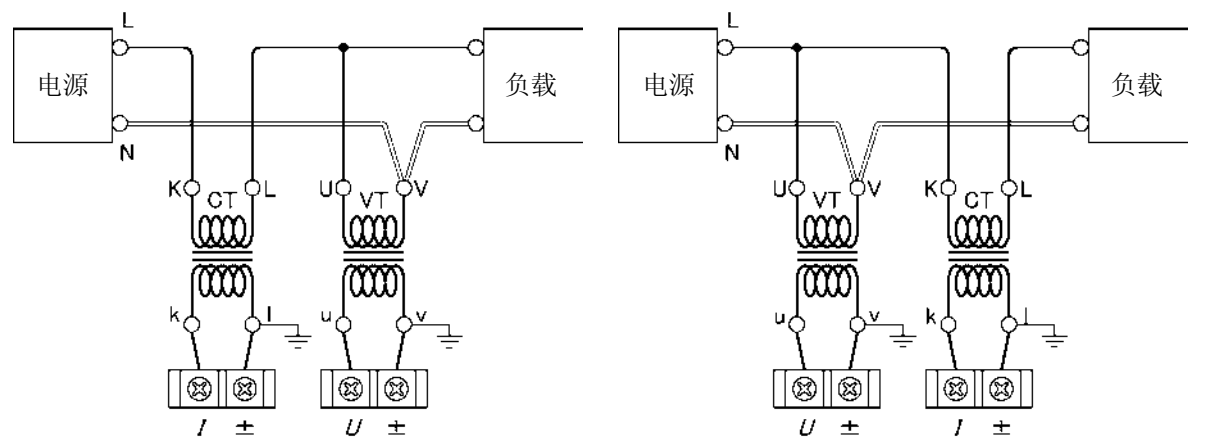
电流输入电阻 :15 Ω 时

电压输入部分的损耗 = 电流输入部分的损耗的直线（极限线）



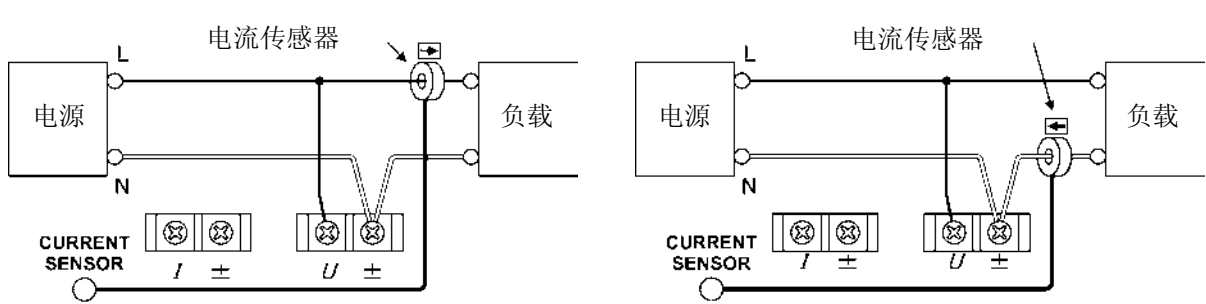
2 在超出最大输入电压 (1000 V)、最大输入电流 (30 A) 的测量线路中测量时

使用 VT (PT)、CT 接线



3 在超出最大输入电流 (30 A) 的测量线路中测量时

使用选件电流传感器进行接线（仅限于 PW3335-03、PW3335-04）



2.3 连接电源线

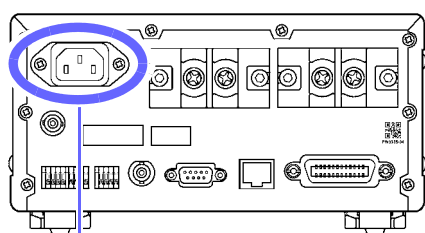


警告

- 在接通电源前，请确认本仪器的电源输入口上所记载的电源电压与您使用的电源电压是否一致。如果使用指定范围外的电源电压，会造成本仪器的损坏或电气事故。
额定电源电压 (AC100 ~ 240 V)、额定电源频率 (50 Hz/60 Hz)
- 为了避免触电事故并确保本仪器的安全，请把附带的电源线连接到三相插座上。

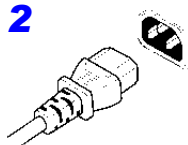
请在切断电源之后插拔电源线。

背面



电源输入口

2



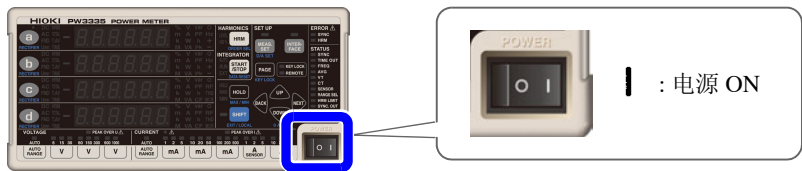
1 请确认本仪器的电源处于关闭状态。

2 确认电源电压和本仪器的相一致，并把电源线接至电源输入口上。

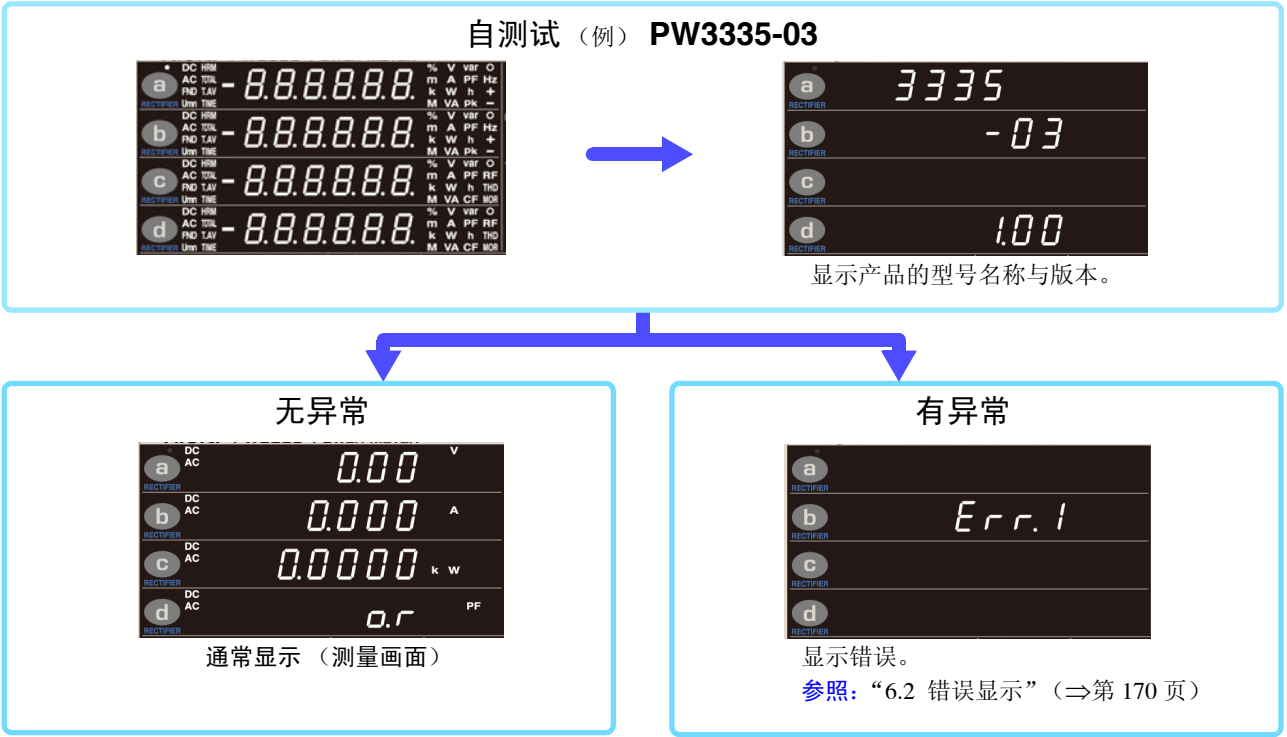
3 将电源线插头插进插座。

2.4 接通本仪器的电源

将电源开关设为 ON (I)。
接通电源之后，开始自测试（仪器的自诊断）。自测试期间，在显示区全部点亮之后，会显示型号名称和版本，并确认硬件和保存数据。



- 自测试期间，请勿按下操作键。
- 本仪器包括按键处理以用于生产和确认。
（例）切换为用于进行调整的模式等。
如果按键操作之后没有出现本手册记载的显示，请迅速重新接通电源。



- 下次接通电源时，设置与上次关闭电源时相同（备份功能）。
第一次使用时，显示初始设置。（⇒第 111 页）
- 为进行高精度的测量，在接通电源之后，请预热 30 分钟以上。

2.5 进行调零

为了满足本仪器的测试精度规格，预热约 30 分钟之后进行电压与电流测量值的调零（偏移量调整）。调零用于进行本仪器电压与电流内部电路的偏移量调整。

在预热结束之后的测量开始之前，请务必在调零之后开始测量。

- 请切断测量线路的电源，在本仪器没有输入的状态下进行调零。
如果有输入的状态下进行调零，则不仅不能正常进行调零，而且也无法进行正确的测量。
- 不对选件电流传感器 9277、9278、9279、CT6841、CT6843 进行消磁。
请按各电流传感器使用说明书记载的方法进行电流传感器消磁之后，再进行本仪器的调零。
- 使用 CT6841/CT6843 时，请在面板标记 1 A 量程下进行 CT6841/CT6843 的调零。

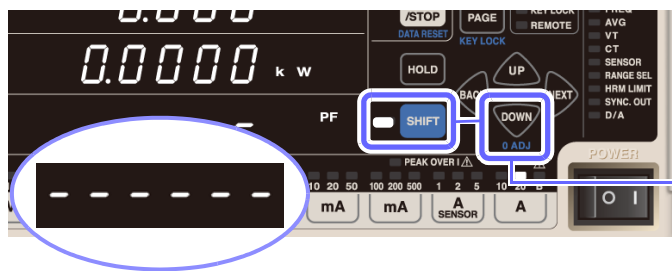
调零用于进行下述范围的偏移量调整。

电压电路：量程的 $\pm 15\%$

电流直接输入电路：量程的 $\pm 15\%$

外部电流传感器输入电路：量程的 $\pm 15\%$

操作时间：约 30 秒（调零期间不显示测量值）



1 请切断测量线路的电源，确认本仪器没有输入。

2 按下 **SHIFT**，进入 SHIFT 状态之后，按下 **DOWN**。

调零期间（约 30 秒钟）

显示 [- - - - -]。

调零结束之后，变为通常显示（测量画面），此时可进行测量。

- 对所有电压与电流量程进行调零，而与电流输入方式无关。
- 调零期间，不能变更各种设置或开始累计。
- 累计执行期间、显示保持期间、最大值 / 最小值保持期间，不能进行调零。
- 为了高精度地进行测量，建议在规格范围内的环境温度下进行调零。
- 请切断测量线路的电源，在没有输入的状态下进行调零。有输入时，会显示 [Err.18]，因此请设为无输入状态之后再次进行调零。

2.6 接通测量线路的电源

接通测量线路的电源之前

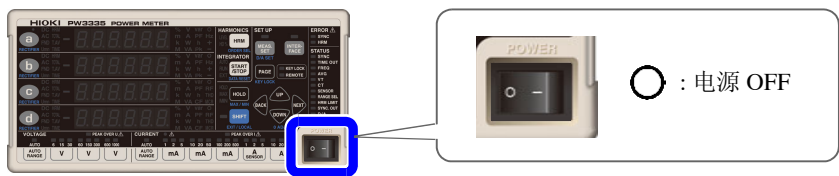
**注意**


请先接通本仪器的电源，确认没有错误显示，然后再接通测量线路电源。
如果在接通本仪器的电源之前被测对象的线路已通电，则可能会导致本仪器故障，或在接通电源时进行错误显示。

参照：“2.4 接通本仪器的电源”（⇒第 34 页）、“6.2 错误显示”（⇒第 170 页）

向本仪器输入较大的电压、电流时，本仪器或输入端子可能会处于高温状态。

2.7 关闭本仪器的电源



测量结束之后，请将 **POWER** 开关设为 OFF(○) 并拆下接线。
再次接通电源时，按关闭电源之前的设置进行起动。

**注意**


在切断本仪器电源的状态下，请勿向本仪器输入电压和电流。本仪器处于高温状态，可能会导致烫伤或仪器损坏。

- 关闭本仪器的电源时，电流输入端子的输入电阻约为 500 mΩ。
- 如果测量结束时没有拆下接线，在随后进行测量时，请务必进行测量前的检查作业（⇒第 37 页）。这样做可避免因电缆断线、短路以及本仪器故障等而导致发生触电事故或测试异常。

设置和测量

第 3 章

使用之前，请务必阅读“使用注意事项”（⇒第 5 页）。

有关测量流程，请参照“1.4 测量流程”（⇒第 20 页）。

3.1 测量前的检查

在使用前，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）或距您最近的营业所联系。

1 外围设备的检查

使用连接线类时

连接线类的外皮有无破损或金属露出？
输入端子的螺钉是否松动？

露出
螺钉松动

有损伤或螺钉松动时，请不要使用，否则可能会导致触电事故或短路事故。
请更换为没有损伤的设备。
请重新牢固地拧紧螺钉。（⇒第 27 页）

未露出
螺钉处于紧固状态

2 本仪器的检查

本仪器是否损坏？

有

有损伤时请送修。

无
接通电源

是否为自测试的显示（型号名称、版本）？

不显示

可能是电源线断线或者本仪器内部发生了故障。
电源线断线时，请在与销售店（代理店）或距您最近的营业所联系之后，购买指定的电源线并更换断线的电源线。
故障时请送修。

显示

为错误显示 (Err)

自测试结束之后，是否变为测量画面？

显示

可能是本仪器内部发生了故障。请送修。

参照：“6.2 错误显示”（⇒第 170 页）

检查完成

接通电源之后，进行 30 分钟以上的预热

进行调零

接通测量线路的电源。

没有测量值
测量值异常

可能是连接线断线、接线错误或者本仪器内部发生了故障。
请迅速关闭测量线路的电源并再次检查。如果配线没有问题，请将本仪器送修。

3.2 进行设置

3.2.1 选择电流输入方式

PW3335-03

PW3335-04

选择电流的输入方式。

本仪器可利用下述电流输入方式进行测量。

初始设置为电流直接输入方式（设置为 OFF）。



警告



- 外部电流传感器的输入端子未进行绝缘。请务必连接选件电流传感器后使用。
- 如果输入选件电流传感器输出以外的电压或初级侧电压，则会导致本仪器损坏，造成触电事故、短路事故或人身伤害事故。



注意



使用外部电流传感器输入端子时，请拆下连到电流输入端子的接线。另外，使用电流输入端子时，请拆下连到外部电流传感器输入端子的接线。

电流输入方式采用切换本仪器内部电路输入信号的构成。如果弄错电流输入方式的设置，则无法正确测量。

■ 电流直接输入方式

- 直接在电流输入端子上接线并输入电流。
- 输入端子已绝缘。
- 最大输入电流为 30 A、± 100 A peak。

■ 外部电流传感器输入方式（⇒第 100 页）

- 将选件电流传感器（电压输出）连接到外部电流传感器输入端子上，测量电流。
- 输入端子未进行绝缘。通过连接的电流传感器进行绝缘。
- 外部电流传感器输入端子的最大输入电压为 8 V、± 12 V peak。
- 根据电流传感器的规格，划分为 TYPE.1 与 TYPE.2 两种输入方式。

TYPE.1 电流传感器（⇒第 102 页）

是可直接连接到外部电流传感器输入端子上的电流传感器。

- 9661 钳式传感器（额定电流：AC 500 A）
- 9669 钳式传感器（额定电流：AC 1000 A）
- 9660 钳式传感器（额定电流：AC 100 A）
- CT9667 柔性电流钳（额定电流：AC 500 A/5000 A 可切换量程）

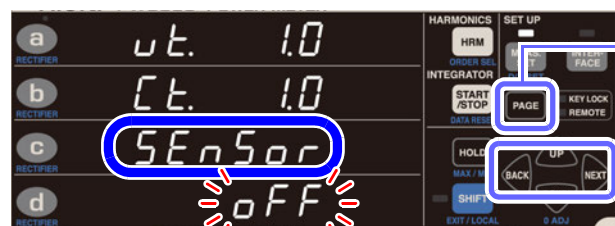
TYPE.2 电流传感器（⇒第 102 页）

要在外部电流传感器输入端子上连接时，需要选件 9555-10 传感器单元与 L9217 连接线。

- 9272-10 钳式传感器（额定电流：AC 20 A/200 A 可切换量程）
- 9277 通用钳式 CT（额定电流：AC/DC 20 A）
- 9278 通用钳式 CT（额定电流：AC/DC 200 A）
- 9279 通用钳式 CT（额定电流：AC/DC 500 A）
- 9709 AC/DC 电流传感器（额定电流：AC/DC 500 A）
- CT6862 AC/DC 电流传感器（额定电流：AC/DC 50 A）
- CT6863 AC/DC 电流传感器（额定电流：AC/DC 200 A）
- CT6865 AC/DC 电流传感器（额定电流：AC/DC 1000 A）
- CT6841 AC/DC 电流探头（额定电流：AC/DC 20 A）
- CT6843 AC/DC 电流探头（额定电流：AC/DC 200 A）



1 按下 MEAS. SET。



2 按下 PAGE，进入电流输入方式设置画面（显示区 c 中显示 [SEnSor]）。

3 按下 BACK 或 NEXT，直至显示区 d 变为闪烁状态。



4 按下 UP 或 DOWN，设置电流输入方式。
初始设置：OFF

设置：OFF（直接输入） tyPE.1 tyPE.2

（如果设为 TYPE.1 或 TYPE.2，
SENSOR 指示灯则会点亮）



5 按下 MEAS. SET，结束设置。

变为通常显示（测量画面）。

- 累计执行期间、显示保持期间、最大值 / 最小值显示保持期间，不能变更电流输入方式。
- 如果将电流输入方式设为 TYPE.1 或 TYPE.2，自动量程累计模式则不起作用。

3.2.2 选择显示内容

选择要在显示区显示的内容。

- 显示项目的选择
- 整流方式的选择（⇒第 42 页）

参照：“附录 1 测量项目（显示项目）详细规格”（⇒附第 1 页）

初始设置

- a**：电压 (V)、AC+DC
- b**：电流 (A)、AC+DC
- c**：有功功率 (W)、AC+DC
- d**：功率因数 (PF)、AC+DC

选择显示项目

选择要在显示区显示的项目。

每按下 **a**、**b**、**c**、**d** 或 **NEXT**，显示都分别进行如下切换。

（如果按下 **BACK**，则按相反的顺序进行切换）

a、**b**

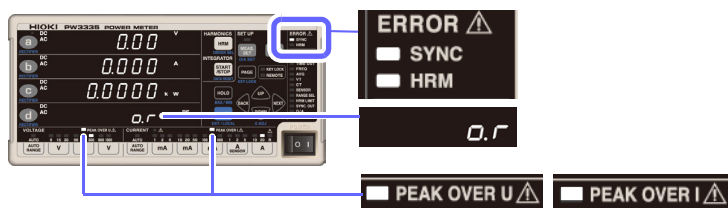
V → A → W → VA → var → PF → ° → VHz → AHz → Vpk → Apk → T.AV-A → T.AV-W → Ah+ → Ah- → Wh+ → Wh- → Wh → TIME → TOTAL T.AV-A → TOTAL T.AV-W → TOTAL Ah+ → TOTAL Ah- → TOTAL Ah → TOTAL Wh+ → TOTAL Wh- → TOTAL Wh → TOTAL TIME → V ...

c、**d**

V → A → W → VA → var → PF → ° → RF-V % → RF-A % → THD-V % → THD-A % → CF-V → CF-A → MCR → T.AV-A → T.AV-W → Ah → Wh → TIME → TOTAL T.AV-A → TOTAL T.AV-W → TOTAL Ah → TOTAL Wh → TOTAL TIME → V ...

- 电压和电流最大可显示到量程的 0.5% ~ 152%。
（输入量程的 0.5% 以下时，通过零点抑制强制进行显示归零）
- 有功功率最大可显示到量程的 0% ~ 231.04%。
（没有零点抑制）
- 存在因整流方式而不进行测量的显示项目。此时显示 [- - - - -]。
- 功率因数的极性符号表示电流波形相对于电压波形的超前或滞后。
符号 [无]：电流波形滞后于电压波形。
符号 [-]：电流波形超前于电压波形。
该符号与无功功率 / 相位角的符号连锁。但在电压与电流的输入电平为量程的 20% 以下时，可能不会正确显示符号。

显示警告指示灯或 o.r 时

**ERROR** ⚠ **SYNC**

参照: “3.2.5 设置频率量程 (零交叉滤波)”
(⇒第 50 页)

ERROR ⚠ **HRM**

参照: “3.4.4 关于 HRM ERROR”
(⇒第 77 页)

PEAK OVER U ⚠、**PEAK OVER I** ⚠、**o.r**

参照: “3.10 显示警告指示灯、o.r、单位的闪烁之后” (⇒第 112 页)

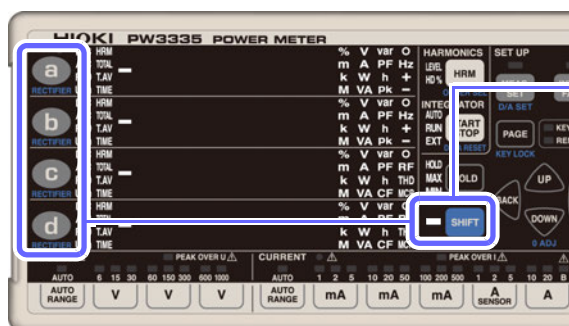
选择整流方式 (RECTIFIER)

本仪器配置有下述 5 种整流方式 (RECTIFIER)。

由于是在本仪器内部对各整流方式的所有数据进行并行运算处理，因此，即使在测量期间也可以变更整流方式。

1. **DC**
AC 显示仅直流 / 仅交流或直流与交流混合的电压与电流的真有效值。
2. **DC**
AC
Umn 显示仅直流 / 仅交流或直流与交流混合的电压的平均值整流有效值换算值。电流显示为真有效值。
3. **DC** 电压与电流均显示为单纯平均值（仅直流成分）。
作为直流成分，有功功率
显示为（电压 DC 值）×（电流 DC 值）
的运算值。
4. **AC** 作为仅交流成分的有效值，电压与电流均显示为下式的运算值。

$$\sqrt{(\text{AC}+\text{DC 值})^2 - (\text{DC 值})^2}$$
 作为仅交流成分的有效功率值，有功功率
显示为（有功功率 AC+DC 值）-（有功功率 DC 值）
的运算值。
5. **FND** 通过谐波测量提取基波成分并进行显示。



初始设置：AC+DC

按下 **SHIFT**，进入 SHIFT 状态之后，每按下

a、**b**、**c**、**d**，显示都分别进行如下切换。

AC+DC → **AC+DC Umn** → **DC** → **AC** → **FND** → **AC+DC** ...

如果松开 **a**、**b**、**c**、**d**，SHIFT 状态则会在 2 秒之后被解除。

也可按下 **UP** 或 **DOWN** 进行选择。

（如果按下 **UP**，则按相反的顺序进行切换）

在解除 SHIFT 状态之后使用 **DOWN**，以确保不进行调零。

- 选择 DC 时，也会显示电压 (U)、电流 (I) 的极性。（单纯平均显示）
- 选择 AC+DC 或 AC 时，电压和电流的显示值通常为正值。
- 存在因整流方式而不进行测量的显示项目。此时显示 [- - - -]。

3.2.3 选择电压和电流量程



危险

输入超出 1000 V、 ± 1500 V peak 或 30 A、 ± 100 A peak 时
最大输入电压和最大输入电流分别为 1000 V、 ± 1500 V peak、30 A、 ± 100 A peak。
超出最大输入电压或最大输入电流时，请迅速中止测量并切断测量线路电源，然后拆下接线。
如果在超出最大输入的状态下继续测量，则会导致本仪器损坏，造成人身伤害事故。



注意

请勿输入超出各量程测量范围的电压和电流。
否则会导致本仪器损坏。

参照：“3.10.1 PEAK OVER U、PEAK OVER I 指示灯点亮时”（⇒第 112 页）
“3.10.3 显示 o.r（over-range：超量程）时”（⇒第 113 页）

选择任意量程

按下任意量程键。

所选择量程键的指示灯点亮，变为相应量程的显示值。



电压量程

电流量程

初始设置：电压 300 V
电流 20 A

量程键用于将 2 个或 3 个量程分配给一个键。

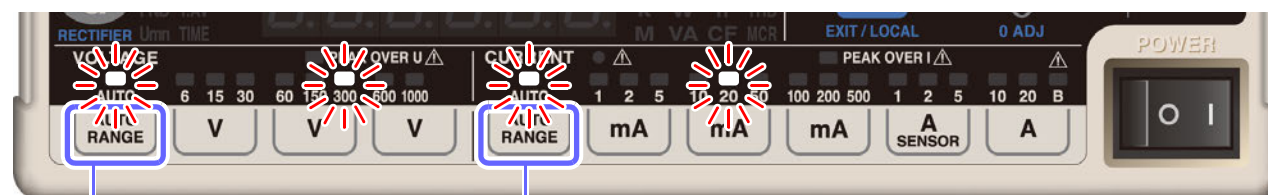
- 变更量程时，请在下一等待时间经过之后再读取测量值。
 - 同步源中设置的输入频率为 10 Hz 以上时
约 0.6 秒
 - 同步源中设置的输入频率为 10 Hz 以下时，请参照“3.2.6 进行超时设置”（⇒第 54 页）。
- 量程发生变化时，在数据更新之前，显示为无效数据 [----]。
- 测量 10 Hz 以下的频率时，需将超时设为 0.1 秒以外。
参照：“3.2.6 进行超时设置”（⇒第 54 页）
- 将电流输入方式设为外部电流传感器输入（TYPE.1 或 TYPE.2）时，电流量程选择仅  有效。即使按下其它量程键，也显示表示电流传感器类型的 [tyPE.1]、[tyPE.2]，量程不被变更。
- 累计执行期间、显示保持期间，不能变更量程。

自动设置量程（自动量程）

如果设为自动量程，则根据测量值自动切换量程。
这在最佳量程不明等情况下非常便利。

■ 设置自动量程

参照：“关于自动量程”（⇒第 45 页）



1 按下电压量程或电流量程的 **AUTO RANGE**。

2 **AUTO** 指示灯与正在测量的量程指示灯点亮。

■ 解除自动量程

按下某个量程键或再次按下 **AUTO RANGE**。

- 将量程设为自动量程使用时，D/A 输出的电平输出、波形输出速率也会随着量程的变化而发生变化。在测量值变化较大的线路上测量时，请注意不要弄错量程换算。另外，建议此类测量时采用固定量程。
- 电压和电流最大可显示到量程的 0.5% ~ 152%。
- 有功功率最大可显示到量程的 0% ~ 231.04%。
- 显示范围的数值会因运算精度而有 $\pm 1\text{dgt.}$ 的误差。
- 如果在自动量程累计时开始累计，电压的自动量程则被解除，并固定为当时的量程。如果在固定量程累计时开始累计，电压 / 电流的自动量程则被解除，并固定为当时的量程。
- 显示保持期间，不能变更量程。

关于自动量程

自动量程的量程切换如下所示。

量程提高	量程降低
• 测量值超出量程的 150% 时 • PEAK OVER 指示灯点亮时	测量值为量程的 15% 以下时，切换为最佳量程 (在较低的量程下超出峰值时不降低量程*)

* (例) 当前的量程为 100 mA 量程，输入电流变为有效值：10 mA、电流波形峰值变为：400 mA 时。

虽然 100 mA 量程的 15% 为 15 mA，为进行量程降低的有效值，由于电流波形峰值为 400 mA，因此在 50 mA 量程下已超出峰值。此时不从 100 mA 量程进行量程降低。

电压和电流的显示范围为量程的± 0.5 ~ ± 152%。
± 0.5% 以下时，使用零点抑制功能将显示强制归零。

显示 **Err. 12**、**Err. 16** 时

表示不能进行量程切换。
请进行以下处理。

错误显示	状态	处理方法和参阅内容
Err. 12	累计操作期间 (RUN 指示灯点亮 / 闪烁期间)	进行累计值复位 (RUN 指示灯熄灭) 之前，不能切换量程。 参照： “解除累计 (进行累计值复位) (DATA RESET)” (⇒第 65 页)
Err. 16	显示保持期间 (HOLD 指示灯点亮期间)	解除显示保持 (HOLD 指示灯熄灭) 之前，不能切换量程。 参照： “解除显示保持状态” (⇒第 106 页)

跳过不需要的量程（量程选择功能）

本仪器采用电压 8 量程、电流 14 量程这样的多量程构成，因此，自动量程操作时的量程切换可能需要一些时间。事先了解要使用的量程并要以更短的时间切换量程时，请使用量程选择功能。本仪器的量程选择功能通过将要使用的量程设为 ON、不使用的量程（要跳过的量程）设为 OFF，把量程切换到所需的量程。

1000 V 量程、100 mA 量程、20 A 量程、外部电流传感器面板标记 5 A 量程 (E.5) 时，不能将设置设为 OFF（不使用）。

量程选择

操作 \ 设置	ON（使用）	OFF（不使用）
利用量程键选择量程	可	不可
通过自动量程动作切换量程	可	不可（跳过）
通过自动量程累计切换量程	可	不可（跳过）

如果将某个量程设为 OFF，**RANGE SEL** 指示灯则会点亮。
（初始状态：所有的量程为 ON）

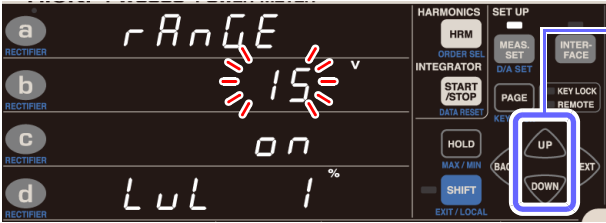


1 按下 **MEAS. SET**。



2 按下 **PAGE**，进入量程选择设置画面（显示区 a 中显示 [rAnGE]）。

3 按下 **BACK** 或 **NEXT**，直至显示区 b 变为闪烁状态。



4 按下 **UP** 或 **DOWN**，显示（闪烁）使用 / 不使用的量程（选择的量程）。



5 按下 **BACK** 或 **NEXT**，直至显示区 **c** 变为闪烁状态。



6 按下 **UP** 或 **DOWN**，设为 ON 或 OFF。

初始设置：ON

设置：on → oFF → on ...

（设为 OFF 的量程的指示灯熄灭）

7 存在其它要选择的量程时，重复步骤 **3~6**。



8 按下 **MEAS. SET**，结束设置。

变为通常显示（测量画面）。

3.2.4 设置同步源 (SYNC)

设置用于确定周期（零交叉之间，是各种运算的基本）的同步源。
可从下述项目中选择。

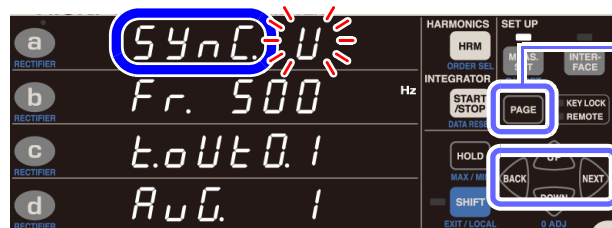
U、I、DC（固定为 200 ms）



将同步源设为 I 或 DC 时，**SYNC** 指示灯点亮。设为电压 U 时，**SYNC** 指示灯不点亮。



1 按下 **MEAS. SET**。



2 按下 **PAGE**，进入同步源设置画面（显示区 **a** 中显示 [**Sync.**]）。

3 按下 **BACK** 或 **NEXT**，直至显示区 **a** 变为闪烁状态。



4 按下 **UP** 或 **DOWN**，设置同步源。

初始设置：U

设置：U → i → dC → U ...

（如果设为 I、DC，**SYNC** 指示灯则会点亮）



5 按下 **MEAS. SET**，结束设置。

变为通常显示（测量画面）。

- 交流输入时，如果将同步源设为 DC，显示值则会发生变动，无法进行正确的测量。输入为交流时，请将同步源设为 DC 以外。
- 作为同步源所选项目的输入需为量程的 1% 以上。
- **SYNC** 指示灯 (ERROR) 点亮时，不能正确地进行测量。
- 即使 **SYNC** 指示灯 (ERROR) 未点亮，如果同步源的输入信号处于下述状态，也不能正确地进行测量。
 1. 依据频率量程（零交叉滤波）输入高频信号时
 2. 输入信号的 AC 测量值小于量程的 1% 时
 3. 输入信号的 AC 测量值大于量程的 150% 时
 4. 在测量信号基波频率以外的频率量程（零交叉滤波）范围内叠加其它频率成分的信号时
（例）频率量程（零交叉滤波）：500 Hz 时，向 50 Hz 的输入信号输入频率为 500 Hz 以下并且发生零交叉的信号（调制信号或噪音等）时
- 累计执行期间、显示保持期间、最大值 / 最小值显示保持期间，不能变更同步源。

3.2.5 设置频率量程（零交叉滤波）

SYNC 指示灯 (ERROR) 点亮时，变更该零交叉滤波的设置。

将同步源设为电压 (U) 或电流 (I) 时，如果不能获取同步信号，**SYNC** 指示灯 (ERROR) 则会点亮。**SYNC** 指示灯 (ERROR) 点亮时，不能正确地进行测量。

作为可切换截止频率的滤波（零交叉滤波），本仪器配置有 100 Hz、500 Hz、5 kHz、100 kHz 的低通滤波。该滤波也对应于频率量程。

另外，输入 10 Hz 以下（重复周期为 0.1 秒以上）的低频时，由于输入的 1 周期也超出了本仪器的运算处理期间（超时 TIME OUT），因此不能正确地进行测量。此时，**SYNC** 指示灯 (ERROR) 也会点亮。在这种情况下，请将本仪器的超时设置设为 1 秒（输入频率为 10 Hz 以下）或 10 秒（输入频率为 1 Hz 以下）。（⇒第 54 页）



The image shows the main unit of the Hioki PW333S Power Meter and a close-up of its status display. The status display has several indicators: ERROR (with a red starburst icon), SYNC, HRM, STATUS, SYNC, TIME OUT, FREQ, AVG, and VT. Arrows point from the text descriptions to these indicators.

SYNC 指示灯 (ERROR) 点亮时不能正确地进行测量。

如果将超时设为 1 秒或 10 秒，**TIME OUT** 指示灯则会点亮。初始设置为 0.1 秒。

零交叉滤波与频率量程是联锁的。不能进行频率测量时，也请变更该零交叉滤波的设置。初始设置为 500 Hz。如果设为 100 Hz、5 kHz、200 kHz，**FREQ** 指示灯则会点亮。

设置	说明	FREQ 指示灯
100 Hz	主要在测量一般交流电源设备 (50 Hz、60 Hz) 或将变频器次级侧的基波（100 Hz 以下）作为同步信号时设置。	点亮
500 Hz（初始设置）	主要在测量一般交流电源设备 (50 Hz、60 Hz、400 Hz) 或将变频器次级侧的基波作为同步信号时设置。	熄灭
5 kHz	要将 500 Hz 以上的频率输入作为同步信号时设置。	点亮
100 kHz	要将 5 kHz 以上的频率输入作为同步信号时设置。	点亮



The image shows the main unit of the Hioki PW333S Power Meter. A blue box highlights the 'MEAS. SET' button on the right side of the unit. A blue arrow points from the text '1 按下 MEAS. SET。' to this button.

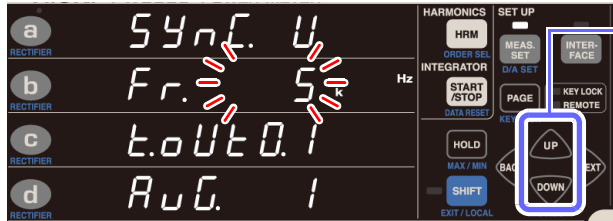
1 按下 MEAS. SET。





2 按下 **PAGE**，进入零交叉滤波设置画面（显示区 **b** 中显示 **[Fr.]**）。

3 按下 **BACK** 或 **NEXT**，直至显示区 **b** 变为闪烁状态。



4 按下 **UP** 或 **DOWN**，设置零交叉滤波（100 Hz、500 Hz、5 kHz、100 kHz）。

初始设置：500 Hz

设置：500 → 5 k → 100 k → 100 → 500 …



5 按下 **MEAS. SET**，结束设置。

变为通常显示（测量画面）。

频率测量显示（面板上显示为 **V Hz**、**A Hz**）

0.1000 Hz ~ 9.9999 Hz



10 Hz ~ 99.999 Hz



100 Hz ~ 999.99 Hz



1 kHz ~ 9.9999 kHz



10 kHz ~ 99.999 kHz



100 kHz



由于临近显示切换时难以读取测量值，因此将分辨率下移 1 位进行显示。

（例）测量的频率从 1 kHz 变为 999 Hz 时，沿用 1 kHz ~ 9.9999 kHz 时的显示分辨率，显示为 0.9990 kHz。如果在这种状态下，继续测量的频率变为 990 Hz 以下，则切换为 100 Hz ~ 999.99 Hz 时的显示分辨率，为 990.00 Hz。

参照：频率测量规格（⇒第 146 页）

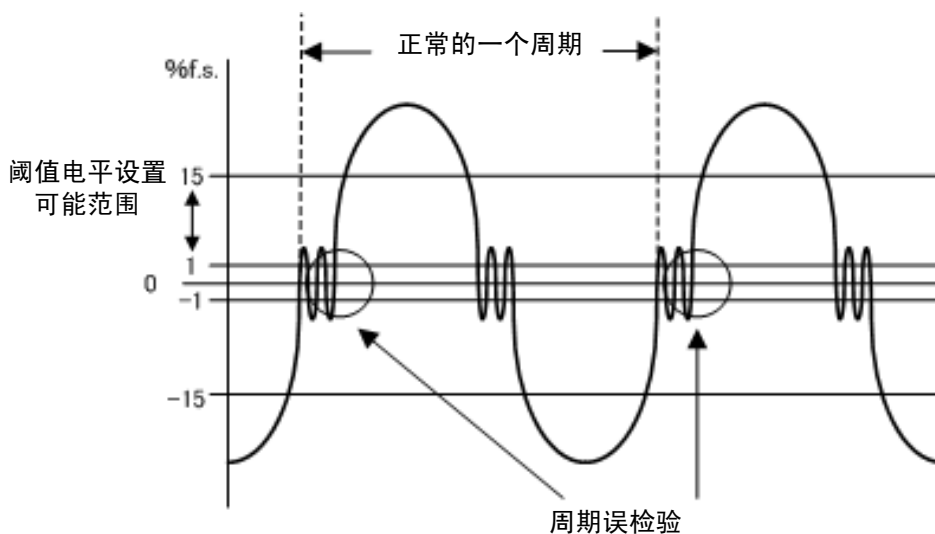
- 500 测量频率低于 Hz 的交流信号时，为了抑制 500 Hz 以上噪音成分的影响，建议将频率量程（零交叉滤波）设为 100 Hz 或 500 Hz。请根据测量频率进行选择。
- 测量频率时，相对于频率测量源的量程，可对 20% 以上的正弦波输入保证精度。为除此之外的输入（测量信号失真时、噪音成分叠加时等）时，可能无法进行正确的测量。
- 累计执行期间、显示保持期间、最大值 / 最小值保持期间，不能变更频率量程。
- 测量频率超过设置的频率量程时，有时可能无法正确测量。请变更为适当的频率量程。
（例）频率量程设置为 500 Hz 时，将输入 500 Hz 以上的频率 变更为 5 kHz 以上的频率量程

什么是零交叉阈值电平的变更？

本仪器根据所设置同步源（电压 U 或电流 I）的输入波形的 1 周期来运算有效值或有功功率等。通过检测输入波形的零交叉之间（上升～下 1 周期上升之间的期间）以获得该 1 周期。因此，如果在设为同步源的输入波形的上升沿附近，存在因零交叉类噪音等导致的波形失真，则会检测到原本输入波形 1 周期以外的零交叉，无法正确地进行测量。

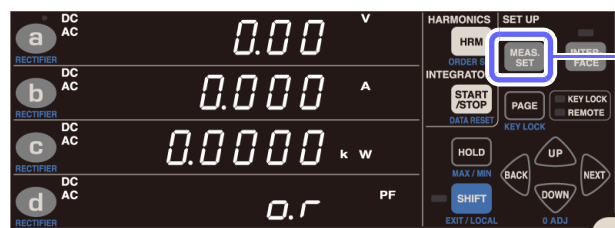
本仪器备有忽略噪音等产生的零交叉以及设置无效判定用阈值的功能。该阈值用于将在量程的 1%（初始值）～15% 范围内设置的值反映在正方向与负方向上。检测到零交叉之后，除非超出已设置的上下阈值，否则下述零交叉会被忽略。

因输入波形失真而无法检测零交叉 (SYNC 指示灯 (ERROR) 点亮) 时，请变更此阈值。



不能正确地测量频率时，也无法正确地进行电压与电流的超前滞后检测，因此，也就不能正确显示功率因数、无功功率、相位角的极性。

设置零交叉滤波的阈值电平



1 按下 MEAS. SET。

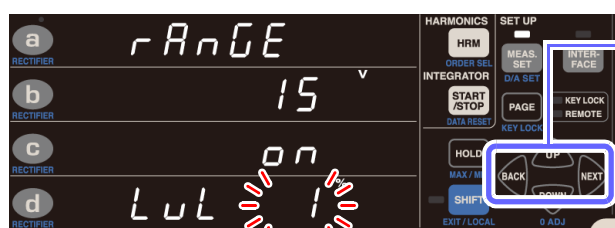


2 按下 PAGE，进入零交叉滤波的阈值电平设置画面（显示区 a 中显示 [rAnGE]）。

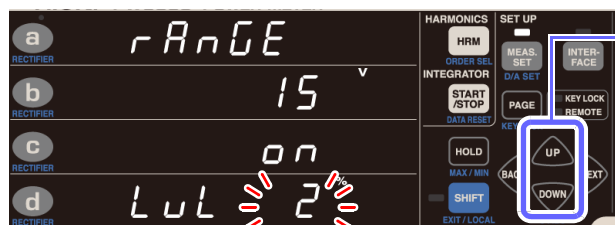
3 按下 BACK 或 NEXT，直至显示区 b 变为闪烁状态。



4 按下 UP 或 DOWN，显示（闪烁）要设置的量程。



5 按下 BACK 或 NEXT，直至显示区 d 变为闪烁状态。



6 按下 UP 或 DOWN，设置零交叉滤波的阈值电平 (%)。

初始设置：1

设置：1 ~ 15

（如果将某个零交叉滤波的阈值电平设为初始值以外数值，RANGE SEL 指示灯则会点亮）

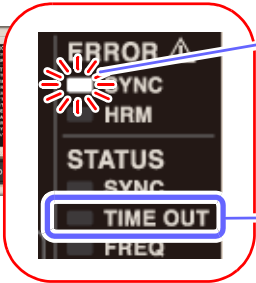
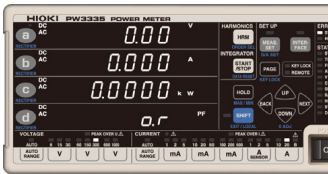


7 按下 MEAS. SET，结束设置。

变为通常显示（测量画面）。

3.2.6 进行超时设置

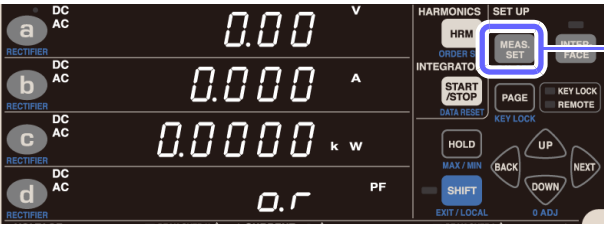
输入 10 Hz 以下（重复周期为 0.1 秒以上）的低频时，由于输入的 1 周期超出了本仪器的运算处理期间（超时 TIME OUT），因此不能正确地进行测量。**SYNC** 指示灯 (ERROR) 点亮。在这种情况下，请将本仪器的超时设置为 1 秒（输入频率为 10 Hz 以下）或 10 秒（输入频率为 1 Hz 以下）。



SYNC 指示灯 (ERROR) 点亮时不能正确地进行测量。

如果将超时设为 1 秒或 10 秒，**TIME OUT** 指示灯则会点亮。初始设置为 0.1 秒。

设置	说明	TIME OUT 指示灯
0.1 秒 (初始设置)	同步源中设置的输入频率为 10 Hz 以上时设置。	熄灭
1 秒	同步源中设置的输入频率为 10 Hz 以下时设置。	点亮
10 秒	同步源中设置的输入频率为 1 Hz 以下时设置。	点亮

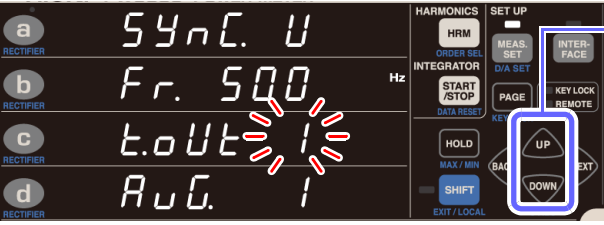


1 按下 **MEAS. SET**。



2 按下 **PAGE**，进入超时设置画面（显示区 **c** 中显示 **[t.out]**）。

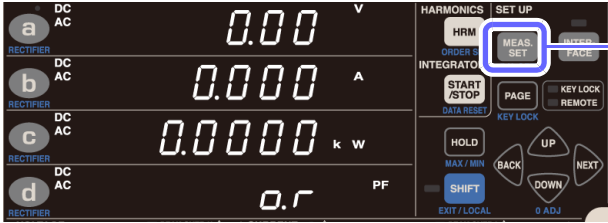
3 按下 **BACK** 或 **NEXT**，直至显示区 **c** 变为闪烁状态。



4 按下 **UP** 或 **DOWN**，设置超时（0.1 秒、1 秒、10 秒）。

初始设置：0.1 秒

设置：0.1 → 1 → 10 → 0.1 ...



5 按下 MEAS. SET，结束设置。

变为通常显示（测量画面）。

- 所设置同步源的输入频率为 5 Hz 以下时，数据更新（显示更新）的变化取决于同步源的输入频率。
（例）同步源的输入频率为 0.8 Hz 时，数据更新（显示更新）为 $1/0.8 = 1.25$ 秒。
- 将超时设为 0.1 秒以外时，如果 **SYNC** 指示灯 (ERROR) 点亮，则按超时的设置时间更新显示。
- 累计执行期间、显示保持期间、最大值 / 最小值保持期间，不能变更超时设置。
- 本仪器配置有高通滤波，以确保检测周期时不受直流成分的影响。由于是与超时设置联锁切换高通滤波的时间常数，因此，变更量程或含有直流成分的输入急剧变化时，测量值达到最终稳定值状态需要一定的时间。请在按超时设置的下一等待时间经过之后再读取测量值。
 - 超时设置为 0.1 秒时 约 0.6 秒
 - 超时设置为 1 秒时 约 10 秒
 - 超时设置为 10 秒时 约 40 秒

3.2.7 显示平均测量值（AVG：平均）

设置测量值的平均化次数并显示平均化了的数据。如果在测量值变动并且显示偏差较多时设置，则可减少显示值的偏差。
本仪器通过单纯平均进行测量值的平均化。显示更新间隔也会因平均化次数的设置而异。

$$\text{平均值} = \frac{\sum_{k=1}^n X_k}{n}$$

X_k:

n:

每 200 ms（本仪器的显示更新速率）的测量值
平均化次数

平均化次数和显示更新间隔

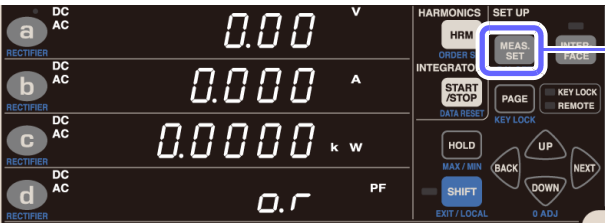
平均化次数	1 (OFF)	2	5	10	25	50	100
显示更新间隔	200 ms	400 ms	1 s	2 s	5 s	10 s	20 s

进行平均化的项目

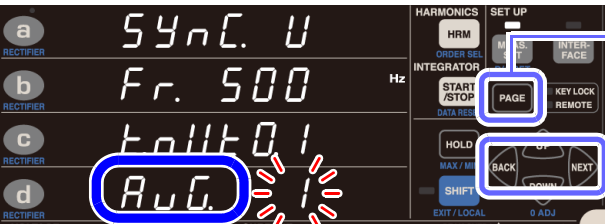
对电压、电流、有功功率、视在功率、无功功率 5 个项目进行平均化，根据平均化数据通过运算求出功率因数、相位角。

未进行平均化的项目

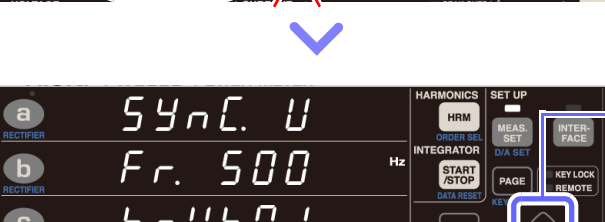
电压频率、电流频率、电流累计、有功功率累计、累计时间、电压波形峰值、电流波形峰值、电压波高率、电流波高率、时间平均电流、时间平均有功功率、电压纹波率、电流纹波率、最大电流比
所有谐波测量项目



1 按下 MEAS. SET。



2 按下 PAGE，进入平均化次数设置画面（显示区 d 中显示 [AvG.]）。

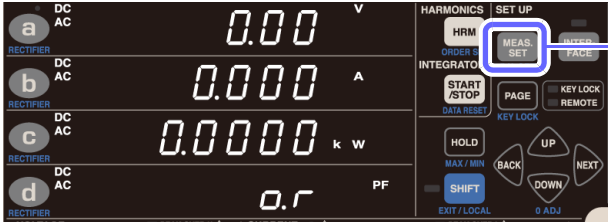


3 按下 BACK 或 NEXT，直至显示区 d 变为闪烁状态。



4 按下 UP 或 DOWN，设置平均化次数。

初始设置为“1”以外的次数时，AVG 指示灯点亮。



5 按下 **MEAS. SET**，结束设置。

变为通常显示（测量画面）。

- 发生量程、平均化次数、电流输入方式、VT 比、CT 比等有关测量值的变更时，重新开始。由于刚开始平均化之后不存在平均值，因此显示为无效数据 [- - - -]。另外，在此期间，**AVG** 指示灯变为闪烁状态。
- 平均显示期间瞬时值变为 [o.r] 时，显示变为 [o.r]。
- 测量期间，单位可能会闪烁。
 参照：“3.10.4 单位闪烁时”（⇒第 114 页）
- 针对电压、电流、有功功率、视在功率、无功功率实施平均化处理。
- 根据平均化的有功功率和视在功率可以计算功率因数、相位角。

平均化次数未闪烁时

表示不能变更平均化次数。
请按下 **MEAS. SET**，在结束设置之后进行下述处理。

状态	处理方法和参阅内容
累计操作期间（ RUN 指示灯点亮 / 闪烁期间）	进行累计值复位（ RUN 指示灯熄灭）之前，不能变更平均化次数。 参照： “解除累计（进行累计值复位）(DATA RESET)”（⇒第 65 页）
显示保持期间或最大值 / 最小值显示期间（ HOLD/MAX/MIN 指示灯之一点亮期间）	解除上述状态（ HOLD 指示灯熄灭）之前，不能变更平均化次数。 参照： “解除显示保持状态”（⇒第 106 页） “切换最大值、最小值与瞬时值的显示”（⇒第 107 页）

3.2.8 设置 VT・CT 比

输入超出本仪器最大输入电压 1000 V 的电压或超出最大输入电流 30 A 的电流时，要使用外挂 VT (PT)、外挂 CT。设置使用外挂 VT 或 CT 时的比率（VT 比、CT 比）。
使用外部电流传感器时，也需要设置 CT 比。
如果设置 VT 比与 CT 比，则可直接读取被测电流（CT 初级侧电流）的值。



警告

VT、CT 指示灯点亮时（尤其是设置小于 1 的 VT 比、CT 比时），可能会向本仪器输入大于显示测量值的电压、电流。为了防止触电事故或短路事故，请勿随意接触本仪器的输入端子或测量线路。

VT 比的设置范围

0.001 ~ 0.009、0.010 ~ 0.099、0.100 ~ 0.999、1.000 ~ 9.999、10.00 ~ 99.99、100.0 ~ 999.9、(1000)
（如果将 VT 比设为 0.0、00.0、000.0，在本仪器内部将 VT 作为 1000 乘以测量值）

CT 比的设置范围

0.001 ~ 0.009、0.010 ~ 0.099、0.100 ~ 0.999、1.000 ~ 9.999、10.00 ~ 99.99、100.0 ~ 999.9、(1000)
（如果将 CT 设为 0.0、00.0、000.0，在本仪器内部将 CT 比作为 1000 乘以测量值）

VT 比和 CT 比未闪烁时

表示不能变更 VT 比和 CT 比。
请按下 ，在结束设置之后进行下述处理。

状态	处理方法和参阅内容
累计操作期间（ RUN 指示灯点亮 / 闪烁期间）	进行累计值复位（ RUN 指示灯熄灭）之前，不能变更 VT 比和 CT 比。 参照 ：“解除累计（进行累计值复位）(DATA RESET)”（⇒第 65 页）
显示保持期间或最大值 / 最小值显示期间（ HOLD/MAX/MIN 指示灯之一点亮期间）	解除上述状态（ HOLD 指示灯熄灭）之前，不能变更 VT 比和 CT 比。 参照 ：“解除显示保持状态”（⇒第 106 页） “切换最大值、最小值与瞬时值的显示”（⇒第 107 页）

设置 VT 比



1 按下 **MEAS. SET**。



2 按下 **PAGE**，进入 VT 比设置画面（显示区 **a** 中显示 [vt.]）。

3 按下 **BACK** 或 **NEXT**，直至显示区 **a** 中的要设置的数位变为闪烁状态。



4 按下 **UP** 或 **DOWN**，设置 VT 比。

移动小数点时：

按下 **BACK** 或 **NEXT**，将小数点置于闪烁状态，然后按下 **UP** 或 **DOWN**。

初始设置：1.0

设置范围：

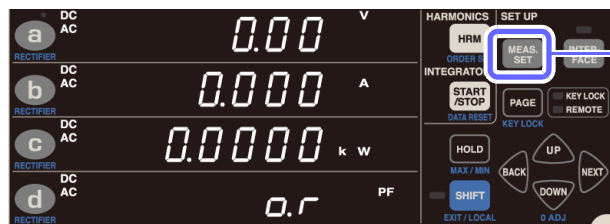
参照：“VT 比的设置范围”（⇒第 58 页）



5 按下 **MEAS. SET**，结束设置。

变为通常显示（测量画面）。

设置 CT 比

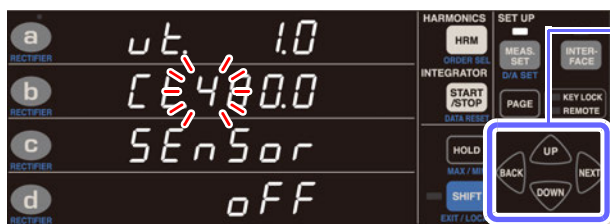


1 按下 **MEAS. SET**。



2 按下 **PAGE**，进入 CT 比设置画面（显示区 **b** 中显示 [Ct.]）。

3 按下 **BACK** 或 **NEXT**，直至显示区 **b** 中的要设置的数位变为闪烁状态。



4 按下 **UP** 或 **DOWN**，设置 CT 比。

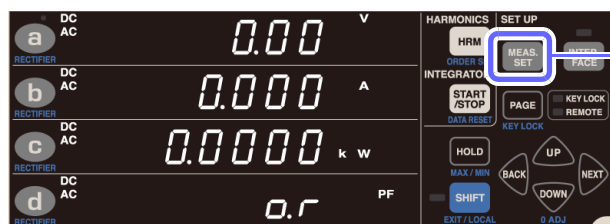
移动小数点时：

按下 **BACK** 或 **NEXT**，将小数点置于闪烁状态，然后按下 **UP** 或 **DOWN**。

初始设置：1.0

设置范围：

参照：“CT 比的设置范围”（⇒第 58 页）



5 按下 **MEAS. SET**，结束设置。

变为通常显示（测量画面）。

3.3 累计

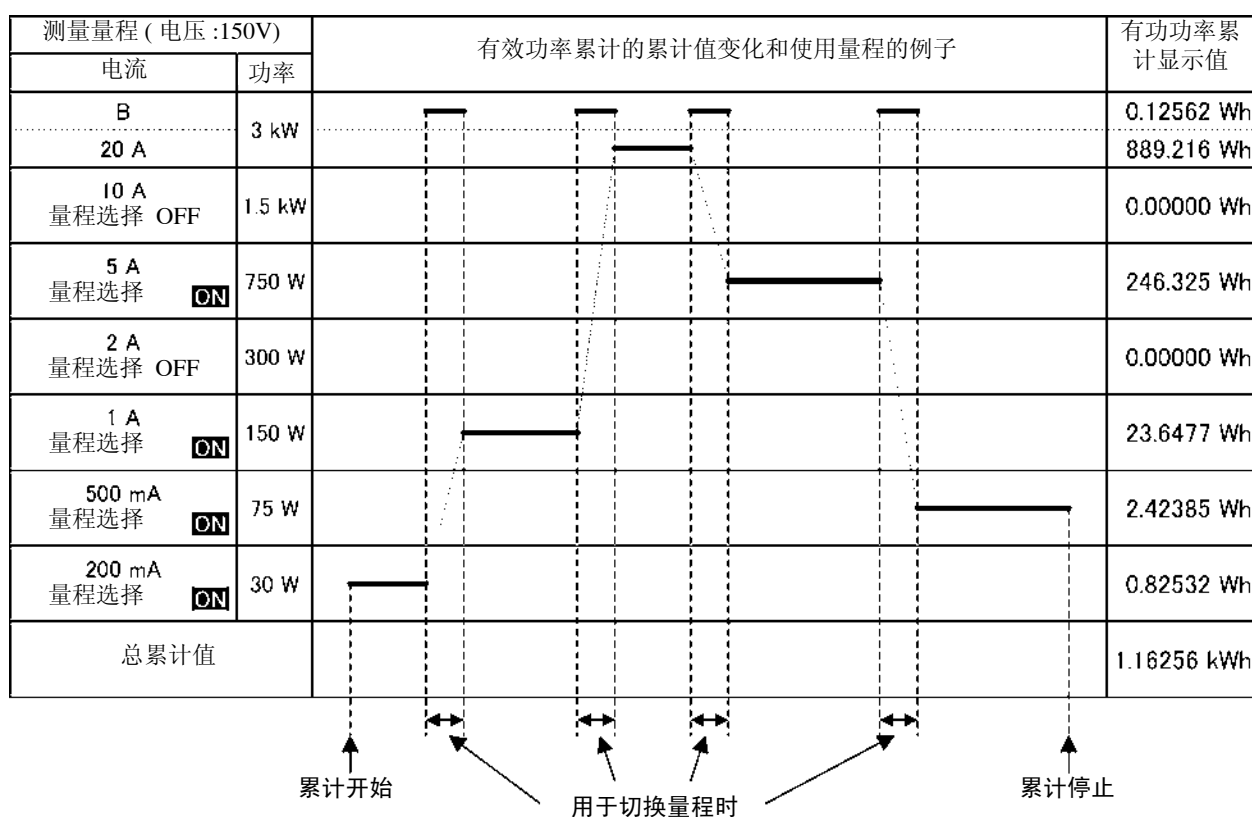
本仪器的累计功能包括“固定量程累计模式”与“自动量程累计模式”2种类型。

固定量程累计模式

为设置量程下的累计操作（设为自动量程时，固定为累计开始时的量程进行累计操作）

自动量程累计模式

是指量程为自动量程状态下的累计操作。如果在该模式下开始累计，电压量程则被固定为累计开始时的量程，但电流量程在 200 mA 量程～20 A 量程之间为自动量程操作，并在该状态下进行累计操作。这可用于测量家电设备待机时的状态～通常操作状态的一系列操作状态等，以及电流或功率变化幅度较大时的累计测量。另外，在累计停止状态下，不仅显示最终的累计值，还可显示累计操作期间所用量程下的各累计值，因此，可通过 1 次累计测量掌握被测对象各状态（例：待机时、操作时）下的累计值。此外，通过并用量程选择功能，可缩短量程之间的切换时间，因此，可更有效地进行累计测量。



3.3 累计

利用本仪器可同时进行电流与有功功率的正向 (Ah+、Wh+)、负向 (Ah-、Wh-) 以及总和 (Ah、Wh) 的累计，并显示各自的累计值。除了本仪器的按键操作之外，还可利用外部控制功能进行累计的开始 / 停止以及累计值复位等操作。

另外，可通过设置累计时间，在 1 分～10000 小时（约 417 天）的范围内以 1 分钟为单位进行定时器累计。累计执行期间，也可以显示根据某时刻之前的累计值与累计经过时间计算的时间平均电流与时间平均有功功率。

累计有效测量范围的测量值峰值在达到最大有效峰值电压或最大有效峰值电流之前（**PEAK OVER U** 指示灯或 **PEAK OVER I** 指示灯点亮之前），作为有效的数据进行累计。

最大有效峰值电压：电压量程的 ± 600%（300 V、600 V、1000 V 量程为 1500 V peak 以下）

最大有效峰值电流：电流量程的 ± 600%（20 A 量程为 ± 100 A peak 以下）

（例）虽然使用 1 A 量程进行直流电流累计时，如果电流的显示值 (A) 超出 1.52 A，则会变为 [o.r]，但由于电流累计 (Ah) 的有效测量范围为 ± 10 mA（1 A 量程的 1%）～± 6 A 之间，因此，作为有效数据进行累计。

有关累计的显示项目与内容

显示项目	内容
Ah +	正向电流累计值
Ah -	负向电流累计值
Ah	电流累计值总和
Wh +	正向有功功率累计值
Wh -	负向有功功率累计值
Wh	有功功率累计值总和
TIME	累计经过时间
T.AV A	时间平均电流、电流累计值总和除以累计经过时间得到的值
T.AV W	时间平均有功功率、有功功率累计值总和除以累计经过时间得到的值

整流方式 (RECTIFIER) 与累计值的显示

与整流方式无关，在本仪器内部对所有下述累计值同时进行累计。这样不仅可切换显示项目，还可以获得具有同时性的各累计值数据。

电流 (Ah +、Ah -、Ah)

整流方式 (RECTIFIER)	累计操作与显示
AC+DC AC+DC Umn	将各显示更新间隔 (200 ms) 电流有效值数据（显示值）的累计结果显示为累计值。
DC	将按极性对已采样的瞬时数据进行累计的结果显示为累计值。
AC、FND	显示 [- - - -]（没有累计数据）。

有功功率 (Wh +、Wh -、Wh)

整流方式 (RECTIFIER)	累计操作与显示
AC+DC AC+DC Umn	将根据极性对按照所选同步源每 1 周期计算的有功功率值进行累计的结果显示为累计值。用于周期波形的累计。
DC	将按极性对已采样的瞬时数据进行累计的结果显示为累计值。用于没有周期性的直流等的累计。 （为直流与交流混合的有功功率时，不是仅直流成分的累计值）
AC、FND	显示 [- - - -]（没有累计数据）。

显示的累计值

●: 显示 -: [- - - -] 显示

整流方式 (RECTIFIER)	Ah +	Ah -	Ah	Wh +	Wh -	Wh	T.AV A	T.AV W
AC+DC、AC+DC Umn	-	-	●*	●	●	●	●*	●
DC	●	●	●	●	●	●	●	●

* 自动量程累计模式时，为无效数据 [- - - -]。

不存在累计值时，显示为无效数据 [- - - -]。

显示方法



按下 **a** ~ **d**，选择显示项目。
参照：“3.2.2 选择显示内容”（⇒第 40 页）

显示累计经过时间

0 秒～ 99 小时 59 分钟 59 秒



100 小时～ 999 小时 59 分钟



1000 小时～ 9999 小时 59 分钟



10000 小时



累计的开始、停止与累计值复位方法

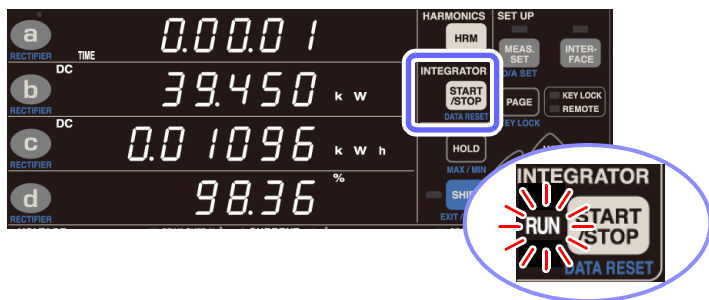
要进行累计的开始 / 停止与累计值复位操作时，可使用下述 4 种方法。

- **START/STOP** 方法
- 通讯方法（请参照通讯命令使用说明书）
- 外部控制方法（⇒第 82 页）
- 同步控制方法（⇒第 78 页）

下面说明 **START/STOP** 方法。

有关通讯方法、外部控制方法与同步控制方法，请参照相应的页码。

开始累计

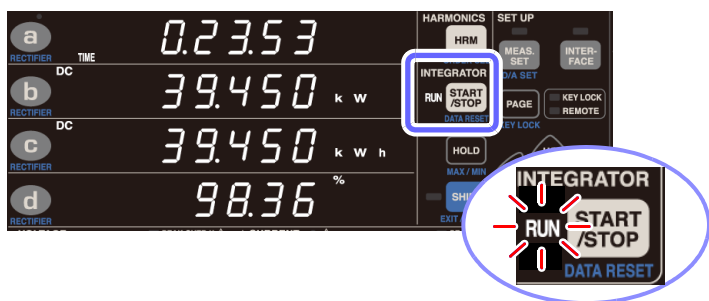


1 确认处于累计复位状态（**RUN** 指示灯与 **EXT** 指示灯处于熄灭状态）。

2 按下 **START/STOP**。

开始累计，**RUN** 指示灯点亮。

停止累计

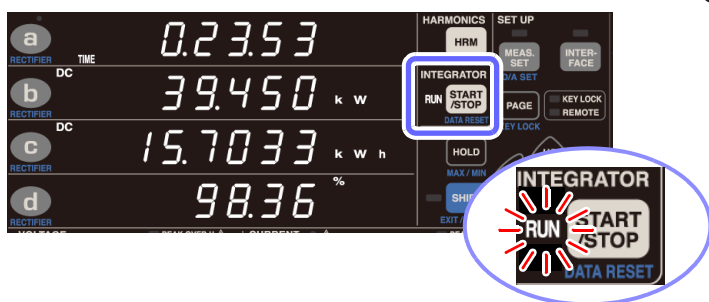


RUN 指示灯点亮期间（累计执行状态），按下 **START/STOP**。

停止累计，**RUN** 指示灯闪烁。

加算到上次之前的累计值中并开始累计（加算累计）

RUN 指示灯处于闪烁状态（累计停止状态）时，如果按下 **START/STOP**，则加算到上次的累计值中并开始累计。



RUN 指示灯闪烁期间，按下 **START/STOP**。

开始加算累计，**RUN** 指示灯点亮。

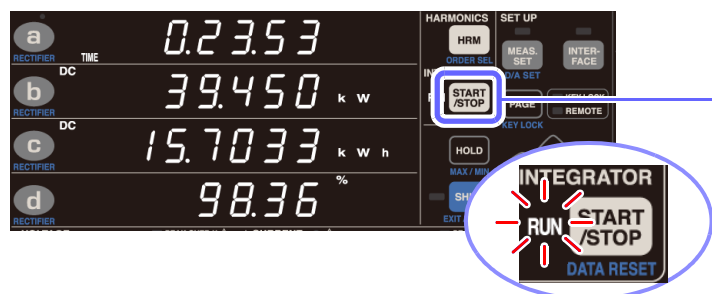
只要不进行累计值复位，就会反复进行加算累计。

解除累计（进行累计值复位）(DATA RESET)

累计操作期间（**RUN** 指示灯点亮 / 闪烁期间），不能变更设置。

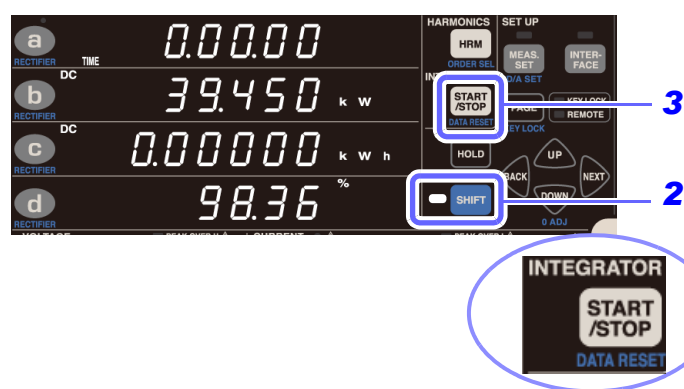
请按下述步骤解除累计。

如果解除累计，此前的测量结果则会被复位。



1 按下 **START/STOP**，停止累计。

停止累计，**RUN** 指示灯闪烁。



2 按下 **SHIFT**，进入 SHIFT 状态。

3 按下 **START/STOP**。

进行累计值复位，**RUN** 指示灯熄灭。

设置累计时间进行累计（定时器累计）

如果设置累计时间，则仅进行设置时间的累计。（设置时间经过之后，停止累计）

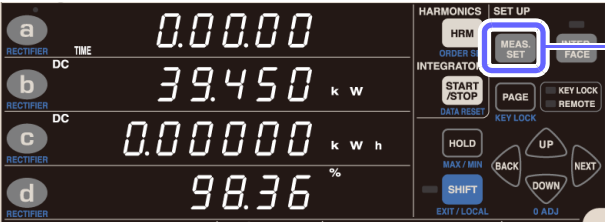
利用本仪器可在 1 分～10000 小时的范围内以 1 分钟为单位设置累计时间。

加算累计时，在开始加算累计之后经过设置时间时停止。

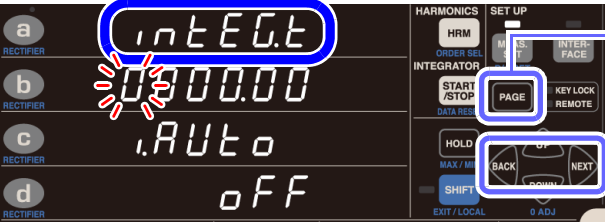


累计时间的设置显示示例

累计时间	设置时的显示
1 分钟	0000.01
59 分钟	0000.59
1 小时 8 分钟	0001.08
9999 小时 59 分钟	9999.59
10000 小时（初始设置）	0000.00



1 按下 **MEAS. SET**。



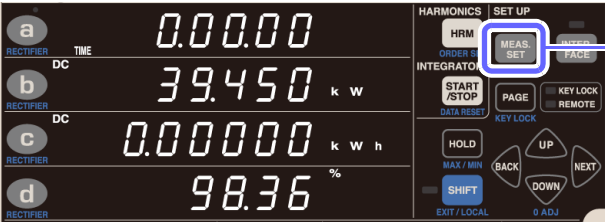
2 按下 **PAGE**，进入累计时间设置画面（显示区 **a** 中显示 **[intEG.t]**）。



3 按下 **BACK** 或 **NEXT**，直至显示区 **b** 中的要设置的数位变为闪烁状态。

4 按下 **UP** 或 **DOWN**，设置累计时间。

初始设置：0000.00（10000 小时）
设置范围：**0000.00** ~ **9999.59**



5 按下 **MEAS. SET**，结束设置。

变为通常显示（测量画面）。

累计时间未闪烁时

表示不能变更累计时间。

请按下 **MEAS. SET**，在结束设置之后进行下述处理。

状态	处理方法和参阅内容
累计操作期间（ RUN 指示灯点亮 / 闪烁期间）	进行累计值复位（ RUN 指示灯熄灭）之前，不能变更累计时间。 参照： “解除累计（进行累计值复位）(DATA RESET)”（⇒第 65 页）
显示保持期间或 最大值 / 最小值显示期间 （ HOLD/MAX/MIN 指示灯之一点亮期间）	解除上述状态（ HOLD 指示灯熄灭）之前，不能变更累计时间。 参照： “解除显示保持状态”（⇒第 106 页） “切换最大值、最小值与瞬时值的显示”（⇒第 107 页）

设置自动量程累计

1 按下 **MEAS. SET**。

2 按下 **PAGE**，进入自动量程累计设置范围（显示区 **c** 中显示 **[i.Auto]**）。

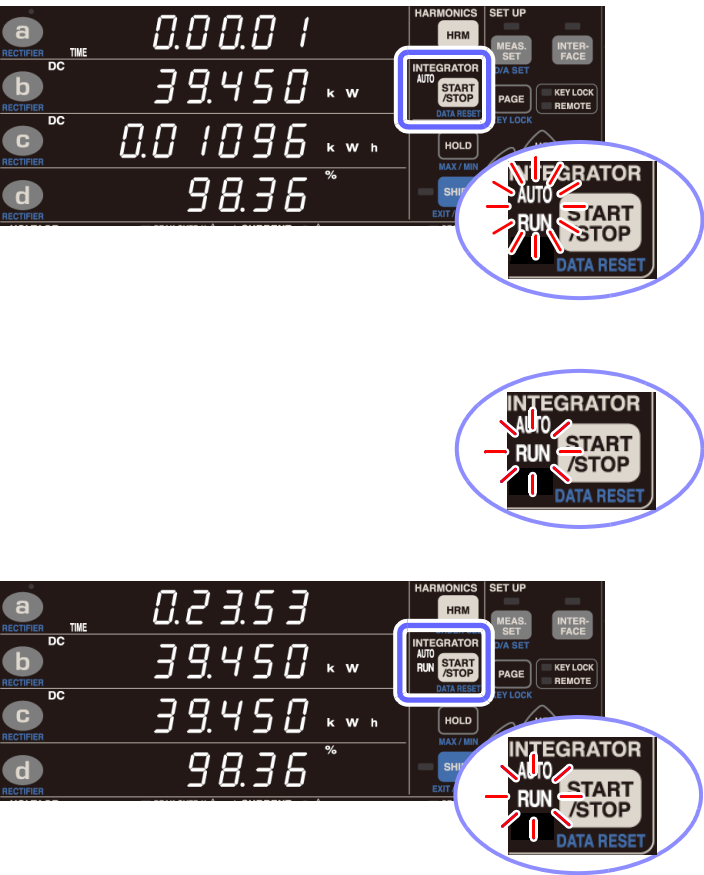
3 按下 **BACK** 或 **NEXT**，直至显示区 **d** 变为闪烁状态。

4 按下 **UP** 或 **DOWN**，设为 **ON**（使用）或 **OFF**（不使用）。
 初始设置：OFF
 设置：**OFF** → **on** → **OFF** ...
 （设为 **ON** 时，**START/STOP** 左侧的 **AUTO** 指示灯点亮）

5 按下 **MEAS. SET**，结束设置。
 变为通常显示（测量画面）。

如果将电流输入方式设为 TYPE.1 或 TYPE.2，**AUTO** 指示灯则不会点亮，自动量程累计模式不起作用。

自动量程累计的开始与停止



1 按下 **START/STOP** 左侧的 **AUTO** 指示灯点亮时，按下 **START/STOP**。

开始自动量程累计，**RUN** 指示灯点亮。

如果开始自动量程累计，电流则会变为自动量程操作，量程在 200 mA 量程～20 A 量程之间进行变化。

达到累计设置时间时，累计操作自动停止并且 **RUN** 指示灯变为闪烁状态。

2 按下 **START/STOP** 也可停止累计动作。

停止自动量程累计，**RUN** 指示灯闪烁。

3 再次按下 **START/STOP**，重新开始累计。

RUN 指示灯点亮。

补充说明

- 如果开始累计，则会固定电压量程。
- 超时为 0.1 秒。
- 自动量程累计期间，不能变更电流量程。进入累计停止状态之后，可变更电流量程，显示 200 mA 量程～20 A 量程、B 量程的累计值。
- 累计显示期间 **TOTAL** 指示灯点亮时，在自动量程累计模式下显示下述内容。
 - 所有量程总和和累计值
 - 所有量程总和和累计时间
 - 量程全体的时间平均值
- 与自动量程累计联锁的功能
 - 累计开始时，最大值/最小值检测值被清除，并重新开始。另外，累计停止时，最大值/最小值检测也会停止。（通常累计也同样如此）
 - 如果设为自动量程累计，则会在 D/A 输出设置画面的时间平均 (**T.AV**)、累计值 (**Ah**、**Wh**) 项目中显示要输出的电流量程的选项（200 mA～20 A、B、总数）。
 - 累计期间发生停电时，恢复之后进入累计停止状态。虽然可以对累计值进行备份，但由于最大值/最小值数据被清除，因此显示无效数据。（通常累计也同样如此）
 - 存在累计操作期间以及累计停止期间不能变更的设置。（通常累计也同样如此）

累计注意事项

- (1) 如果在固定量程累计模式下开始累计，电压 / 电流的自动量程设置则被解除，并固定为累计开始时的量程。请进行适当的量程设置，以避免 **PEAK OVER U**（电压过大输入警告）指示灯和 **PEAK OVER I**（电流过大输入警告）指示灯在累计期间点亮。
累计期间 **PEAK OVER U** 指示灯和 **PEAK OVER I** 指示灯点亮时的累计值不是正确值。此时，Ah 或 Wh 的单位闪烁，并持续到累计值被复位 (DATA RESET) 为止。
(即使在电流和有功功率的测量值均为 [o.r] (超量程) 的情况下，也可以对 **PEAK OVER U** 指示灯或 **PEAK OVER I** 指示灯未点亮范围内的测量值进行累计)
- (2) 累计对仪器的限制
处于累计执行状态 (**RUN** 指示灯点亮) 以及累计停止状态 (**RUN** 指示灯闪烁) 之时，存在不能进行设置和变更的项目。不可变更时，会显示 [Err.12] 约 1 秒钟。
参照：关于累计操作期间的制约 (⇒第 148 页)
- (3) 累计值达到 999999 MWh 时，或者累计经过时间达到 10000 小时之时，累计停止并且不能重新开始。(显示 [Err.14] 约 1 秒钟)
此时，请按下 **SHIFT**，然后再按 **START/STOP** DATA RESET，并在进行累计值复位 (**RUN** 指示灯熄灭) 之后重新开始。
参照：“解除累计 (进行累计值复位) (DATA RESET)” (⇒第 65 页)
- (4) 最大值 / 最小值测量也与累计开始同步，重新开始。另外，已进行累计值复位时，也重新开始最大值 / 最小值测量。也在累计复位状态下重新开始平均化。
- (5) 如果进行系统复位，累计操作则会停止，本仪器变为初始状态 (出厂时的设置)。
参照：“3.9.4 初始化 (系统复位)” (⇒第 110 页)
- (6) 累计期间发生停电时，停止累计。电源恢复之后也不重新开始。
- (7) 将超时设为 10 秒并且输入 1 Hz 以下的信号时，1 次的测量可能需要 10 秒左右时间。
- (8) 开始累计的同步测量之前，请对主机与副机进行累计值复位操作。与主机同步进行复位时，需要停止副机的累计动作或进入复位状态。
- (9) 如果在没有复位的状态下开始累计，则会变为加算累计。
- (10) 不能在副机中混用同步累计与外部控制累计。进行同步累计时，请务必结束外部控制并进行累计值复位。
- (11) 副机的累计时间设置值小于主机时，由于副机的累计先停止，因此停止时序不同步。
- (12) 进行同步测量时，如果在副机侧开始 / 停止累计，则即使在主机侧开始 / 停止累计，也可能会不同步。
- (13) 通过同步控制进行累计测量时，主机的累计经过时间显示值 (TIME) 与副机的累计经过时间显示值之间每小时会产生最大约 0.7 秒的差异。



使用 UPS (不间断电源) 或 DC-AC 变频器驱动本仪器时，请勿使用输出方波与近似正弦波的 UPS 及 DC-AC 变频器。否则可能会导致本仪器损坏。

- 长时间进行累计时，作为防止停电措施，建议使用 UPS (不间断电源) 对本仪器进行备份。
本仪器的最大额定功率为 30 VA。请准备足够容量的不间断电源。
- 停电恢复之后，测量值可能会因内部电路的状态而产生偏移量。届时请切断测量线路的电源等，在本仪器没有输入的状态下进行调零。
- 如果在本仪器电源因停电而关闭的状态下继续输入电压与电流，则可能会导致本仪器损坏。

3.3.1 累计值的显示方式

下表所示为累计复位状态的格式。如果累计值的位上升，格式的位也随之上升。
反之，如果累计值的位降低，格式的位也随之降低。

不能为比累计复位状态格式更低的位。

电流累计的格式

电流量程	1、2、5、10、20、50 [mA]	100、200、500 [mA]	1、2、5 [A]	10、20 [A]
复位值	0.00000 mAh	00.0000 mAh	000.000 mAh	0.00000 Ah

功率累计的格式（150 V 量程时）

电流量程	1、2、5 [mA]	10、20、50 [mA]	100、200、500 [mA]	1、2、5 [A]	10、20 [A]
电压量程					
150 V	00.0000 mWh	000.000 mWh	0.00000 Wh	00.0000 Wh	000.000 Wh

有关累计复位值的观点

电流量程或有功功率量程的显示格式 1/10 值就是复位时的累计值格式。
(例)

	显示格式	累计值格式	复位值
3 W 量程	3.0000 W	300.000 mWh	000.000 mWh
9kW 量程	9.0000 kW	900.000 Wh	000.000 Wh

已设置 VT 比和 CT 比时，其显示格式的 1/10 也为累计值格式。
(例)

	显示格式	累计值格式	复位值
600 W 量程 15 V × 10 (VT) × 200 mA × 20 (CT)	600.00 W	60.0000 Wh	00.0000 Wh

3.4 查看谐波测量值

显示对电压、电流与有功功率进行谐波分析的结果。
由于本仪器内部并行进行所有的运算处理，因此只需切换显示项目，即可获得与其它测量值具有同时性的谐波测量值。
另外，同步频率为 45 Hz ～ 66 Hz 时，可进行符合 IEC61000-4-7:2002 标准的谐波测量。

3.4.1 同步源的设置

请根据 “3.2.4 设置同步源 (SYNC)” (⇒第 48 页) 设置本仪器谐波测量的同步源。

3.4.2 谐波测量项目的显示方法

如下所示为本仪器的谐波测量项目与显示方法。

显示模式	通常显示	谐波电平显示	谐波含有率显示
LEVEL 指示灯	熄灭	点亮	熄灭
HD% 指示灯	熄灭	熄灭	点亮
测量项目	- 总谐波电压畸变率 - 总谐波电流畸变率 - 基波电压有效值 - 基波电流有效值 - 基波有功功率 - 基波视在功率 - 基波无功功率 - 基波功率因数 - 基波电压电流相位差	- 谐波电压有效值 - 谐波电流有效值 - 谐波有功功率 0 次～50 次	- 谐波电压含有率 - 谐波电流含有率 - 谐波有功功率含有率 0 次～50 次

显示模式的切换方法



在进入要设置的显示模式之前，
按下几次 **HRM**。

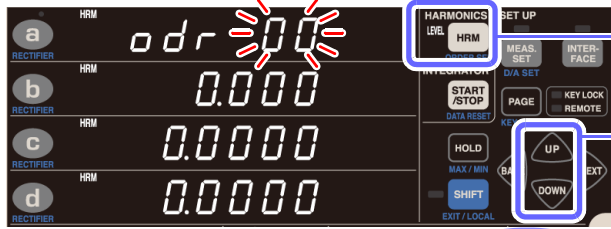
可通过 **LEVEL** 指示灯与 **HD%** 指示灯的状态确认显示模式。

3.4 查看谐波测量值

谐波显示方法包括下述 2 种。

针对显示项目显示相同次数成分的方法（初始状态）

（例）显示谐波时，显示区 **a** 中显示 [odr 1] 等情况下



1 按下 **HRM**，点亮 **LEVEL** 指示灯。

2 利用 **UP** 或 **DOWN** 变更显示区 **a** 的次数。



显示区 **b**、**c**、**d** 都变为 **a** 中指定的次数成分。

设置：0 ~ 50

在显示区 **a**、**b**、**c**、**d** 中分配其它次数成分的方法 (ORDER SEL)



1 按下 **SHIFT**，进入 SHIFT 状态。

2 按下 **HRM**。
ORDER SEL

3 利用 **UP** 或 **DOWN** 变更次数。

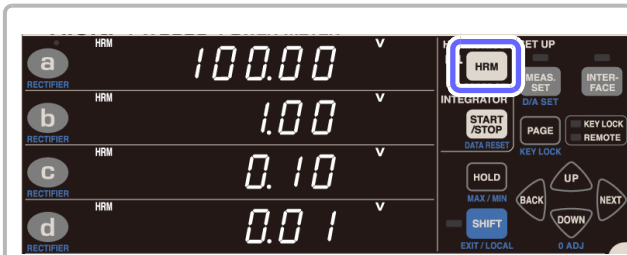
所有显示区均为 [- -] 时，变为“显示相同次数成分”的设置。

设置：0 ~ 50 → -- → 0 ~ 50 ...

移动显示区 **a**、**b**、**c**、**d** 时：

请按下 **BACK** 或 **NEXT**，将要设置的显示区置于闪烁状态，然后进行设置。

4 按下 **HRM** 或 **SHIFT**，关闭次数设置画面。

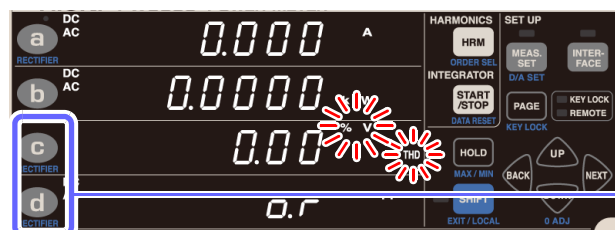


如果在显示区 **a** ~ **d** 中分配任意次数并将所有的显示区设为相同测量项目，则可查看各自的次数变化。

■ 通常显示项目中显示的项目

总谐波电压畸变率 (**THD V %**)、总谐波电流畸变率 (**THD A %**)

(例) THD V %



按下 **c** 或 **d**，在显示区中显示 **THD V %** 或 **THD A %**。

■ 作为基波相关项目显示的项目 (以 **RECTIFIER FND** 进行显示)

基波电压有效值 (**FND V**)、基波电流有效值 (**FND A**)、基波有功功率 (**FND W**)、基波视在功率 (**FND VA**)、基波无功功率 (**FND var**)、基波功率因数 (**FND PF**)、基波电压电流相位差 (**FND°**)

(例) FND V



1 按下 **SHIFT**，进入 SHIFT 状态。

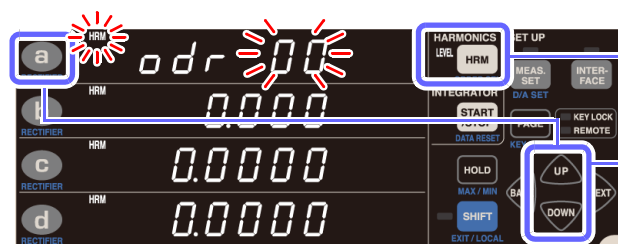
2 按下 **a** ~ **d**，显示 **FND**。

(如果按下 **a** ~ **d**，显示项目则会发生变化)

通过谐波分析显示的测量项目 (谐波电平、含有率、畸变率、整流方式的 FND (基波成分))
不通过平均化功能进行平均处理。

■ 作为谐波电平 (LEVEL) 显示的项目

谐波电压有效值 (HRM V)、谐波电流有效值 (HRM A)、谐波有功功率 (HRM W)



1 按下 **HRM**，点亮 **LEVEL** 指示灯。

2 按下 **a**、**UP** 或 **DOWN**，变更谐波次数。

按下 **a** 或 **UP** 时：

01 (1 次：基波成分) → **02** (2 次) ... → **49** (49 次) → **50** (50 次) → **00** (0 次：直流成分) → **01**

按下 **DOWN** 时：

01 → **00** → **50** → **49** → ... → **02** → **01**

显示区 **b** ~ **d** 中显示谐波电平。

(初始显示)

显示区 **b**：谐波电压有效值

显示区 **c**：谐波电流有效值

显示区 **d**：谐波有功功率

(如果按下 **b** ~ **d**，显示项目则会发生变化)

■ 作为谐波含有率 (HD%) 显示的项目

谐波电压含有率 (HRM V %)、谐波电流含有率 (HRM A %)、谐波有功功率含有率 (HRM W %)



1 按下 **HRM**，点亮 **HD %** 指示灯。

2 按下 **a**、**UP** 或 **DOWN**，变更谐波次数。

按下 **a** 或 **UP** 时：

01 (1 次：基波成分) → **02** (2 次) ... → **49** (49 次) → **50** (50 次) → **00** (0 次：直流成分) → **01**

按下 **DOWN** 时：

01 → **00** → **50** → **49** → ... → **02** → **01**

显示区 **b** ~ **d** 中显示谐波含有率。

(初始显示)

显示区 **b**：谐波电压含有率

显示区 **c**：谐波电流含有率

显示区 **d**：谐波有功功率含有率

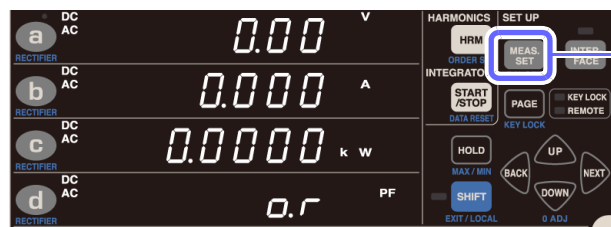
(如果按下 **b** ~ **d**，显示项目则会发生变化)。

■ 可通过通讯获取的项目

谐波电压相位角、谐波电流相位角、谐波电压电流相位差
不能通过主机的按键操作显示这些项目。仅可通过通讯获取。
(请参照通讯命令使用说明书)

3.4.3 谐波分析次数上限的设置

利用本仪器可设置谐波分析次数的上限值。可在测量总谐波畸变率 (THD) 时要设置上限次数等情况下使用。

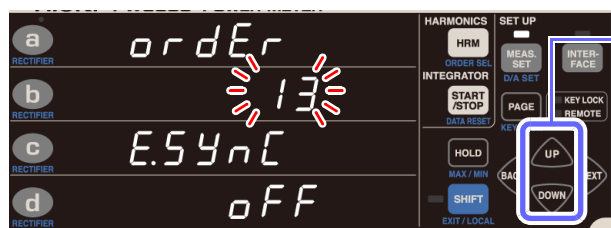


1 按下 MEAS. SET。



2 按下 PAGE，进入分析次数上限值设置画面（显示区 a 中显示 [ordEr]）。

3 按下 BACK 或 NEXT，直至显示区 b 变为闪烁状态。

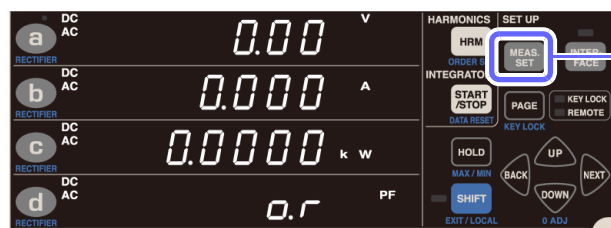


4 按下 UP 或 DOWN，设置要分析的上限值。

初始设置：50

设置：50 → 2 → 3 ... → 49 → 50 ...

初始设置设为“50”以外的数值时，**HRM LIMIT** 指示灯点亮。



5 按下 MEAS. SET，结束设置。

变为通常显示（测量画面）。

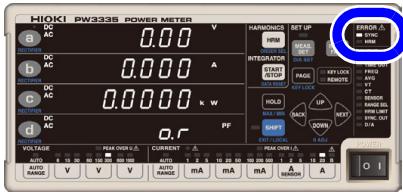
即使将上限值设为 50 以外的数值，也显示 50 次以下的谐波电平与含有率。

上限值未闪烁时

表示不能变更上限值。
请进行以下处理。

状态	处理方法和参阅内容
累计操作期间（ RUN 指示灯点亮 / 闪烁期间）	进行累计值复位（ RUN 指示灯熄灭）之前，不能变更上限值。 参照：“解除累计（进行累计值复位）(DATA RESET)”（⇒第 65 页）
显示保持期间或 最大值 / 最小值显示期间 （ HOLD/MAX/MIN 指示灯之一点亮期间）	解除上述状态（ HOLD 指示灯熄灭）之前，不能变更上限值。 参照：“解除显示保持状态”（⇒第 106 页） “切换最大值、最小值与瞬时值的显示”（⇒第 107 页）

3.4.4 关于 HRM ERROR



HRM 指示灯 (ERROR) 点亮时，未正确进行谐波测量。

- 输入偏离谐波测量的同步频率范围，或因噪音的影响而不能实施谐波测量时，**HRM** 指示灯 (ERROR) 则会点亮。此时，无效数据显示为 [- - - -]。
- 开始累计时，测量处理被复位，由于未正常进行该期间的谐波分析，因此 **HRM** 指示灯 (ERROR) 瞬间点亮。

3.5 进行多台同步测量（多台同步测量）

如果利用选件 9165 连接线（BNC 电缆）连接多台（主机 1 台、副机 7 台，合计最多 8 台）仪器 (PW3335)，则可进行同步测量。

使用该功能不仅可操作设为主机（主机设置为 OUT）的本仪器 (PW3335)，还可以控制设为副机（主机设置为 IN）的本仪器 (PW3335)，因此可进行多个系统的同时测量。

请将设为副机的本仪器 (PW3335) 的下述内容调节为设为主机的本仪器 (PW3335) 的时序。

- 内部运算
- 显示更新
- 数据更新
- 累计的开始 / 停止与复位
- 显示保持
- 调零
- 按键锁定

另外，也可与 PW3336、PW3337 系列功率计进行同步测量。

注意

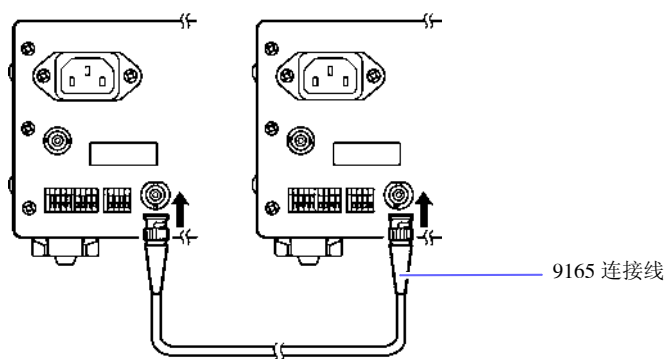


- 为避免损坏本仪器，请勿在电源接通的状态下插拔电缆。
- 同步测量时，请勿输入本仪器专用同步测量以外的信号。否则可能会导致误动作或故障。
- 请将进行同步测量的本仪器 (PW3335) 的接地设为共用。如果不采用同一地线，则主机的 GND 与副机的 GND 之间会产生电位差。如果在有电位差的状态下连接连接线（同步），则可能会导致误动作或故障。

利用同步电缆连接 2 台本仪器 (PW3335)

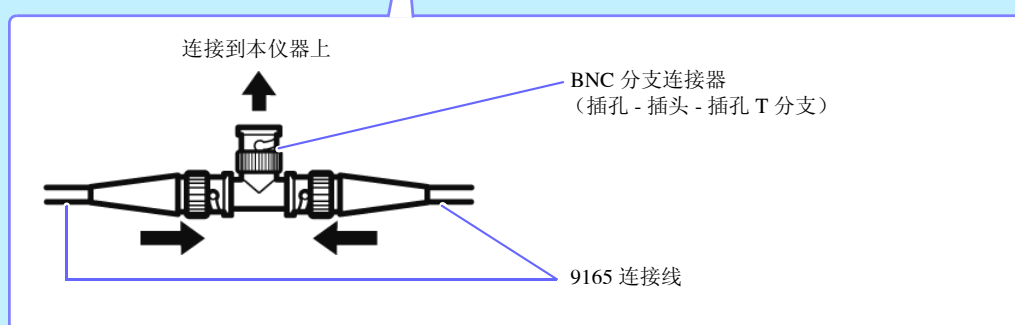
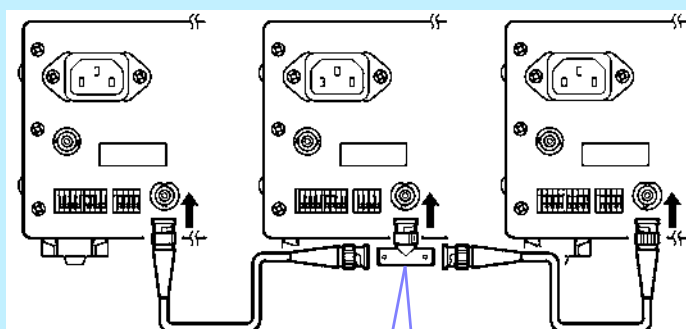
准备物件：本仪器（2 台）、9165 连接线（1 条）

- 1** 确认 2 台本仪器 (PW3335) 的电源处于关闭状态。
- 2** 利用 9165 连接线连接外部控制端子 (EXT. SYNC) 类。



- 3** 接通 2 台本仪器 (PW3335) 的电源。（没有先后之分）

- 进行 3 台以上的同步测量时，请使用 BNC 分支连接器（插孔 - 插头 - 插孔 T 分支）等并联连接仪器。

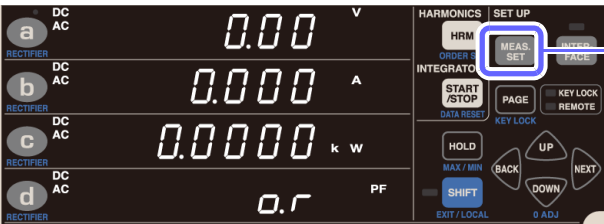


- 同步控制期间，利用 9165 连接线传送控制信号。同步测量期间，请绝对不要拔下连接线，否则将会停止信号传输。

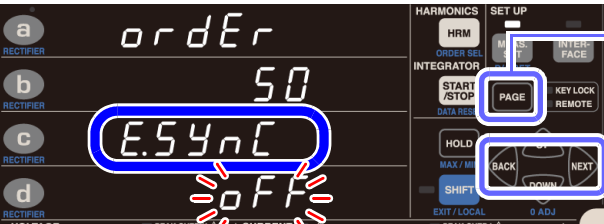
进行同步测量设置

通过对同步控制的输入输出进行设置，可设置主机与副机。

设置	说明	SYNC.OUT 指示灯
OFF (初始设置)	将同步控制功能设为 OFF。 虽然外部同步端子 (EXT. SYNC) 的设置为 [输入]，但输入的信号却被忽略。不进行外部同步动作。	熄灭
IN	将本仪器设为副机。 外部同步端子 (EXT. SYNC) 被设为 [输入]，可输入专用的同步信号。 从外部同步端子 (EXT. SYNC) 接收同步信号并据此进行处理。 如果从外部接收同步信号， SYNC.OUT 指示灯则会闪烁。	熄灭、闪烁
OUT	将本仪器设为主机。 外部同步端子 (EXT. SYNC) 被设为 [输出]，输出专用的同步信号。 通过外部同步端子 (EXT. SYNC) 输出同步信号。 SYNC.OUT 指示灯点亮。	点亮

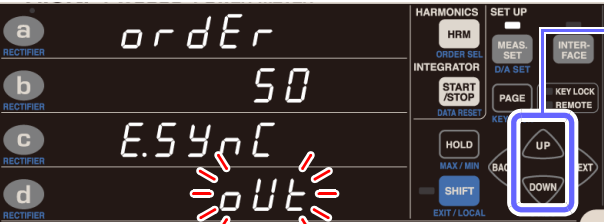


1 按下 **MEAS. SET**。

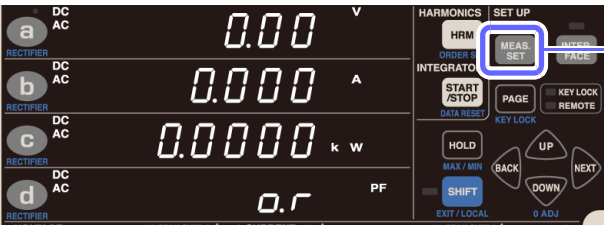


2 按下 **PAGE**，进入同步测量设置画面（显示区 **c** 中显示 **[E.SynC]**）。

3 按下 **BACK** 或 **NEXT**，直至显示区 **d** 变为闪烁状态。



4 按下 **UP** 或 **DOWN**，进行同步控制的输入输出设置。
初始设置: OFF
设置: **oFF** → **in** → **oUt** ...
设为 **oUt** 时，**SYNC.OUT** 指示灯点亮。



5 按下 **MEAS. SET**，结束设置。
变为通常显示（测量画面）。



要在 2 台仪器以上的状态下取得同步时，请务必将 1 台功率计设为 **oUt**。
如果 2 台以上 **oUt**，则会导致故障或误动作。

- 如果设为 **oUt**，则根据内部处理时序 (200 ms)，通过外部同步端子 (EXT. SYNC) 输出同步信号。
 - 如果设为 **in**，则会等待设为 **oUt** 的功率计的同步信号，即使经过 210 ms 以上仍不能接收同步信号时，会显示 **[Err.20]**。
- 参照：“6.2 错误显示”（⇒第 170 页）

同步的内容

内部运算	副机与主机的时序一致。（平均化次数为初始设置“1”时）
显示更新	
数据更新	
累计的开始 / 停止与复位	通过主机的 START/STOP 操作，副机按照与主机相同的时序进行累计的执行、停止以及复位操作。
显示保持	如果按下主机的 HOLD 键，主机与副机均进入显示保持状态。 需要解除显示保持状态时，请再次按下 HOLD 。
调零	与主机的调零同步，副机也会进行调零。
按键锁定	如果对主机进行按键锁定，副机也会进行按键锁定。 如果解除主机的按键锁定，副机上的锁定也会解除。

- 开始累计的同步测量之前，请对主机与副机进行累计值复位操作。与主机同步进行复位时，需要停止副机的累计动作或进入复位状态。
- 如果在没有复位的状态下开始累计，则会变为加算累计。
- 主机与副机的平均化次数和初始设置不同时，显示更新不同步。
- 不能在副机中混用同步累计与外部控制累计。
进行同步累计时，请务必结束外部控制并进行累计值复位。
- 副机的累计时间设置值小于主机时，由于副机的累计先停止，因此停止时序不同步。
- 进行同步测量时，如果在副机侧进行累计的开始 / 停止、显示保持、调零、按键锁定等操作，则即使在主机侧进行这些操作，也可能不同步。
- 通过同步控制进行累计测量时，主机的累计经过时间显示值 (TIME) 与副机的累计经过时间显示值之间每小时会产生最大约 0.7 秒的差异。
- 如果在主机中解除保持状态，副机的所有保持状态（显示、最大值、最小值）均会被解除。

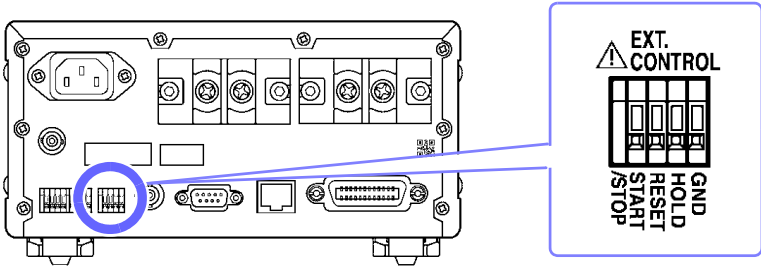
3.6 外部控制

连接本仪器的外部控制端子与外部仪器，通过从外部仪器发送信号，则可进行累计的开始 / 停止、累计值的复位等操作，进行本仪器的控制。

外部控制端子 (EXT.CONTROL)

外部控制端子是使用 0/5 V 逻辑信号或短路 / 开路接点信号控制本仪器的输入端子。

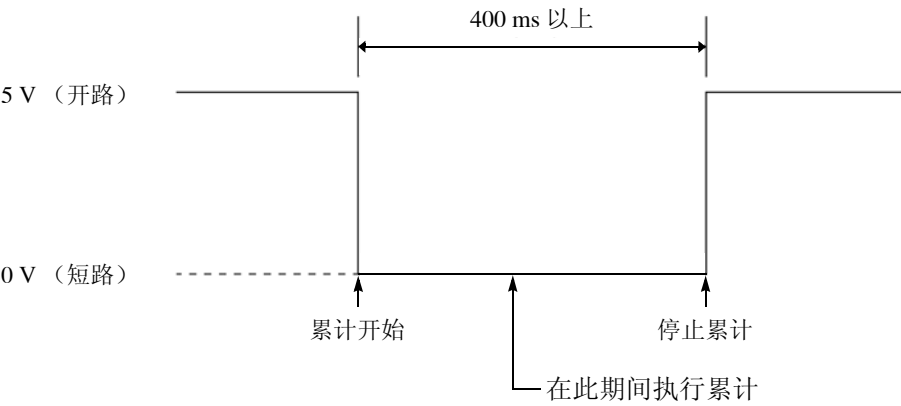
外部控制端子与控制内容



端子名称	内容
START/STOP	累计的开始 / 停止 将该端子从 Hi（5 V 或开路）设为 Lo（0 V 或短路）时，累计开始。 另外，从 Lo 设为 Hi 时，累计停止。
RESET	累计值的复位 将该端子设为 200 ms 以上的期间 Lo 时，在该期间内进行累计值的复位。
HOLD	显示保持 将该端子从 Hi 设为 Lo 时，进行显示保持。 从 Lo 设为 Hi 时，解除显示保持。
GND	用于连接到外部仪器的 GND 端子上。

虽然可按下述时序图的期间检测外部控制信号，但可能会因输入信号的频率或同步信号超时等设置而导致显示产生延迟。

累计开始 / 停止（START/STOP 端子）



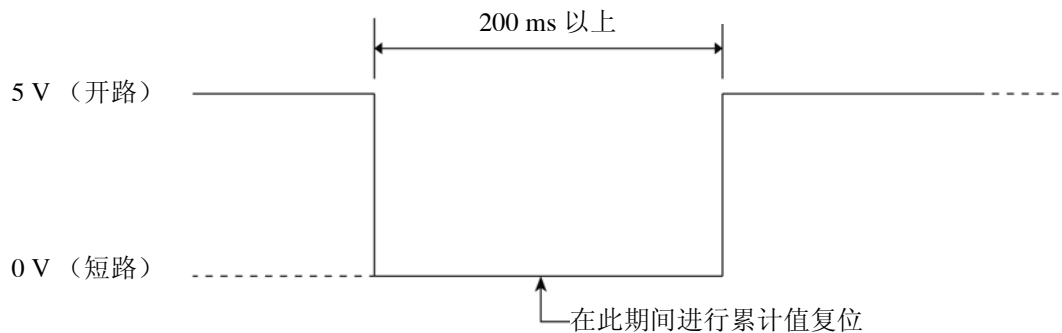
- 使用外部控制开始累计时，忽略累计的设置时间，仅可使用外部控制停止累计。

START/STOP 使用 停止时，会显示 [Err.11]。

- 累计开始信号与实际累计开始之间存在最长 200 ms（数据更新间隔）的滞后。
- 通过外部控制进行累计操作期间，**EXT** 指示灯点亮。

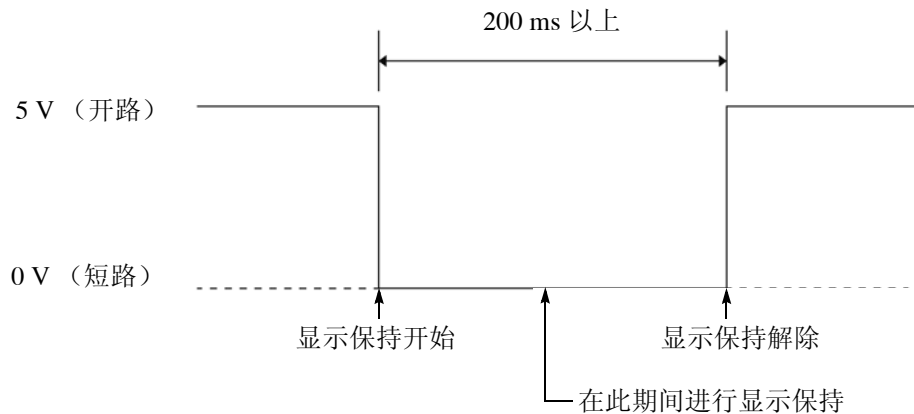


累计值的复位（RESET 端子）



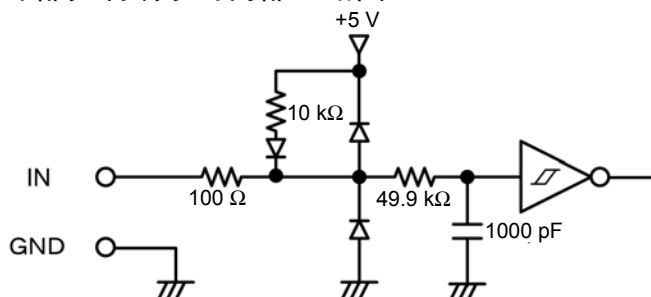
- 累计表进行操作时（**RUN** 指示灯点亮期间），显示 [Err.15]，不能进行累计复位。
- 累计复位信号与实际累计复位之间存在最长 200 ms（数据更新间隔）的滞后。

显示保持（HOLD 端子）



保持信号与实际保持之间存在最长 200 ms（数据更新间隔）的滞后。

外部控制端子的内部电路图



将线材连接到外部控制端子上

连接之前，请仔细阅读“关于接线、输入和测量”（⇒第 8 页）。

**注意**



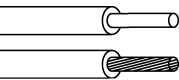
外部控制端子是使用短路 / 开路的接点信号或 0/5 V 的逻辑信号控制本仪器的输入端子。请勿输入 5 V 以上的电压。

为了避免发生电气事故，请使用指定的线材。

将线材连接到要控制的项目的端子上。请将本仪器的外部控制端子的 GND 端子连接到接点信号或逻辑信号的 Lo 侧（0 V 侧）。

参照：“外部控制端子与控制内容”（⇒第 82 页）

准备物件



线材

适合线材

单线： $\phi 0.65\text{ mm}$ (AWG22)

绞线： 0.32 mm^2 (AWG22)

净线径： $\phi 0.12\text{ mm}$ 以上

可使用的线材

单线： $\phi 0.32\text{ mm} \sim \phi 0.65\text{ mm}$ (AWG28 $\sim$ AWG22)

绞线： $0.08\text{ mm}^2 \sim 0.32\text{ mm}^2$ (AWG28 $\sim$ AWG22)

净线径： $\phi 0.12\text{ mm}$ 以上

标准裸线长度

9 mm



一字螺丝刀

轴径 $\phi 3\text{ mm}$ 、刀尖宽度 2.6 mm

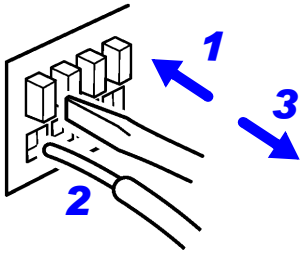
1 用一字螺丝刀等工具压入本仪器的外部控制端子按钮。

2 在压入按钮的状态下，将线材插入线材连接孔。

3 松开按钮。
线材即被固定。

拆下线材时

请在按入按钮的状态下，
拔出线材。



3.7 使用 D/A 输出

PW3335-02

PW3335-04

PW3335-02、PW3335-04 从 D/A 输出端子 (D/A OUTPUT) 输出对应于输入的下述电压。

电平（模拟）输出

将本仪器的测量值转换为电平，进行直流电压输出。输出电压根据显示更新（数据更新：每隔约 200 ms）进行更新。可与数据记录仪或记录仪组合，进行长时间的变动记录。

高速电平输出

可输出输入电压与输入电流的每 1 周期的电平（模拟）。可输出按照设为同步源的电压或电流的每 1 周期计算的有功功率的电平。与记录仪等组合使用，可逐个波形地观测剧烈变动负载的功耗等。

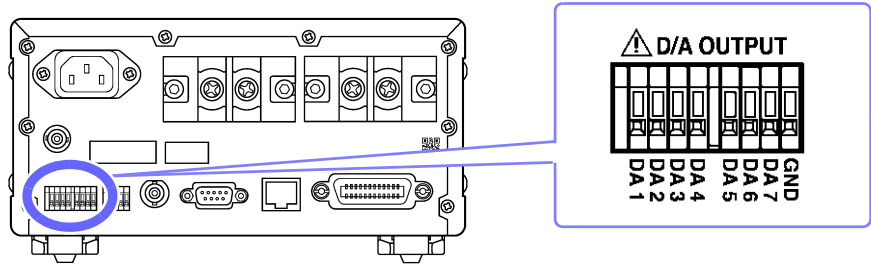
波形输出

以约 700 kHz 的频率对输入到本仪器的电压、电流进行采样，然后进行 D/A 转换，输出瞬时电压波形、瞬时电流波形、瞬时功率波形。与示波器等组合使用，可观测设备的冲击电流或瞬时功率波形等。

所设置同步源的输入频率为 5 Hz 以下时，电平输出、高速电平输出的输出更新速率变化取决于对同步源的输入频率。

（例）同步源的输入频率为 0.8 Hz 时，输出更新速率为 $1/0.8 = 1.25$ 秒。

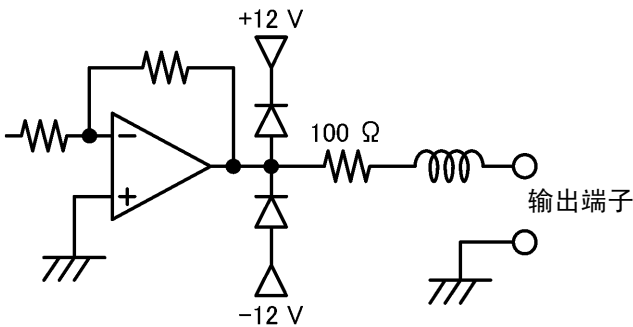
输出端子与输出内容



可选择的输出项目与输出电压 (DA1 ~ DA7)

	输出电压	输出项目
电平输出	2 V (STD.2)/ 5 V (STD.5) 可选	电压 (V)、电流 (A)、有功功率 (W)、视在功率 (VA)、 无功功率 (var)、功率因数 (PF)、相位角 (°)、电压频率 (V Hz)、 电流频率 (A Hz)、时间平均电流 (T.AV A)、 时间平均有功功率 (T.AV W)、电流累计 (Ah、Ah+、Ah-)、 有功功率累计 (Wh、Wh+、Wh-)、 电压波高率 (CF V)、 电流波高率 (CF A)、电压纹波率 (RF V %)、 电流纹波率 (RF A %)、 总谐波电压畸变率 (THD V %)、 总谐波电流畸变率 (THD A %)、最大电流比 (MCR)
高速电平输出	2 V (FAST.2)/ 5 V (FAST.5) 可选	电压 (V)、电流 (A)、有功功率 (W)
波形输出	1 V (FAST) 瞬时电压与瞬时电流 有效值电平 瞬时功率 平均值电平	瞬时电压 (V)、瞬时电流 (A)、瞬时功率 (W)

关于输出电路



各输出端子的输出阻抗约为 100 Ω。
连接记录仪与 DMM 等情况下，请使用输入阻
抗较大（1 MΩ 以上）的端子。

D/A 输出端子可能会输出最大约 ± 12 V 的电压。

将线材连接到 D/A 输出端子上

连接之前，请仔细阅读“关于接线、输入和测量”（⇒第 8 页）。

⚠ 注意



为避免损坏本仪器，请不要向输出端子输入电压或使端子之间形成短路。

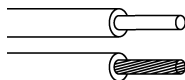


为了避免发生电气事故，请使用指定的线材。

将线材连接到设置要输出的项目的端子上。请将本仪器的 GND 端子连接到数据记录仪等输出目标的 GND 端子上。

参照：“输出端子与输出内容”（⇒第 86 页）

准备物件



线材

适合线材

单线： $\phi 0.65 \text{ mm}$ (AWG22)

绞线： 0.32 mm^2 (AWG22)

净线径： $\phi 0.12 \text{ mm}$ 以上

可使用的线材

单线： $\phi 0.32 \text{ mm} \sim \phi 0.65 \text{ mm}$ (AWG28 $\sim$ AWG22)

绞线： $0.08 \text{ mm}^2 \sim 0.32 \text{ mm}^2$ (AWG28 $\sim$ AWG22)

净线径： $\phi 0.12 \text{ mm}$ 以上

标准裸线长度

9 mm



一字螺丝刀

轴径 $\phi 3 \text{ mm}$ 、刀尖宽度 2.6 mm

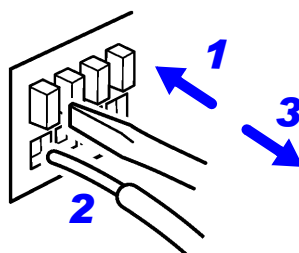
1 用一字螺丝刀等工具压入本仪器的 D/A 输出端子按钮。

2 在压入按钮的状态下，将线材插入线材连接孔。

3 松开按钮。
线材即被固定。

拆下线材时

请在按入按钮的状态下，
拔出线材。



3.7.1 电平输出、高速电平输出、波形输出

本仪器保持有 7 通道的 D/A 输出端子。可任意设置输出项目并将对应于输出项目输入的电压输出到各端子中。

(例) 如果在输出项目中设置有功功率 (W)，则会输出对应于有功功率的电压。

虽然因输出项目而异，但基本上为下述内容。

参照：“附录 2 输出详细规格”(⇒附第 2 页)

电平输出

STD.2 设置 相对于量程的± 100%，为 DC ± 2 V

STD.5 设置 相对于量程的± 100%，为 DC ± 5 V

高速电平输出

FAST.2 设置 相对于量程的± 100%，为 DC ± 2 V

FAST.5 设置 相对于量程的± 100%，为 DC ± 5 V

波形输出

FAST 设置 相对于量程的± 100%，为 1 V f.s.

端子名称	初始设置	说明
DA1	V: AC+DC、STD.2	可在各 D/A 输出端子上进行下述某项设置。 • 电平输出 • 高速电平输出 • 波形输出
DA2	A: AC+DC、STD.2	
DA3	W: AC+DC、STD.2	
DA4	PF: AC+DC、STD.2	
DA5	V: AC+DC、FAST	参照：“附录 2 输出详细规格”(⇒附第 2 页)
DA6	A: AC+DC、FAST	
DA7	W: AC+DC、FAST	

- 有关 D/A 输出的详细说明，请参照“D/A 输出规格”(⇒第 152 页)。
- 可选择的输出方法因输出项目、整流方式而异。
参照：“附录 2 输出详细规格”(⇒附第 2 页)
- 因设置而显示 Lo.] 时，输出为 0 V。但自动量程累计为 ON 时，保持当时的输出。
- 利用本仪器进行显示保持或平均化操作时，也对瞬时值进行电平输出。
- 不能对电压峰值、电流峰值与各谐波次数进行电平输出。
- 切勿向输出端子进行输入。否则会导致故障。

- 对于PW3335-02、PW3335-04而言，DA1～DA7的输出项目与对支持LR8410 Link的数据采集仪的输出项目通用。对于 PW3335、PW3335-03 而言，DA1 ～ DA4 的初始设置项目为对支持 LR8410 Link 的数据采集仪的输出项目（不能使用 DA5 ～ DA7）。

参照：“3.11 连接支持 LR8410 Link 的数据采集仪”(⇒第 115 页)

在 D/A 输出通道中设置输出项目、整流方式和输出方法



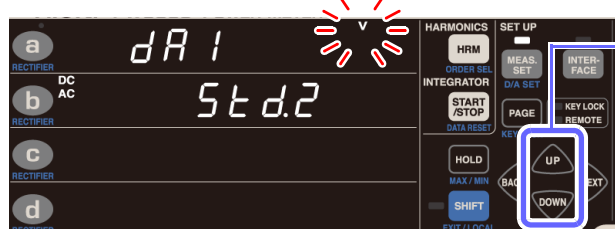
1 按下 **SHIFT**，进入 SHIFT 状态。



2 按下 **MEAS. SET**，进入 D/A 输出项目设置画面（显示区 **a** 中显示 [dA]）。

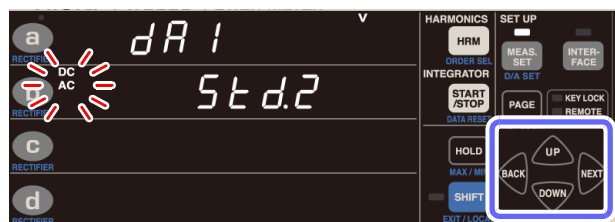


3 按下 **BACK** 或 **NEXT**，直至显示区 **a** 变为闪烁状态。



4 按下 **UP** 或 **DOWN**，选择要设置的 D/A 通道。

5 按下 **BACK** 或 **NEXT**，将项目置于闪烁状态。



6 按下 **UP** 或 **DOWN**，选择要输出的项目。

以单位记号的闪烁来显示 D/A 输出项目。

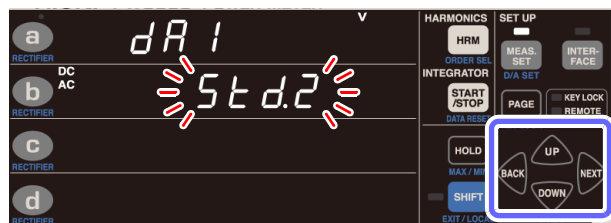
V → **A** → **W** → **VA** → **var** → **PF** → **°** → **VHz**
 → **AHz** → **T.AV-A** → **T.AV-W** → **Ah+** → **Ah-**
 → **Ah** → **Wh+** → **Wh-** → **Wh** → **CF-V** →
CF-A → **RF-V %** → **RF-A %** → **THD-V %** →
THD-A % → **MCR** ...

7 按下 **BACK** 或 **NEXT**，将整流方式置于闪烁状态。

8 按下 **UP** 或 **DOWN**，变更整流方式。

初始设置：AC+DC

设置：**AC+DC** → **AC+DC Umn** → **DC** → **AC**
 → **FND** ...



9 按下 **BACK** 或 **NEXT**，将 D/A 输出方法置于闪烁状态。

10 按下 **UP** 或 **DOWN**，变更输出方式。

可选择的输出项目因输出项目、整流方式而异。

(例)：V、AC+DC 时

Std.2 → **Std.5** → **FASt.2** → **FASt.5** → **FASt** ...



11 按下 **MEAS. SET**，结束设置。

变为通常显示（测量画面）。

Lo. 显示时



Lo. 显示时，输出为 0 V。

指定未测量的项目时会显示 Lo.。通常情况下，Lo. 显示时输出 0V，但自动量程累计为 ON 时，保持当时的输出。

频率 (V Hz、A Hz) 时



设置输出 f.s. (5 V) 的频率值。

初始设置：500 Hz

设置：**500** → **5 k** → **50 k** → **500 k** → **0.5** → **5** → **50** ... [Hz]

累计值 (Ah+, Ah-, Ah, Wh+, Wh-, Wh) 时



设置输出 f.s. (5 V) 的累计值。

初始设置：5 k

设置：**5 k** → **50 k** → **500 k** → **5 M** → **50 M** → **500 M** → **5000 M** → **5 m** → **50 m** → **500 m** → **5** → **50** → **500** → **5 k** ...

自动量程累计设置时的 D/A 输出设置

自动量程累计模式时，下述测量项目可设置要输出的电流量程（200 mA ～ 20 A、b、totAL（总数））。

●：可设置电流量程 Lo.：没有测量数据

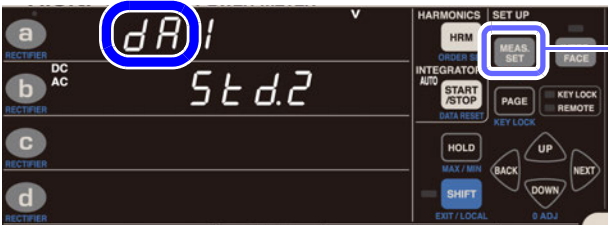
测量项目		整流方式					额定输出电压
		AC+DC	AC+DC+Umn	DC	AC	FND	
时间平均电流	T.AV A	Lo.	Lo.	●	Lo.	Lo.	相对于量程的± 100%， STD.2: DC ± 2 V STD.5: DC ± 5 V
时间平均有功功率	T.AV W	●	●	●	Lo.	Lo.	
电流累计	Ah+ Ah- Ah	Lo.	Lo.	●	Lo.	Lo.	达到设置值时为 5 V (例) 5 kAh 设置: 5 kAh 时为 DC5 V
有功功率累计	Wh+ Wh- Wh	●	●	●	Lo.	Lo.	达到设置值时为 5 V (例) 5 kWh 设置: 5 kWh 时为 DC5V

b.totAL 量程的 100% 时，电流为 20 A，功率为电压量程的 100% 20 A。



事先将自动量程累计设置设为 on。（⇒第 67 页）

1 按下 **SHIFT**，进入 SHIFT 状态。



2 按下 **MEAS. SET**，进入 D/A 输出项目设置画面（显示区 a 中显示 [dA]）。

时间平均 (T.AV A、T.AV W) 时



3 按下 **BACK** 或 **NEXT**，将项目置于闪烁状态。

4 按下 **UP** 或 **DOWN**，选择要输出的项目。

如果选择时间平均，显示区 **d** 中则会显示电流量程。

5 按下 **BACK** 或 **NEXT**，将 D/A 输出方法置于闪烁状态。

6 按下 **UP** 或 **DOWN**，选择输出方法。

可选择的输出方法因输出项目、整流方式而异。

(例)：T.AV W、AC+DC 时

初始设置：STD.2

设置：Std.2 → Std.5 → Std.2 ...

7 按下 **BACK** 或 **NEXT**，将电流量程置于闪烁状态。

8 按下 **UP** 或 **DOWN**，选择要输出的电流量程。

初始设置：totAL

设置：totAL → 200 mA → 500 mA → 1 A → 2 A → 5 A → 10 A → 20 A → b → totAL ...

9 按下 **MEAS. SET**，结束设置。

变为通常显示（测量画面）。

累计值 (Ah+, Ah-, Ah、Wh+, Wh-, Wh) 时



3 按下 **BACK** 或 **NEXT**，将项目置于闪烁状态。

4 按下 **UP** 或 **DOWN**，选择要输出的项目。

如果选择累计值，显示区 **d** 中则会显示电流量程。



5 按下 **BACK** 或 **NEXT**，将输出 f.s. 置于闪烁状态。

6 按下 **UP** 或 **DOWN**，选择输出 f.s.。

(例)：Wh、AC+DC 时

初始设置：5 k

设置：5 k → 50 k → 500 k → 5 M → 50 M
→ 500 M → 5000 M → 5 m → 50 m
→ 500 m → 5 → 50 → 500 → 5 k ...



7 按下 **BACK** 或 **NEXT**，将电流量程置于闪烁状态。

8 按下 **UP** 或 **DOWN**，选择要输出的电流量程。

初始设置：totAL

设置：totAL → 200 mA → 500 mA → 1 A
→ 2 A → 5 A → 10 A → 20 A → b
→ totAL ...



9 按下 **MEAS. SET**，结束设置。

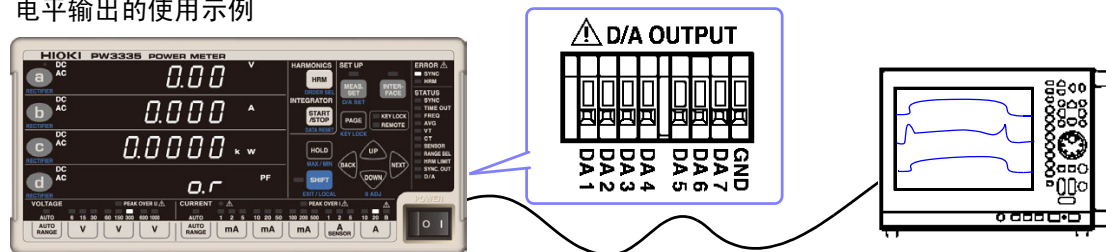
变为通常显示（测量画面）。

使用示例

可与数据记录仪或存储记录仪组合使用。

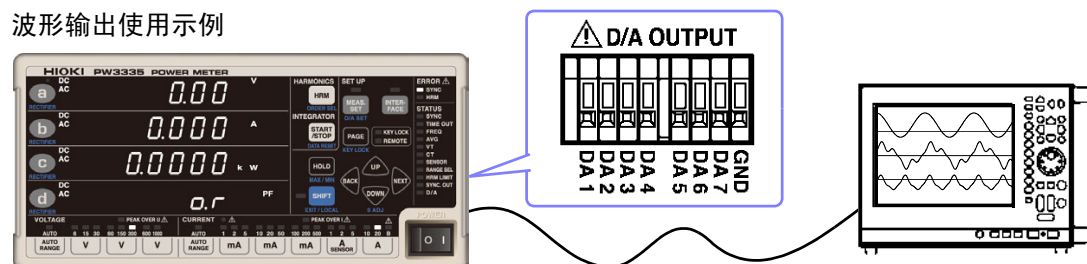
有关输出电压、输出电阻、响应时间、输出更新速率，请参照“第 5 章 规格”（⇒第 139 页）。

电平输出的使用示例



- 使用 VT 比和 CT 比时，量程乘以 VT 比和 CT 比的值为各输出电压。
- 量程为自动量程时，电平输出 / 高速电平输出的速率也会随着量程的变化而发生变化。在测量值变化较大的线路上测量时，请注意不要弄错量程换算。另外，建议此类测量时采用固定量程。
- 无效数据显示期间，输出为 0 V。

波形输出使用示例

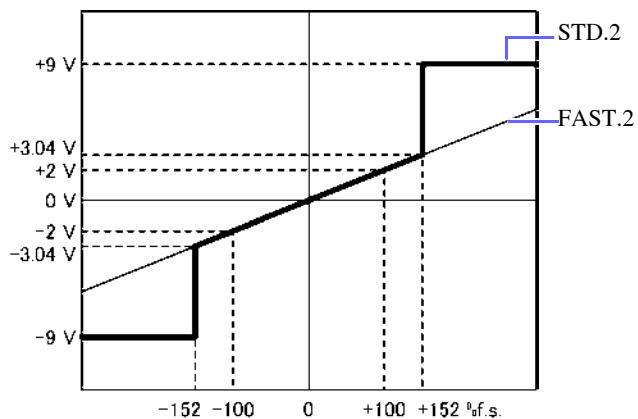


- 使用 VT 比和 CT 比时，量程乘以 VT 比和 CT 比的值为有效值 1 V。
- 量程为自动量程时，波形输出速率也会随着量程的变化而发生变化。在测量值变化较大的线路上测量时，请注意不要弄错量程换算。另外，建议此类测量时采用固定量程。
- 即使在显示保持状态下或者平均化处理期间，波形输出也会发生变化。

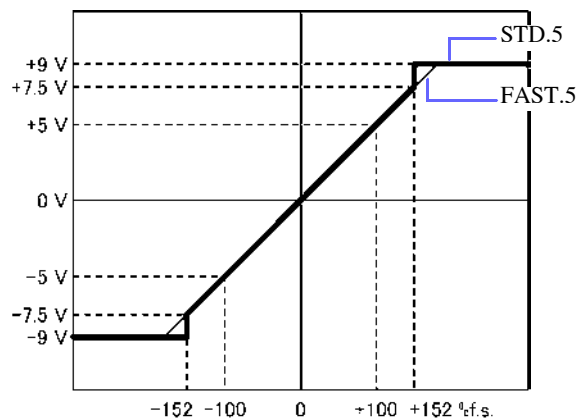
电平输出的输出电压

电压、电流

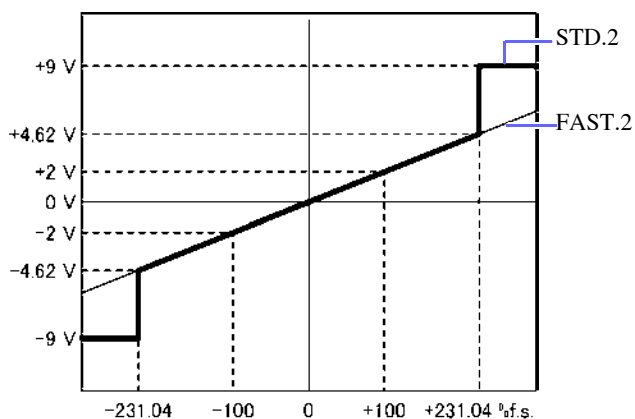
STD.2、FAST.2 (2 Vf.s.) 设置时



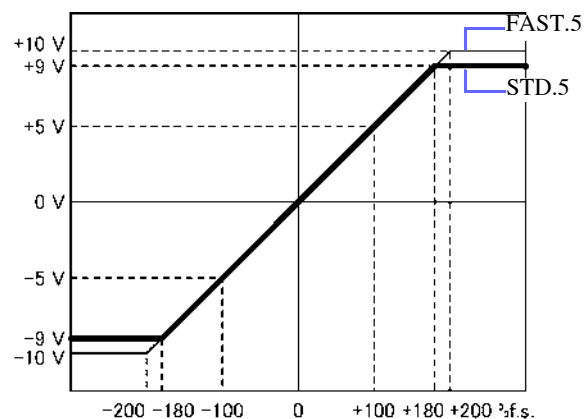
STD.5、FAST.5 (5 Vf.s.) 设置时



有功功率: STD.2、FAST.2 (2 Vf.s.) 设置时
视在功率、无功功率: STD.2 (2 Vf.s.) 设置时

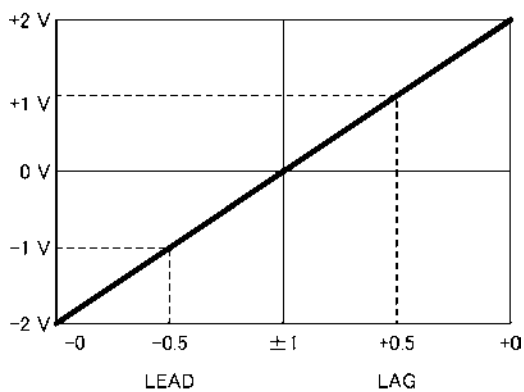


有功功率: STD.5、FAST.5 (5 Vf.s.) 设置时
视在功率、无功功率: STD.5 (5 Vf.s.) 设置时

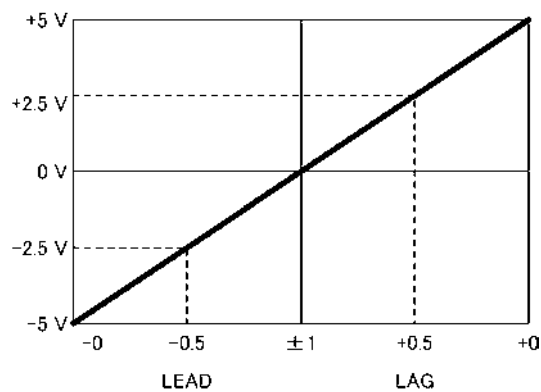


功率因数

STD.2 (2 Vf.s.) 设置时

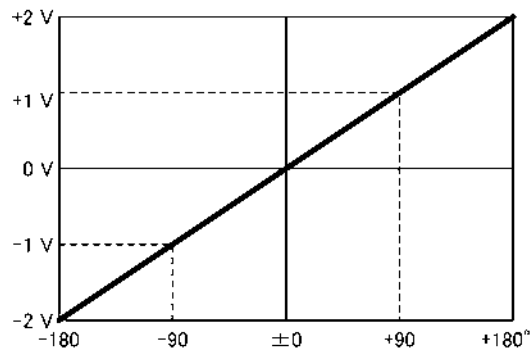


STD.5 (5 Vf.s.) 设置时

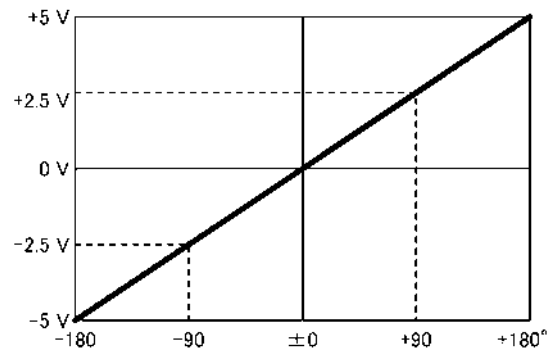


相位角

STD.2 (2 Vf.s.) 设置时

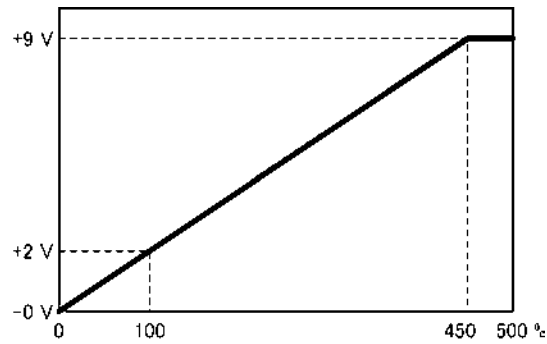


STD.5 (5 Vf.s.) 设置时

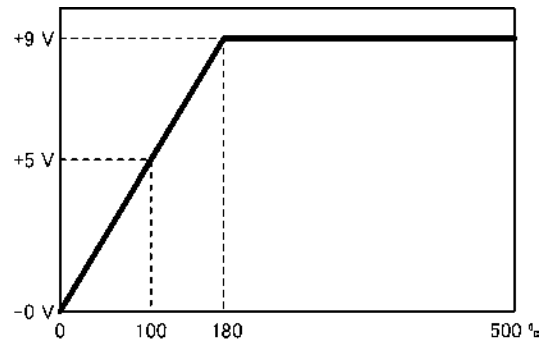


电压 / 电流纹波率、总谐波电压 / 电流畸变率

STD.2 (2 Vf.s.) 设置时



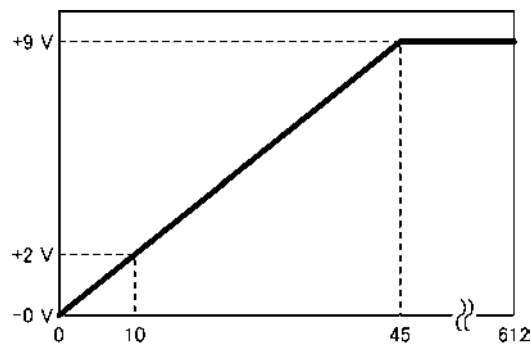
STD.5 (5 Vf.s.) 设置时



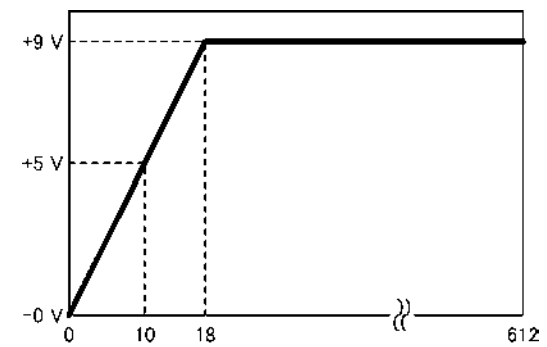
电压纹波率、电流纹波率、总谐波电压畸变率、总谐波电流畸变率最大显示到 500.00% 以下，但在电平输出为 STD.2 (2 V) 时，为 450%，STD.5 (5 V) 时，为 180%（即 +9 V），不输出再大的电压。

电压波高率 / 电流波高率

STD.2 (2 Vf.s.) 设置时



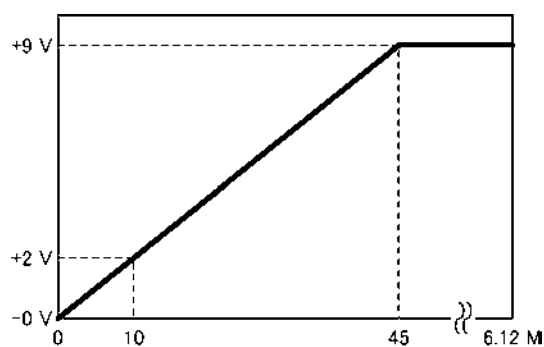
STD.5 (5 Vf.s.) 设置时



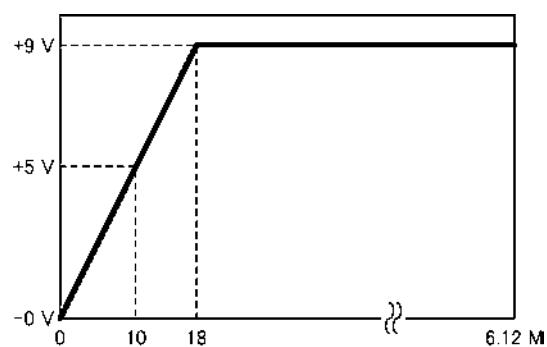
电压波高率、电流波高率最大显示到 612.00 以下，但在电平输出为 STD.2 (2 V) 时，为 45，STD.5 (5 V) 时，为 18（即 +9 V），不输出再大的电压。

最大电流比

STD.2 (2 Vf.s.) 设置时



STD.5 (5 Vf.s.) 设置时

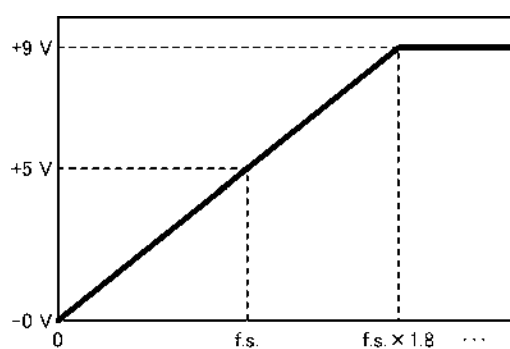


最大电流比最大显示到 6.1200 M 以下，但在电平输出为 STD.2 (2 V) 时，为 45，STD.5 (5 V) 时，为 18（即 +9 V），不输出再大的电压。

频率

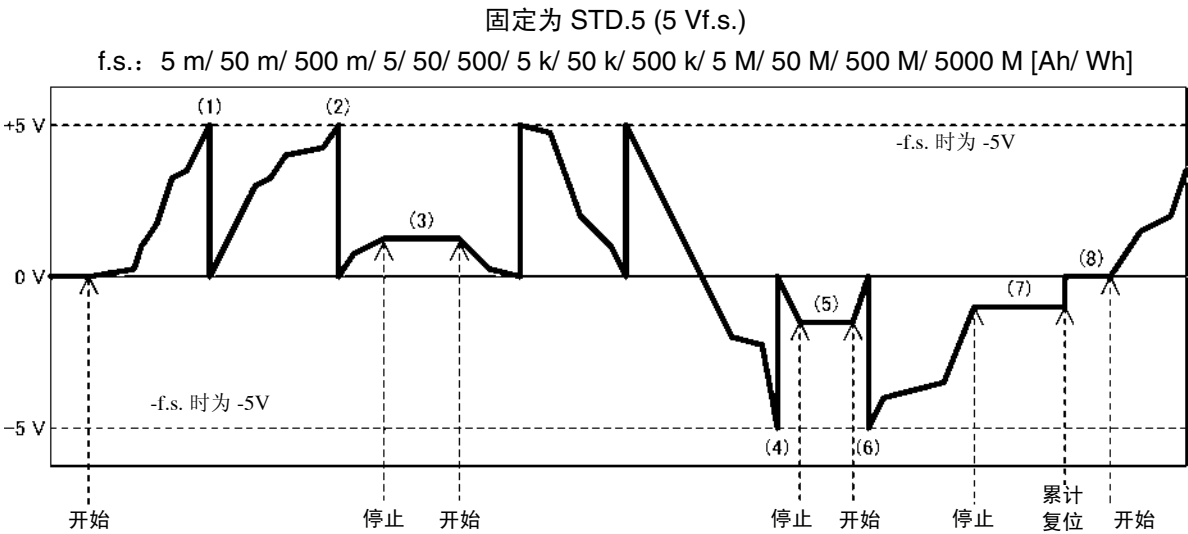
固定为 STD.5 (5 Vf.s.)

f.s.: 0.5/ 5/ 50/ 500/ 5 k/ 50 k/ 500 k [Hz]



频率的电平输出（固定为 STD.5）为所选的 f.s. 值（即 +5 V），f.s. 的 1.8 倍频率时，为 +9 V，不输出再大的电压。（f.s. 的初始设置为 500 Hz）

电流累计、有功功率累计

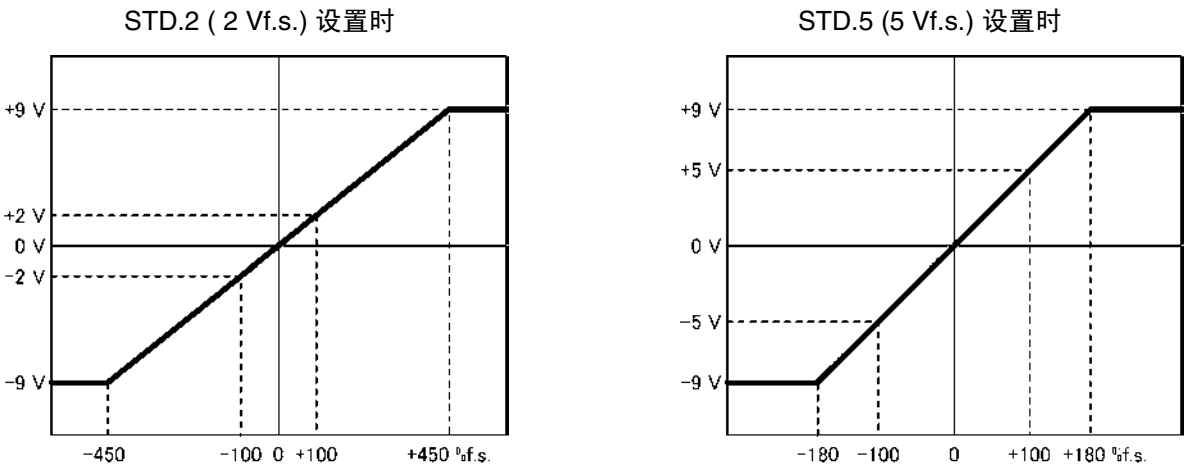


电流累计、有功功率累计的电平输出（固定为 STD.5）具体为下述操作。

(f.s. 的初始设置为 5 k [Ah/ Wh])

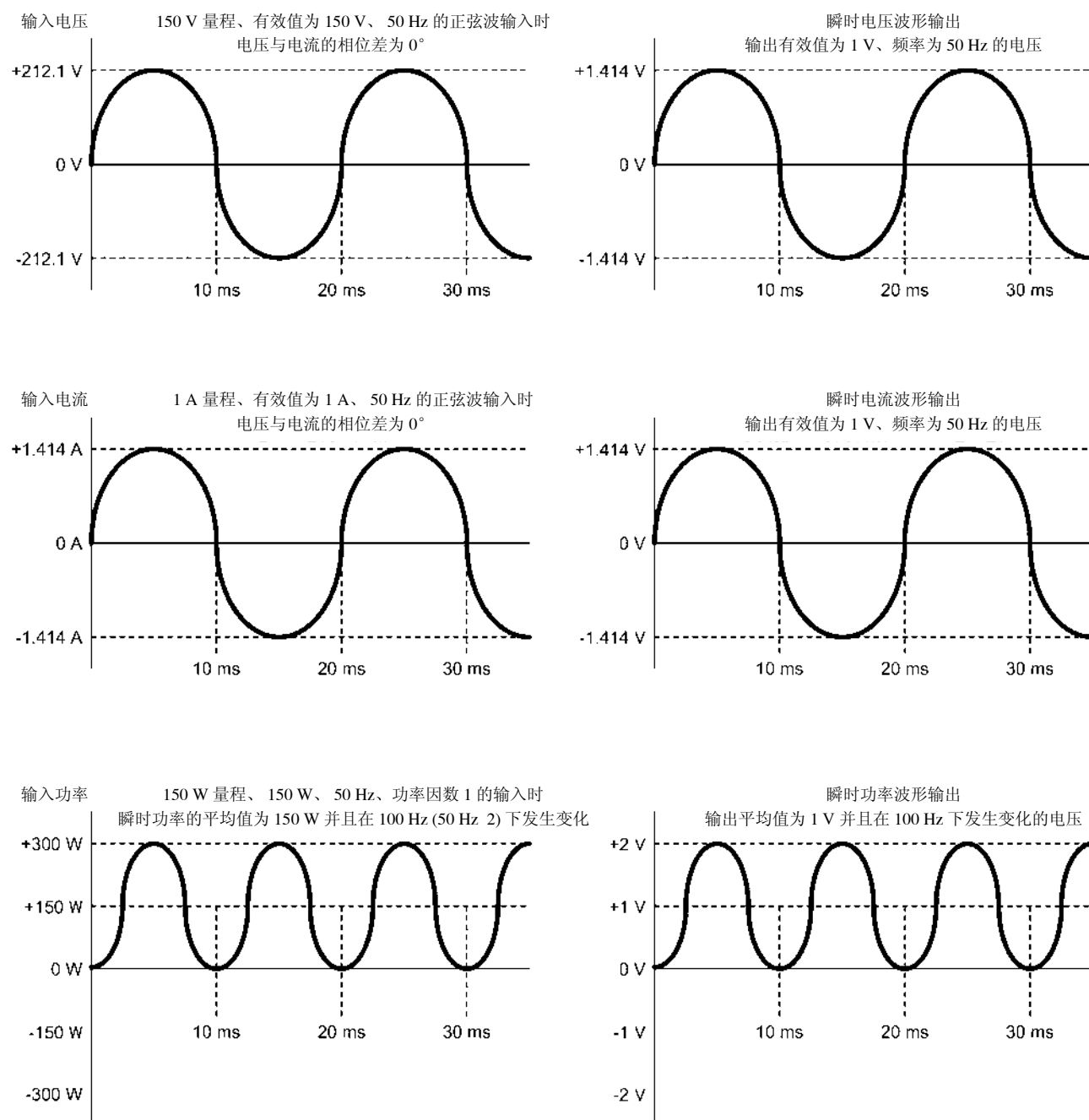
(1)、(2)、 (4)、(6)	电流累计、有功功率累计的电平输出为所选的 f.s. 值的整数倍（即 +5 V 或 -5 V）。如果电流累计值、有功功率累计值超出所选的 f.s. 值，电平输出则会变为 0 V，并从 0 V 开始随着累计值继续输出电压。 (例) 在上图中将 f.s. 值设为 5 kWh 时 +5 kWh 或 -5 kWh 的整数倍 (5、10、15、) 时，为 +5 V 或 -5 V。 (1) +5 kWh (2) +10 kWh (4)、(6) -5 kWh
(3)、(5)	如果停止累计，则保持此时的输出电压。如果在这种状态下开始累计，则从保持的输出电压开始，电压继续进行变化。
(7)	累计结束并进入累计停止状态。保持此时的输出电压。
(8)	如果对累计值进行复位，输出电压则变为 0 V。如果在这种状态下开始累计，电压则根据累计值从 0 V 开始变化并输出。

时间平均电流 / 有功功率



时间平均电流、时间平均有功功率电平输出的 f.s. 为电流、有功功率的量程，但在 STD.2 (2 V) 时，为 450%f.s.（即 +9V），STD.5 (5 V) 时，为 180%f.s.（即 +9V），不输出再大的电压。

波形输出的输出电压



3.8 使用电流传感器

PW3335-03

PW3335-04

如果使用选件电流传感器，则可测量超出本仪器电流有效测量范围最大值 30 A 的电流。

如果根据使用电流传感器的额定值设置本仪器的 CT 比，则可直接读取 CT 初级侧的电流值。（⇒第 58 页）

**危险**

本仪器的外部电流传感器输入端子未对大地绝缘（次级侧电位）。请绝对不要利用选件电流传感器进行绝缘输入以外的输入。否则会导致短路事故或触电事故。

本仪器可使用下述电流传感器。

有关电流传感器或 9555-10 传感器单元的详细规格与使用方法，请参照附带的使用说明书。

■ 直接连接到本仪器的外部电流传感器输入端子（CURRENT SENSOR 端子）上的电流传感器 (TYPE.1)

以后将下述电流传感器记为“TYPE.1”电流传感器。

- 9661 钳式传感器（额定电流：AC 500 A）
- 9669 钳式传感器（额定电流：AC 1000 A）
- 9660 钳式传感器（额定电流：AC 100 A）
- CT9667 柔性电流钳（额定电流：AC500 A/5000 A）

■ 使用 9555-10 传感器单元与 L9217 连接线连接到本仪器外部电流传感器输入端子（CURRENT SENSOR 端子）上的电流传感器 (TYPE.2)

以后将下述电流传感器记为“TYPE.2”电流传感器。

- 9272-10 钳式传感器（额定电流：AC 20 A/200 A 可切换量程）
- 9277 通用钳式 CT（额定电流：AC/DC 20 A）
- 9278 通用钳式 CT（额定电流：AC/DC 200 A）
- 9279 通用钳式 CT（额定电流：AC/DC 500 A）
- 9709 AC/DC 电流传感器（额定电流：AC/DC 500 A）
- CT6862 AC/DC 电流传感器（额定电流：AC/DC 50 A）
- CT6863 AC/DC 电流传感器（额定电流：AC/DC 200 A）
- CT6865 AC/DC 电流传感器（额定电流：AC/DC 1000 A）
- CT6841 AC/DC 电流探头（额定电流：AC/DC 20 A）
- CT6843 AC/DC 电流探头（额定电流：AC/DC 200 A）

连接电流传感器之前

连接之前，请仔细阅读“使用注意事项”（⇒第 5 页）。



打开钳形传感器时，请勿使夹钳顶端的金属部分短接测量线路的 2 线之间，也不要用于接触裸导体。



- 请勿在接通本仪器电源的状态下插拔电流传感器或 9555-10 传感器单元的连接线。否则可能会导致本仪器、电流传感器或 9555-10 故障。
- 在电流传感器为单体状态、本仪器与 9555-10 传感器单元的电源处于切断的状态下，请勿向电流传感器输入电流。否则会导致电流传感器、本仪器与 9555-10 传感器单元损坏。
- 为了不损坏电线的外皮，请不要踩踏或夹住电线。
- 请勿使电流传感器掉落或承受碰撞。否则可能会导致电流传感器芯体对接面损伤，对测量产生恶劣影响。
- 请勿使电流传感器芯体顶端部分夹入异物等或在芯线之间放入物品。否则可能会导致电流传感器特性恶化或开关动作不良。



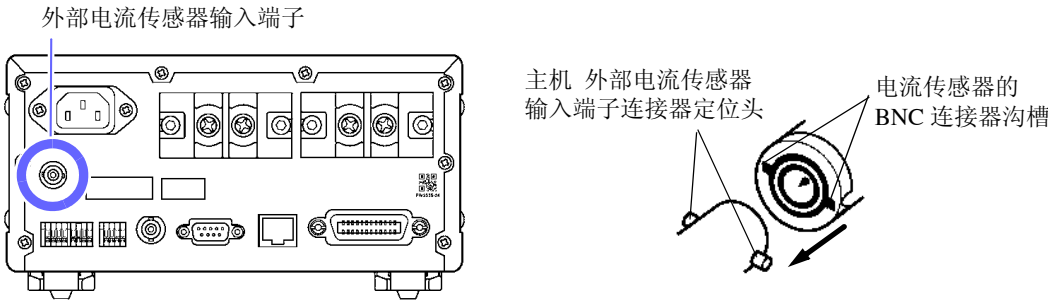
- 要将电流传感器连接到本仪器或 9555-10 时，请从被测对象上拆下电流传感器并确认处于未输入电流的状态。
- 为了防止连接器部分受损，从本仪器上拔出电流传感器或 9555-10 的连接线时，请务必在解除锁定之后，握住 BNC 连接器的插入部分（电线以外部分）拔出。
- 要使用 9555-10 时，请使用 L9217 连接线（树脂制）。如果使用金属制 BNC 电缆，则可能会损伤本仪器的外部电流传感器输入端子（树脂制），导致本仪器损坏。
- 不使用时请关闭电流传感器的夹钳部分。如果在打开的状态下置之不理，芯体对接面则会附着灰尘或尘埃，可能会导致故障。
- 使用外部电流传感器输入端子时，请拆下连到电流输入端子的接线。另外，使用电流输入端子时，请拆下连到外部电流传感器输入端子的接线。

- 可通过本仪器设置切换电流输入端子（最大输入电流为 30 A、± 100 A peak）与外部电流传感器输入端子。输入到未设置的输入端子中的电流信号将被忽略。
- 本仪器根据电流传感器的类型与额定值设置 CT 比。如果弄错 CT 比的设置，则无法正确进行测量。
- 使用电流传感器时的测试精度为本仪器外部电流传感器输入的测试精度加上电流传感器的测试精度。
- 根据使用的电流传感器，本仪器的精度规定范围可能比电流传感器的频带狭窄。

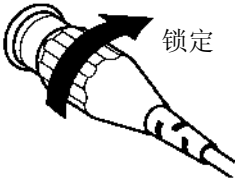
TYPE.1 电流传感器的连接方法

直接将电流传感器连接到本仪器的外部电流传感器输入端子上。

- 1 将电流传感器的 BNC 连接器连接到外部电流传感器输入端子上。
将 BNC 连接器的沟槽对准主机侧连接器定位头并进行插入。



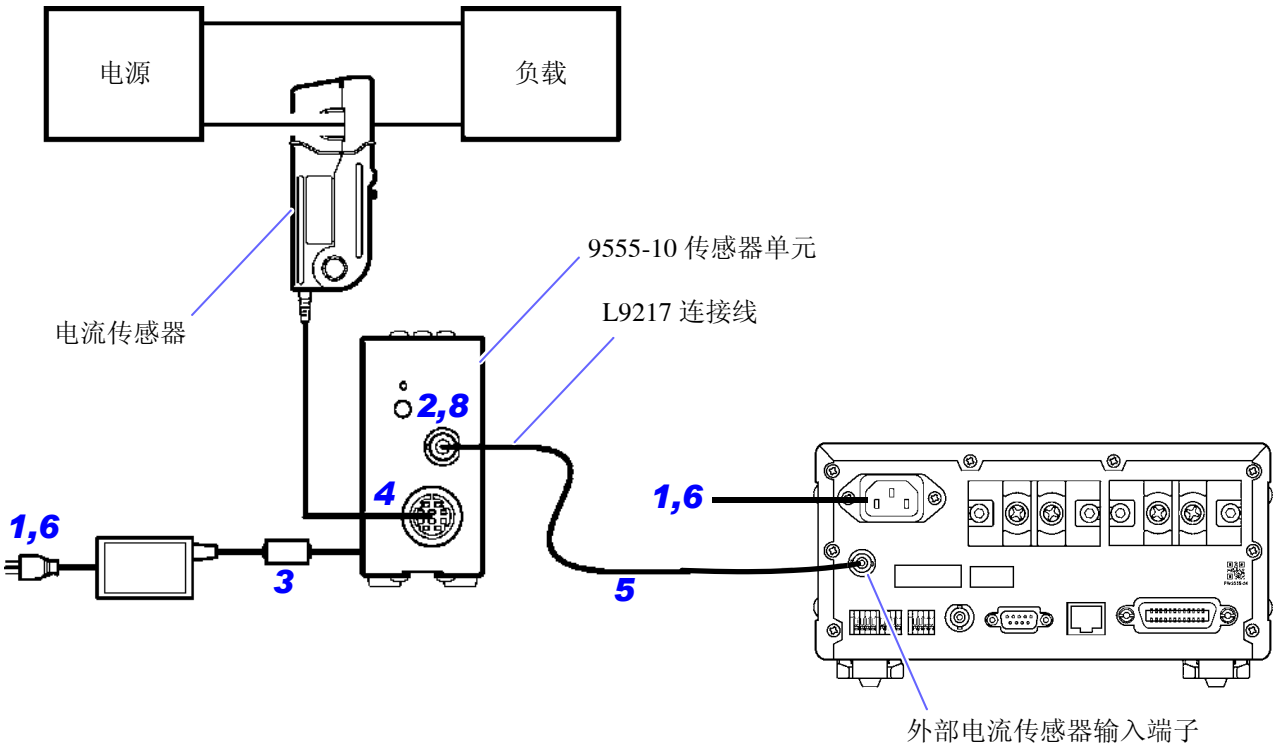
- 2 右转进行锁定。
拆卸时，向左旋转连接器，解除锁定之后拔出。



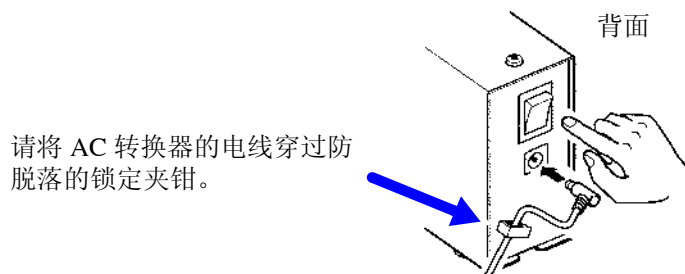
TYPE.2 电流传感器的连接方法

使用 9555-10 传感器单元与 L9217 连接线，将电流传感器的输出侧输入到本仪器中。

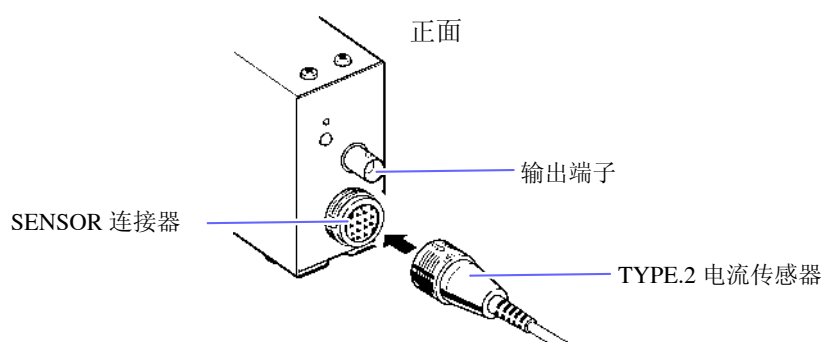
(连接示例)



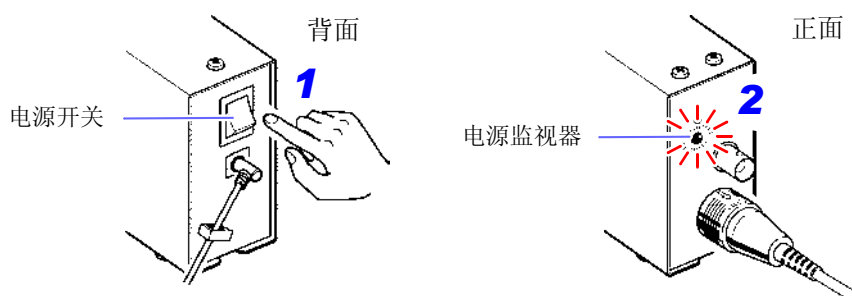
- 1** 请确认本仪器的电源线以及 9555-10 附带的 AC 转换器电源线已从插座中拔出。
- 2** 请确认本仪器与 9555-10 的电源处于关闭状态。
- 3** 连接 9555-10 附带的 AC 转换器，然后将电源线连接到 AC 转换器上。



- 4** 将要使用的 TYPE.2 电流传感器连接到 9555-10 的 SENSOR 连接器上。



- 5** 利用 L9217 连接线连接 9555-10 的输出端子与本仪器外部电流传感器输入端子（CURRENT SENSOR 端子）。
- 6** 将电源线连接到本仪器上，然后将本仪器与 9555-10 的电源线插头连接到插座上。
- 7** 接通本仪器的电源，确认显示测量画面。
- 8** 接通 9555-10 的电源，确认电源监视器点亮。



- 使用 9277、9278、9279 通用钳式 CT 时，可通过按下 9555-10 的 DEMAG SW 进行消磁动作。
- 使用 CT6841/CT6843 AC/DC 电流探头时，请在电流传感器侧进行调零。
 1. 将本仪器设为面板标记 1 A 量程
 2. 将显示项目设为 **A**，将整流方式设为 **DC**
 3. 转动 CT6841/CT6843 的调零旋钮 (0ADJ)，使显示变为 0 A
- 使用 CT6841/CT6843 时，在电流传感器的精度中加上下述值。（通过实施上述调零）

CT6841 时：± 20 mA

CT6843 时：± 200 mA

进行外部电流传感器输入设置

设置使用电流传感器的类型、本仪器的 CT 比以及量程。

- 参照：“3.2.1 选择电流输入方式”（⇒第 38 页）
“3.2.8 设置 VT・CT 比”（⇒第 58 页）
“3.2.3 选择电压和电流量程”（⇒第 43 页）



本仪器不能用于进行电流传感器类型与 CT 比的自动识别 / 自动设置。使用电流传感器时，请务必设置电流传感器的类型与 CT 比。另外，更换为额定值不同的电流传感器时，请重新设置电流传感器的类型与 CT 比。

- 电流传感器的类型为 OFF 时，电流输入端子的输入有效，外部电流传感器输入被忽略。
- 使用外部电流传感器输入时的电流量程（面板记载）为 1 A、2 A、5 A。设置自动量程时，自动量程也在面板标记 1 A、2 A、5 A 量程之间进行切换操作。
- 使用 9660 钳式传感器时，请使用 100 A 量程（本仪器面板记载为 1 A 量程）。

各电流传感器的类型与本仪器设置的 CT 比

电流传感器	电流传感器额定值	类型 (TYPE)	CT 比
9661 钳式传感器	AC 500 A	1	100
9669 钳式传感器	AC 1000 A	1	200
9660 钳式传感器	AC 100 A	1	100
CT9667 柔性电流钳	AC 500 A / 5000 A	1	100/ 1000
CT6862 AC/DC 电流传感器	AC/DC 50 A	2	10
CT6863 AC/DC 电流传感器	AC/DC 200 A	2	40
CT6865 AC/DC 电流传感器	AC/DC 1000 A	2	200
9709 AC/DC 电流传感器	AC/DC 500 A	2	100
9277 通用钳式 CT	AC/DC 20 A	2	4
9278 通用钳式 CT	AC/DC 200 A	2	40
9279 通用钳式 CT	AC/DC 500 A	2	100
9272-10 钳式传感器	AC 20 A/ 200 A	2	4/ 40
CT6841 AC/DC 电流探头	AC/DC 20 A	2	4
CT6843 AC/DC 电流探头	AC/DC 200 A	2	40

被测对象的电流超出选件电流传感器的额定值时
请使用外挂 CT。

使用外挂 CT

**危险**


在接线状态下带电部分露出时，请勿接触 CT 与带电部分。
否则会导致触电、人身伤害事故或短路事故。

**警告**


使用外挂 CT 时，请勿使 CT 的次级侧形成开路。
如果初级侧在开路状态下流过电流，次级侧则会产生高电压，非常危险。

- 外挂 CT 的相位差可能会使功率测量产生较大误差。要进行更正确的功率测量时，请在所用电路频带中使用相位差较小的 CT。
- 使用外挂 CT 时，请将 CT 次级侧 -（负）端子接地，以确保安全。

参照：“各电流传感器的类型与本仪器设置的 CT 比”（⇒第 104 页）

使用示例

被测电流	7800 A (7.8 kA)
使用的电流传感器	9669 钳式传感器（额定电流：AC1000 A）
使用的外挂 CT	10 : 1

按如下所述设置本仪器。

 电流传感器类型：TYPE.1

 CT 比：2000 （电流传感器的 CT 比 200）（外挂 CT 的 CT 比 10）

 电流量程：10 kA （本仪器面板记载为 5 A 量程）

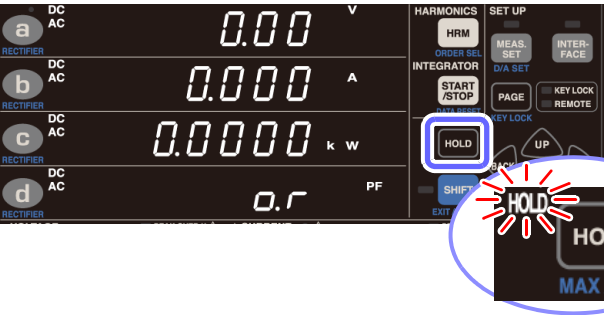
本仪器的电流测量值（显示值）为 [7.800 kA]。

3.9 其它功能

3.9.1 固定显示值（显示保持）

可保持按下 **HOLD** 时所有显示的测量值。（显示保持状态）

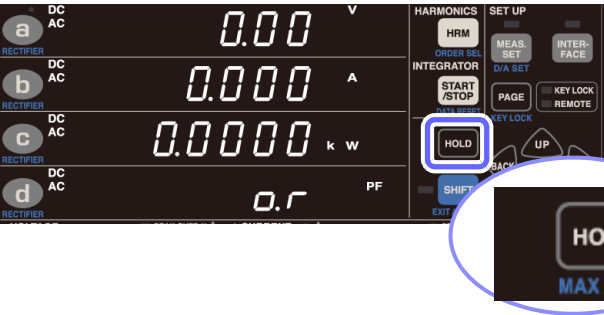
设为显示保持状态



按下 **HOLD** 。

按下 **HOLD** 时的测量值显示被固定，**HOLD** 指示灯点亮。

解除显示保持状态



处于显示保持状态时，按下 **HOLD** 。

返回到通常显示（测量画面），**HOLD** 指示灯熄灭。

- 处于显示保持状态时，不能进行下述操作。
 - 量程切换
如果按下某个量程键，则显示 [Err.16]。（⇒第 170 页）
自动量程时，也不能进行量程变更。固定为进入保持状态时的量程。
（自动量程累计停止状态时，可切换量程）
 - 设置变更（累计时间、平均化次数、VT 比、CT 比的设置等）
设置画面中的设置项目变为点亮状态，不能进行变更。
 - 对于因保持而不能进行设置变更的项目，不能将闪烁位置移动到你项目处。
- 要变更设置时，请按下 **HOLD**，解除显示保持状态（**HOLD** 指示灯熄灭）。

以下情形下保持是无效的。

- **AVG** 指示灯闪烁期间
AVG 指示灯从闪烁变为点亮状态，已确定平均数据时，保持有效。
即使是峰值等不进行平均的测量值，只有在确定平均数据之后才保持。
- 变更量程等的设置之后（画面上显示 [- - - -] 时）
如果在显示 [- - - -] 之后显示测量值，则保持有效。

3.9.2 显示最大值与最小值 (MAX/MIN)

可利用本仪器始终进行瞬时值、最大值与最小值的测量。可通过 **HOLD** 切换这些值的显示。

- 检测各测量项目的最大值（含波形峰值）并进行显示保持。（最大值保持）
- 检测各测量项目的最小值（含波形峰值）并进行显示保持。（最小值保持）

切换最大值、最小值与瞬时值的显示



1 按下 **SHIFT**，进入 SHIFT 状态。

2 按下 **HOLD**。
MAX / MIN

MAX 指示灯熄灭，切换为最大值显示。



3 再次按下 **HOLD**。
MAX / MIN

MIN 指示灯熄灭，切换为最小值显示。



4 再次按下 **HOLD**。
MAX / MIN

MIN 指示灯熄灭，返回到瞬时值显示。



要再次显示最大值时，
请从步骤 **1** 开始操作。

最大值、最小值的清除



按下 **SHIFT**，进入 SHIFT 状态之后，如果按下 **START/STOP**，则清除最大值、最小值并重新开始。
DATA RESET

即使开始累计，也进行清除并重新开始。

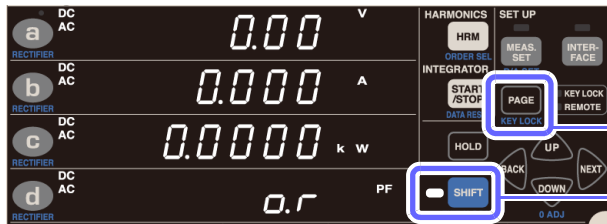
- 处于最大值、最小值保持显示状态时，不能进行下述操作。
 - 设置变更（累计时间、平均化次数、VT 比、CT 比的设置等）
设置画面中的设置项目变为点亮状态，不能进行变更。
 - 对于因保持而不能进行设置变更的项目，不能将闪烁位置移动到你项目处。
- 要变更设置时，请按下 **HOLD**，设为瞬时值显示。
- 对于波形峰值以外的项目，按测量值的绝对值比较最大值 / 最小值。对于波形峰值，最大值中显示波形的最大值，最小值中显示波形的最小值。
- 没有累计时间、累计值、时间平均值的最大值 / 最小值。累计时间与累计值直接显示为瞬时值。时间平均值显示为 [- - - -]。

3.9.3 将操作键设为无效状态（按键锁定）

为了防止测量期间产生误操作等，可将操作键设为无效状态（按键锁定状态）。

设为按键锁定状态

KEY LOCK 指示灯点亮期间，即使按下键也不响应。



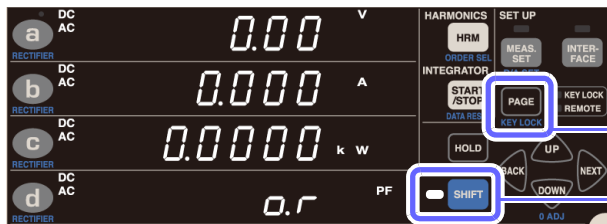
1 按下 **SHIFT**，进入 SHIFT 状态。

2 按下 **PAGE**。
KEY LOCK

进入按键锁定状态，**KEY LOCK** 指示灯点亮。



解除按键锁定状态



1 按下 **SHIFT**，进入 SHIFT 状态。

2 按下 **PAGE**。
KEY LOCK

进入可使用操作键的状态，**KEY LOCK** 指示灯熄灭。



- 如果在按键锁定状态下使用接口进行通讯，**KEY LOCK** 指示灯则会熄灭，变为远程状态 (**REMOTE** 指示灯点亮)。
- 处于远程状态时，按键同样变为无效状态。
- 需要将操作键设为可使用状态时，请按下 **SHIFT**，解除远程状态。

EXIT / LOCAL

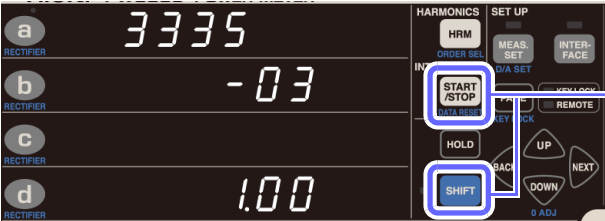
参照：“解除远程状态（设为本地状态）”（⇒第 137 页）

3.9.4 初始化（系统复位）

对本仪器中设置的内容进行初始化。
如果进行初始化，则会变为出厂时的状态。（系统复位）
接通电源之后，请在自测试期间（变为通常显示之前的期间）进行系统复位操作。

- 请在本仪器没有电压与电流输入的状态下执行。
- 不对 RS-232C 的通讯速度、GP-IB 地址、LAN 相关设置与 LR8410 Link 相关设置进行初始化。

（例）PW3335-03 时



- 1 接通本仪器的电源。
- 2 显示产品型号名称与版本期间，按下 **SHIFT**，然后按下 **START/STOP**。
(SHIFT 指示灯未点亮)

显示系统复位画面，
设置变为出厂时的状态。

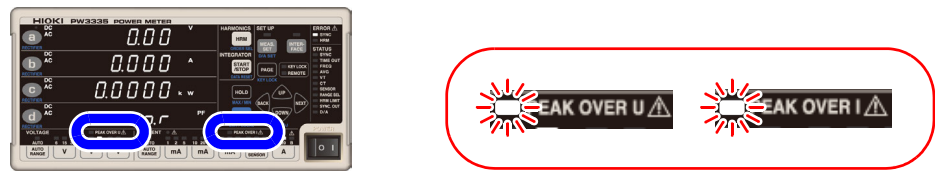
出厂时的设置

项目	设置内容
显示区 a	AC+DC V
显示区 b	AC+DC A
显示区 c	AC+DC kW
显示区 d	AC+DC PF
电压量程	300 V 量程 (自动量程 OFF)
电流量程	20 A 量程 (自动量程 OFF)
同步源	U
电流输入 PW3335-03 PW3335-04	直接输入 (OFF)
VT 比	1 (OFF)
CT 比	1 (OFF)
频率量程 (零交叉滤波)	500 Hz
超时	0.1 秒
累计时间	0000.00 (10000 小时)
自动量程累计	OFF
平均化次数 (AVG)	1 (OFF)
谐波分析上限次数	50 次
外部同步功能	OFF
量程选择	所有量程 ON
零交叉的阈值电平	所有量程 1%
D/A 输出 PW3335-02 PW3335-04	DA1 V: AC+DC、STD2 DA2 A: AC+DC、STD2 DA3 W: AC+DC、STD2 DA4 PF: AC+DC、STD2 DA5 V: AC+DC、FAST DA6 A: AC+DC、FAST DA7 W: AC+DC、FAST
累计	复位状态
显示保持	OFF
最大值 / 最小值显示	OFF
按键锁定	OFF
LAN 方面的设置	IP 地址: 192.168.1.1 子网掩码: 255.255.255.0 默认网关: 0.0.0.0
RS 通讯速度 PW3335 PW3335-02 PW3335-03 PW3335-04	38400bps
GP-IB 地址 PW3335-01 PW3335-04	1
LR8410 Link PW3335 PW3335-02 PW3335-03 PW3335-04	PC

系统复位时，不对 LAN、RS-232C、GP-IB 与 LR8410 Link 的设置进行初始化。

3.10 显示警告指示灯、 o.r、单位的闪烁之后

3.10.1 PEAK OVER U、 PEAK OVER I 指示灯点亮时

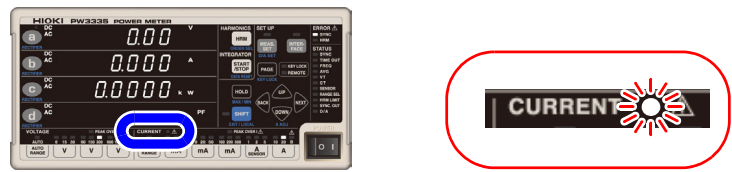


电压输入或电流输入的波形峰值超出下述值时，指示灯点亮。
此时显示的数据并不正确。

- 电压输入的波形峰值：各电压量程的± 600%、
300 V、600 V、1000 V 量程时，为± 1500 V peak
- 电流输入的波形峰值：各电流量程的± 600%、
20 A 量程时，为 60 A peak

错误显示	状态	处理方法
PEAK OVER U	超出± 1500 V peak 时	请迅速中止测量并切断测量线路的电源，然后拆下接线。
	± 1500 V peak 以下时	内部电路未正常进行动作。 因此请切换为 PEAK OVER U 指示灯不会点亮的量程。 参照：“3.2.3 选择电压和电流量程”（⇒第 43 页）
PEAK OVER I	超出± 60 A peak 时	请迅速中止测量并切断测量线路的电源，然后拆下接线。
	± 60 A peak 以下时	内部电路未正常进行动作。 因此请切换为 PEAK OVER I 指示灯不会点亮的量程。 参照：“3.2.3 选择电压和电流量程”（⇒第 43 页）

3.10.2 CURRENT • 指示灯闪烁时



状态	操作	处理方法
在固定量程下使用 1 mA ~ 100 mA 量程时，如果持续 10 秒钟以上输入 ± 612 mA peak 以上的电流，则会强制变更为 200 mA 量程*，并且 CURRENT • 指示灯闪烁。 * 因使用量程选择功能而使 200 mA 量程变为 OFF 时，在 200 mA 量程以上时，该量程会置为 ON	累计动作期间进行强制停止（ RUN 指示灯闪烁），不可重新开始	进行下述某项操作时，测量仪器保护模式被解除， CURRENT • 指示灯熄灭。 • 按下电流量程键 • 处于累计停止状态时，对累计值进行复位 • 处于累计复位状态时，按下 SHIFT EXIT / LOCAL • 系统复位的执行 • 执行调零（仅在累计复位状态时有效） • 重新输入电流（累计值被复位）

3.10.3 显示 o.r（over-range: 超量程）时



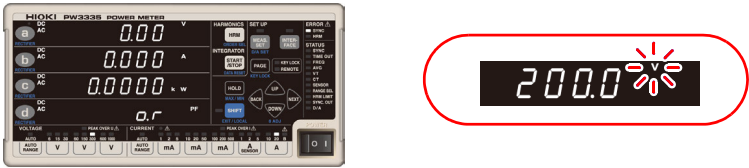
电压、电流超出各量程的 152% 时显示。电压 1000 V 量程超出 1060.5 V 时显示。
即使电压与电流为 [o.r]，在超出有功功率量程的 231.04% 之前，也不会变为 [o.r]。
使用显示为 [o.r] 的数据进行运算的项目也显示为 [o.r]。

下述情况时，显示 [o.r]。

视在功率	电压或电流显示为 [o.r] 时
无功功率	电压、电流或有功功率显示为 [o.r] 时
功率因数	- 视在功率显示为 [o.r] 时 - 视在功率为 0 时
相位角	功率因数显示为 [o.r] 时
频率测量	偏离测量范围 0.1 Hz ~ 100 kHz 时
电压波形峰值	超出电压峰值量程的 102% 时
电流波形峰值	超出电流峰值量程的 102% 时
电压波高率	- 电压波形峰值显示为 [o.r] 时 - 电压显示为 [o.r] 或为 0 时
电流波高率	- 电流波形峰值显示为 [o.r] 时 - 电流显示为 [o.r] 或为 0 时
电压纹波率	- 电压波形峰值显示为 [o.r] 时 - DC 电压显示为 [o.r] 或为 0 时
电流纹波率	- 电流波形峰值显示为 [o.r] 时 - DC 电流显示为 [o.r] 或为 0 时
最大电流比	- 功率因数为 0 时 - 电流波高率显示为 [o.r] 时

状态	处理方法
电压为 [o.r] 时	请切换为不会产生超量程的量程。 在 1000 V 量程下变为 [o.r] 时，请迅速中止测量并切断测量线路的电源，然后拆下接线。 参照：“3.2.3 选择电压和电流量程”（⇒第 43 页）
电流为 [o.r] 时	请切换为不会产生超量程的量程。 20 在 A 量程下变为 [o.r] 时，请迅速中止测量并切断测量线路的电源，然后拆下接线。 参照：“3.2.3 选择电压和电流量程”（⇒第 43 页）

3.10.4 单位闪烁时



状态	处理方法
平均化显示期间，单位会闪烁	表示正在显示的平均值包括 [o.r]。 平均化处理期间，如果没有 [o.r]，则不会闪烁。 [o.r] 时，电压和电流直接使用超出量程 152% 的内部数据计算平均值，有功功率直接使用超出量程 231.04% 的内部数据计算平均值。
累计值、时间平均值的单位闪烁 (TOTAL、T.AV 也闪烁)	请进行累计值复位并变更量程，然后再进行累计。 累计期间，如果没有发生 PEAK OVER ，则不闪烁。 参照 ：“3.3 累计” (⇒第 61 页)

3.11 连接支持 LR8410 Link 的数据采集仪

PW3335

PW3335-02

PW3335-03

PW3335-04

可通过 Bluetooth® 通讯，将本仪器 D/A 输出项目的测量值无线发送到支持 LR8410 Link 的数据采集仪 (LR8410、LR8416) 中。这样的话，可利用支持 LR8410 Link 的数据采集仪，同时记录多通道电压、温度、湿度以及本仪器的测量值。

连接时，需要下述 Bluetooth® 串行转换适配器。

- Bluetooth® 串行转换适配器：Parani-SD1000（Sena Technologies Inc. 制）
Bluetooth® 等级：Class 1



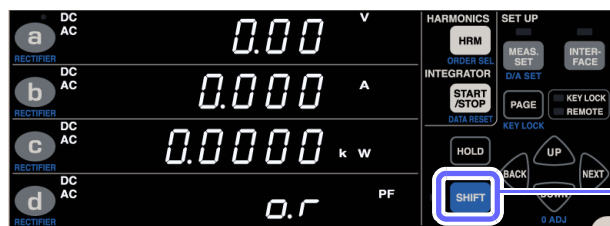
危险 为了防止发生触电事故和短路事故，在测量线路上连接本仪器时，请在确认测量线路的电源切断之后再连接 Bluetooth® 串行转换适配器。

- 使用之前，请确认本仪器的 RS-232C 通讯设置 (9600bps/38400bps)。
参照：“设置 RS-232C 的通讯速度”（⇒第 128 页）
- 连接之前，请务必切断本仪器的电源以确保安全。连接之后，请接通本仪器的电源。
- 使用 Bluetooth® 时，请参照 Parani-SD1000 的使用注意事项。
- 由于是按所用数据采集仪的分辨率进行显示的，因此，会与本仪器及数据采集仪显示的测量值存在微小差异。为了使记录值接近本仪器的测量值，请选择与输入相应的量程。
- 有关 LR8410 等支持本公司 LR8410 Link 的数据采集仪的各种设置方法，请参照使用数据采集仪的使用说明书。
- 请勿在本仪器上连接 Bluetooth® 串行转换适配器的状态下，向适配器施加冲击。否则可能会导致故障或损坏。
- 竖起本仪器的支架时，请注意勿使 Bluetooth® 串行转换适配器碰到放置面等。
- 利用 LR8410 Link 连接期间，请勿发送通讯命令。否则可能会导致通讯停止等误动作。

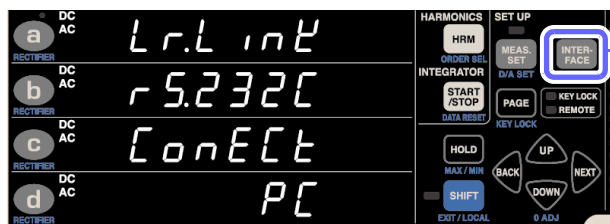
适配器的设置与连接

- 1** 请确认本仪器的电源处于关闭状态
- 2** 设置 Bluetooth® 串行转换适配器的通讯速度 (9600bps/38400bps)
利用 DIP 开关进行设置
- 3** 在本仪器的 RS-232C 连接器（D-sub9 针）上安装 Bluetooth® 串行转换适配器，然后将适配器侧面的开关设为 ON
- 4** 接通本仪器的电源

本仪器的设置



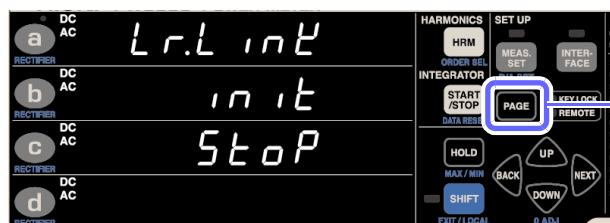
1 按下 **SHIFT**，进入 SHIFT 状态。



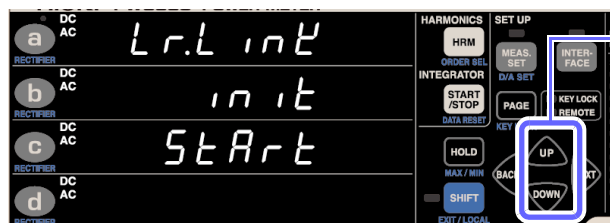
2 按下 **INTER-FACE**，进入 LR8410 Link 设置画面（显示区 a 中显示 **[Lr.Link]**）。



3 按下 **UP** 或 **DOWN**，将显示区 d 设为 **[bt.AdPt]**。

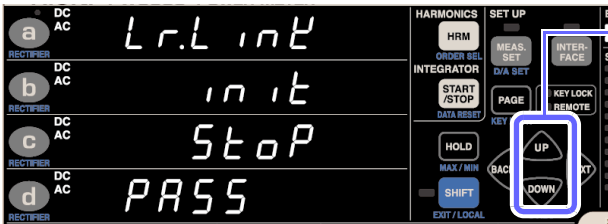


4 按下 **PAGE**，进入 Bluetooth® 串行转换适配器的初始设置画面。



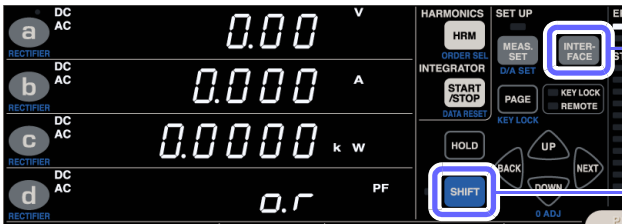
5 按下 **UP** 或 **DOWN**，开始初始设置。

请等待显示区 d 中显示 **[PASS]** 或 **[FAIL]**。



6 显示区 d 中显示 **[PASS]**，表明初始设置完成。

显示 **[FAIL]** 时，请确认设置。
参照：“6.2 错误显示”（⇒第 170 页）



7 按下 **SHIFT** 或 **INTER-FACE**，结束设置。

初始设置的内容

设备名	PW3335#nnnnnnnnnn:HIOKI (n 表示 9 位制造编号)
操作模式	Mode3 (等待所有 Bluetooth [®] 设备的连接)
Pin 代码	0000
响应	不使用
退出 序列字符	禁止

- 要在支持 LR8410 Link 的数据采集仪中自动保存本仪器测量值时，如果在自动保存期间变更本仪器的量程，则无法保存正确的测量值。连接 LR8410 之前，请事先适当地设置本仪器的量程。请勿使用自动量程累计。
- 如下所示为对支持 LR8410 Link 的数据采集仪的输出项目。

参照：“3.7.1 电平输出、高速电平输出、波形输出”（⇒第 88 页）

端子名称	LR8410 Link 输出项目		
	PW3335-02 PW3335-04 (有 D/A 输出, 有 RS-232C)	PW3335 PW3335-03 (无 D/A 输出, 有 RS-232C)	PW3335-01 (无 D/A 输出, 无 RS-232C)
DA1	与 D/A 输出通用	V: AC+DC (固定)	不能使用
DA2	与 D/A 输出通用	A: AC+DC (固定)	不能使用
DA3	与 D/A 输出通用	W: AC+DC (固定)	不能使用
DA4	与 D/A 输出通用	PF: AC+DC (固定)	不能使用
DA5	与 D/A 输出通用	不能使用	不能使用
DA6	与 D/A 输出通用	不能使用	不能使用
DA7	与 D/A 输出通用	不能使用	不能使用

- 对支持LR8410 Link的数据采集仪的输出仪相当于电平输出（每200 ms更新一次）。不能进行高速电平输出、波形输出。
- 如果开始与数据采集仪的通讯，本仪器则会进入远程状态（**REMOTE** 指示灯点亮）。进行按键操作时，请执行下述某项。
 - 在数据采集仪的设置中删除本仪器的登录，然后按下本仪器的 **SHIFT** 键，进入本地状态（**REMOTE** 指示灯熄灭）。
 - 切断本仪器电源，将适配器侧面的开关设为 OFF，然后重新接通电源。

连接计算机使用

第 4 章

由于本仪器标准配备有 LAN 接口，因此可连接计算机进行远程操作。

另外，可通过 LAN、RS-232C（选件）、GP-IB（选件）接口，利用通讯命令控制本仪器，也可以利用专用应用软件*将测量数据传送到计算机。要进行通讯时，需在本仪器上设置通讯条件。

* 可从本公司主页下载最新版本。



注意

- 请将本仪器与计算机的地线连接设为共用。如果不采用同一地线，则本仪器的 GND 与计算机的 GND 之间会产生电位差。如果在有电位差的状态下连接通讯电缆，则可能会导致误动作或故障。
- 连接或拆卸通讯电缆时，请务必切断本仪器与计算机的电源。否则可能会导致误动作或故障。
- 连接通讯电缆之后，请牢固地固定连接器附带的螺钉。如果连接器连接不牢固，则可能会导致误动作或故障。

- 有关利用通讯命令的控制方法，请参照通讯命令使用说明书*。

* 可从本公司主页下载最新版本。

- 只能使用 LAN、RS-232C 与 GP-IB 中的一个。
如果混用多个接口，则可能会导致通讯停止等误动作。
- 利用 LR8410 Link 连接期间，请勿发送通讯命令。否则可能会导致通讯停止等误动作。

■ 使用 LAN 接口（⇒第 120 页）

- 可利用因特网浏览器对本仪器进行远程操作。（⇒第 134 页）
- 利用通讯命令控制本仪器（请参照通讯命令使用说明书）
- 可通过编写程序并利用 TCP 协议连接到通讯命令端口的方式控制本仪器。

■ 使用 RS-232C 接口 PW3335 PW3335-02 PW3335-03 PW3335-04 （⇒第 127 页）

- 可利用通讯命令控制本仪器。（请参照通讯命令使用说明书）
- 向支持 9 针供电的 RS-232C 通讯设备进行供电（电压 +5 V、电流最大 200 mA）

■ 使用 GP-IB 接口 PW3335-01 PW3335-04 （⇒第 131 页）

- 可利用通讯命令控制本仪器。（请参照通讯命令使用说明书）

4.1 本仪器的设置与连接

4.1.1 使用 LAN 接口

可在计算机上利用因特网浏览器进行远程操作（⇒第 134 页）或进行命令通讯。
需要事先在本仪器上进行 LAN 设置，并利用网线连接本仪器与计算机。

只能使用 LAN、RS-232C 与 GP-IB 中的一个。
如果混用多个接口，则可能会导致通讯停止等误动作。

设置之前应进行确认

- 请务必在连接到网络之前进行 LAN 设置。如果在保持连接的状态下变更设置，IP 地址则可能会与 LAN 上的其它仪器重复，从而导致非法地址信息流入 LAN。
- 本仪器使用 DHCP，不对应自动获取 IP 地址的网络系统。

关于设置项目

IP 地址	是用于识别网络上连接的各仪器的地址。 请设置惟一的地址，以免与其它仪器重复。 本仪器使用 IP version 4，IP 地址用 “.” 分隔的 4 位十进制数表达，比如 “192.168.0.1”。
子网掩码	是将 IP 地址分为表示网络地址部分与仪器地址部分的设置。 通常用 “.” 分隔的 4 位十进制数表达，比如 “255.255.255.0”。
默认网关	进行通讯的计算机与本仪器位于不同的网络时，指定作为网关的设备的 IP 地址。 1 对 1 连接等不使用网关的情况下，本仪器设置为 “0.0.0.0”。

将本仪器连接到现有的网络上

网络系统管理员（部门）需事先分配以下设置项目。请务必不要与其它仪器重复。

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

通过集线器连接 1 台计算机与多台本仪器时

组合未连接到外部的局域网络时，建议使用示例所示的专用 IP 地址。
（设置示例）将网络地址设为 192.168.1.0/24 组合网络时

IP 地址	.....	计算机: 192.168.1.1
本仪器:	.....	192.168.1.2, 192.168.1.3, 192.168.1.4, ..., 依次编号
子网掩码	.....	255.255.255.0
默认网关	.....	0.0.0.0

利用 9642 LAN 电缆 1 对 1 连接计算机与本仪器

使用 9642 LAN 电缆与附带的转换连接器对计算机与本仪器进行 1 对 1 连接时，可任意设置 IP 地址，但建议使用专用 IP 地址。

IP 地址	.....	计算机: 192.168.1.1
		本仪器: 192.168.1.2 （将 IP 地址设为不同的值）
子网掩码	.....	255.255.255.0
默认网关	.....	0.0.0.0

设置 LAN 的 IP 地址

使用 LAN 之前，请设置 LAN 的 IP 地址。

1 按下 **INTERFACE**。

2 按下 **PAGE**，进入 LAN 的 IP 地址设置画面（显示区 **b** 中显示 **[iP]**）。

3 按下 **BACK** 或 **NEXT**，直至显示区 **c**、**d** 中的要设置的数位变为闪烁状态。

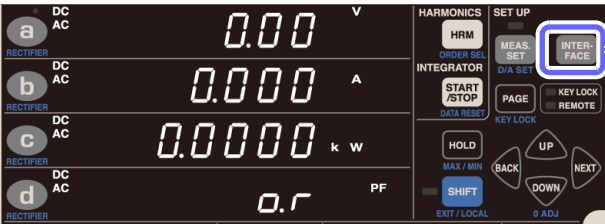
4 按下 **UP** 或 **DOWN**，设置 IP 地址。
设置范围：**000 ~ 255**

5 按下 **INTERFACE**，结束设置。

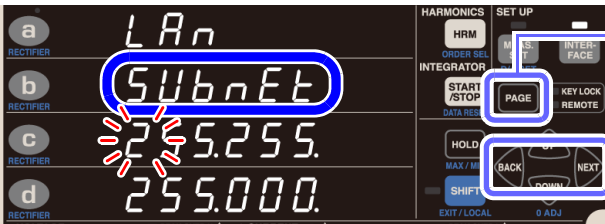
对 LAN 进行初始化期间，显示如左所示的画面。
变为通常显示（测量画面）。

设置 LAN 的子网掩码

使用 LAN 之前，设置 LAN 的子网掩码。

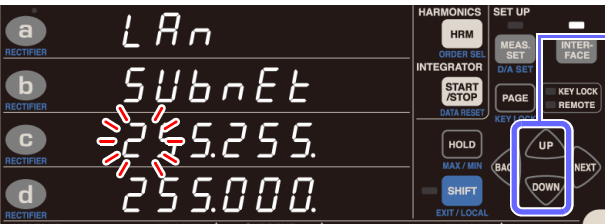


1 按下 INTER-FACE。

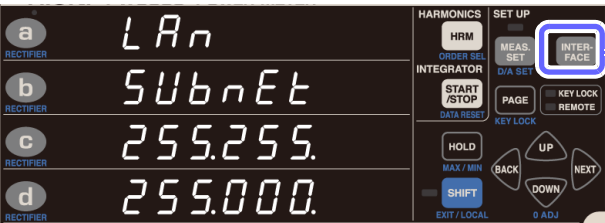


2 按下 PAGE，进入 LAN 的子网掩码设置范围（显示区 b 中显示 [SubnEt]）。

3 按下 BACK 或 NEXT，直至显示区 c、d 中的要设置的数位变为闪烁状态。



4 按下 UP 或 DOWN，设置子网掩码。
设置范围：000 ~ 255



5 按下 INTER-FACE，结束设置。



对 LAN 进行初始化期间，显示如左所示的画面。
变为通常显示（测量画面）。

设置 LAN 的默认网关

使用 LAN 之前，设置 LAN 的默认网关。

1 按下 **INTER-FACE**。

2 按下 **PAGE**，进入 LAN 的默认网关设置画面（显示区 **b** 中显示 **[GAtE]**）。

3 按下 **BACK** 或 **NEXT**，直至显示区 **c**、**d** 中的要设置的数位变为闪烁状态。

4 按下 **UP** 或 **DOWN**，设置默认网关。
设置范围：**000** ~ **255**

5 按下 **INTER-FACE**，结束设置。

对 LAN 进行初始化期间，显示如左所示的画面。
变为通常显示（测量画面）。

设置 LAN 的 MAC 地址

可确认本仪器设置的 MAC 地址。

不能变更 MAC 地址。



1 按下 **INTER-FACE**。



2 按下 **PAGE**，显示 MAC 地址（显示区 **a** 中显示 [MAC]）。



3 按下 **INTER-FACE**。

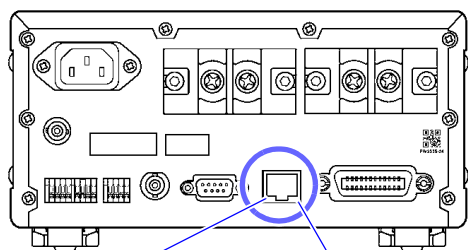
变为通常显示（测量画面）。

利用网线连接本仪器与计算机

利用网线连接本仪器与计算机。

包括 2 种连接方法。

- 将本仪器连接到现有的网络上使用
- 1 对 1 连接本仪器与计算机使用（⇒第 126 页）



绿色 LED
链接时点亮，通讯期间
闪烁。

橙色 LED
通讯速度为 100 Mbps 时点
亮，为 10 Mbps 时熄灭。

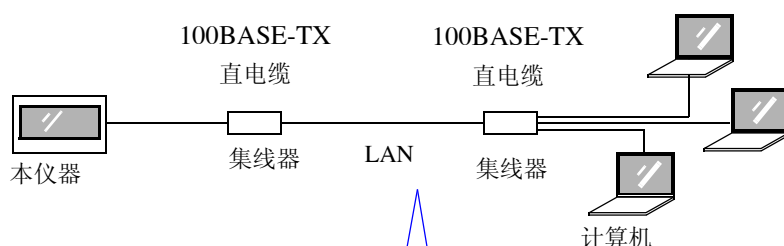
1 将网线（对应 100BASE-TX 的网线）连接到本仪器右侧面的 100BASE-TX 连接器上。

2 将网线连接到计算机上。

即使连接到 LAN，绿色 LED 也未点亮时，可能是本仪器发生故障、连接仪器发生故障或连接线断线等不良。请参照通讯命令使用说明书 * 中的“动作异常时（通讯）”，怀疑本仪器发生故障时，请垂询销售店（代理店）或距您最近的营业所。怀疑连接仪器发生故障时，请垂询连接仪器制造商。

* 可从本公司主页下载最新版本。

将本仪器连接到现有的网络上使用时



可利用网线（对应 100BASE-TX 的网线）连接本仪器与集线器，通过计算机进行控制与监视。

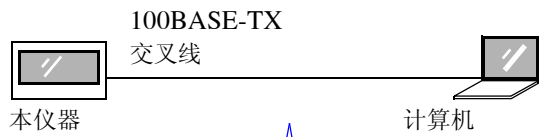
本仪器的 100BASE-TX 连接器



连接线：请使用下述某种电缆。

- 对应 100BASE-TX 的直电缆（最长 100m、市售）
（利用 10BASE 进行通讯时，也可以使用对应 10BASE-T 的电缆）
- 9642 LAN 电缆（选件）

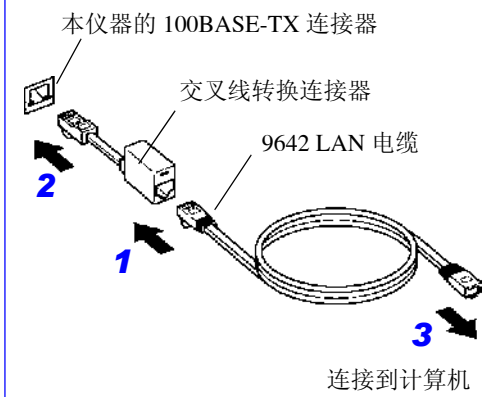
1 对 1 连接本仪器与计算机使用时



可利用网线连接本仪器与计算机，进行控制与监视。

9642 LAN 电缆使用 与交叉线转换连接器（附带）进行连接时

- 连接线：请使用下述某种电缆。
- 对应 100BASE-TX 的交叉线（最长 100m）
 - 对应 100BASE-TX 的直电缆与交叉线转换连接器（最长 100m）
 - 9642 LAN 电缆（选件、附带交叉线转换连接器）



- 1** 9642 LAN 电缆将 连接到附带的交叉线转换连接器上。
- 2** 将交叉线转换连接器连接到本仪器的 100BASE-TX 连接器上。
- 3** 9642 LAN 电缆将 连接到计算机的 100BASE-TX 连接器上。

本仪器与计算机的连接至此结束。

4.1.2 使用 RS-232C 接口

PW3335 PW3335-02 PW3335-03 PW3335-04

如果使用 RS-232C 接口，则可利用通讯命令控制本仪器。

应在设置与连接之前进行确认



警告

- 装卸接口连接器时，请关闭各仪器的电源。否则会导致触电事故。
- 请务必连接在连接仪器的 RS-232C 连接器上。如果连接在电气规格不同的连接器上，则会导致触电事故或仪器损坏。

- 为避免损坏本仪器，请不要使连接器发生短路或输入电压。

• 只能使用 LAN、RS-232C 与 GP-IB 中的一个。
如果混用多个接口，则可能会导致通讯停止等误动作。

• 要连接不支持 9 号针供电的设备时，请勿进行 Bluetooth® 设置。否则可能会导致连接设备故障。

参照：“连接支持 LR8410 Link 的数据采集仪”（⇒第 115 页）

规格

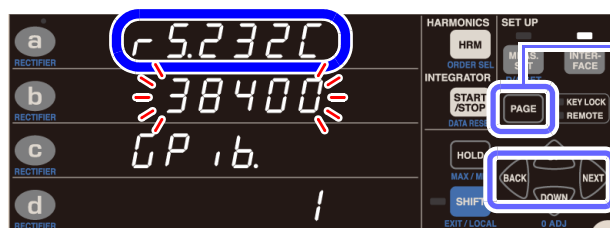
通讯方式	全双工 异步方式		
通讯速度	9600bps/38400bps		
数据长度	8 位		
奇偶性	无		
停止位	1 位		
信息终止符 （定界符）	接收时：LF 发送时：CR+LF（可切换为 LF）		
流程控制	无		
电气规格	输入电压电平	5 ～ 15 V	: ON -15 ～ -5 V : OFF
	输出电压电平	+5 V 以上	: ON -5 V 以下 : OFF
连接器	接口连接器的针配置 （D-sub9 针 针接触 嵌合固定螺钉 #4-40） 输入输出连接器为终端 (DTE) 规格 推荐电缆： • 9637 RS-232C 电缆（计算机用） • 9638 RS-232C 电缆（D-sub 25 针 连接器用） 参照：“连接 RS-232C 电缆”（⇒第 129 页） 注：使用 USB- 串行转换器连接 PC 时，可能需要使用转接头 （连接的凹凸转换器）、直 - 交叉转换器。		

使用字符代码：ASCII 代码

设置 RS-232C 的通讯速度

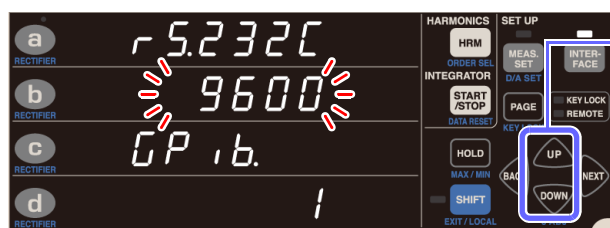


1 按下 **INTER-FACE**。



2 按下 **PAGE**，进入 RS-232C 设置画面（显示区 a 中显示 [r5.232C]）。

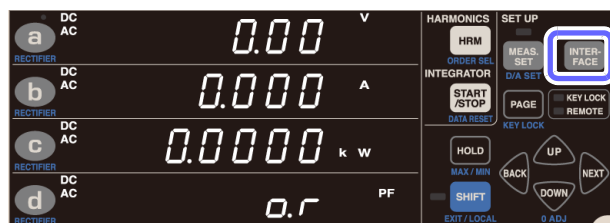
3 按下 **BACK** 或 **NEXT**，直至显示区 b 变为闪烁状态。



4 按下 **UP** 或 **DOWN**，选择通讯速度。

初始设置：38400

设置：38400 → 9600 ...

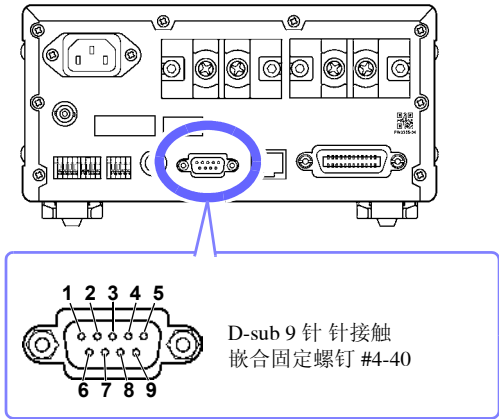


5 按下 **INTER-FACE**，结束设置。

变为通常显示（测量画面）。

连接 RS-232C 电缆

推荐电缆：9637 RS-232C 电缆（9 针 -9 针 /1.8 m、交叉线）



- 1 将本仪器的 RS-232C 电缆连接到 RS-232C 连接器上。
请务必用螺钉固定。
- 2 请将控制器的通讯协议设为与本仪器相同。
请务必对对控制器进行以下设置。
 - 异步方式
 - 通讯速度：9600bps/38400bps
（请调节为本仪器的设置）
 - 停止位：1 位
 - 数据长度：8 位
 - 奇偶性校验：无
 - 流程控制：无

- 与控制器 (DTE) 连接时，请准备符合本仪器侧连接器及控制器侧连接器规格的交叉线。
- 使用USB-串行电缆时，可能需要使用转接头、直-交叉转换器。请根据本仪器的连接器与USB-串行电缆连接器的规格进行适当的准备。

输入输出连接器为终端 (DTE) 规格。
本仪器使用 2、3、5、7 和 8 号针。不使用其它针。

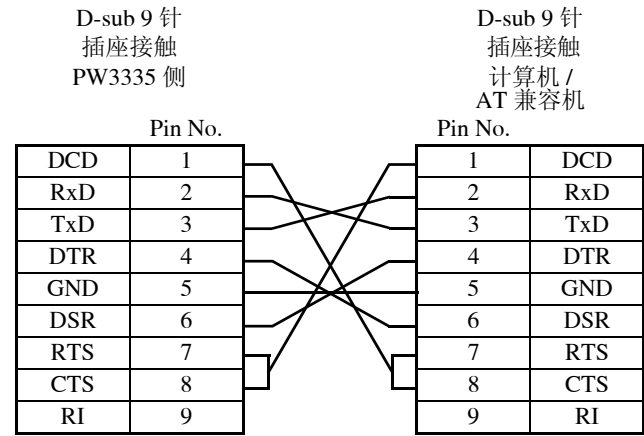
针编号	相互连接电路名称		CCITT 电路编号	EIA 略号	JIS 略号	惯用略号
1	数据通道 接收载波检测	Carrier Detect	109	CF	CD	DCD
2	接收数据	Receive Data	104	BB	RD	RxD
3	发送数据	Send Data	103	BA	SD	TxD
4	数据终端就绪	Data Terminal Ready	108/2	CD	ER	DTR
5	信号用接地	Signal Ground	102	AB	SG	GND
6	数据设置就绪	DATA Set Ready	107	CC	DR	DSR
7	发送要求	Request to Send	105	CA	RS	RTS
8	可发送	Clear to Send	106	CB	CS	CTS
9	被叫显示	Ring Indicator	125	CE	CI	RI

4.1 本仪器的设置与连接

连接本仪器与计算机时

使用 D-sub 9 针 插座接触 - D-sub 9 针 插座接触的交叉线。
推荐电缆：9637 RS-232C 电缆 （1.8 m、 9-9 针、交叉线）

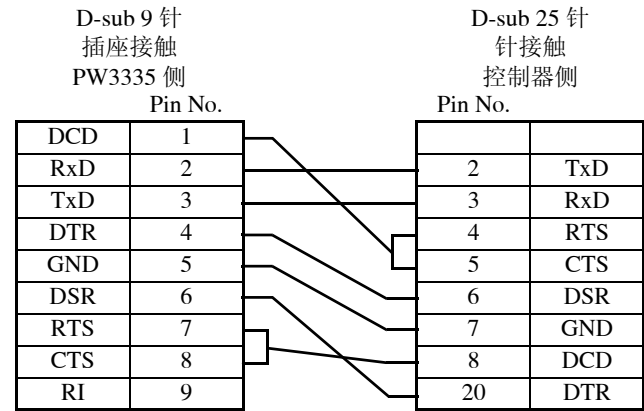
交叉接线



连接 D-sub 25 针连接器的仪器时

使用 D-sub 9 针 插座接触 - D-sub 25 针 针接触的交叉线。
如图所示，RTS 与 CTS 进行了短路连接，因此请使用连接到 DCD 上的交叉线。
推荐电缆：9638 RS-232C 电缆 （1.8m、 25-9 针、交叉线）

交叉接线



采用 “D-sub 25 针针接触 - Dsub 25 针 针接触交叉线” 与 “9 针 - 25 针 转换适配器” 组合时不进行动作。

4.1.3 使用 GP-IB 接口

PW3335-01 PW3335-04

如果使用 GP-IB，则可利用通讯命令控制本仪器。

应在设置与连接之前进行确认

**警告**



- 装卸接口连接器时，请关闭各仪器的电源。否则会导致触电事故。
- 请务必连接在连接仪器的 GP-IB 连接器上。如果连接在电气规格不同的连接器上，则会导致触电事故或仪器损坏。
- 为避免损坏本仪器，请不要使连接器发生短路或输入电压。

**注意**


连接后请务必拧紧螺钉。如果连接器连接不牢固，就无法满足规格要求，成为故障的原因。

只能使用 LAN、RS-232C 与 GP-IB 中的一个。
如果混用多个接口，则可能会导致通讯停止等误动作。

关于 GP-IB

- 可使用 IEEE-488-2 198 的共通命令（必须）。
 - 符合以下标准。（符合标准 IEEE-488.1 1987^{*1}）
 - 参考以下标准进行的设计。（参考标准 IEEE-488.2 1987^{*2}）
- 输出提示已满时，输出查询错误，并清除输出提示。因此不对应 IEEE 488.2 规定的锁死状态^{*3}下的输出提示清除和查询错误输出。

^{*1} ANSI/IEEE Standard 488.1-1987, IEEE Standard Digital Interface for Programmable Instrumentation（ANSI/IEEE 标准 488.1-1987。基于 IEEE 标准的可编程测量仪器数字接口）
^{*2} ANSI/IEEE Standard 488.2-1987, IEEE Standard Codes, Formats, Protocols, and Common Commands（ANSI/IEEE 标准 488.2-1987。基于 IEEE 标准的代码、格式、协议以及共通命令）
^{*3} 输入缓冲区和输出提示已满时，变为不可能继续处理状态。

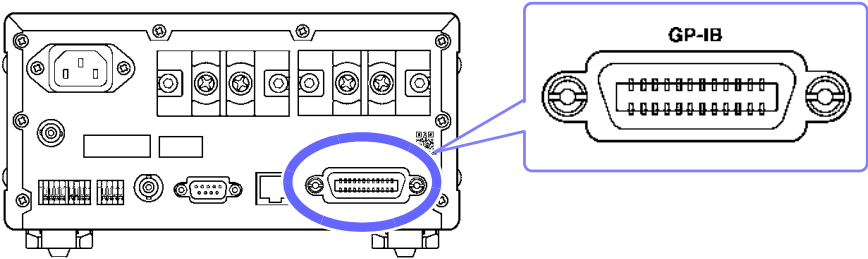
规格

SH1	具有源 / 同步更换的全部功能。
AH1	具有接收器 / 同步更换的所有功能。
T6	具有基本的送信功能。 具有串行点功能。 没有仅限送信模式。 具有凭借 MLA (My Listen Address) 解除送信的功能。
L4	具有基本的接收功能。 没有仅限接收模式。 具有凭借 MTA (My Talk Address) 解除接收的功能。
SR1	具有服务 / 请求的全部功能。
RL1	具有远程 / 本地的全部功能。
PP0	没有并行点功能。
DC1	具有设备清除的全部功能。
DT1	具有设备触发的全部功能。
C0	没有控制器功能。

使用字符代码：ASCII 代码

连接 GP-IB 电缆

推荐电缆：9151-02 GP-IB 连接线 (2 m)



将GP-IB电缆连接到本仪器的 GP-IB 连接器上。
请务必用螺钉固定。

设置 GP-IB 地址

使用 GP-IB 接口之前，设置 GP-IB 的地址。

1 按下 **INTER-FACE**。

2 按下 **PAGE**，进入 GP-IB 地址设置画面（显示区 **c** 中显示 **[GPib.]**）。

3 按下 **BACK** 或 **NEXT**，直至显示区 **d** 变为闪烁状态。

4 按下 **UP** 或 **DOWN**，设置 GP-IB 的地址。
初始设置：1
设置范围：0 ~ 30

5 按下 **INTER-FACE**，结束设置。
变为通常显示（测量画面）。

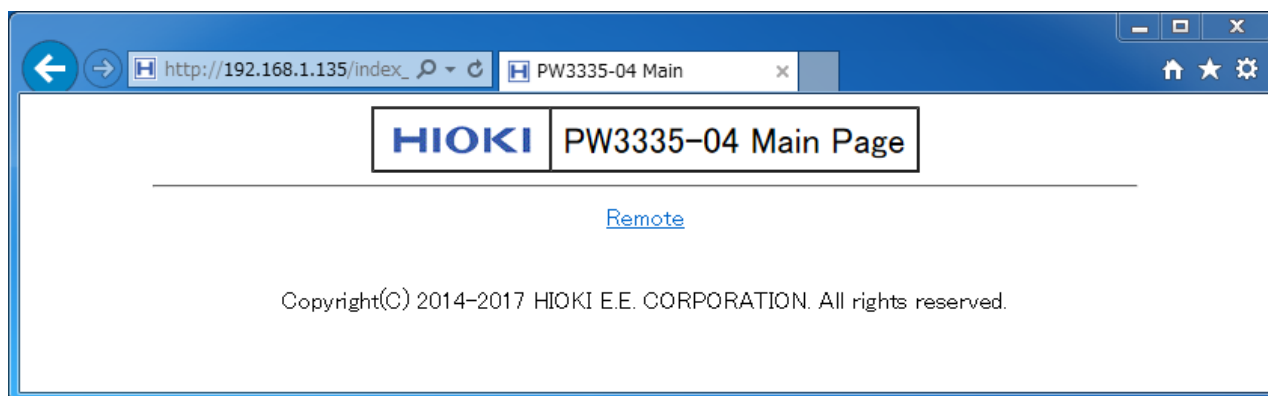
4.2 通过计算机浏览器操作本仪器 （仅限于 LAN）

如果用 LAN 连接本仪器与计算机，则可使用计算机的 Internet Explorer® 等 Web 浏览器操作本仪器。
推荐浏览器为 IE (Internet Explorer®) Ver9 以后版本。

关于 LAN 的连接与设置方法

参照：“4.1.1 使用 LAN 接口”（⇒第 120 页）

在 Web 浏览器的地址中输入本仪器的 IP 地址，按下 **[Enter]** 键，则会显示主画面。
（例）“http://192.168.1.2”



进行远程操作

如果从菜单选择 **[远程操作]**，则会显示远程操作画面。浏览器中原样显示本仪器显示的画面。操作面板上的按钮对应于本仪器的按钮。另外，如果用鼠标单击画面上的按键部分（与本仪器的按键操作相同），则可对本仪器进行远程操作。

要保存画面时，如果按下 **[画面保存]** 按钮，则可按 PNG 格式进行保存。

另外，在大多数浏览器中，可通过按下放大 =CTRL+ ‘+’、缩小 =CTRL+ ‘-’、通常大小 =CTRL+ ‘0’ 键进行放大 / 缩小操作。

可选择画面的更新时间。

（更新速度
稍微 **[Fast]**: 0.3 秒、
[Normal]: 1 秒、
[Slow]: 10 秒）

如果在注释输入栏中输入注释，则可在保存画面的右上角显示注释。

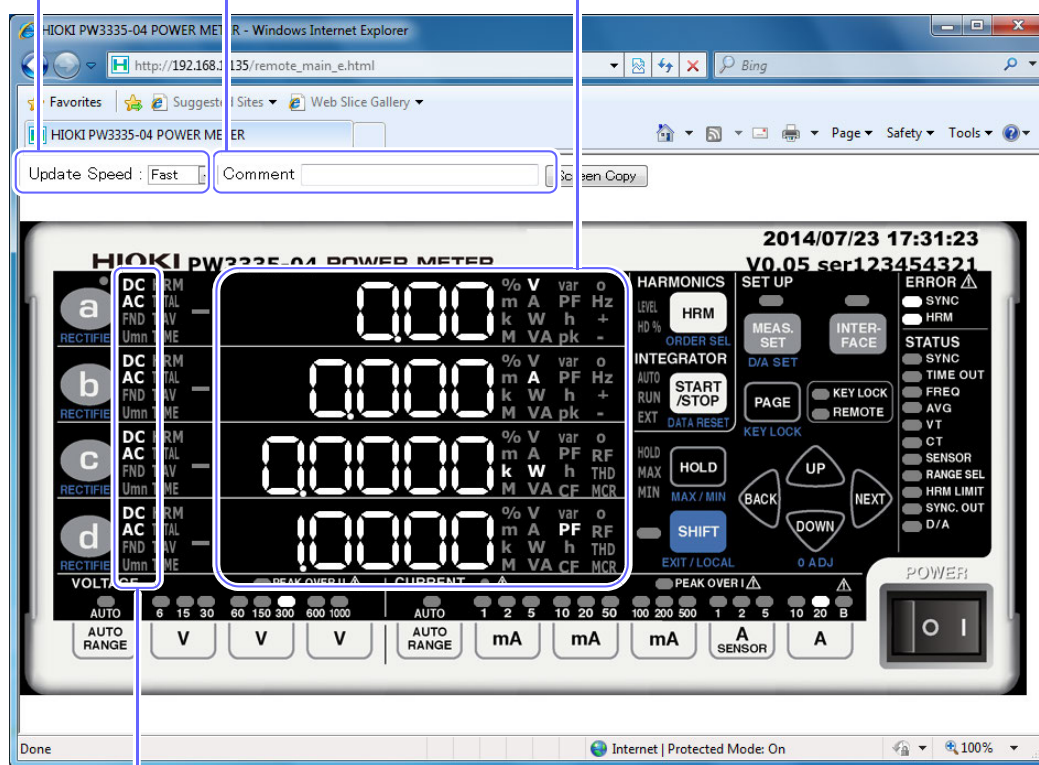
IE (Internet Explorer®) Ver9
以后版本对应

显示项目的变更

如果单击测量值显示区的显示项目部分 (**V**、**A**、**W**、**VA**)，则可变更显示项目。

可根据显示项目以及有无计算机的 **[Shift]** 键、**[Ctrl]** 键进行选择。

详情请参照“显示项目的操作表”（⇒第 136 页）。



整流方式的变更

如果单击测量值显示区的整流方式部分 (**DC**、**AC**、**FND**、**Umn**)，则可变更要显示的整流方式。如果在按住计算机的 **[Shift]** 键的同时单击整流方式部分，则可设为 **ACDC**。

主机按键 + 计算机的 **[Shift]** 键的操作

如果在按住计算机的 **[Shift]** 键的同时用鼠标单击画面上的按键，则可进行与 SHIFT 状态相同的操作。

（例）选择整流方式 (RECTIFIER)

如果在按住计算机的 **[Shift]** 键的同时单击 **a**，则可设置整流方式。

RECTIFIER

不能通过远程操作解除按键锁定。

4.2 通过计算机浏览器操作本仪器（仅限于 LAN）

显示项目的操作表

电压、电流、功率方面

测量项目		要单击的显示项目	操作方法
电压		V	单击
电流		A	单击
有功功率		W	单击
视在功率		VA	单击
无功功率		var	单击
功率因数		PF	单击
相位角		°	单击
频率	电压	VHz	单击
	电流	AHz	[Shift]+ 单击
波形峰值	电压	Vpk	单击
	电流	A pk	[Shift]+ 单击
波高率	电压	CF V	单击
	电流	CF A	[Shift]+ 单击
最大电流比		MCR	单击
纹波率	电压	RF V%	单击
	电流	RF A%	[Shift]+ 单击
总谐波畸变率	电压	THD V%	单击
	电流	THD A%	[Shift]+ 单击

TOTAL 的累计显示

测量项目		要单击的显示项目	操作方法
时间平均电流		TOTAL T.AV A	单击
时间平均有功功率		TOTAL T.AV W	[Shift]+ 单击
电流累计	正	TOTAL Ah+	单击
	负	TOTAL Ah-	单击
	总和	TOTAL Ah	单击
有功功率累计	正	TOTAL Wh+	[Shift]+ 单击
	负	TOTAL Wh-	[Shift]+ 单击
	总和	TOTAL Wh	[Shift]+ 单击
累计时间		TOTAL TIME	单击

各电流量程的累计显示

测量项目		要单击的显示项目	操作方法
时间平均电流		T.AV A	[Ctrl]+ 单击
时间平均有功功率		T.AV W	[Shift]+[Ctrl]+ 单击
电流累计	正	Ah+	[Ctrl]+ 单击
	负	Ah-	[Ctrl]+ 单击
	总和	Ah	[Ctrl]+ 单击
有功功率累计	正	Wh+	[Shift]+[Ctrl]+ 单击
	负	Wh-	[Shift]+[Ctrl]+ 单击
	总和	Wh	[Shift]+[Ctrl]+ 单击
累计时间		TIME	[Ctrl]+ 单击

谐波电平、谐波含有率显示

测量项目		要单击的显示项目	操作方法
谐波电压有效值		HRM V LEVEL	单击
谐波电流有效值		HRM A LEVEL	单击
谐波有功功率		HRM W LEVEL	单击
谐波电压含有率		HRM V% HD%	单击
谐波电流含有率		HRM A% HD%	单击
谐波有功功率含有率		HRM W% HD%	单击

4.3 解除远程状态（设为本地状态）

通讯期间变为远程状态（远程操作状态），**REMOTE** 指示灯点亮。

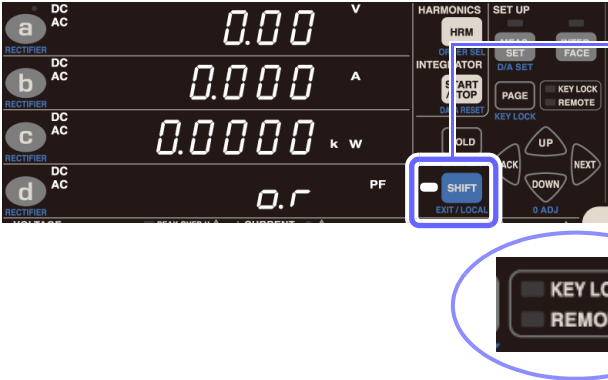
SHIFT 以外的操作键变为无效状态。

如果在进入设置画面时本仪器变为远程状态，则会自动切换为通常显示（测量画面）。

但在利用 GP-IB 命令 **LLO** : Local Lock Out 进入本地锁定状态时，**SHIFT** 也变为无效状态。此时，请执行接口功能的 **GTL** 命令或重新接通本仪器的电源，即可返回到本地状态。

解除远程状态

将远程状态（**REMOTE** 指示灯点亮）设为本地状态（面板操作有效）时，按下 **SHIFT** **EXIT / LOCAL** **REMOTE** 指示灯熄灭，操作键变为有效状态。



按下 **SHIFT** **EXIT / LOCAL**。

操作键变为可使用状态，**REMOTE** 指示灯熄灭。

规格

第 5 章

5.1 环境和安全规格

使用场所	室内，海拔高度 2000 m 以下，污染度 2	
使用温湿度范围	0 ℃～ 40 ℃ 80%RH 以下（没有结露）	
保存温湿度范围	-10 ℃～ 50 ℃ 80%RH 以下（没有结露）	
耐电压	AC 4290 V rms（灵敏电流 1 mA） 电压输入端子 -（外壳、接口、所有输出端子）之间 电流输入端子 -（外壳、接口、所有输出端子）之间 电压输入端子 - 电流输入端子之间	
最大同相电压	电压输入端子、电流输入端子 测量分类Ⅲ 600 V（预计过渡过电压 6000 V） 测量分类Ⅱ 1000 V（预计过渡过电压 6000 V）	
最大输入电压	电压输入端子 U - 士之间 1000 V、士 1500 V peak 有关外部电流传感器输入，请参照“外部电流传感器输入规格”（⇒第 154 页）	
最大输入电流	电流输入端子 I - 士之间 200 mA ～ 20 A 量程 30 A、士 100 A peak 1 mA ～ 100 mA 量程 20 A、士 30 A peak	
适用标准	安全性	EN61010
	EMC	EN61326 Class A
放射性无线频率电磁场的 影响	10 V/m 时，电流 0.1 A 以内，外部电流传感器（使用 9661 时），3 A 以内	

5.2 一般规格

输入规格

测量线路	单相 2 线 (1P2W)		
输入方式	电压	绝缘输入、电阻衰减方式	
	电流	绝缘输入、分路输入方式	
		外部电流传感器的绝缘输入（仅限于 PW3335-03、PW3335-04）	
输入电阻 (50 Hz/60 Hz)	电压输入端子	2 MΩ ± 0.04 MΩ	
	电流输入端子	1 mA ~ 100 mA 量程	500 mΩ +20 mΩ 以下
		200 mA ~ 20 A 量程	5 mΩ +10 mΩ 以下（出厂时）
	有关外部电流传感器输入，请参照“外部电流传感器输入规格”（⇒第 154 页）		
电压量程	AUTO/ 6 V/ 15 V/ 30 V/ 60 V/ 150 V/ 300 V/ 600 V/ 1000 V		
电流量程	AUTO/ 1 mA/ 2 mA/ 5 mA/ 10 mA/ 20 mA/ 50 mA/ 100 mA/ 200 mA/ 500 mA/ 1 A/ 2 A/ 5 A/ 10 A/ 20 A		
	有关外部电流传感器输入，请参照“外部电流传感器输入规格”（⇒第 154 页）		

功率量程构成：表中的单位为有功功率 W、视在功率 VA、无功功率 var

电流 / 电压	6.0000 V	15.000 V	30.000 V	60.000 V	150.00 V	300.00 V	600.00 V	1.0000 kV
1.0000 mA	6.0000 m	15.000 m	30.000 m	60.000 m	150.00 m	300.00 m	600.00 m	1.0000
2.0000 mA	12.000 m	30.000 m	60.000 m	120.00 m	300.00 m	600.00 m	1.2000	2.0000
5.0000 mA	30.000 m	75.000 m	150.00 m	300.00 m	750.00 m	1.5000	3.0000	5.0000
10.000 mA	60.000 m	150.00 m	300.00 m	600.00 m	1.5000	3.0000	6.0000	10.000
20.000 mA	120.00 m	300.00 m	600.00 m	1.2000	3.0000	6.0000	12.000	20.000
50.000 mA	300.00 m	750.00 m	1.5000	3.0000	7.5000	15.000	30.000	50.000
100.00 mA	600.00 m	1.5000	3.0000	6.0000	15.000	30.000	60.000	100.00
200.00 mA	1.2000	3.0000	6.0000	12.000	30.000	60.000	120.00	200.00
500.00 mA	3.0000	7.5000	15.000	30.000	75.000	150.00	300.00	500.00
1.0000 A	6.0000	15.000	30.000	60.000	150.00	300.00	600.00	1.0000 k
2.0000 A	12.000	30.000	60.000	120.00	300.00	600.00	1.2000 k	2.0000 k
5.0000 A	30.000	75.000	150.00	300.00	750.00	1.5000 k	3.0000 k	5.0000 k
10.000 A	60.000	150.00	300.00	600.00	1.5000 k	3.0000 k	6.0000 k	10.000 k
20.000 A	120.00	300.00	600.00	1.2000 k	3.0000 k	6.0000 k	12.000 k	20.000 k

初始状态：电压量程 300 V、电流量程 20 A、功率量程 6 kW、
电压 / 电流自动量程 OFF

限制：变更量程时，因测量仪器保护模式而有限制请参照
“测量仪器保护模式”（⇒第 162 页）

基本规格

额定电源电压	AC100 V ~ 240 V（已考虑额定电源电压 ± 10 % 的电压波动） 预计过渡过电压 2500 V
额定电源频率	50 Hz/60 Hz
最大额定功率	30 VA 以下
外形尺寸	约 210W × 100H × 245D mm（不含突起物）
重量	约 3 kg
产品保修期	3 年

显示区规格

显示器	7 段 LED
显示项目数	4 项（显示区 a、b、c、d）
显示分辨率	累计值以外 99999 个计数值（5 位） 累计值 999999 个计数值（6 位）
显示更新速率	200 ms ± 50 ms（约 5 次 /s）～ 20 s（因平均化次数的设置而异）

外部接口规格

LAN 接口（标准配备）

连接器	RJ-45 连接器 × 1
电气规格	符合 IEEE802.3 标准
传输方式	10BASE-T/ 100BASE-TX 自动识别
协议	TCP/ IP
功能	HTTP 服务器（远程操作、版本升级） 专用端口（命令控制、数据传送） 使用控制器进行远程控制（ REMOTE 指示灯点亮） 使用 LOCAL 键解除远程状态（ REMOTE 指示灯熄灭）

RS-232C 接口（订货时指定 安装在 PW3335、PW3335-02、PW3335-03、PW3335-04 上）

连接器	D-sub 9 针连接器 × 1 支持 9 针供电
通讯方式	全双工、异步方式 停止位 1（固定） 数据长度 8（固定） 奇偶性 无 使用控制器进行远程控制（ REMOTE 指示灯点亮） 使用 LOCAL 键解除远程状态（ REMOTE 指示灯熄灭） 有硬件同步更换功能
通讯速度	9600bps/ 38400bps
供给电源	OFF/ON（电压 +5 V、最大 200 mA）
功能	命令控制、数据传送、支持 LR8410 Link

GP-IB 接口（订货时指定 安装在 PW3335-01、PW3335-04 上）

方式	符合 IEEE-488.1 1987 标准，请参考 IEEE-488.2 1987 接口功能 SH1、AH1、T6、L4、SR1、RL1、PP0、DC1、DT1、C0 使用控制器进行远程控制（ REMOTE 指示灯点亮） 使用 LOCAL 键解除远程状态（ REMOTE 指示灯熄灭）
地址	00 ～ 30

附件与选件规格

附件	参照：“主机与附件”（⇒第 2 页）
选件	参照：“关于选件（另售）”（⇒第 2 页）

5.3 测量规格

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.（量程）	表示当前所使用的量程。
rdg.（读取值、显示值、指示值）	表示当前正在测量的值、测量仪器当前显示的值。
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”。

基本测量规格

测量方式	电压、电流同时数字采样与零交叉同步运算方式		
采样频率	约 700 kHz		
A/D 转换器分辨率	16 bit		
频带	DC、0.1 Hz ~ 100 kHz（0.1 Hz ≦ f < 10 Hz 为参考值）		
同步源 (SYNC)	U、I、DC（固定为 200 ms）（初始状态 U） 源的输入信号的 AC 测量值为设置量程的 1%f.s. 以下时，不规定动作与精度 不能进行同步检测时， SYNC 指示灯 (ERROR) 点亮，不规定该期间的动作与精度 同步源为 DC 时，不规定相对于非 200 ms 约数周期的输入的精度 有同步超时设置 0.1 s / 1 s / 10 s （与测量下限频率设置联锁、初始状态 0.1 s）		
测量项目	电压、电流、有功功率、视在功率、无功功率、功率因数、相位角、频率、电流累计、有功功率累计、累计时间、电压波形峰值、电流波形峰值、电压波高率、电流波高率、最大电流比、时间平均电流、时间平均有功功率、电压纹波率、电流纹波率 谐波相关项目 谐波电压有效值、谐波电流有效值、谐波有功功率、总谐波电压畸变率、总谐波电流畸变率、基波电压、基波电流、基波有功功率、基波视在功率、基波无功功率、基波功率因数（位移功率因数）、基波电压电流相位差、谐波电压含有率、谐波电流含有率、谐波有功功率含有率 （以下项目可通过通讯获取数据，但不显示） 谐波电压相位角、谐波电流相位角、谐波电压电流相位差 （初始状态 显示区 a: 电压、显示区 b: 电流、显示区 c: 有功功率、显示区 d: 功率因数）		
整流方式 (RECTIFIER)	AC+DC AC+DC Umn DC AC FND	交流 + 直流测量 交流 + 直流测量 直流测量 交流测量 通过谐波测量提取基波成分并进行显示 （初始状态 全部显示区 AC+DC）	电压和电流均显示真有效值 电压 平均值整流有效值换算显示 电流 真有效值显示 电压和电流均单纯平均显示 有功功率 （电压 DC 值）×（电流 DC 值）的运算值 电压与电流均为 $\sqrt{(\text{AC+DC 值})^2 - (\text{DC 值})^2}$ 的运算值 有功功率 （AC+DC 值）-（DC 值）的运算值
零交叉滤波	100 Hz / 500 Hz / 5 kHz / 100 kHz（与频率量程联锁、初始状态 500 Hz） 100 Hz: 0.1 Hz ~ 100 Hz 500 Hz: 0.1 Hz ~ 500 Hz 5 kHz: 0.1 Hz ~ 5 kHz 100 kHz: 0.1 Hz ~ 100 kHz 零交叉滤波下限设置与同步超时设置联锁 10 Hz / 1 Hz / 0.1 Hz		

测试精度

有关外部电流传感器输入的测试精度，请参照“测试精度”（⇒第 156 页）

电压

频率 (f)	输入 < 50%f.s.	50%f.s. ≤ 输入 < 100%f.s.	100%f.s. ≤ 输入
DC	± 0.1% rdg. ± 0.1%f.s.	± 0.1%rdg. ± 0.1%f.s.	± 0.2% rdg.
0.1 Hz ≦ f < 16 Hz	± 0.1% rdg. ± 0.2%f.s.	± 0.3% rdg.	± 0.3% rdg.
16 Hz ≦ f < 45 Hz	± 0.1% rdg. ± 0.1%f.s.	± 0.2% rdg.	± 0.2% rdg.
45 Hz ≦ f ≦ 66 Hz	± 0.1% rdg. ± 0.05%f.s.	± 0.15% rdg.	± 0.15% rdg.
66 Hz < f ≦ 500 Hz	± 0.1% rdg. ± 0.1%f.s.	± 0.2% rdg.	± 0.2% rdg.
500 Hz < f ≦ 10 kHz	± 0.1% rdg. ± 0.2%f.s.	± 0.3% rdg.	± 0.3% rdg.
10 kHz < f ≦ 50 kHz	± 0.5% rdg. ± 0.3%f.s.	± 0.8% rdg.	± 0.8% rdg.
50 kHz < f ≦ 100 kHz	± 2.1% rdg. ± 0.3%f.s.	± 2.4% rdg.	± 2.4% rdg.

电流

频率 (f)	输入 < 50%f.s.	50%f.s. ≤ 输入 < 100%f.s.	100%f.s. ≤ 输入
DC	± 0.1%rdg. ± 0.1%f.s.	± 0.1%rdg. ± 0.1%f.s.	± 0.2% rdg.
0.1 Hz ≦ f < 16 Hz	± 0.1%rdg. ± 0.2%f.s.	± 0.3% rdg.	± 0.3% rdg.
16 Hz ≦ f < 45 Hz	± 0.1%rdg. ± 0.1%f.s.	± 0.2% rdg.	± 0.2% rdg.
45 Hz ≦ f ≦ 66 Hz	± 0.1%rdg. ± 0.05%f.s.	± 0.15% rdg.	± 0.15% rdg.
66 Hz < f ≦ 500 Hz	± 0.1%rdg. ± 0.1%f.s.	± 0.2% rdg.	± 0.2% rdg.
500 Hz < f ≦ 1 kHz	± 0.1%rdg. ± 0.2%f.s.	± 0.3% rdg.	± 0.3% rdg.
1 kHz < f ≦ 10 kHz	± (0.03+0.07 × F)% rdg. ± 0.2%f.s.	± (0.23+0.07 × F)% rdg.	± (0.23+0.07 × F)% rdg.
10 kHz < f ≦ 100 kHz	± (0.3+0.04 × F)% rdg. ± 0.3%f.s.	± (0.6+0.04 × F)% rdg.	± (0.6+0.04 × F)% rdg.

有功功率

频率 (f)	输入 < 50%f.s.	50%f.s. ≤ 输入 < 100%f.s.	100%f.s. ≤ 输入
DC	± 0.1%rdg. ± 0.1%f.s.	± 0.1%rdg. ± 0.1%f.s.	± 0.2% rdg.
0.1 Hz ≦ f < 16 Hz	± 0.1%rdg. ± 0.2%f.s.	± 0.3% rdg.	± 0.3% rdg.
16 Hz ≦ f < 45 Hz	± 0.1%rdg. ± 0.1%f.s.	± 0.2% rdg.	± 0.2% rdg.
45 Hz ≦ f ≦ 66 Hz	± 0.1%rdg. ± 0.05%f.s.	± 0.15% rdg.	± 0.15% rdg.
66 Hz < f ≦ 500 Hz	± 0.1%rdg. ± 0.1%f.s.	± 0.2% rdg.	± 0.2% rdg.
500 Hz < f ≦ 1 kHz	± 0.1%rdg. ± 0.2%f.s.	± 0.3% rdg.	± 0.3% rdg.
1 kHz < f ≦ 10 kHz	± (0.03+0.07 × F)% rdg. ± 0.2%f.s.	± (0.23+0.07 × F)% rdg.	± (0.23+0.07 × F)% rdg.
10 kHz < f ≦ 50 kHz	± (0.07 × F)% rdg. ± 0.3%f.s.	± (0.3+0.07 × F)% rdg.	± (0.3+0.07 × F)% rdg.
50 kHz < f ≦ 100 kHz	± (0.6+0.07 × F)% rdg. ± 0.3%f.s.	± (0.9+0.07 × F)% rdg.	± (0.9+0.07 × F)% rdg.

- f.s. 表示各量程
- 表中的 F 表示频率 kHz
- 1 mA/ 2 mA 量程时
在电流的 0.1 Hz ~ 100 kHz 测试精度上加上 ± 1 μA
在有功功率的 0.1 Hz ~ 100 kHz 测试精度上加上 (± 1 μA) × (电压读取值)
- 200 mA/ 500 mA/ 1 A/ 2 A/ 5 A/ 10 A/ 20 A 量程时
在电流的 DC 测试精度上加上 ± 1 mA
在有功功率的 DC 测试精度上加上 (± 1 mA) × (电压读取值)
- 1 mA/ 2 mA/ 5 mA/ 10 mA/ 20 mA/ 50 mA/ 100 mA 量程时
在电流的 DC 测试精度上加上 ± 10 μA
在有功功率的 DC 测试精度上加上 (± 10 μA) × (电压读取值)
- 200 mA/ 500 mA/ 1 A/ 2 A/ 5 A/ 10 A/ 20 A 量程时
在 10 kHz < f ≦ 100 kHz 的电流、有功功率的测试精度上加上 ± (0.02 × F)% rdg.
- 以下输入时为参考值
0.1 Hz ≦ f < 10 Hz 的电压、电流、有功功率
10 Hz ≦ f < 16 Hz 时，超出 220 V、20 A 的电压、电流、有功功率
500 Hz < f ≦ 50 kHz 时，超出 20 A 的电流、有功功率
50 kHz < f ≦ 100 kHz 时，超出 10 A 的电流、有功功率
30 kHz < f ≦ 100 kHz 时，超出 750 V 的电压、有功功率

有效测量范围	电压 电流 有功功率 其它项目	量程的 1% ~ 150% (1000 V 量程为 1000 V 以下) 量程的 1% ~ 150% 量程的 0% ~ 225% (使用 1000 V 量程时, 为 150% 以下) 但在电压和电流处于有效测量范围内时有效 在电压、电流和有功功率的有效测量范围之内时有效
最大有效峰值电压	各电压量程的 ± 600% 其中, 300 V、600 V、1000 V 量程为 ± 1500 Vpeak	
最大有效峰值电流	各电流量程的 ± 600% 其中 20 A 量程为 ± 60 A peak	
精度保证期间	1 年	
精度保证条件	温湿度范围 预热时间 输入	23 °C ± 5 °C、80% RH 以下 30 分 正弦波输入, 功率因数 1, 对地电压 0 V, 调零之后 基波满足同步源条件的范围
温度系数	± 0.03%f.s./ °C 以下, 但 1 mA 量程为 ± 0.06%f.s./ °C 以下	
功率因数的影响	± 0.1%f.s. 以下 (45 ~ 66 Hz、功率因数 = 0 时) 内部电路电压 - 电流间相位差 ± 0.0573°	
同相电压的影响	± 0.01%f.s. 以下 (600 V、50 Hz/60 Hz、在输入端子 - 外壳之间施加时)	
外部磁场的影响	在 400 A/m、DC 与 50 Hz/60 Hz 的磁场中 电压 ± 1.5%f.s. 以下 电流 ± 1.5%f.s. 或下述选项中较大的一方以下 200 mA/ 500 mA/ 1 A/ 2 A/ 5 A/ 10 A/ 20 A 量程: ± 20 mA 1 mA/ 2 mA/ 5 mA/ 10 mA/ 20 mA/ 50 mA/ 100 mA 量程: ± 200 µA 有功功率 ± 3.0%f.s. 或下述选项中较大的一方以下 200 mA/ 500 mA/ 1 A/ 2 A/ 5 A/ 10 A/ 20 A 量程: (电压影响量) × (± 20 mA) 1 mA/ 2 mA/ 5 mA/ 10 mA/ 20 mA/ 50 mA/ 100 mA 量程: (电压影响量) × (± 200 µA)	
自身发热的影响	在电流输入端子上输入 15 A 以上电流时 电流 输入信号为交流时 ± (0.025+0.005 × (I-15))%rdg. 以下 输入信号为直流时 200 mA/ 500 mA/ 1 A/ 2 A/ 5 A/ 10 A/ 20 A 量程 ± ((0.025+0.005 × (I-15))% rdg.+ (0.5+0.1 × (I-15))mA) 以下 1 mA/ 2 mA/ 5 mA/ 10 mA/ 20 mA/ 50 mA/ 100 mA 量程 ± ((0.025+0.005 × (I-15))% rdg.+ (5+1 × (I-15))µA) 以下 I 为电流读取值 (A) 有功功率 (上述电流影响量) × (电压读取值) 以下 即使电流值很小, 但在输入电阻的温度下降之前, 自身发热也会产生影响	

电压测量规格 (U: 面板上显示为 V)

测量类型	RECTIFIER AC+DC、DC、AC、FND、AC+DC Umn
有效测量范围	量程的 ± 1% ~ ± 150%, 但为峰值 ± 1500 V、有效值 1000 V 以下
显示范围	量程的 ± 152% 以下, 但 ± 0.5% 以下时进行零点抑制
极性	RECTIFIER DC 时有显示
溢出显示	输入超出量程的 ± 152% 或 ± 1060.5 V 时, 显示 o.r (over range)
峰值超出警告	输入电压的峰值超出 ± 1500 V 或量程的 ± 600% 时, 点亮 PEAK OVER U 指示灯

电流测量规格（I：面板上显示为 A）

测量类型	RECTIFIER AC+DC、DC、AC、FND、AC+DC Umn
有效测量范围	量程的± 1% ~ ± 150%
显示范围	量程的± 152% 以下，但± 0.5% 以下或± 9 μA 以下时进行零点抑制
极性	RECTIFIER DC 时有显示
溢出显示	输入超出量程的± 152% 时，显示 o.r
峰值超出警告	输入电流的峰值超出± 60 A 或量程的± 600% 时，点亮 PEAK OVER I 指示灯

有功功率测量规格（P：面板上显示为 W）

测量类型	RECTIFIER AC+DC、DC、AC、FND、AC+DC Umn
有效测量范围	量程的± 0% ~ ± 225%、但在电压和电流处于有效测量范围内时有效
显示范围	量程的± 0% ~ ± 231.04%（没有零点抑制）
极性	+ 功耗（没有极性显示）、- 发电或再生功率
溢出显示	输入超出量程的± 231.04% 时，显示 o.r 但 1000 V 量程超出± 161.196% 时，显示 o.r

视在功率测量规格（S：面板上显示为 VA）

测量类型	RECTIFIER AC+DC、AC、FND、AC+DC Umn
有效测量范围	依据电压、电流的有效测量范围
显示范围	量程的 0% ~ 231.04%（没有零点抑制） RECTIFIER AC+DC 与 AC 时 |PI|>S 时，将 S 设为 |PI| 的值进行显示
溢出显示	电压或电流之一显示为 o.r 时，显示 o.r
无效数据显示	RECTIFIER DC 时，显示 -----

无功功率测量规格（Q：面板上显示为 var）

测量类型	RECTIFIER AC+DC、AC、FND、AC+DC Umn
有效测量范围	依据电压、电流、有功功率的有效测量范围
显示范围	量程的± 0% ~ ± 231.04%（没有零点抑制）
极性	根据电压波形上升沿与电流波形上升沿的超前、滞后附加极性 + 电流滞后于电压时（没有极性显示） - 电流超前于电压时
极性的有效范围	RECTIFIER AC+DC、AC、AC+DC Umn 时 相对于量程为 20% 以上的正弦波输入、 频率 10 Hz ~ 20 kHz、相位差 ± (1° ~ 179°)
溢出显示	电压、电流或有功功率之一显示为 o.r 时，显示 o.r
无效数据显示	RECTIFIER DC 时，显示 -----

功率因数测量规格（λ：面板上显示为 PF）

测量类型	RECTIFIER AC+DC、AC、FND、AC+DC Umn
有效测量范围	依据电压、电流、有功功率的有效测量范围
显示范围	± 0.0000 ～ ± 1.0000
极性	根据电压波形上升沿与电流波形上升沿的超前、滞后附加极性 + 电流滞后于电压时（没有极性显示） - 电流超前于电压时
极性的有效范围	RECTIFIER AC+DC、AC、AC+DC Umn 时 相对于量程为 20% 以上的正弦波输入、 频率 10 Hz ～ 20 kHz、相位差 ± (1° ～ 179°)
溢出显示	电压或电流之一显示为 o.r 时，显示 o.r 视在功率为 0 时，显示 o.r
无效数据显示	RECTIFIER DC 时，显示 - - - - -

相位角测量规格（φ：面板上显示为 ° ）

测量类型	RECTIFIER AC、FND
有效测量范围	依据电压、电流、有功功率的有效测量范围
显示范围	+180.00 ～ -180.00
极性	根据电压波形上升沿与电流波形上升沿的超前、滞后附加极性 + 电流滞后于电压时（没有极性显示） - 电流超前于电压时
极性的有效范围	RECTIFIER AC 时 相对于量程为 20% 以上的正弦波输入、 频率 10 Hz ～ 20 kHz、相位差 ± (1° ～ 179°)
溢出显示	功率因数显示为 o.r 时，显示 o.r
无效数据显示	RECTIFIER AC+DC、AC+DC Umn、DC 时，显示 - - - - -

频率测量规格（f：面板上显示为 V Hz、A Hz）

测量通道数	2 个通道
测量方式	输入波形周期的倒数（倒数式）
量程	100 Hz/ 500 Hz/ 5 kHz/ 100 kHz（与零交叉滤波联锁）
测试精度	± 0.1% rdg. ± 1 dgt. 但 1 mA 量程为 ± 0.2% rdg. ± 1 dgt. （在满足测量频率在最小频率量程设置条件下）
有效测量范围	0.1 Hz ～ 100 kHz 相对于测量源的量程为 20% 以上的正弦波时 有测量下限频率设置 0.1 s/ 1 s/ 10 s（与同步超时设置联锁）
显示方式	0.1000 Hz ～ 9.9999 Hz、9.900 Hz ～ 99.999 Hz、99.00 Hz ～ 999.99 Hz、 0.9900 kHz ～ 9.9999 kHz、9.900 kHz ～ 99.999 kHz、99.00 kHz ～ 100.00 kHz
溢出显示	偏离测量范围时，显示 o.r
初始状态	频率量程：500 Hz

累积测量规格

累积操作模式	固定量程累计 / 自动量程累计切换 固定量程累计 所有电压 / 电流量程均可累计 如果开始累计, 则会固定电压 / 电流量程 继续保持其它设置 电流量程键无效 自动量程累计 所有电压量程均可累计 电流在 200 mA ~ 20 A 量程之间为自动量程操作 (电流的 AUTO 指示灯点亮) 动作模式设置时, START/STOP 键左侧的 AUTO 指示灯点亮 如果开始累计, 则会固定电压量程, 并且超时为 0.1 s 累计停止期间, 可通过切换电流量程 (200 mA ~ 20 A) 显示各量程的累计值																										
测量项目与显示	同时累计下述 6 个项目 正向电流累计值 (面板上显示为 Ah+) 负向电流累计值 (面板上显示为 Ah-) 电流累计值总和 (面板上显示为 Ah) 正向有功功率累计值 (面板上显示为 Wh+) 负向有功功率累计值 (面板上显示为 Wh-) 有功功率累计值总和 (面板上显示为 Wh) 在累计显示中, TOTAL 指示灯点亮时 在自动量程累计模式下, 显示所有量程的累计值总和 在固定量程累计模式下, 显示正在显示的量程的累计值 在累计显示中, TOTAL 指示灯熄灭时 显示正在显示的量程的累计值																										
测量类型	RECTIFIER AC+DC、AC+DC Umn 电流 将各显示更新间隔的电流有效值数据 (显示值) 的累计结果显示为累计值 有功功率 将根据极性对按照所选同步源每 1 周期计算的有功功率值进行累计的结果显示为累计值 RECTIFIER DC 电流与有功功率均将按极性对已采样的瞬时数据进行累计的结果显示为累计值 (为 DC 与 AC 混合的有功功率时, 不是 DC 成分的累计值) ●: 显示 - : 显示 - - - - - <table><tr><th>整流方式 (RECTIFIER)</th><th>Ah +</th><th>Ah -</th><th>Ah</th><th>Wh +</th><th>Wh -</th><th>Wh</th></tr><tr><td>AC+DC、AC+DC Umn</td><td>-</td><td>-</td><td>● *</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td></tr><tr><td>DC</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td></tr></table> * 在自动量程累计模式下, 显示 - - - - -						整流方式 (RECTIFIER)	Ah +	Ah -	Ah	Wh +	Wh -	Wh	AC+DC、AC+DC Umn	-	-	● *	●	●	●	DC	●	●	●	●	●	●
整流方式 (RECTIFIER)	Ah +	Ah -	Ah	Wh +	Wh -	Wh																					
AC+DC、AC+DC Umn	-	-	● *	●	●	●																					
DC	●	●	●	●	●	●																					
累计时间	1 分钟 ~ 10000 小时、可按 1 分钟为单位进行设置 初始值为 10000 小时 (显示 0000.00)																										
累计时间精度	± 0.01% rdg. ± 1 dgt.																										
累计测试精度	(电流、有功功率的测试精度) + (± 0.01% rdg. ± 1 dgt.)																										
有效测量范围	PEAK OVER U 指示灯或 PEAK OVER I 指示灯点亮之前 但在电压和电流处于量程的 1% 以上输入时规定																										
显示分辨率	999999 (6 位 + 小数点)																										
峰值超出警告	累计操作期间, PEAK OVER U 指示灯或 PEAK OVER I 指示灯点亮时, 单位 (Ah 、 Ah+ 、 Ah- 、 Wh 、 Wh+ 、 Wh-) 会闪烁																										
无效数据显示	RECTIFIER AC、FND 时, 显示 - - - - -																										
累计的状态显示	累计操作期间 RUN 指示灯点亮 (外部控制操作时, EXT 指示灯点亮) 停止期间 RUN 指示灯闪烁 (外部控制操作时, EXT 指示灯点亮) 累计值复位 RUN 指示灯熄灭 (外部控制操作时, EXT 指示灯熄灭)																										

功能	通过累计时间设置（定时器）停止累计 通过外部控制进行累计的开始 / 停止、累计值的复位等操作 累计经过时间的显示（面板上显示为 TIME ） 通过重复开始 / 停止的加算累计 停电时的累计值和累计经过时间的备份 停电恢复时的累计停止
初始状态	累计时间：10000 小时、累计操作为累计值复位状态 自动量程累计：OFF（固定量程累计）

外部控制

输入信号电平 0-5 V（Hi 速度 CMOS 电平）或短路 (Lo) / 开路 (Hi)

功能	外部控制信号	外部控制端子
累计的开始	Hi → Lo	START/STOP
累计的停止	Lo → Hi	
累计值的复位	200 ms 以上的 Lo 期间	RESET

限制	累计操作期间、停止期间，在进行累计值复位之前，存在以下操作限制 ●：可设置与变更 -：不可设置与变更																																
	<table><tr><th>项目</th><th>累计操作期间、累计停止期间</th></tr><tr><td>量程</td><td>- 但自动量程累计期间，电流量程进行自动量程操作</td></tr><tr><td>电流输入方式的切换</td><td>-</td></tr><tr><td>频率量程（零交叉滤波）</td><td>-</td></tr><tr><td>超时</td><td>-</td></tr><tr><td>累计时间</td><td>-</td></tr><tr><td>同步源</td><td>-</td></tr><tr><td>调零</td><td>-（累计停止期间可进行）</td></tr><tr><td>D/A 输出项目</td><td>●</td></tr><tr><td>平均化次数</td><td>-</td></tr><tr><td>VT 比</td><td>-</td></tr><tr><td>CT 比</td><td>-</td></tr><tr><td>RS-232C 传送速度</td><td>●</td></tr><tr><td>GP-IB 地址</td><td>●</td></tr><tr><td>LAN</td><td>●</td></tr><tr><td>谐波分析次数上限值</td><td>-</td></tr></table> 在固定量程下进行累计操作期间，如果测量仪器保护模式启动，则会强制进入累计停止状态（RUN 指示灯闪烁，不可重新开始）	项目	累计操作期间、累计停止期间	量程	- 但自动量程累计期间，电流量程进行自动量程操作	电流输入方式的切换	-	频率量程（零交叉滤波）	-	超时	-	累计时间	-	同步源	-	调零	-（累计停止期间可进行）	D/A 输出项目	●	平均化次数	-	VT 比	-	CT 比	-	RS-232C 传送速度	●	GP-IB 地址	●	LAN	●	谐波分析次数上限值	-
项目	累计操作期间、累计停止期间																																
量程	- 但自动量程累计期间，电流量程进行自动量程操作																																
电流输入方式的切换	-																																
频率量程（零交叉滤波）	-																																
超时	-																																
累计时间	-																																
同步源	-																																
调零	-（累计停止期间可进行）																																
D/A 输出项目	●																																
平均化次数	-																																
VT 比	-																																
CT 比	-																																
RS-232C 传送速度	●																																
GP-IB 地址	●																																
LAN	●																																
谐波分析次数上限值	-																																

电压波形峰值测量规格（Upk：面板上显示为 V pk）

测量方式	根据采样的瞬时电压值测量电压波形峰值（正负两极性）																									
量程构成	<table><tr><td>电压量程</td><td>6 V</td><td>15 V</td><td>30 V</td><td>60 V</td><td>150 V</td><td>300 V</td><td>600 V</td><td>1000 V</td></tr><tr><td>电压峰值量程</td><td>36.000 V</td><td>90.000 V</td><td>180.00 V</td><td>360.00 V</td><td>900.00 V</td><td>1.8000 kV</td><td>3.6000 kV</td><td>6.0000 kV</td></tr></table>								电压量程	6 V	15 V	30 V	60 V	150 V	300 V	600 V	1000 V	电压峰值量程	36.000 V	90.000 V	180.00 V	360.00 V	900.00 V	1.8000 kV	3.6000 kV	6.0000 kV
电压量程	6 V	15 V	30 V	60 V	150 V	300 V	600 V	1000 V																		
电压峰值量程	36.000 V	90.000 V	180.00 V	360.00 V	900.00 V	1.8000 kV	3.6000 kV	6.0000 kV																		
测试精度	DC 以及 $10\text{ Hz} \leq f \leq 1\text{ kHz}$ 时，为 $\pm 2.0\%f.s.$ （f.s. 表示电压峰值量程） $0.1\text{ Hz} \leq f < 10\text{ Hz}$ 以及 $1\text{ kHz} < f$ 为参考值																									
有效测量范围	电压峰值量程的 $\pm 5\% \sim \pm 100\%$ ，但为 $\pm 1500\text{ V}$ 以下																									
显示范围	电压峰值量程的 $\pm 102\%$ 以下，但对电压有效值进行零点抑制时，显示 0																									
溢出显示	输入超出电压峰值量程的 $\pm 102\%$ 时，显示 o.r																									
初始状态	电压峰值量程：1.8 kV																									

电流波形峰值测量规格（Ipk：面板上显示为 A pk）

测量方式

根据采样的瞬时电流值测量电流波形峰值（正负两极性）

量程构成

电流量程	1 mA	2 mA	5 mA	10 mA	20 mA	50 mA	100 mA
电流峰值量程	6.0000 mA	12.000 mA	30.000 mA	60.000 mA	120.00 mA	300.00 mA	600.00 mA
电流量程	200 mA	500 mA	1 A	2 A	5 A	10 A	20 A
电流峰值量程	1.2000 A	3.0000 A	6.0000 A	12.000 A	30.000 A	60.000 A	120.00 A

测试精度

DC 以及 $10\text{ Hz} \leq f \leq 1\text{ kHz}$ 时，为 $\pm 2.0\%f.s.$ （f.s. 表示电流峰值量程）
 $0.1\text{ Hz} \leq f < 10\text{ Hz}$ 以及 $1\text{ kHz} < f$ 为参考值
1 mA 量程的测试精度为上述值的 2 倍

有效测量范围

电流峰值量程的 $\pm 5\% \sim \pm 100\%$ ，但为 $\pm 60\text{ A}$ 以下

显示范围

电流峰值量程的 $\pm 102\%$ 以下，但对电流有效值进行零点抑制时，显示 0

溢出显示

输入超出电流峰值量程的 $\pm 102\%$ 时，显示 o.r

初始状态

电流峰值量程：120 A

电压波高率测量规格（Ucf：面板上显示为 CF V）

测量方式	计算电压波形峰值与电压有效值的比例
有效测量范围	依据电压与电压波形峰值的有效测量范围
显示范围	1.0000 ~ 612.00（无极性）
溢出显示	电压波形峰值显示为 o.r 时，显示 o.r 电压显示为 o.r 或为 0 时，显示 o.r

电流波高率测量规格（Icf：面板上显示为 CF A）

测量方式	计算电流波形峰值与电流有效值的比例
有效测量范围	依据电流与电流波形峰值的有效测量范围
显示范围	1.0000 ~ 612.00（无极性）
溢出显示	电流波形峰值显示为 o.r 时，显示 o.r 电流显示为 o.r 或为 0 时，显示 o.r

时间平均电流测量规格（T.AV I：面板上显示为 T.AV A）

测量方式	用电流累计值除以累计时间，求出平均值
测试精度	（电流的测试精度）+（ $\pm 0.01\% \text{ rdg.} \pm 1 \text{ dgt.}$ ）
有效测量范围	依据电流累计的有效测量范围
显示范围	量程的 $\pm 0\% \sim \pm 612\%$ （不显示 o.r）
极性	RECTIFIER DC 时有极性
峰值超出警告	累计值中含有 PEAK OVER I 指示灯点亮时的数据时，单位 A 闪烁
无效数据显示	RECTIFIER AC、FND 时，显示为 ---- 自动量程累计模式的 RECTIFIER AC+DC、AC+DC Umn 时，显示 -----
显示类型	TOTAL 指示灯点亮时 在自动量程累计模式下，显示所有量程的时间平均值 TOTAL 指示灯熄灭或为固定量程累计模式时 显示正在显示的量程的时间平均值

时间平均有功功率测量规格（T.AV P：面板上显示为 T.AV W）

测量方式	用有功功率累计值除以累计时间，求出平均值
测试精度	（有功功率的测试精度）+（± 0.01% rdg. ± 1 dgt.）
有效测量范围	依据有功功率累计的有效测量范围
显示范围	量程的± 0% ～± 3745.4% （不显示 o.r）
极性	有
峰值超出警告	累计值中含有 PEAK OVER U 指示灯或 PEAK OVER I 指示灯点亮时的数据时，单位 W 闪烁
无效数据显示	RECTIFIER AC、FND 时，显示为 - - - - -
显示类型	TOTAL 指示灯点亮时 在自动量程累计模式下，显示所有量程的时间平均值 TOTAL 指示灯熄灭或为固定量程累计模式时 显示正在显示的量程的时间平均值

电压纹波率测量规格（Urf：面板上显示为 RF V %）

测量方式	计算 AC 成分（peak to peak（峰值宽度））相对于电压 DC 成分的比例
有效测量范围	依据电压与电压波形峰值的有效测量范围
显示范围	0.00 ～ 500.00
极性	无
溢出显示	电压波形峰值显示为 o.r 时，显示 o.r 电压显示为 o.r 或为 0 时，显示 o.r

电流纹波率测量规格（Irf：面板上显示为 RF A %）

测量方式	计算 AC 成分（peak to peak（峰值宽度））相对于电流 DC 成分的比例
有效测量范围	依据电流与电流波形峰值的有效测量范围
显示范围	0.00 ～ 500.00
极性	无
溢出显示	电流波形峰值显示为 o.r 时，显示 o.r 电流显示为 o.r 或为 0 时，显示 o.r

最大电流比测量规格 (MCR)

测量方式	计算电流波高率与功率因数的比例
有效测量范围	依据功率因数（电压、电流、有功功率）与电流波高率（电流、电流波形峰值）的有效测量范围
显示范围	1.0000 ～ 6.1200 M
极性	无
溢出显示	功率因数显示为 0.0000 时，显示 o.r (MCR > 10) 电流波高率显示为 o.r 时，显示 o.r (MCR > 10)

谐波测量规格

测量方式	零交叉同步运算方式 数字抗混淆滤波之后，零交叉之间均等间隔 有插补运算（Lagrange 插补） 同步频率为 45 Hz ~ 66 Hz 时 符合 IEC61000-4-7:2002 标准 测量频率偏离 50 Hz、60 Hz 时，可能会产生间隙、重叠 同步频率为 45 Hz ~ 66 Hz 以外时 没有间隙、重叠																				
同步源	依据基本测量规格的同步源 (SYNC)																				
测量项目	谐波电压有效值、谐波电压含有率、谐波电压相位角、谐波电流有效值、 谐波电流含有率、谐波电流相位角、谐波有功功率、谐波有功功率含有率、 谐波电压电流相位差、总谐波电压畸变率、总谐波电流畸变率、基波电压、基波电流、 基波有功功率、基波视在功率、基波无功功率、基波功率因数、基波电压电流相位差 （以下项目可通过通讯获取数据，但不显示） 谐波电压相位角、谐波电流相位角、谐波电压电流相位差																				
FFT 处理语句长度、点数	32bit、4096 点																				
窗函数	Rectangular																				
分析窗口宽度	<table><tr><th>频率 (f)</th><th>窗口宽度</th></tr><tr><td>45 Hz ≦ f < 56 Hz</td><td>178.57 ms ~ 222.22 ms （10 周期）</td></tr><tr><td>56 Hz ≦ f < 66 Hz</td><td>181.82 ms ~ 214.29 ms （12 周期）</td></tr><tr><td>上述以外的频率</td><td>185.92 ms ~ 214.08 ms</td></tr></table>			频率 (f)	窗口宽度	45 Hz ≦ f < 56 Hz	178.57 ms ~ 222.22 ms （10 周期）	56 Hz ≦ f < 66 Hz	181.82 ms ~ 214.29 ms （12 周期）	上述以外的频率	185.92 ms ~ 214.08 ms										
频率 (f)	窗口宽度																				
45 Hz ≦ f < 56 Hz	178.57 ms ~ 222.22 ms （10 周期）																				
56 Hz ≦ f < 66 Hz	181.82 ms ~ 214.29 ms （12 周期）																				
上述以外的频率	185.92 ms ~ 214.08 ms																				
数据更新速率	根据窗口宽度																				
最大分析次数	同步频率范围为 10 Hz ~ 640 Hz																				
	<table><tr><th>同步频率 (f) 范围</th><th>分析次数</th></tr><tr><td>10 Hz ≦ f < 45 Hz</td><td>50 次</td></tr><tr><td>45 Hz ≦ f < 56 Hz</td><td>50 次</td></tr><tr><td>56 Hz ≦ f ≦ 66 Hz</td><td>50 次</td></tr><tr><td>66 Hz < f ≦ 100 Hz</td><td>50 次</td></tr><tr><td>100 Hz < f ≦ 200 Hz</td><td>40 次</td></tr><tr><td>200 Hz < f ≦ 300 Hz</td><td>25 次</td></tr><tr><td>300 Hz < f ≦ 500 Hz</td><td>15 次</td></tr><tr><td>500 Hz < f ≦ 640 Hz</td><td>11 次</td></tr></table>			同步频率 (f) 范围	分析次数	10 Hz ≦ f < 45 Hz	50 次	45 Hz ≦ f < 56 Hz	50 次	56 Hz ≦ f ≦ 66 Hz	50 次	66 Hz < f ≦ 100 Hz	50 次	100 Hz < f ≦ 200 Hz	40 次	200 Hz < f ≦ 300 Hz	25 次	300 Hz < f ≦ 500 Hz	15 次	500 Hz < f ≦ 640 Hz	11 次
同步频率 (f) 范围	分析次数																				
10 Hz ≦ f < 45 Hz	50 次																				
45 Hz ≦ f < 56 Hz	50 次																				
56 Hz ≦ f ≦ 66 Hz	50 次																				
66 Hz < f ≦ 100 Hz	50 次																				
100 Hz < f ≦ 200 Hz	40 次																				
200 Hz < f ≦ 300 Hz	25 次																				
300 Hz < f ≦ 500 Hz	15 次																				
500 Hz < f ≦ 640 Hz	11 次																				
分析次数上限设置	2 ~ 50 次（初始状态：50 次）																				
测试精度	f.s. 表示各量程																				
	<table><tr><th>频率 (f)</th><th>电压、电流、有功功率</th></tr><tr><td>DC</td><td>± 0.4%rdg. ± 0.2%f.s.</td></tr><tr><td>10 Hz ≦ f < 30 Hz</td><td>± 0.4%rdg. ± 0.2%f.s.</td></tr><tr><td>30 Hz ≦ f ≦ 400 Hz</td><td>± 0.3%rdg. ± 0.1%f.s.</td></tr><tr><td>400 Hz < f ≦ 1 kHz</td><td>± 0.4%rdg. ± 0.2%f.s.</td></tr><tr><td>1 kHz < f ≦ 5 kHz</td><td>± 1.0%rdg. ± 0.5%f.s.</td></tr><tr><td>5 kHz < f ≦ 8 kHz</td><td>± 4.0% rdg. ± 1.0%f.s.</td></tr></table> 1 mA/ 2 mA 量程时 在电流的 10 Hz ~ 8 kHz 测试精度上加上 ± 1 μA 在有功功率的 10 Hz ~ 8 kHz 测试精度上加上 (± 1 μA) × （电压读取值） 200 mA/ 500 mA/ 1 A/ 2 A/ 5 A/ 10 A/ 20 A 量程时 在电流的 DC 测试精度上加上 ± 1 mA 在有功功率的 DC 测试精度上加上 (± 1 mA) × （电压读取值） 1 mA/ 2 mA/ 5 mA/ 10 mA/ 20 mA/ 50 mA/ 100 mA 量程时 在电流的 DC 测试精度上加上 ± 10 μA 在有功功率的 DC 测试精度上加上 (± 10 μA) × （电压读取值）			频率 (f)	电压、电流、有功功率	DC	± 0.4%rdg. ± 0.2%f.s.	10 Hz ≦ f < 30 Hz	± 0.4%rdg. ± 0.2%f.s.	30 Hz ≦ f ≦ 400 Hz	± 0.3%rdg. ± 0.1%f.s.	400 Hz < f ≦ 1 kHz	± 0.4%rdg. ± 0.2%f.s.	1 kHz < f ≦ 5 kHz	± 1.0%rdg. ± 0.5%f.s.	5 kHz < f ≦ 8 kHz	± 4.0% rdg. ± 1.0%f.s.				
频率 (f)	电压、电流、有功功率																				
DC	± 0.4%rdg. ± 0.2%f.s.																				
10 Hz ≦ f < 30 Hz	± 0.4%rdg. ± 0.2%f.s.																				
30 Hz ≦ f ≦ 400 Hz	± 0.3%rdg. ± 0.1%f.s.																				
400 Hz < f ≦ 1 kHz	± 0.4%rdg. ± 0.2%f.s.																				
1 kHz < f ≦ 5 kHz	± 1.0%rdg. ± 0.5%f.s.																				
5 kHz < f ≦ 8 kHz	± 4.0% rdg. ± 1.0%f.s.																				

D/A 输出规格（D/A OUTPUT 订货时指定 安装在 PW3335-02、PW3335-04 上）

输出通道数	7 个通道
构成	16 位 D/A 转换器（极性 +15 位）
输出项目	所有通道输出项目从以下选择 电压、电流、有功功率、视在功率、无功功率、功率因数、相位角、频率、 总谐波电压畸变率、总谐波电流畸变率、电压波高率、电流波高率、时间平均电流、 时间平均有功功率、电压纹波率、电流纹波率、电流累计、有功功率累计、最大电流比 可选择整流方式 不可进行谐波各次数的输出
输出精度	f.s. 为相对于各输出项目的输出电压额定值的值 电平输出（各输出项目的测试精度）+（± 0.2%f.s.） 高速电平输出（各输出项目的测试精度）+（± 0.2%f.s.） 波形输出（各输出项目的测试精度）+（± 1.0%f.s.） 瞬时电压、瞬时电流 有效值电平 瞬时功率 平均值电平
输出频带	波形输出、高速电平输出 DC 与 10 Hz ～ 30 kHz 时，规定上述精度
精度保证条件	温湿度范围 23℃ ± 5℃、80% RH 以下 预热时间 30 分，实施调零之后
输出电压	可选择输出电平、输出速度和波形输出 电平输出 2 Vf.s. (STD.2) 相对于满量程 (f.s.) 为 DC ± 2 V，与显示更新联锁 电平输出 5 Vf.s. (STD.5) 相对于满量程 (f.s.) 为 DC ± 5 V，与显示更新联锁 高速电平输出 2 Vf.s. (FAST.2) 相对于满量程 (f.s.) 为 DC ± 2 V，与同步间隔联锁 高速电平输出 5 Vf.s. (FAST.5) 相对于满量程 (f.s.) 为 DC ± 5 V，与同步间隔联锁 波形输出 1 Vf.s. (FAST) 相对于满量程 (f.s.) 为 1 V，与采样联锁 选项因输出项目而异 电压、电流、有功功率 从 STD.2/ STD.5/ FAST.2/ FAST.5/ FAST 中选择 但如果指定 FAST.2、FAST.5，整流方式则强制变为 AC+DC 视在功率、无功功率、功率因数、相位角、总谐波电压畸变率、 总谐波电流畸变率、电压纹波率、电流纹波率、电压波高率、电流波高率、 时间平均电流、时间平均有功功率、最大电流比 从 STD.2/ STD.5 中选择 频率、电流累计、有功功率累计 固定为 STD.5 上述项目的 f.s. 为如下所示 电压、电流、有功功率、视在功率、无功功率、时间平均电流、时间平均有功功率 量程 为时间平均电流、时间平均有功功率时，将量程设为 TOTAL 时的量 程：电流为 20 A、功率为电压量程 × 20 A 功率因数 ± 0.0000 （± 1.0000 为 DC0 V） 相位角 ± 180.00° 电压纹波率、电流纹波率、总谐波电压畸变率、总谐波电流畸变率 100.00% 电压波高率、电流波高率 10.000 最大电流比 . . . 10.000 频率 从下述各项中选择 0.5 Hz/ 5 Hz/ 50 Hz/ 500 Hz/ 5 kHz/ 50 kHz/ 500 kHz 电流累计、有功功率累计 从下述各项中选择 5 m/ 50 m/ 500 m/ 5/ 50/ 500/ 5 k/ 50 k/ 500 k/ 5 M/ 50 M/ 500 M/ 5000 M [Ah/ Wh] 异常值输出 输出项目显示为 o.r 或 PEAK OVER U 指示灯、PEAK OVER I 指示灯点亮时，电平 输出为 DC 约 ± 9 V ----- （无效数据显示）时，输出 0 V
最大输出电压	DC 约 ± 12 V

输出更新速率	电平输出 (STD.2/ STD.5) 与数据更新周期相同 与平均化次数的设置、显示保持无关 高速电平输出 (FAST.2/ FAST.5) 交流 按设为同步源的输入波形的每 1 周期进行更新 但电压、电流每 1 周期更新仅限于输入为 45 ~ 66 Hz 的信号 直流 按超时设置时间进行更新 波形输出 (FAST) 约 1.43 μs (约 700 kHz)
响应时间	电平输出 (STD.2/ STD.5) 0.6 s 以下 (输入发生量程在 0% → 90% 及 100% → 10% 的剧烈变化时, 进入精度控制范围之前的时间、同步超时设置为 0.1 s 时) 高速电平输出 (FAST.2/ FAST.5) 2 ms 以下 波形输出 (FAST) 0.2 ms 以下
温度系数	± 0.05%f.s./ °C 以下
输出电阻	100 Ω ± 5 Ω
初始状态	D/A 通道 1 U、AC+DC、STD.2 (电压电平、STD.2) D/A 通道 2 I、AC+DC、STD.2 (电流电平、STD.2) D/A 通道 3 P、AC+DC、STD.2 (有功功率电平、STD.2) D/A 通道 4 λ、AC+DC、STD.2 (功率因数、STD.2) D/A 通道 5 u、FAST (瞬时电压波形) D/A 通道 6 i、FAST (瞬时电流波形) D/A 通道 7 p、FAST (瞬时功率波形) 频率 f.s. 500 Hz 累计值 f.s. 5 k [Ah/Wh]

外部电流传感器输入规格

(CURRENT SENSOR 订货时指定 安装在 PW3335-03、PW3335-04 上)

端子	绝缘 BNC 端子
输入方式	电压输出电流传感器的绝缘输入（主机外部电流传感器输入端子未绝缘）
最大输入电压	8 V、± 12 V peak
输入电阻	287 kΩ ± 10 kΩ
电流传感器类型切换	OFF/ TYPE.1/ TYPE.2 设为 OFF 时，来自外部电流传感器输入端子的输入将被忽略
电流传感器相关选项	可对应的电流传感器 TYPE.1 9661 钳式传感器（额定值：AC 500 A） 9669 钳式传感器（额定值：AC 1000 A） 9660 钳式传感器（额定值：AC 100 A） CT9667 柔性电流钳（额定值：AC 500 A/ 5000 A） TYPE.2 9555-10 传感器单元 L9217 连接线 9272-10 钳式传感器（额定值：AC 20 A/ 200 A） 9277 通用钳式 CT（额定值：AC/DC 20 A） 9278 通用钳式 CT（额定值：AC/DC 200 A） 9279 通用钳式 CT（额定值：AC/DC 500 A） 9709 AC/DC 电流传感器（额定值：AC/DC 500 A） CT6862 AC/DC 电流传感器（额定值：AC/DC 50 A） CT6863 AC/DC 电流传感器（额定值：AC/DC 200 A） CT6865 AC/DC 电流传感器（额定值：AC/DC 1000 A） CT6841 AC/DC 电流探头（额定值：AC/DC 20 A） CT6843 AC/DC 电流探头（额定值：AC/DC 200 A）
电流量程	AUTO/ 1 A/ 2 A/ 5 A（面板标记量程） 可通过 CT 比的手动设置直接读取
限制	不可进行自动量程累计
初始状态	外部电流传感器 OFF、电流量程 5 A、自动量程 OFF

功率量程构成

使用额定值为 20 A 的电流传感器时（将 CT 比设为 4）
9272-10 (20 A): TYPE.2、9277: TYPE.2、CT6841: TYPE.2

面板标记 量程	电流量程	电压量程							
		6.0000 V	15.000 V	30.000 V	60.000 V	150.00 V	300.00 V	600.00 V	1.0000 kV
1 A	4.0000 A	24.000	60.000	120.00	240.00	600.00	1.2000 k	2.4000 k	4.0000 k
2 A	8.0000 A	48.000	120.00	240.00	480.00	1.2000 k	2.4000 k	4.8000 k	8.0000 k
5 A	20.000 A	120.00	300.00	600.00	1.2000 k	3.0000 k	6.0000 k	12.000 k	20.000 k

表中的单位: 有功功率 W、视在功率 VA、无功功率 var

使用额定值为 50 A 的电流传感器时（将 CT 比设为 10）
CT6862: TYPE.2

面板标记 量程	电流量程	电压量程							
		6.0000 V	15.000 V	30.000 V	60.000 V	150.00 V	300.00 V	600.00 V	1.0000 kV
1 A	10.000 A	60.000	150.00	300.00	600.00	1.5000 k	3.0000 k	6.0000 k	10.000 k
2 A	20.000 A	120.00	300.00	600.00	1.2000 k	3.0000 k	6.0000 k	12.000 k	20.000 k
5 A	50.000 A	300.00	750.00	1.5000 k	3.0000 k	7.5000 k	15.000 k	30.000 k	50.000 k

表中的单位: 有功功率 W、视在功率 VA、无功功率 var

使用额定值为 200 A 的电流传感器时（将 CT 比设为 40）
9272-10 (200 A) : TYPE.2、 9278: TYPE.2、 CT6863: TYPE.2、 CT6843: TYPE.2

面板标记 量程	电流量程	电压量程							
		6.0000 V	15.000 V	30.000 V	60.000 V	150.00 V	300.00 V	600.00 V	1.0000 kV
1 A	40.000 A	240.00	600.00	1.2000 k	2.4000 k	6.0000 k	12.000 k	24.000 k	40.000 k
2 A	80.000 A	480.00	1.2000 k	2.4000 k	4.8000 k	12.000 k	24.000 k	48.000 k	80.000 k
5 A	200.00 A	1.2000 k	3.0000 k	6.0000 k	12.000 k	30.000 k	60.000 k	120.00 k	200.00 k

表中的单位：有功功率 W、视在功率 VA、无功功率 var

使用额定值为 500 A 的电流传感器时（将 CT 比设为 100）
9661: TYPE.1、 CT9667 (500 A) : TYPE.1、 9279: TYPE.2、 9709: TYPE.2

面板标记 量程	电流量程	电压量程							
		6.0000 V	15.000 V	30.000 V	60.000 V	150.00 V	300.00 V	600.00 V	1.0000 kV
1 A	100.00 A	600.00	1.5000 k	3.0000 k	6.0000 k	15.000 k	30.000 k	60.000 k	100.00 k
2 A	200.00 A	1.2000 k	3.0000 k	6.0000 k	12.000 k	30.000 k	60.000 k	120.00 k	200.00 k
5 A	500.00 A	3.0000 k	7.5000 k	15.000 k	30.000 k	75.000 k	150.00 k	300.00 k	500.00 k

表中的单位：有功功率 W、视在功率 VA、无功功率 var

使用额定值为 1000 A 的电流传感器时（将 CT 比设为 200）
9669: TYPE.1、 CT6865: TYPE.2

面板标记 量程	电流量程	电压量程							
		6.0000 V	15.000 V	30.000 V	60.000 V	150.00 V	300.00 V	600.00 V	1.0000 kV
1 A	200.00 A	1.2000 k	3.0000 k	6.0000 k	12.000 k	30.000 k	60.000 k	120.00 k	200.00 k
2 A	400.00 A	2.4000 k	6.0000 k	12.000 k	24.000 k	60.000 k	120.00 k	240.00 k	400.00 k
5 A	1.0000 kA	6.0000 k	15.000 k	30.000 k	60.000 k	150.00 k	300.00 k	600.00 k	1.0000 M

表中的单位：有功功率 W、视在功率 VA、无功功率 var

使用额定值为 5000 A 的电流传感器时（将 CT 比设为 1000）
CT9667 (5000 A) : TYPE.1

面板标记 量程	电流量程	电压量程							
		6.0000 V	15.000 V	30.000 V	60.000 V	150.00 V	300.00 V	600.00 V	1.0000 kV
1 A	1.0000 kA	6.0000 k	15.000 k	30.000 k	60.000 k	150.00k	300.00 k	600.00 k	1.0000 M
2 A	2.0000 kA	12.000 k	30.000 k	60.000 k	120.00 k	300.00 k	600.00 k	1.2000 M	2.0000 M
5 A	5.0000 kA	30.000 k	75.000 k	150.00 k	300.00 k	750.00 k	1.5000 M	3.0000 M	5.0000 M

表中的单位：有功功率 W、视在功率 VA、无功功率 var

9660 使用（TYPE.1）（额定电流：100 A、将 CT 比设为 100）

面板标记 量程	电流量程	电压量程							
		6.0000 V	15.000 V	30.000 V	60.000 V	150.00 V	300.00 V	600.00 V	1.0000 kV
1 A	100.00A	600.00	1.5000 k	3.0000 k	6.0000 k	15.000 k	30.000 k	60.000 k	100.00 k

表中的单位：有功功率 W、视在功率 VA、无功功率 var

测试精度

仅限于外部电流传感器输入主机测试精度

电压

频率 (f)	输入 < 50%f.s.	50%f.s. ≦输入 < 100%f.s.	100%f.s. ≦输入
DC	± 0.1% rdg. ± 0.1%f.s.	± 0.1%rdg. ± 0.1%f.s.	± 0.2% rdg.
0.1 Hz ≦ f < 16 Hz	± 0.1% rdg. ± 0.2%f.s.	± 0.3% rdg.	± 0.3% rdg.
16 Hz ≦ f < 45 Hz	± 0.1% rdg. ± 0.1%f.s.	± 0.2% rdg.	± 0.2% rdg.
45 Hz ≦ f ≦ 66 Hz	± 0.1% rdg. ± 0.05%f.s.	± 0.15% rdg.	± 0.15% rdg.
66 Hz < f ≦ 500 Hz	± 0.1% rdg. ± 0.1%f.s.	± 0.2% rdg.	± 0.2% rdg.
500 Hz < f ≦ 10 kHz	± 0.1% rdg. ± 0.2%f.s.	± 0.3% rdg.	± 0.3% rdg.
10 kHz < f ≦ 50 kHz	± 0.5% rdg. ± 0.3%f.s.	± 0.8% rdg.	± 0.8% rdg.
50 kHz < f ≦ 100 kHz	± 2.1% rdg. ± 0.3%f.s.	± 2.4% rdg.	± 2.4% rdg.

电流（外部电流传感器输入）

频率 (f)	输入 < 50%f.s.	50%f.s. ≦输入 < 100%f.s.	100%f.s. ≦输入
DC	± 0.1% rdg. ± 0.2%f.s.	± 0.1% rdg. ± 0.2%f.s.	± 0.3% rdg.
0.1 Hz ≦ f < 16 Hz	± 0.1%rdg. ± 0.2%f.s.	± 0.3% rdg.	± 0.3% rdg.
16 Hz ≦ f < 45 Hz	± 0.1% rdg. ± 0.2%f.s.	± 0.3% rdg.	± 0.3% rdg.
45 Hz ≦ f ≦ 66 Hz	± 0.1% rdg. ± 0.1%f.s.	± 0.2% rdg.	± 0.2% rdg.
66 Hz < f ≦ 500 Hz	± 0.1% rdg. ± 0.2%f.s.	± 0.3% rdg.	± 0.3% rdg.
500 Hz < f ≦ 1 kHz	± 0.1%rdg. ± 0.2%f.s.	± 0.3% rdg.	± 0.3% rdg.
1 kHz < f ≦ 10 kHz	± (0.03+0.07 × F)% rdg. ± 0.2%f.s.	± (0.23+0.07 × F)% rdg.	± (0.23+0.07 × F)% rdg.
10 kHz < f ≦ 100 kHz	± (0.3+0.04 × F)% rdg. ± 0.3%f.s.	± (0.6+0.04 × F)% rdg.	± (0.6+0.04 × F)% rdg.

有功功率

频率 (f)	输入 < 50%f.s.	50%f.s. ≦输入 < 100%f.s.	100%f.s. ≦输入
DC	± 0.1% rdg. ± 0.2%f.s.	± 0.1% rdg. ± 0.2%f.s.	± 0.3% rdg.
0.1 Hz ≦ f < 16 Hz	± 0.1%rdg. ± 0.2%f.s.	± 0.3% rdg.	± 0.3% rdg.
16 Hz ≦ f < 45 Hz	± 0.1% rdg. ± 0.2%f.s.	± 0.3% rdg.	± 0.3% rdg.
45 Hz ≦ f ≦ 66 Hz	± 0.1% rdg. ± 0.1%f.s.	± 0.2% rdg.	± 0.2% rdg.
66 Hz < f ≦ 500 Hz	± 0.1% rdg. ± 0.2%f.s.	± 0.3% rdg.	± 0.3% rdg.
500 Hz < f ≦ 1 kHz	± 0.1%rdg. ± 0.2%f.s.	± 0.3% rdg.	± 0.3% rdg.
1 kHz < f ≦ 10 kHz	± (0.03+0.07 × F)% rdg. ± 0.2%f.s.	± (0.23+0.07 × F)% rdg.	± (0.23+0.07 × F)% rdg.
10 kHz < f ≦ 50 kHz	± (0.07 × F)% rdg. ± 0.3%f.s.	± (0.3+0.07 × F)% rdg.	± (0.3+0.07 × F)% rdg.
50 kHz < f ≦ 100 kHz	± (0.6+0.07 × F)% rdg. ± 0.3%f.s.	± (0.9+0.07 × F)% rdg.	± (0.9+0.07 × F)% rdg.

- f.s. 表示各量程
- 表中的 F 表示频率 kHz
- 电流、有功功率精度为上述电流、有功功率精度加上电流传感器精度
- 有效测量范围、频率特性依据电流传感器的规格
- 以下输入时为参考值
 - 0.1 Hz ≦ f < 10 Hz 的电压、电流、有功功率
 - 10 Hz ≦ f < 16 Hz 时，超出 220 V 的电压、有功功率
 - 30 kHz < f ≦ 100 kHz 时，超出 750 V 的电压、有功功率
- 使用 CT6841/CT6843 时，在面板标记 1 A 量程下实施 CT6841/CT6843 的调零之后，在 CT6841/CT6843 的精度上加上 ± 2 mV

电流有效测量范围

量程的 ± 1% ～ ± 150%，但依据电流传感器的规格

最大有效峰值电流

仅记载了主机的规格，实际依据电流传感器的规格
TYPE.1 各电流量程的 ± 600%
TYPE.2 各电流量程的 ± 600%
但面板标记 5 A 量程为 ± 400% 以下

峰值超出警告

超出最大有效峰值电流时，点亮 **PEAK OVER I** 指示灯

温度系数

电压 ± 0.03%f.s./℃ 以下
电流、有功功率 ± 0.08%f.s./℃ 以下（主机温度系数、f.s. 表示主机量程）
在上述项目中加上电流传感器温度系数

功率因数的影响

主机 ± 0.15%f.s. 以下（45 ～ 66 Hz、功率因数 = 0 时）
内部电路电压 - 电流间相位差 ± 0.0859°
在上述内部电路电压 - 电流间相位差中加上电流传感器相位精度

电流波形峰值测量规格

仅记载了外部电流传感器的固有规格
测试精度
DC 以及 10 Hz ≦ f ≦ 1 kHz 时，为 ± 2.0%f.s. （f.s. 表示电流峰值量程）
0.1 Hz ≦ f < 10 Hz 以及 1kHz < f 为参考值
在上述项目中加上电流传感器精度
量程

面板标记电流量程	1 A	2 A	5 A
电流量程	1 A × CT 比	2 A × CT 比	5 A × CT 比
电流峰值量程	(1 A × CT 比) × 6	(2 A × CT 比) × 6	(5 A × CT 比) × 6

有效测量范围
电流峰值量程的 ± 5% ～ ± 100%
但在 TYPE.2 的面板标记 5 A 量程时，上限为电流峰值量程的 ± 66.666% （电流量程的 ± 400%）

谐波测量精度

仅限于外部电流传感器输入主机测试精度

频率 (f)	电压、电流、有功功率
DC	± 0.4%rdg. ± 0.2%f.s.
10 Hz ≦ f < 30 Hz	± 0.4%rdg. ± 0.2%f.s.
30 Hz ≦ f ≦ 400 Hz	± 0.3%rdg. ± 0.1%f.s.
400 Hz < f ≦ 1 kHz	± 0.4%rdg. ± 0.2%f.s.
1 kHz < f ≦ 5 kHz	± 1.0%rdg. ± 0.5%f.s.
5 kHz < f ≦ 8 kHz	± 4.0% rdg. ± 1.0%f.s.

- f.s. 表示各量程
- 电流、有功功率精度为上述电流、有功功率精度加上电流传感器精度
- 使用 CT6841/CT6843 时，在面板标记 1 A 量程下实施 CT6841/CT6843 的调零之后，在 CT6841/CT6843 的精度上加上 ± 2 mV

5.4 功能规格

自动量程 (AUTO)

功能	根据输入自动对各电压与电流量程进行变更
操作	如果按下 AUTO 键，则将自动量程功能设为 ON（AUTO 指示灯点亮） 要将自动量程功能设为 OFF 时，请再次按下 AUTO 键，或按下某个量程键（AUTO 指示灯熄灭） 量程提高 输入为量程的 150% 以上时或超出峰值时提高 量程降低 输入为量程的 15% 以下时，降低量程 但是在较低的量程下超出峰值时不降低量程 监视输入电平，超出多个量程时进行切换 不会切换为通过量程选择而设为 OFF 状态的量程
初始状态	电压 / 电流自动量程 OFF

量程选择、零交叉阈值电平的设置

功能	选择使用 (ON) / 不使用 (OFF) 各电压与电流量程 设置有关各电压、电流量程的零交叉阈值电平
量程选择	ON (使用) . . . 可利用量程键选择 通过自动量程操作进行切换 通过自动量程累计进行切换 OFF (不使用) . . 不可利用量程键选择 不通过自动量程操作进行切换 不通过自动量程累计进行切换
零交叉的阈值电平	在 1% ~ 15% (1% 间隔) 的范围内设置
显示	量程选择为 OFF 或零交叉阈值电平为 1% 以外的量程存在时, RANGE SEL 指示灯点亮
初始状态	所有电压 / 电流量程 ON、零交叉阈值电平 1%

平均 (AVG)

功能	对电压、电流、有功功率、视在功率、无功功率进行平均化（谐波测量项目以外） 功率因数、相位角根据平均化的数据进行运算 不对上述以外的项目进行平均化																
方式	单纯平均																
平均化次数和显示更新间隔	<table><tr><td>平均化次数</td><td>1 (OFF)</td><td>2</td><td>5</td><td>10</td><td>25</td><td>50</td><td>100</td></tr><tr><td>显示更新间隔</td><td>200 ms</td><td>400 ms</td><td>1 s</td><td>2 s</td><td>5 s</td><td>10 s</td><td>20 s</td></tr></table>	平均化次数	1 (OFF)	2	5	10	25	50	100	显示更新间隔	200 ms	400 ms	1 s	2 s	5 s	10 s	20 s
平均化次数	1 (OFF)	2	5	10	25	50	100										
显示更新间隔	200 ms	400 ms	1 s	2 s	5 s	10 s	20 s										
显示	将平均化次数设为 1 (OFF) 以外时， AVG 指示灯点亮 在平均化开始～显示第 1 次的平均值之间， AVG 指示灯闪烁，测量值 全部显示为 - - - - （无效数据）																
溢出警告	进行平均化的数据中含有 o.r 时，其单位闪烁																
开始平均化	按下述时序开始或重新开始平均化 1. 本仪器启动之后 2. 调零动作结束之后 3. 已变更平均化次数、量程等有关平均化的设置之后																
初始状态	平均化次数 1 (OFF)																

转换比 (VT、CT)

功能	设置 VT 比、CT 比并反映到测量值中
VT 比设置范围	OFF (1.0) 0.001 ~ 0.009、0.010 ~ 0.099、0.100 ~ 0.999、1.000 ~ 9.999、 10.00 ~ 99.99、100.0 ~ 999.9、1000. (设置为 0)
CT 比设置范围	OFF (1.0) 0.001 ~ 0.009、0.010 ~ 0.099、0.100 ~ 0.999、1.000 ~ 9.999、 10.00 ~ 99.99、100.0 ~ 999.9、1000. (设置为 0)
显示	将 VT 比设为 1 (OFF) 以外时， VT 指示灯点亮 将 CT 比设为 1 (OFF) 以外时， CT 指示灯点亮
错误警告	因 VT 比与 CT 比的设置而导致有功功率、视在功率、无功功率的满量程值超出 99999 M 时，显示 S.Err (转换比错误)
初始状态	VT 比 1.0 (OFF)、CT 比 1.0 (OFF)

保持功能
保持 (HOLD)

功能	• 停止所有测量值的显示更新并固定当时的显示值 • 通过通讯获取的测量数据也被固定为当时的数据 • 峰值超出等警告指示灯点亮 • 继续进行内部运算（含累计、累计经过时间） • 不保持模拟输出、波形输出																																				
操作	如果按下 HOLD 键，则将保持功能设为 ON（ HOLD 指示灯点亮） 要将保持功能设为 OFF 时，再次按下 HOLD 键（ HOLD 指示灯熄灭）																																				
初始状态	保持显示 OFF																																				
备份	带有保持功能的备份 （不对保持值进行备份，本仪器启动时，显示并保持初次数据）																																				
限制	保持操作期间，存在以下操作限制																																				
●：可设置与变更 -：不可设置与变更																																					
<table><tr><th>项目</th><th>保持操作期间</th></tr><tr><td>量程</td><td>- 但自动量程累计期间，电流量程进行自动量程操作</td></tr><tr><td>电流输入方式的切换</td><td>-</td></tr><tr><td>频率量程（零交叉滤波）</td><td>-</td></tr><tr><td>超时</td><td>-</td></tr><tr><td>累计时间</td><td>-</td></tr><tr><td>同步源</td><td>-</td></tr><tr><td>调零</td><td>-</td></tr><tr><td>最大值 / 最小值保持</td><td>●</td></tr><tr><td>显示项目</td><td>●</td></tr><tr><td>D/A 输出项目</td><td>●</td></tr><tr><td>平均化次数</td><td>-</td></tr><tr><td>VT 比</td><td>-</td></tr><tr><td>CT 比</td><td>-</td></tr><tr><td>RS-232C 传送速度</td><td>●</td></tr><tr><td>GP-IB 地址</td><td>●</td></tr><tr><td>LAN</td><td>●</td></tr><tr><td>谐波分析次数上限值</td><td>-</td></tr></table>		项目	保持操作期间	量程	- 但自动量程累计期间，电流量程进行自动量程操作	电流输入方式的切换	-	频率量程（零交叉滤波）	-	超时	-	累计时间	-	同步源	-	调零	-	最大值 / 最小值保持	●	显示项目	●	D/A 输出项目	●	平均化次数	-	VT 比	-	CT 比	-	RS-232C 传送速度	●	GP-IB 地址	●	LAN	●	谐波分析次数上限值	-
项目	保持操作期间																																				
量程	- 但自动量程累计期间，电流量程进行自动量程操作																																				
电流输入方式的切换	-																																				
频率量程（零交叉滤波）	-																																				
超时	-																																				
累计时间	-																																				
同步源	-																																				
调零	-																																				
最大值 / 最小值保持	●																																				
显示项目	●																																				
D/A 输出项目	●																																				
平均化次数	-																																				
VT 比	-																																				
CT 比	-																																				
RS-232C 传送速度	●																																				
GP-IB 地址	●																																				
LAN	●																																				
谐波分析次数上限值	-																																				
外部控制	输入信号电平 0-5 V（Hi 速度 CMOS 电平）或短路 (Lo) / 开路 (Hi)																																				
<table><tr><th>功能</th><th>外部控制信号</th><th>外部控制端子</th></tr><tr><td>保持 ON</td><td>Hi → Lo</td><td rowspan="2">HOLD</td></tr><tr><td>保持 OFF（解除）</td><td>Lo → Hi</td></tr></table>		功能	外部控制信号	外部控制端子	保持 ON	Hi → Lo	HOLD	保持 OFF（解除）	Lo → Hi																												
功能	外部控制信号	外部控制端子																																			
保持 ON	Hi → Lo	HOLD																																			
保持 OFF（解除）	Lo → Hi																																				

最大值 / 最小值保持 (MAX/ MIN HOLD)

功能	- 检测电流累计、有功功率累计、累计经过时间、时间平均电流、时间平均有功功率以外的测量值的最大值 / 最小值、电压波形峰值、电流波形峰值的最大值 / 最小值并进行显示保持 - 就带有极性的数据而言，根据其绝对值对最大值 / 最小值进行显示保持（正负两极显示）、但电压波形峰值、电流波形峰值除外 - 峰值超出等警告指示灯点亮 - 继续进行内部运算（含累计、累计经过时间） - 与累计同步，检测最大值 / 最小值（在累计期间内测量最大值 / 最小值） - 不保持模拟输出、波形输出
----	--

最大值 / 最小值检测操作	- 本仪器启动之后，会清除内部数据并重新开始（但在累计期间内本仪器重新启动时，不进行重新开始，而显示 - - - - -（无效数据）） - 如果按下 DATA RESET 键（含外部控制），则立即清除当时的内部数据并重新开始 - 与累计开始同步，清除内部数据并重新开始 - 与累计停止同步，也会停止最大值 / 最小值检测 - 变更量程时，不重新开始 - 变更了 VT 比和 CT 比时，重新开始
---------------	--

切换显示	如果按下 MAX/MIN 键，则按最大值→最小值→瞬时值的顺序切换显示（ MAX 指示灯 / MIN 指示灯点亮）
------	--

初始状态	最大值 / 最小值保持显示 OFF
------	-------------------

备份	带有最大值 / 最小值保持功能的备份（不对最大值 / 最小值进行备份，本仪器启动时重新开始）
----	--

限制	最大值 / 最小值保持显示期间，存在以下操作限制
----	--------------------------

●：可设置与变更 -：不可设置与变更

项目	最大值 / 最小值保持显示期间
量程	●
电流输入方式的切换	-
频率量程（零交叉滤波）	-
超时	-
累计时间	-
同步源	-
调零	-
保持	-
显示项目	●
D/A 输出项目	●
平均化次数	-
VT 比	-
CT 比	-
RS-232C 传送速度	●
GP-IB 地址	●
LAN	●
谐波分析次数上限值	-

调零 (0 ADJ)

功能	对电压、电流的输入偏移量进行零点补偿	
补偿范围	电压	± 15%f.s. 以下
	电流	± 15%f.s. 以下
	外部电流传感器输入	± 15%f.s. 以下
补偿操作时间	约 30 s	
实施方法	按下 0 ADJ 键	
限制	可进行实施，而与电流输入方式无关 调零期间，不显示测量值 调零期间，不开始累计 累计期间，不进行调零 显示保持、最大值 / 最小值保持显示时，不进行调零。 不能变更各种设置 调零结束之后，清除平均化并重新开始	

同步控制

功能	将作为副机的 PW3335、PW3335-01、PW3335-02、PW3335-03、PW3335-04 的运算、显示更新、数据更新、累计 START/STOP/RESET、显示 HOLD、按键锁定、调零时序调节为与作为主机的 PW3335、PW3335-01、PW3335-02、PW3335-03、PW3335-04 相同 也可与 PW3336、PW3336-01、PW3336-02、PW3336-03、PW3337、PW3337-01、PW3337-02、PW3337-03 实现同步 不能进行同步控制时，会显示错误（解除之前持续显示）	
端子	BNC 端子 1 个（未绝缘）	
端子名称	外部同步端子 (EXT. SYNC)	
输入输出设置	OFF / IN / OUT	
	OFF	同步控制功能 OFF（输入到外部同步端子 (EXT. SYNC) 中的信号被忽略）
	IN	将外部同步端子 (EXT. SYNC) 设为输入，可输入专用的同步信号（副机） 如果接收同步信号， SYNC. OUT 指示灯则会闪烁
	OUT	将外部同步端子 (EXT. SYNC) 端子设为输出，可输出专用的同步信号（主机） 如果设为 OUT， SYNC. OUT 指示灯则会点亮
输入输出信号电平	Hi 电平 +5 V、Lo 电平 0 V、(Hi 速度 CMOS 电平)	
可同步控制的台数	1 台主机最多 7 台副机（包括 PW3336/PW3337 系列共计 8 台）	
初始状态	同步控制 OFF	

按键锁定 (KEY LOCK)

功能	在测量状态下不受理 KEY LOCK 以外的键
操作	如果按下 KEY LOCK 键，则将按键锁定功能设为 ON（ KEY LOCK 指示灯点亮）
限制	如果通过通讯进入远程状态（ REMOTE 指示灯点亮），按键锁定则会被解除
备份	有（本仪器启动时保持按键锁定状态）
初始状态	按键锁定 OFF

备份

功能	电源 OFF 或停电时备份各种设置内容和累计数据
----	--------------------------

系统复位

功能	将仪器的设置恢复为初始状态
操作	接通电源之后，如果按下 DATA RESET 键，则进行系统复位
限制	不对通讯相关设置（通讯速度、地址、LAN 方面）进行初始化

测量仪器保护模式

功能	为了避免本仪器电流输入部分发热，在固定量程下使用 1 mA ~ 100 mA 量程时，如果持续 10 秒钟以上输入± 612 mA peak 以上的电流，则会强制变更为 200 mA 量程 使用 200 mA ~ 20 A 量程时，如果输入± 612 mA peak 以上的电流， 则不能变更为 1 mA ~ 100 mA 量程
操作	CURRENT ●指示灯闪烁 累计操作期间进行强制停止（ RUN 指示灯闪烁），不可重新开始 其它功能可确保进行操作 因使用量程选择功能而使 200 mA 量程变为 OFF 时，在 200 mA 量程以上时，该量程会 置为 ON
解除方法	通过进行下述某项操作，测量仪器保护模式被解除， CURRENT ●指示灯熄灭 1. 按下电流量程键 2. 处于累计停止状态时，对累计值进行复位 3. 处于累计复位状态时，按下 EXIT 键 4. 系统复位的执行 5. 执行调零

5.5 运算公式规格

基本测量项目的运算公式

(1) 电压运算公式

项目 (RECTIFIER)	运算公式
有效值 (AC+DC)	$U = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (u_s)^2}$
平均值整流有效值换算值 (AC+DC Umn)	$U_{mn} = \frac{\pi}{2\sqrt{2}} \frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} |u_s|$
单纯平均值 (DC)	$U_{DC} = \frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} u_s$
交流成分有效值 (AC)	$U_{AC} = \sqrt{(U)^2 - (U_{DC})^2}$
基波成分有效值 (FND)	谐波运算公式的 U_1
波形峰值	$U_{pk} = \begin{cases} U_{pk+} : u_s & \text{M 个中的最大值} \\ U_{pk-} : u_s & \text{M 个中的最小值} \end{cases}$ 对其中绝对值较大的一方附加极性并进行显示
总谐波畸变率	谐波运算公式的 U_{thd}
纹波率	$U_{rf} = \frac{|(U_{pk+} - U_{pk-})|}{2 \times |U_{DC}|} \times 100$
波高率	$U_{cf} = \left| \frac{U_{pk}}{U} \right|$

M：同步时序之间的采样数、s：采样点数

(2) 电流运算公式

项目 (RECTIFIER)	运算公式
有效值 (AC+DC)	$I = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (i_s)^2}$
单纯平均值 (DC)	$I_{DC} = \frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} i_s$
交流成分有效值 (AC)	$I_{AC} = \sqrt{(I)^2 - (I_{DC})^2}$
基波成分有效值 (FND)	谐波运算公式的 I_1
波形峰值	$I_{pk} = \begin{cases} I_{pk+} : i_s & \text{M 个中的最大值} \\ I_{pk-} : i_s & \text{M 个中的最小值} \end{cases}$ 对其中绝对值较大的一方附加极性并进行显示
总谐波畸变率	谐波运算公式的 I_{thd}
纹波率	$I_{rf} = \frac{|(I_{pk+} - I_{pk-})|}{2 \times |I_{DC}|} \times 100$
波高率	$I_{cf} = \left| \frac{I_{pk}}{I} \right|$
最大电流比	$MCR = \left| \frac{I_{cf}}{\lambda} \right|$

M：同步时序之间的采样数、s：采样点数

(3) 功率运算公式

项目 (RECTIFIER)	运算公式
有功功率 (AC+DC、AC+DC Umn)	$P = \frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (u_s \times i_s)$
有功功率单纯平均值 (DC)	$P_{DC} = U_{DC} \times I_{DC}$
有功功率交流成分 (AC)	$P_{AC} = P - P_{DC}$
基波有功功率 (FND)	谐波运算公式的 P_1
视在功率 (AC+DC、AC、AC+DC Umn)	$S = U \times I$
	U 、 I 使用各自 RECTIFIER 的运算值 (AC+DC Umn 时, 电流使用 AC+DC 值)
基波视在功率 (FND)	谐波运算公式的 S_1
无功功率 (AC+DC、AC、AC+DC Umn)	$Q = \sqrt{S^2 - P^2}$
	P 、 S 使用各自 RECTIFIER 的运算值
基波无功功率 (FND)	谐波运算公式的 Q_1
功率因数 (AC+DC、AC、AC+DC Umn)	$\lambda =_{si} \left| \frac{P}{S} \right|$
	P 、 S 使用各自 RECTIFIER 的运算值
基波功率因数 (FND)	谐波运算公式的 λ_1
相位角 (AC)	$P_{AC} \geq 0 \text{ 时}$ $\varphi =_{si} \cos^{-1} \left| \lambda \right| \quad (0^\circ \sim \pm 90^\circ)$ $P_{AC} < 0 \text{ 时}$ $\varphi =_{si} \left| 180 - \cos^{-1} \left| \lambda \right| \right| \quad (\pm 90^\circ \sim \pm 180^\circ)$
	λ 使用各自 RECTIFIER 的运算值
基波电压电流相位差 (FND)	谐波运算公式的 φ_1
M: 同步时序之间的采样数、s: 采样点数 si: 极性符号, 取自电压波形与电流波形的超前与滞后 符号 [无]: 电流滞后于电压 (LAG) 符号 [-]: 电流超前于电压 (LEAD)	

(4) 谐波测量项目的运算公式

项目	运算公式
谐波电压	$U_k = \sqrt{(U_{kr})^2 + (U_{ki})^2}$
谐波电压含有率	$U_{HDk} = \frac{U_k}{U_1} \times 100$
谐波电压相位角	$\theta U_k = \tan^{-1}(\frac{U_{kr}}{-U_{ki}})$
总谐波电压畸变率	$U_{thd} = \frac{\sqrt{\sum_{k=2}^K (U_k)^2}}{U_1} \times 100$
谐波电流	$I_k = \sqrt{(I_{kr})^2 + (I_{ki})^2}$
谐波电流含有率	$I_{HDk} = \frac{I_k}{I_1} \times 100$
谐波电流相位角	$\theta I_k = \tan^{-1}(\frac{I_{kr}}{-I_{ki}})$
总谐波电流畸变率	$I_{thd} = \frac{\sqrt{\sum_{k=2}^K (I_k)^2}}{I_1} \times 100$
谐波有功功率	$P_k = U_{kr} \times I_{kr} + U_{ki} \times I_{ki}$
谐波有功功率含有率	$P_{HDk} = \frac{P_k}{P_1} \times 100$
基波电压电流相位差	$\varphi_1 = (\theta I_1 - \theta U_1) \times (-1)$
谐波电压电流相位差	$\varphi_k = (\theta I_k - \theta U_k)$
基波视在功率	$S_1 = U_1 \times I_1$
基波无功功率	$Q_1 = (U_{1r} \times I_{1i} - U_{1i} \times I_{1r}) \times (-1)$
基波功率因数	$\lambda_1 =_{sic} |\cos \varphi_1|$

k: 分析次数、K: 最大分析次数、r: FFT 后的实数部分、i: FFT 后的虚数部分
sic: 极性符号，附加基波无功功率 Q_1 的极性
符号 [无]: 电流滞后于电压 (LAG)
符号 [-]: 电流超前于电压 (LEAD)

维护和服务

第 6 章

修理和检查

有关错误信息，请参照“6.2 错误显示”（⇒第 170 页）。



警告

本仪器内部带有高电压部分，如果接触，则非常危险。
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。

- 确认为有故障时，请确认“送去修理前”（⇒第 168 页），然后与销售店（代理店）或最近的 HIOKI 营业所联系。
- 保险丝内置于本仪器电源内。电源接不通时，可能是保险丝已经熔断。客户不能自行更换和修理，请与购买店（代理店）或最近的营业所联系。

关于校正

重要事项

为了确保测量仪器在规定的精度范围内获得正确的测量结果，需要定期进行校正。

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。

关于更换部件和寿命

产品使用的部件可能会因长年使用而导致性能下降。
建议进行定期更换，以便长期使用本仪器。
更换时，请与销售店（代理店）或距您最近的营业所联系。
部件的使用寿命会因使用环境和使用频度而异。不对推荐更换周期的期间作任何保证。

部件	推荐更换周期	备注与条件
开关电源	约 6 年	在 40 ℃ 环境下连续使用时。 更换开关电源。

运输注意事项

- 请务必遵守下述事项。
- 为避免本仪器损坏，请从本仪器上拔出附件或选件。另外，请使用最初交货时使用的包装材料并务必进行双重包装。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。

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。

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。否则可能会产生变形和变色。

本仪器的废弃

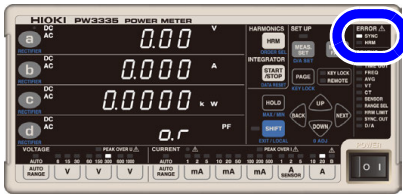
废弃本仪器时，请按照各地区的规定进行处理。

6.1 有问题时

送去修理前

症状	检查项目或原因	处理方法和参阅内容
即使接通电源，也不显示画面	电源线是否松脱？ 是否正确连接？	请确认电源线正确连接。 参照：“2.3 连接电源线”（⇒第 33 页）
按键无效	是否处于按键锁定状态？	请解除按键锁定状态。 参照：“3.9.3 将操作键设为无效状态（按键锁定）”（⇒第 109 页）
	REMOTE 指示灯是否点亮？	由控制器进行控制。请结束控制并解除远程状态。 参照：“4.3 解除远程状态（设为本地状态）”（⇒第 137 页）
显示值与其它测量仪器不同	本仪器的视在功率 (S)、无功功率 (Q)、功率因数 (λ)、相位角 (φ) 可根据测量的电压 (U)、电流 (I) 以及有功功率 (P) 通过运算求出。操作原理不同的测量仪器或运算公式不同的测量仪器，其显示值也可能会出现差异。	参照：“5.5 运算公式规格”（⇒第 163 页）
显示值变为零	电压为量程的 $\pm 0.5\%$ 以下、电流为量程的 $\pm 0.5\%$ 以下或 $\pm 9\mu A$ 以下时，强制将显示值设为零。（零点抑制）	请降低量程。即使降低量程，显示值仍为零时，可能已超出有效测量范围。
	被测对象与整流方式是否匹配？（相对于交流信号来说，如果整流方式为 DC，显示值则会变为零）	请正确设置整流方式。 参照：“选择整流方式 (RECTIFIER)”（⇒第 42 页）
不能变更量程	量程选择是否为 OFF？	参照：“3.2.3 选择电压和电流量程”（⇒第 43 页）
	是否处于按键锁定状态？	参照：“3.9.3 将操作键设为无效状态（按键锁定）”（⇒第 109 页）
	REMOTE 指示灯是否点亮？	参照：“4.3 解除远程状态（设为本地状态）”（⇒第 137 页）
	RUN 指示灯是否点亮？	参照：“3.3 累计”（⇒第 61 页）
	HOLD 指示灯是否点亮？	参照：“3.9.1 固定显示值（显示保持）”（⇒第 106 页）

HRM 指示灯 (ERROR) 点亮时



HRM 指示灯 (ERROR) 点亮时，未正确进行谐波测量。

- 输入偏离谐波测量的同步频率范围，或因噪音的影响而不能实施谐波测量时，**HRM** 指示灯 (ERROR) 则会点亮。此时，无效数据显示为 [- - - -]。
- 开始累计时，测量处理被复位，由于未正常进行该期间的谐波分析，因此 **HRM** 指示灯 (ERROR) 瞬间点亮。

PEAK OVER U、PEAK OVER I 指示灯点亮时



电压输入或电流输入的波形峰值超出下述值时，指示灯点亮。
此时显示的数据并不正确。

- 电压输入的波形峰值：各电压量程的 $\pm 600\%$ 、
300 V、600 V、1000 V 量程时，为 ± 1500 V peak
- 电流输入的波形峰值：各电流量程的 $\pm 600\%$ 、
20 A 量程时，为 ± 100 A peak

错误显示	状态	处理方法
PEAK OVER U	超出 ± 1500 V peak 时	请迅速中止测量并切断测量线路的电源，然后拆下接线。
	± 1500 V peak 以下时	内部电路未正常进行动作。 因此请切换为 PEAK OVER U 指示灯不会点亮的量程。 参照 ：“3.2.3 选择电压和电流量程”（⇒第 43 页）
PEAK OVER I	超出 ± 60 A peak 时	请迅速中止测量并切断测量线路的电源，然后拆下接线。
	± 60 A peak 以下时	内部电路未正常进行动作。 因此请切换为 PEAK OVER I 指示灯不会点亮的量程。 参照 ：“3.2.3 选择电压和电流量程”（⇒第 43 页）

原因不明时

请试着进行系统复位。
全部设置变为出厂时的初始设置状态。

参照：“3.9.4 初始化（系统复位）”（⇒第 110 页）

6.2 错误显示

在接通电源后的自测试期间发生异常，或因仪器状态按键没有响应时，显示错误信息。

参照：“3.9.4 初始化（系统复位）”（⇒第 110 页）

**注意**



如果在接通本仪器的电源之前被测对象的线路已通电，则可能会导致本仪器故障，或在接通电源时进行错误显示。
请先接通本仪器的电源，确认没有错误显示，然后再接通测量线路电源。

确认为有故障时，请与销售店（代理店）或距您最近的营业所联系。

错误显示	内容	原因与处理方法
	ROM 异常	需要修理。 （本仪器电路方面的故障）
	SDRAM 异常	
	控制电路异常	
	备份数据异常	如果按下某个键，则会在系统复位之后切换为测量显示。 频繁发生错误时，需要修理。 可能是设置保存用电路发生了故障。
	无效的按键输入 （约显示 1 秒钟）	累计期间混用按键与外部控制时显示。
	无效的按键输入 （约显示 1 秒钟）	累计期间进行无效操作时显示。 （例）量程切换 要在 CURRENT • 指示灯闪烁且停止累计的状态下进行调零时显示。
	无效的按键输入 （约显示 1 秒钟）	在达到累计极限（累计时间、累计值）的状态下开始累计时显示。 要在 CURRENT • 指示灯闪烁的状态下开始累计时显示。
	无效的按键输入 （约显示 1 秒钟）	累计期间进行数据复位时显示。
	无效的按键输入 （约显示 1 秒钟）	显示保持期间进行无效操作时显示。 （例）量程切换
	无效的按键输入 （约显示 1 秒钟）	操作量程选择 OFF 的量程键时显示。
	调零失败 （约显示 1 秒钟）	输入偏离调零的范围时显示。 参照：“2.5 进行调零”（⇒第 35 页）
	偏离同步	利用外部同步功能将本仪器设为副机时，在未输入外部信号的状态下显示。 参照：“3.5 进行多台同步测量（多台同步测量）”（⇒第 78 页）
	超量程	电压、电流超出各量程的 152% 时显示。电压 1000 V 量程超出 1060.5 V 时显示。 参照：“3.10.3 显示 o.r（over-range：超量程）时”（⇒第 113 页） “3.2.3 选择电压和电流量程”（⇒第 43 页）

错误显示	内容	原因与处理方法
	转换比错误	因 VT 比和 CT 比的设置而超出可显示的范围。请变更 VT 比和 CT 比。 参照：“3.2.8 设置 VT・CT 比”（⇒第 58 页）
	外部电流传感器输入	外部电流传感器输入时，在按下 1 A ～ 5 A 以外的量程按键的情况下显示。 参照：“3.8 使用电流传感器”（⇒第 100 页）
	未测量或不能准备测量值	在求出第 1 次的平均值时，开始平均化时的 [-----] 显示变为测量值显示。
	Bluetooth® 串行转换适配器的初始化成功	已完成 Bluetooth® 串行转换适配器的初始化。
	Bluetooth® 串行转换适配器的初始化失败	请将适配器的电源设为 ON。请确认适配器的通讯速度是否与主机设置匹配。

附录

附录 1 测量项目（显示项目）详细规格

测量值显示（通讯时为测量值数据） ●：有 -：无

测量项目			整流方式					显示范围
			AC+DC	AC+DC Umn	DC	AC	FND	
电压		V	●	●	●	●	●	量程的± 152% 以下 但± 0.5% 以下时进行零点抑制
电流		A	●	●	●	●	●	量程的± 152% 以下 但± 0.5% 以下或± 9 μA 以下时进行零点抑制
有功功率		W	●	●	●	●	●	量程的± 0% ~ ± 231.04%
视在功率		VA	●	●	-	●	●	量程的± 0% ~ ± 231.04%
无功功率		var	●	●	-	●	●	量程的± 0% ~ ± 231.04%
功率因数		PF	●	●	-	●	●	± 0.0000 ~ ± 1.0000
相位角		°	-	-	-	●	●	+180.00 ~ -180.00
频率	电压	VHz	-	-	-	-	-	0.1000 ~ 100.00 kHz
	电流	AHz	-	-	-	-	-	
电流累计	正	Ah+	-	-	●	-	-	显示分辨率 999999
	负	Ah-	-	-	●	-	-	
	总和	Ah	● *	● *	●	-	-	
有功功率累计	正	Wh+	●	●	●	-	-	显示分辨率 999999
	负	Wh-	●	●	●	-	-	
	总和	Wh	●	●	●	-	-	
累计时间		TIME	-	-	-	-	-	00.00.00 ~ 10000.0
波形峰值	电压	Vpk	-	-	-	-	-	峰值量程的± 102% 以下
	电流	Apk	-	-	-	-	-	
波高率	电压	CF V	-	-	-	-	-	1.0000 ~ 612.00
	电流	CF A	-	-	-	-	-	
最大电流比		MCR	-	-	-	-	-	1.0000 ~ 6.1200 M
时间平均电流		T.AV A	● *	● *	●	-	-	量程的± 0% ~ ± 612%
时间平均有功功率		T.AV W	●	●	●	-	-	量程的± 0% ~ ± 3745.4%
纹波率	电压	RF V%	-	-	-	-	-	0.00% ~ 500.00%
	电流	RF A%	-	-	-	-	-	
总谐波畸变率	电压	THD V%	-	-	-	-	-	0.00% ~ 500.00%
	电流	THD A%	-	-	-	-	-	

* 自动量程累计模式时，为无效数据（-：无）。

附录 2 输出详细规格

附录 2.1 电平输出详细规格

PW3335-02PW3335-04

●：有 —：无 Lo.：0 V 输出

测量项目		整流方式					额定输出电压
		AC+DC	AC+DC+Umn	DC	AC	FND	
电压	V	●	●	●	●	●	相对于量程的 ± 100%， STD.2: DC ± 2 V STD.5: DC ± 5 V
电流	A	●	●	●	●	●	
有功功率	W	●	●	●	●	●	
视在功率	VA	●	●	Lo.	●	●	
无功功率	var	●	●	Lo.	●	●	
功率因数	PF	●	●	Lo.	●	●	STD.2: ± 0.0000 时为 DC ± 2 V， ± 1.0000 时为 DC0 V STD.5: ± 0.0000 时为 DC ± 5 V， ± 1.0000 时为 DC0 V
相位角	°	Lo.	Lo.	Lo.	●	●	STD.2: 0.00° 时为 DC0 V， ± 180.00° 时为 DC ± 2 V STD.5: 0.00° 时为 DC0 V， ± 180.00° 时为 DC ± 5 V
频率	VHz AHz	—	—	—	—	—	设置值时为 5 V (例) 5 kHz 设置: 5 kHz 时 为 DC5 V
时间平均电流	T.AV A	● *	● *	●	Lo.	Lo.	相对于量程的 ± 100%， STD.2: ± DC2 V STD.5: ± DC5 V
时间平均有功功率	T.AV W	●	●	●	Lo.	Lo.	
电流累计	Ah+ Ah-	Lo.	Lo.	●	Lo.	Lo.	达到设置值时为 5 V (例) 5 kAh 设置: 5 kAh 时为 DC5 V
	Ah	● *	● *	●	Lo.	Lo.	
有功功率累计	Wh+ Wh- Wh	●	●	●	Lo.	Lo.	达到设置值时为 5 V (例) 5 kWh 设置: 5 kWh 时为 DC5V
波高率	CF V CF A	—	—	—	—	—	STD.2: 10.000 时为 DC+2 V STD.5: 10.000 时为 DC+5 V
纹波率	RF V% RF A%	—	—	—	—	—	STD.2: 100.00% 时为 DC+2 V STD.5: 100.00% 时为 DC+5 V
总谐波畸变率	THD V% THD A%	—	—	—	—	—	
最大电流比	MCR	—	—	—	—	—	STD.2: 10.000 时为 DC+2 V STD.5: 10.000 时为 DC+5 V

* 自动量程累计模式时，为 Lo. 显示（0 V 输出）。

附录 2.2 高速电平输出详细规格

PW3335-02

PW3335-04

●：有 —：无

测量项目		整流方式					额定输出电压
		AC+DC	AC+DC+U _{mn}	DC	AC	FND	
电压	V	●	—	—	—	—	相对于量程的± 100%， FASt.2: DC ± 2 V FASt.5: DC ± 5 V
电流	A	●	—	—	—	—	
有功功率	W	●	—	—	—	—	

附录 2.3 波形输出详细规格

PW3335-02

PW3335-04

●：有 —：无

测量项目		整流方式					额定输出电压
		AC+DC	AC+DC+U _{mn}	DC	AC	FND	
瞬时电压	V	●	—	—	—	—	FASt 相对于量程的 100%，为 1 Vf.s. (有效值电平)
瞬时电流	A	●	—	—	—	—	
瞬时功率	W	●	—	—	—	—	FASt 相对于量程的 100%，为 1 Vf.s. (平均值电平)

附录 3 精度计算示例

有关精度的基本观点

精度标记为 **rdg.** 与 **f.s.** 组合时

精度规格: $\pm 0.2\% \text{ rdg.} \pm 0.1\% \text{ f.s.}$

量程: 300.00 V

测量值: 100.00 V

由于正在测量的值为 100.00 V, 因此

(A) 读取误差 ($\pm \% \text{ rdg.}$): 100.00 V 的 $\pm 0.2\% = \pm 0.20 \text{ V}$

(B) 满量程误差 ($\pm \% \text{ f.s.}$): 300 V 的 $\pm 0.1\% = \pm 0.30 \text{ V}$

(C) 总误差 (A+B): $\pm 0.50 \text{ V}$

总误差 (C) 相对于 100.00 V 测量值的误差极限值为

$99.50 \text{ V} \sim 100.50 \text{ V}$ 。

使用电流传感器时的计算方法

功率测量误差 = 本仪器的测量误差 + 9661 电流传感器的加算部分误差

计算示例: 输入为量程的 50% 以下时

测量条件

利用本仪器在电压量程 300 V、电流量程 200 A (2 A 量程、CT 比 100) 的条件下进行测量, 功率显示值为 16 kW 时。

电压输入 200 V、电流输入 80 A、50 Hz, 为正弦波。

- 本仪器外部电流传感器输入的有功功率精度: $\pm 0.1\% \text{ rdg.} \pm 0.1\% \text{ f.s.}$
(典型精度、输入为量程的 50% 以下时)
- 9661 的测试精度: $\pm 0.3\% \text{ rdg.} \pm 0.01\% \text{ f.s.}$

计算方法

1. 通过使用说明书确认本仪器的功率量程
电压量程 300 V、电流量程 200 A (2 A 量程、CT 比 100) → 60.000 kW 量程
2. 计算本仪器的误差
 $\pm (16 \text{ kW} \times 0.1\%) \text{ rdg.} \pm (60 \text{ kW} \times 0.1\%) \text{ f.s.} = \pm 0.076 \text{ kW}$
3. 通过计算 9661 的精度加算部分确认要使用的功率量程
由于传感器为 9661, 因此, f.s. 使用电流量程 500 A (5 A 量程、CT 比 100) 的功率量程*
电压 300 V 量程、电流量程 500 A (5 A 量程、CT 比 100) → 150 kW 量程
4. 计算使用 9661 时的加算部分功率精度
 $\pm (16 \text{ kW} \times 0.3\%) \text{ rdg.} \pm (150 \text{ kW} \times 0.01\%) \text{ f.s.} = \pm 0.063 \text{ kW}$
5. 将本仪器的误差与 9661 的误差加在一起
 $\pm 0.076 \text{ kW} \pm 0.063 \text{ kW} = \pm 0.139 \text{ kW} \dots \pm 0.87\% \text{ rdg.}$

* 由于电流传感器自身没有功率量程, 因此要计算 f.s. 误差时, 使用功率计主体的功率量程。

附录 4 支架安装

拆下本仪器侧面的螺钉即可安装支架安装件。



为防止本仪器的损坏和触电事故，使用螺钉请注意以下事项。

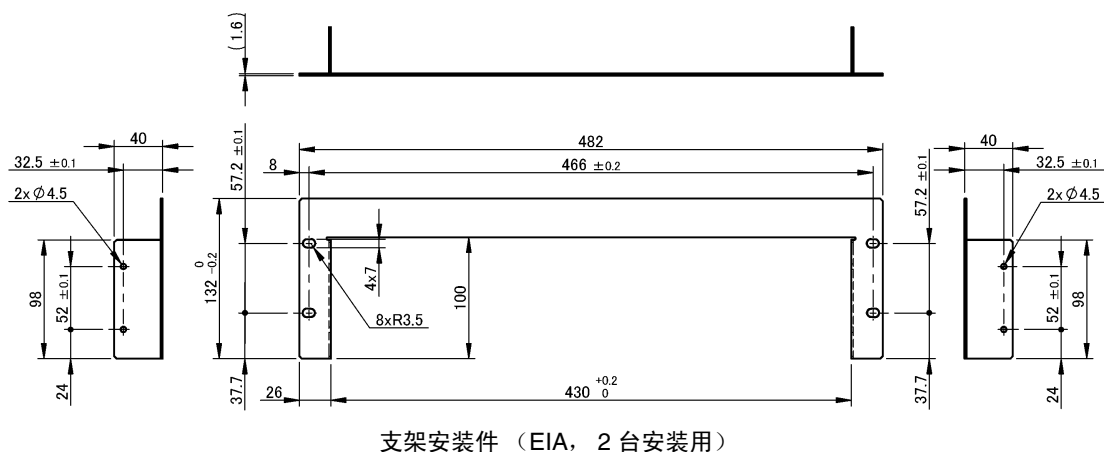
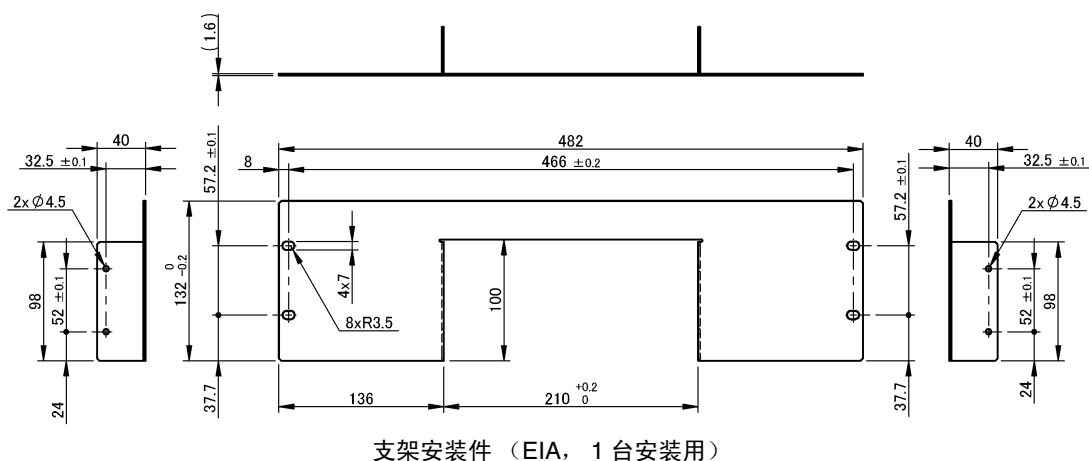
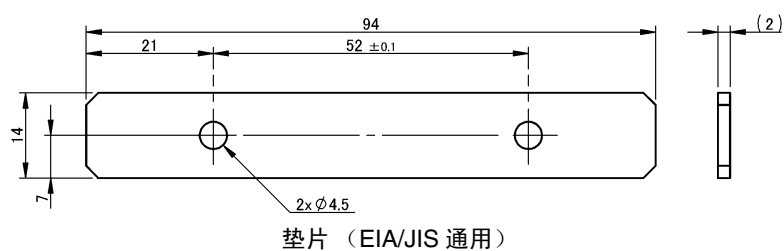
- 在侧面安装支架安装件时，请勿使螺钉进入到本仪器内部 6 mm 以上。
- 拆下支架安装件恢复原样时，请使用与最初安装时相同的螺钉。

(支撑脚: M3 × 6 mm、侧面: M4 × 6 mm)

在支架上安装时，请使用市售的底座进行增固。

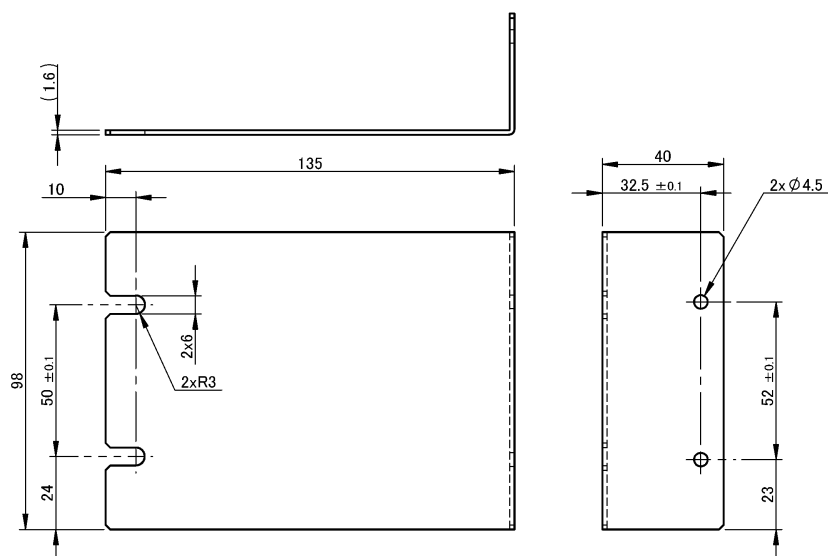
支架安装件的参考图

(单位: mm)

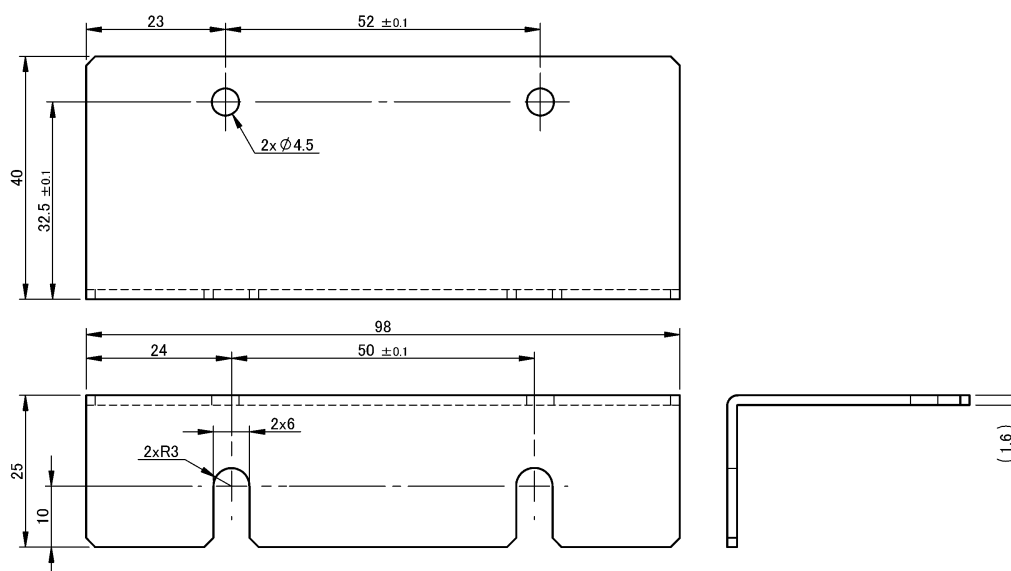


附 6

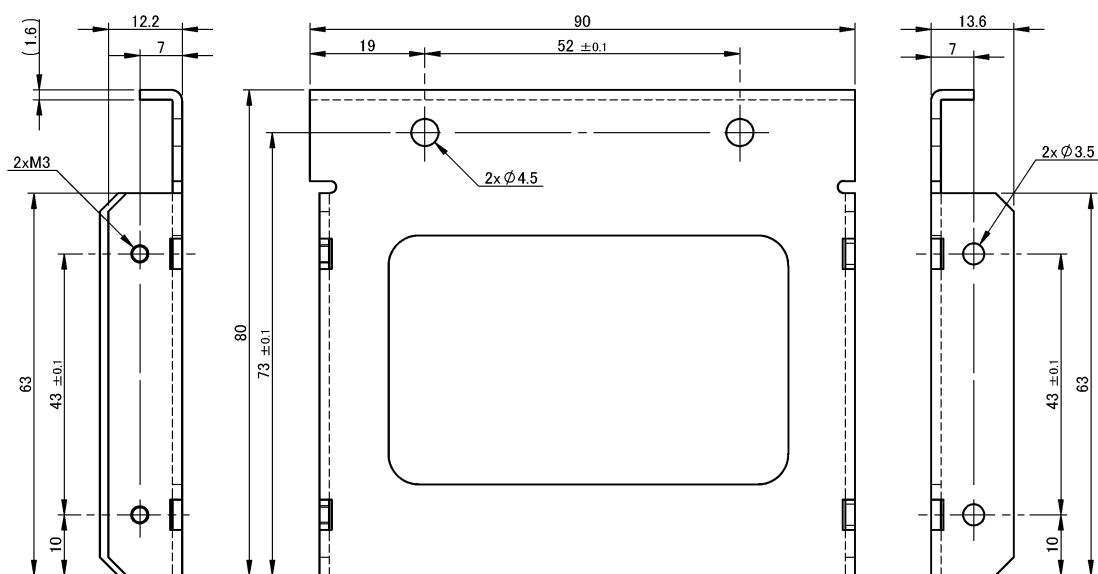
附录 4 支架安装



支架安装件（JIS，1 台安装用）



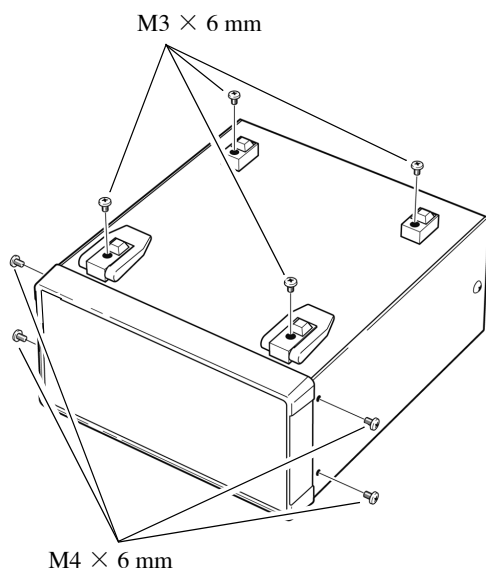
支架安装件（JIS，2 台安装用）



支架安装件（EIA/JIS 通用，2 台安装用）

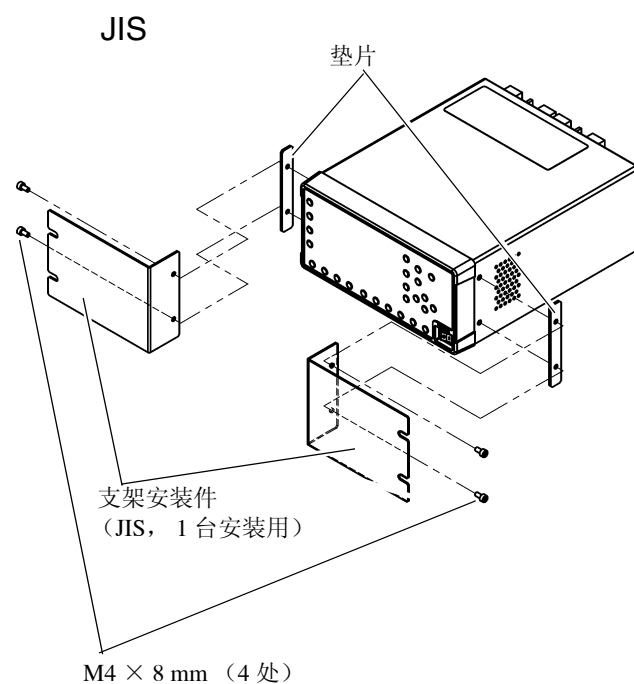
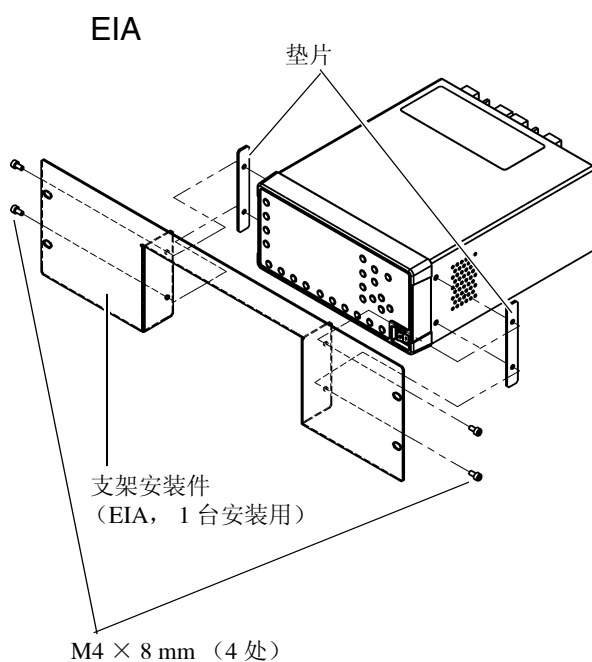
安装方法

- 1 拆下本仪器底面支撑脚的螺钉（4 个）和侧面盖子的螺钉（正面两侧 4 个）。



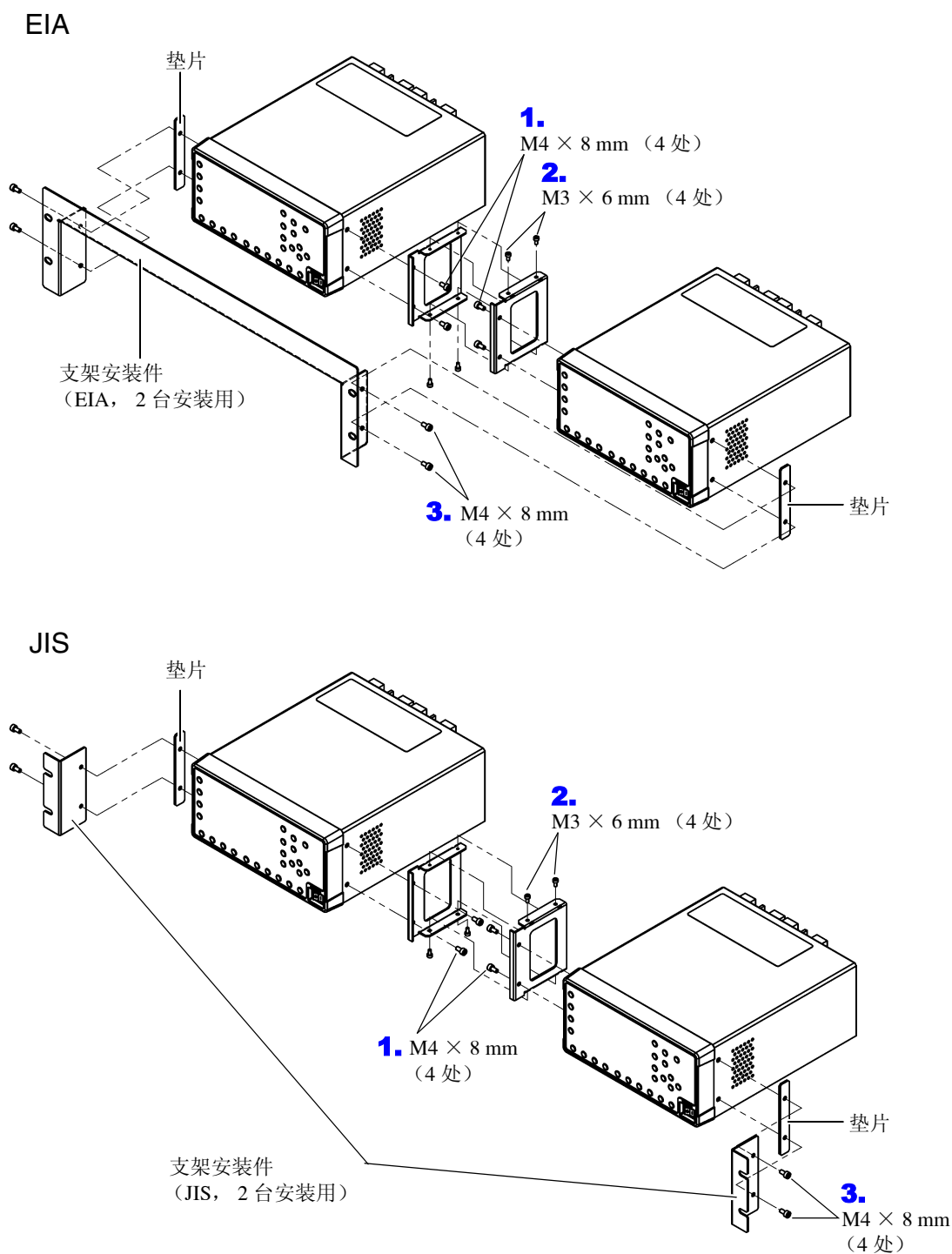
- 2 1 台时

将垫片放入本仪器侧面两侧，然后用 M4 × 8 mm 螺钉安装支架安装件（1 台安装用）（4 处）。



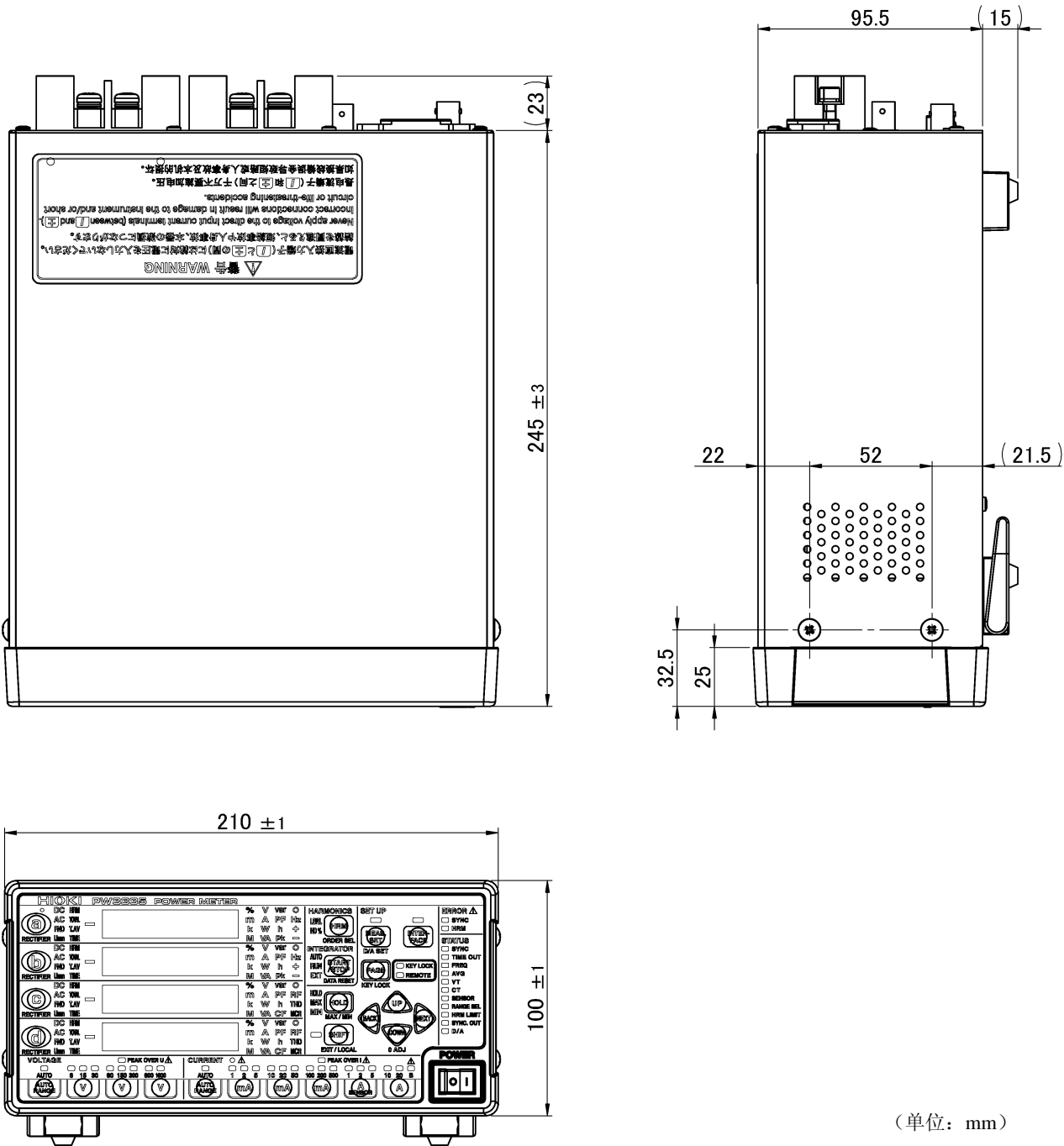
3 2 台时

1. 利用 M4 × 8 mm 螺钉将支架安装件（EIA/JIS 通用，2 台安装用）分别安装到要连接的 2 台本仪器的内侧侧面上（4 处）。
2. 利用 M3 × 6 mm 螺钉连接步骤 1. 安装的支架安装件（4 处）。
3. 在已连接的 2 台本仪器的外侧侧面放入垫片，然后用 M4 × 8 mm 螺钉安装支架安装件（2 台安装用）（4 处）。



附录 5 外观图

(例) PW3335-04



(单位: mm)

附录 6 术语说明

术语	说明
IEC61010	按照 IEC（国际电气标准会议）制定测量仪器的安全标准，其标准即为 IEC61010 标准。为了安全地使用测量仪器，IEC61010 标准把测量分类按照使用场所分成 CATII ~ CATIV 三个安全等级的标准。（⇒第 4 页）
MCR	IEC62301: 2011 Household electrical appliances - Measurement of standby power（家用电器 - 待机功率的测量）定义的、为确定功率测量最大容许不确定性而使用的值，规定为按下式进行计算。 最大电流比 (MCR) = 波高率（波高率：CF） / 功率因数 (PF)
RECTIFIER	Rectifier 是指整流器。本仪器标记为整流方式的选择。（⇒第 42 页）
AC + DC	显示仅直流 / 仅交流或直流与交流混合的电压与电流的真有效值。 真有效值： 根据有效值计算公式求出含有谐波成分的波形的值。
AC + DC Umn	Umn：电压 mean 的缩写。 显示仅直流 / 仅交流或直流与交流混合的电压的平均值整流有效值换算值。电流显示为真有效值。 平均值整流有效值换算值： 将输入波形作为没有畸变的正弦波（仅单一频率）进行处理，求出交流信号的平均值之后，换算为有效值进行显示。如果波形失真，测量误差则会增大。
FND	FND: Fundamental 的缩写。 通过谐波测量提取基波成分并进行显示。
波高率 (CF)	波高率为波高值（峰值）与电压波形或电流波形的有效值之比，由下式进行定义。 波高率 = 波高值（峰值） / 有效值 纯粹正弦波时的波高率为 1.4142・・・（ $\sqrt{2}$ ），纯粹直流时为 1。 另外，对于功率测量仪等测量仪器，有时也表示内部电路的动态量程的大小。
功率因数的影响	因本仪器内部电路的电压 - 电流间相位差而引起的误差会对有功功率测量值产生影响。
零点抑制	是指将规定值以下的值设为零。
零交叉滤波	本仪器根据所设置同步源（电压 U 或电流 I）的输入波形的 1 周期来运算有效值或有功功率等。通过检测输入波形的零交叉之间（上升沿～下 1 周期上升沿之间的期间）以获得该 1 周期。将因输入波形零交叉附近的瞬时扰动或噪音的影响，而不能正确检测零交叉时使用的滤波称为零交叉滤波。
纹波率	是指直流成分与直流电压或直流电流中包含的交流成分之比。
谐波 HARMONICS HRM	常见于采用半导体控制装置的仪器电源，是一种因电压与电流波形失真而发生的现象。在非正弦波形分析中，表示带有谐波频率的成分中的 1 个有效值。
仪器损耗	仪器损耗是指因功率测量仪的电压输入部分与电流输入部分的输入电阻而产生的损耗，损耗的大小因输入电压、输入电流以及和本仪器的接线方法而异，会使测量值产生误差。 （⇒第 28 页）

术语	说明
总谐波电压畸变率 总谐波电流畸变率 (THD)	THD: Total harmonic distortion 的缩写。 THD 包括下述 2 种类型。 THD-F: 以 % 表示总谐波成分大小与基波大小之比, 用下式表达。 $\frac{\sqrt{\sum (2\text{次}\sim)^2}}{\text{基波}} \times 100[\%] \quad (\text{本仪器可根据输入的频率进行最多 50 次的运算})$ 通过查看该数值, 可了解各项目波形的失真状况。这可作为了解总谐波成分使基波波形产生多大变形的尺度。 THD-R: 以 % 表示总谐波成分大小与有效值大小之比, 用下式表达。 $\frac{\sqrt{\sum (2\text{次}\sim)^2}}{\text{有效值}} \times 100[\%] \quad (\text{本仪器可根据输入的频率进行最多 50 次的运算})$ 通常使用 THD-F, 本仪器将 THD-F 显示为 THD。 (THD-R 不包括在测量项目中)

术语	说明
最大有效峰值电压 最大有效峰值电流	是指本仪器可作为有效测量值处理的输入波形峰值（波高值）的最大值，表示内部电路的动态量程。另外，有些测量仪器也将其称为波高率。（本仪器的最大有效峰值电压与最大有效峰值电流为各量程的± 600%，因此，波高率为 6。但 300 V、600 V、1000 V 量程为± 1500 V peak 以下，20 A 量程为± 60 A peak 以下） 使用内部电路动态量程狭窄的测量仪器，来测量有效值较小、峰值较大的失真波形时，失真波形的峰值会饱和（削波），有时会导致无法进行正确测量。 下面所示为对波高率为 5.4（有效值 10 mA、峰值± 54 mA）的输入电流波形使用 10 mA 量程进行测量时的示例。 由于可最准确测量 10 mA 有效值的 10 mA 量程的动态量程为± 30 mA 以下，因此，超出该量程部分的波形会进行削波，导致无法正确地进行测量。提高量程的话，虽然不会超出内部电路的动态量程，但由于测量分辨率降低，因此，测量误差会增大。 由于本仪器 10 mA 量程的动态量程为± 60 mA 以下，因此，可使用 10 mA 的最佳量程。 另外，输入超出该动态量程时，峰值超出指示灯 (PEAK OVER U、PEAK OVER I) 则会点亮，告知操作人员出现无效数据。

索引

A

AC 42
AC+DC 42, 附 10
AC+DC Umn 42, 附 10
AVG 56
按键锁定 109

B

保持 106
备份功能 34
本地 137
波高率 附 10
波形输出 88

C

CT 26, 32
CT 比 58
CURRENT 112
CURRENT SENSOR 100
测量流程 20
测量前的检查 37
测量项目 附 1
查询错误 131
超量程 113
超时 54
初始化 110
错误显示 170

D

DATA RESET 65
DC 42
单位的闪烁 114
电流量程 43
电流直接输入 38
电流传感器 100
电平输出 88
电压量程 43
电源 33, 34
电源输入口 33
电源线 33
调零 35
定时器累计 65

E

EXT.CONTROL 82

F

FND 42, 附 10
FREQ 50
放置 6
废弃 168
副机 78

G

GP-IB 131
GP-IB 地址 133
GP-IB 连接器 18, 132
高速电平输出 88
更换部件 167
功率因数的影响 附 10
故障 167
规格 139

H

HARMONICS 附 10
HOLD 106
HRM 附 10
HRM ERROR 77

I

IEC61010 附 10
IP 地址 120

J

加算累计 64
接线方法 30
精度计算 附 4

K

KEY LOCK 109, 137

L

LAN 120
累计 61
累计时间 65

索 2

索引

累计值的显示方式	70
累计值复位	65
量程选择功能	46
零点抑制	23, 40, 45, 168, 附 10
零交叉滤波	50, 附 10
浏览器	134

M

MAC 地址	124
MAX/MIN	107
MCR	附 10

O

O.r	113
ORDER SEL	72

P

PEAK OVER	112
配线材料	26
频率量程	50
平均	56
平均化次数	56

Q

清洁	168
----------	-----

R

RECTIFIER	42, 附 10
REMOTE	137
RS-232C	127
RS-232C 连接器	18, 129

S

SYNC	48
SYNC (ERROR)	50
时间平均电流	62
时间平均有功功率	62
瞬时值	107

T

THD	附 11
TIME OUT	54
TYPE.1 电流传感器	38
TYPE.2 电流传感器	38
同步测量	78
同步源	48
通讯	
1 对 1	126
IP 地址	120
默认网关	120

子网掩码	120
------------	-----

W

VT (PT)	26, 32
VT 比	58
外部控制	62, 82
外部电流传感器输入	38
外挂 CT	105
外观图	附 9
纹波率	附 10

X

系统复位	110
显示保持	106
显示项目	40, 附 1
谐波	71, 附 10
谐波分析次数	76
修理	167

Y

压接端子	27
仪器损耗	10
仪器损耗的计算示例	30
远程	137

Z

整流方式	42
支架安装	5
主机	78
专用应用程序	119
自动量程	44
子网掩码	120
总谐波电流畸变率	附 11
总谐波电压畸变率	附 11
最大有效峰值电流	附 12
最大有效峰值电压	附 12
最大值	107
最小值	107

保修证书

HIOKI

型号名称	制造编号	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、制造编号、购买日期”以及“地址与姓名”。
※ 填写的个人信息仅用于提供修理服务以及介绍产品。

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

保修内容

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

