

PW3198

使用说明书

电能质量分析仪

POWER QUALITY ANALYZER



保留备用

Sept. 2018 Revised edition 3
PW3198A982-03 (A980-04) 18-09H

CN



目 录

| | |
|--------------|---|
| 前言 | 1 |
| 装箱内容确认 | 2 |
| 关于安全 | 4 |
| 使用注意事项 | 6 |

第 1 章 概要 11

| | |
|---------------------|----|
| 1.1 产品概要 | 11 |
| 1.2 特点 | 12 |
| 1.3 测量流程 | 13 |
| ■ 关于记录开始与结束动作 | 14 |

第 2 章 关于各部分的名称与功能、基本操作与画面 15

| | |
|---------------------|----|
| 2.1 各部分的名称与功能 | 15 |
| 2.2 基本操作 | 19 |
| 2.3 画面显示与画面构成 | 20 |
| ■ 通用画面显示 | 20 |
| ■ 关于警告显示 | 22 |
| ■ 画面构成 | 23 |

第 3 章 测量前的准备 27

| | |
|----------------------------------|----|
| 3.1 准备流程 | 27 |
| 3.2 购买后首先进行的工作 | 28 |
| ■ 在电压线与电流传感器上缠绕标号带 | 28 |
| ■ 安装吊带 | 28 |
| ■ 用螺旋管捆束电压线 | 29 |
| ■ 安装电池组 | 30 |
| 3.3 测量前的检查 | 31 |
| 3.4 连接 AC 适配器 | 32 |
| 3.5 插入（取出）SD 存储卡 | 32 |
| 3.6 连接电压线 | 34 |
| 3.7 电流传感器连接 | 35 |
| 3.8 接通 / 关闭电源 （语言的初始设置） | 36 |

**第 4 章 测量前的设置
（SYSTEM 画面 系统
设置） / 接线 37**

| | |
|--------------------------------|----|
| 4.1 预热与调零 | 37 |
| 4.2 设置时钟 | 38 |
| 4.3 设置接线模式与电流传感器 | 39 |
| ■ 接线图 40 | |
| 4.4 设置矢量区域（容许范围） | 45 |
| 4.5 连接到测量线路上 （电流测量准备） | 46 |
| 4.6 确认接线是否正确（接线检查） | 48 |
| 4.7 进行简易设置 | 49 |
| 4.8 确认设置是否适当，然后开始记录 | 52 |
| 4.9 停电时的动作 | 52 |

**第 5 章 变更设置
（根据需要） 53**

| | |
|---------------------------|----|
| 5.1 变更测量条件 | 53 |
| 5.2 变更测量期间 | 56 |
| 5.3 变更记录设置 | 59 |
| 5.4 变更硬件设置 | 62 |
| 5.5 变更事件设置 | 64 |
| 5.6 对本仪器进行初始化（系统复位） | 71 |
| 5.7 出厂时的设置 | 72 |

**第 6 章 监视瞬时值
（VIEW 画面） 73**

| | |
|-----------------------------|----|
| 6.1 VIEW 画面的查看方法 | 73 |
| 6.2 显示瞬时波形 | 74 |
| 6.3 显示相位关系（矢量画面） | 78 |
| 6.4 显示谐波 | 81 |
| ■ 利用条形图显示谐波 | 81 |
| ■ 清单显示谐波 | 84 |
| 6.5 利用数值显示测量值（DMM 画面） | 87 |

第 7 章 监视测量值的变动 (TIME PLOT 画面) 89

- 7.1 TIME PLOT 画面的查看方法90
- 7.2 显示趋势91
- 7.3 显示详细趋势97
 - 显示各 TIME PLOT 间隔的
详细趋势图 97
- 7.4 显示谐波趋势102
- 7.5 图形 / 清单显示闪变值106
 - IEC 闪变计与 ΔV_{10} 闪变计 106
 - 显示 IEC 闪变的变动图形 106
 - 显示 IEC 闪变计的清单 109
 - 显示 ΔV_{10} 闪变的变动图形 110
 - 显示 ΔV_{10} 闪变的清单 113

第 8 章 确认事件 (EVENT 画面) 115

- 8.1 EVENT 画面的查看方法116
- 8.2 显示事件清单117
- 8.3 分析事件发生时的状态120
- 8.4 分析瞬态波形122
- 8.5 查看高次谐波波形125
- 8.6 确认波动数据128

第 9 章 数据保存与文件操作 (SYSTEM 画面 存储) 131

- 9.1 关于存储画面131
- 9.2 对 SD 存储卡进行格式化134
- 9.3 关于保存操作与文件结构135
- 9.4 保存 / 显示 / 删除测量数据137
- 9.5 保存 / 显示 / 删除画面的硬拷贝140
- 9.6 保存 / 删除设置文件 (设置数据)141
- 9.7 读入设置文件 (设置数据)142
- 9.8 关于文件与文件夹名142
 - 要变更文件名或文件夹名时 142

第 10 章 利用 PC 应用程序 (9624-50) 进行分析 143

- 10.1 PC 应用程序 (9624-50)
可进行的操作 143
- 10.2 从 SD 存储卡下载数据 144

第 11 章 连接外部设备 145

- 11.1 使用外部控制端子 145
 - 连接到外部控制端子上 146
 - 使用事件输入端子 (EVENT IN) 147
 - 使用事件输出端子 (EVENT OUT) 148

第 12 章 使用计算机 151

- 12.1 利用 USB 接口下载测量数据 152
- 12.2 使用 LAN 接口的控制和测量 153
 - LAN 的设置与网络环境的构建 154
 - 本仪器的连接 156
- 12.3 利用因特网浏览器对本仪器
进行远程操作 158
 - 连接到本仪器上 158
 - 操作方法 159
- 12.4 将二进制数据转换为文本数据 160

第 13 章 规格 161

- 13.1 环境安全规格 161
- 13.2 一般规格 161
- 13.3 测量规格 164
- 13.4 事件规格 184
- 13.5 动作规格 185
- 13.6 测量功能规格 / 分析功能规格 186
- 13.7 设置功能规格 189
- 13.8 GPS 时间同步功能 192
- 13.9 其它功能 192
- 13.10 运算公式 193
- 13.11 电流传感器与量程构成 205
- 13.12 框图 207

第 14 章 维护和服务 209

- 14.1 清洁 209
- 14.2 有问题时 210
- 14.3 错误显示 212
- 14.4 关于本仪器的废弃 215

附录 附 1

- 附录 1 电源品质调查步骤 附 1
- 附录 2 电源品质参数与事件的说明 附 4
- 附录 3 事件的检测方法 附 6
- 附录 4 TIME PLOT 记录方法与
事件波形记录方法 附 13
- 附录 5 IEC 闪变与 ΔV_{10} 闪变的
详细说明附 18
- 附录 6 CH4 的有效使用方法 附 21
- 附录 7 术语说明 附 24

索引 索 1

前言

感谢您选择 HIOKI PW3198 电能质量分析仪。

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。

- 以下将 PW3198 电能质量分析仪记为“本仪器”。
- 在本仪器输入电流需要使用电流传感器等（选件（⇒ 第 3 页））。（以下统一记为“电流传感器”）详情请参照电流传感器的使用说明书。



关于注册商标

- Windows 是美国 Microsoft 公司的注册商标。
- Sun、Sun Microsystems、Java 以及带有 Sun 或 Java 的所有标识均为 Sun Microsystems, Inc. 在美国和其它国家的注册商标或商标。

- SD 标识为 SD-3C、LLC 的商标。 

关于标记

文中的标记

| | |
|---|--|
|  | 表示严禁的行为。 |
| (⇒ 第○页) | 表示参照页。 |
|  | 表示与操作快速参考、故障处理方法相关的记述。 |
| * | 表示术语的说明记述于底部位置。 |
| [] | 菜单名、命令名、对话框名、对话框内的按钮等画面上的名称以及按键以 [] 进行标记。 |
| CURSOR (粗体) | 文中的粗体字母数字表示操作键上标示的字符。 |
| Windows | 未特别注明时，Windows 2000、Windows XP、Windows Vista、Windows 7 均记为“Windows”。 |
| 对话框 | Windows 的对话框记为“对话框”。 |

鼠标操作标记

| | |
|-----|--------------|
| 单击： | 按下鼠标左键后迅速松开。 |
|-----|--------------|

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.（读数）、dgt.（数位分辨率）的值来加以定义。

| | |
|------------------------|-------------------------------|
| f.s. (最大显示值、刻度长度)： | 表示最大显示值、刻度长度。一般来说是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、测量仪器当前的指示值。 |
| 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”。 |

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。尤其请注意附件及面板开关、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）或距您最近的营业所联系。

请确认装箱内容是否正确。

- PW3198 电能质量分析仪..... 1

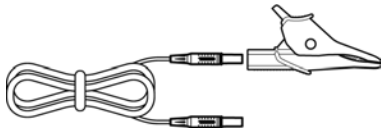


- Z1002 AC 适配器（附带电源线）..... 1



- L1000 电压线..... 1

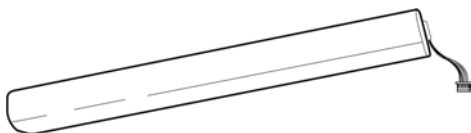
（电线：红、黄、蓝、灰各 1 根 黑色 4 根，
鳄鱼夹：红、黄、蓝、灰各 1 个 黑色 4 个）



- USB 连接线..... 1



- Z1003 电池组..... 1
(Ni-MH、7.2 V/4500 mAh)



- Z4001 SD 存储卡 2GB..... 1



附件

- 使用说明书..... 1

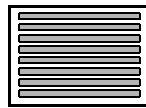


- 测量指南..... 1

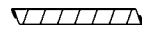


购买之后，请首先安装在本仪器上。
(⇒ 第 28 页)

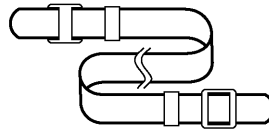
- 标号带..... 1
(根据需要安装在电压线、电流传感器上)



- 螺旋管..... 20
(根据需要安装在电压线、电流传感器上)



- 吊带..... 1
(安装到主机上)



选件

详情请垂询销售店（代理店）或距您最近的营业所。

电流传感器（电流测量方面）

- 9660 钳式传感器
（100 Arms 额定值）
- 9661 钳式传感器
（500 Arms 额定值）
- 9667 柔性电流钳
（5000 Arms/500 Arms 额定值）
- 9669 钳式传感器
（1000 Arms 额定值）
- 9694 钳式传感器
（5 Arms 额定值）
- 9695-02 钳式传感器
（50 Arms 额定值）
- 9695-03 钳式传感器
（100 Arms 额定值）
- 9290-10 钳式转换器
- 9219 连接电缆
（9695-02/9695-03 用）
- 9657-10 泄漏电流钳
（10 Arms 额定值）
- 9675 泄漏电流钳
（10 Arms 额定值）
- CT9691 AC/DC 钳式传感器
（100A/10A 额定值）+CT6590 传感器装置
- CT9692 AC/DC 钳式传感器
（200A/20A 额定值）+CT6590 传感器装置
- CT9693 AC/DC 钳式传感器
（2000A/200A 额定值）+CT6590 传感器装置
- CT9667 柔性电流钳
（5000Arms/500Arms 额定值）
- CT9667-01 AC 柔性电流钳
（5000 Arms/500 Arms 额定值）
- CT9667-02 AC 柔性电流钳
（5000 Arms/500 Arms 额定值）
- CT9667-03 AC 柔性电流钳
（5000 Arms/500 Arms 额定值）
- CT7731 AC/DC 自动调零电流传感器
（100 Arms 额定值）
- CT7736 AC/DC 自动调零电流传感器
（600 Arms 额定值）
- CT7742 AC/DC 自动调零电流传感器
（2000 Arms 额定值）
- CM7290 显示单元
（CT77 ××用）
- L9095 输出线
（CT77 ××用）

电压测量方面

- 9804-01 磁铁转换器
- 9804-02 磁铁转换器
- 9243 爪状夹
- L1000 电压线

携带包

- C1001 携带包（软型）
- C1002 携带包（硬型）
- C1009 携带包（肩包型）

记录媒介

- Z4001 SD 存储卡 2GB
- Z4003 SD 存储卡 8GB

通讯方面

- 9642 LAN 电缆
- 9624-50 PQA 查看软件
（PC 应用软件）

其它

- Z1002 AC 适配器
- Z1003 电池组
- PW9000 连接转换器
（三相 3 线 (3P3W3M) 电压用）
- PW9001 连接转换器
（三相 4 线电压用）
- PW9005 GPS BOX
（订单产品）

关于安全

本使用说明书中记载了安全操作本仪器，保持仪器的安全状态所需要的信息和注意事项。在使用本仪器前请认真阅读下述与安全有关的事项。



警告

本仪器是按照 IEC61010 安全标准进行设计和测试，并在安全的状态下出厂的。如果测量方法有误，有可能导致人身事故和仪器的故障。另外，按照本使用说明书记载以外的方法使用本仪器时，可能会损坏本仪器所配备的用于确保安全的功能。请熟读使用说明书，在充分理解内容后进行操作。万一发生事故，除了本公司产品自身的原因以外概不负责。

安全记号

| | |
|--|---|
| | 表示使用者必须阅读使用说明书中有 记号的地方并加以注意。 使用者对于仪器上标示 记号的地方，请参照使用说明书上 记号的相应位置说明，操作仪器。 |
| | 表示接地端子。 |
| | 表示电源“开”。 |
| | 表示电源“关”。 |
| | 表示交流电（AC）。 |

使用说明书的注意事项，根据重要程度有以下标记。。

| | |
|--|--|
| | 危险 表示如果产生操作或使用错误，有导致使用者死亡或重伤的极高危险性。 |
| | 警告 表示如果产生操作或使用错误，有导致使用者死亡或重伤的危险性。 |
| | 注意 表示如果产生操作或使用错误，有可能导致使用者受伤或仪器损坏。 |
| | 注记 表示产品性能及操作上的建议。 |

与标准有关的记号

| | |
|--|--------------------------------|
| | 欧盟各国有关电子电气设备废弃的法规（WEEE 指令）的标记。 |
| | 是资源有效使用促进法所规定的回收标记。 |
| | |
| | 表示符合欧共体部长级理事会指令（EC 指令）所示的安全限制。 |

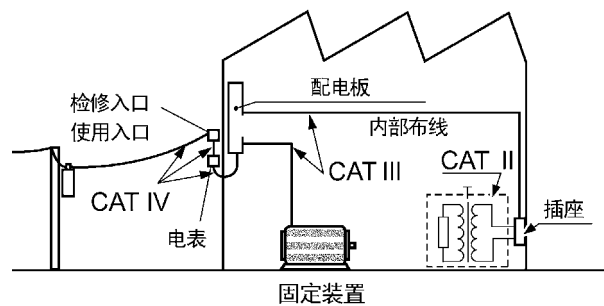
关于测量分类

本仪器适合于 CAT IV (600 V)。

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 ~ CAT IV 四个安全等级的标准。

- | |
|--|
| 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为 CAT II。 |
| CAT III： 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 |
| CAT IV： 建筑物的进户电路、从进入口到电表及初级侧电流保护装置（配电盘）的电路 |

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。



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

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。










请在使用前确认电压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，所以请换上本公司指定的型号。

关于本仪器的放置

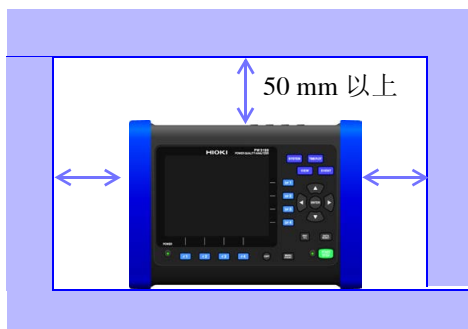
使用温、湿度范围：0 ~ 50 °C、80%RH 以下的室内（没有结露）
 保存温、湿度范围：-20 ~ 50 °C、80%RH 以下的室内（没有结露）
 精度保证温湿度范围：23 ± 5 °C、80%RH 以下

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 高温的场所 |  | 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 |  | 产生强力电磁波的场所 带电物体附近 |
|  | 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 | | |

放置方法

- 不要把底面或背面以外的部分向下放置。
- 请勿堵塞通风孔（左右侧）。



关于保证

本公司对因组装本仪器时或转售时因使用方造成的直接或间接损失不承担任何责任。敬请了解。

关于本仪器的使用

危险

为防止触电事故发生，请绝对不要打开主机外壳。内部有高电压及高温部分。

注意

- 使用期间发生异常动作或显示时，请确认“14.2 有问题时”（⇒ 第 210 页）与“14.3 错误显示”（⇒ 第 212 页），并与代理店或距您最近的营业所联系。
- 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。
- 本仪器外壳的保护等级（根据 EN60529）为 *IP30。

*IP30:

表示利用外壳防止接近危险位置、外来固态物进入以及渗水的保护等级。

3: 对接近手持直径为 2.5 mm 以上工具的人员的危险部分进行保护。对外壳内的设备大小为 2.5mm 以上的外来固体进行保护。

0: 未对外壳内的设备进行保护，使其免受水的有害影响。

注记

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。

关于电线类与传感器的使用

注意

- 请勿在夹紧测量导体的状态下插拔连接器。否则可能会导致主机故障。
- 为防止断线，将电源线从插座或主机拔出时，请握住插头部分（电源线以外）拔出。
- 为防止因断线引起的故障，请不要弯折或拽拉电缆的连接部。
- 为了确保安全，电压线请使用附带的 L1000 电压线。
- 为了不损坏电线的外皮，请不要踩踏或夹住电线。
- 如果电源线熔化，金属部分则会露出，这非常危险。请勿触摸发热部分等。
- 拔出 BNC 连接器时，请务必在解除锁定后握住拔出。如果不解除锁定硬拔或直接拔拉电缆，都会损坏连接器。
- 为防止断线，拔出输出连接器时，请握住插头部分（电缆以外）拔出。
- 从主机上拆卸电流传感器时，请务必握住连接器的箭头部分笔直地拔出。如果握住箭头部分以外强行拉出，则会损坏连接器部分。
- 连接目标为绝缘 BNC 连接器（树脂制）时，请使用 9217 连接线（树脂制）；为金属 BNC 连接器时，请使用 9165 连接线（金属制）。如果在绝缘 BNC 连接器上连接金属制 BNC 电缆，则会损坏绝缘 BNC 连接器，可能会导致本仪器损坏。
- 请勿使电流传感器掉落或承受碰撞。否则可能会导致芯体对接面损伤，对测量产生不良影响。
- 请勿使夹钳芯体顶端部分夹住异物等，也不要将小物件插入芯体的间隙中。否则可能会导致传感器性能下降或开关动作不良。
- 不使用时，请关闭夹钳芯体。如果置于打开状态，芯体的对接部分则可能会附着垃圾或灰尘，从而导致故障。

注记

使用本仪器时，请务必使用本公司指定的电压线与输入电缆。如果使用指定以外的电线，则可能会因接触不良等而导致无法进行正确的测量。

连接之前

警告

- 装卸电缆与打印机或本仪器时，请关闭各仪器的电源。否则会导致触电事故。
- 连接时，请不要弄错电压输入端子和电流输入端子。如果在错误接线状态下使用，会造成本仪器的损坏或短路事故。
- 为了防止发生触电事故和仪器故障，连接外部控制端子与各种接口时，请遵守下述事项。
- 请在切断主机以及连接仪器的电源之后再进行连接。
- 请勿超出外部控制端子或各种接口连接器的信号额定值。
- 如果连接配线在操作期间脱落，则可能会接触到其它导电部分，非常危险。请牢固地进行连接。
- 请对连接到外部控制端子上的仪器和装置进行适当的绝缘。

注意

- 为了避免发生触电和短路事故，请使用附带的电压线连接测量线路与电压输入端子。

注记

拔下接口连接器时，请关闭各仪器的电源。否则会导致故障。

关于 AC 适配器

警告

- 为了避免触电事故并确保本仪器的安全，请把电源线连接到三相插座上。
- 在本仪器或工频电源上连接 AC 适配器时，请务必切断本仪器的电源。
- AC 适配器请务必使用附带的 Z1002 AC 适配器。AC 适配器的额定电源电压为 AC100 V ~ 240 V（已考虑额定电源电压 $\pm 10\%$ 的电压变动），额定电源频率为 50/60 Hz。为了避免发生仪器损坏和电气事故，请绝对不要在此以外的电压条件下使用。

关于电池组

警告

使用电池时，请使用 Z1003 电池组。使用本公司指定以外的电池组时，本公司对因此而导致的仪器损坏或事故等不承担任何责任。

注记

电池组会因自放电而导致容量过低。最初使用时，请务必进行充电。即使充电正确，使用时间也明显缩短时，请更换为新电池组。
为了防止电池组老化，1 周以上不用时，请取出电池组进行保管。

其它

 **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。否则会导致本仪器损坏。

接线之前

 **危险**

- 为了避免发生短路事故和人身伤害事故，请在低于最大同相电压的电路中使用电流传感器。另外，请勿用于裸导体。
（有关电流传感器的最大同相电压，请参照电流传感器附带的使用说明书）
- 最大输入电压为 AC1000 V、DC \pm 600 V。如果超出该最大输入电压，则可能会造成本仪器损坏，导致人身伤害事故，因此请勿在这种状态下测量。
- 为了避免发生触电事故和本仪器损坏，请勿向输入端子输入超出最大输入电压的电压。
- 最大同相电压为 AC/DC600 V。请勿进行超出对地电压的测量。否则，可能会导致本仪器损坏，造成人身伤害事故。
- 先将电流传感器或电压线连接到本仪器上，然后再连接到已通电的测量线路上。为了防止短路与触电事故，请遵守下述事项。
- 请勿使电压线夹钳顶端的金属部分和测量线路的 2 线之间接触。另外，请绝对不要触摸夹钳顶端的金属部分。
- 打开电流传感器时，请勿使夹钳顶端的金属部分接触测量线路的 2 线之间，也不要用于接触裸导体。
- 连接夹钳式输入线时，应夹在带电的端子上。如果连接夹钳时接触 2 线之间，则会导致短路事故。
- 为了防止发生触电事故或人身事故，线路通电时，请勿接触 VT(PT)、CT 及本仪器的输入端子。

 **警告**

- 为了避免触电与短路事故，请确认已进行了牢固地连接。如果端子松动，接触电阻则会增大，可能会导致发热、烧毁甚至火灾。
- 请勿进行超出最大输入电压或电流的输入。否则可能会因发热而导致本仪器损坏、短路或发生触电事故。
- 由于是带电测量，因此为了预防触电事故，请根据劳动安全卫生规则的规定，佩戴电工橡皮手套、电工橡皮长靴、安全帽等绝缘保护用品。

 **注意**

在切断本仪器电源的状态下，请勿向本仪器输入电压。否则会导致本仪器损坏。

测量期间

 **警告**

出现烟雾、异常声音、异臭等异常时，请立即中止测量，切断测量线路，关闭本仪器 POWER 开关，从插座上拔出电源线，然后拆下接线。另外，请与销售店（代理店）或距您最近的营业所联系。如果在这种状态下继续使用，则会导致火灾或触电事故。

10

使用注意事项

概要

第 1 章

1.1 产品概要

PW3198 电能质量分析仪是用于监视 / 记录电源异常并可在发生异常时快速查明原因的分析装置。1 台仪器可同时捕捉所有电源故障现象（电压下降、闪变与谐波等）。

- 异常波形记录
- 电压变动记录
- 电源波形观测
- 谐波测量
- 闪变测量
- 功率测量

1 台仪器同时测量所有项目！



什么是异常波形记录？

对各种故障进行自动判定与记录。

瞬态过电压

因雷击、断路器或继电器接点故障 / 关闭等而发生。通常是剧烈的电压变化或高峰值电压。

电压下陷（电压下降）

是指因马达起动等而在负载中产生较大的冲击电流，导致短时间电压下降。

电压浪涌（电压上升）

是指在雷击或开 / 闭大负载电力线路等情况下发生的瞬时电压上升。

瞬停

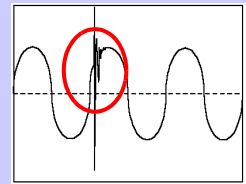
主要是指因电力公司事故或电源短路等导致的断路器脱扣等发生瞬时或短期 / 长期供电停止。

谐波、高次谐波要素

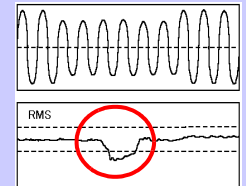
仪器电源采用半导体控制装置时，因电压与电流波形畸变而经常发生。

闪变 (ΔV_{10} 、IEC)

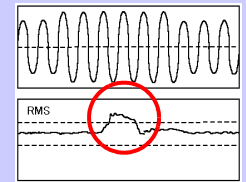
因高炉、弧焊或可控硅控制负载等而发生。因电压变动而发生灯泡闪烁等。



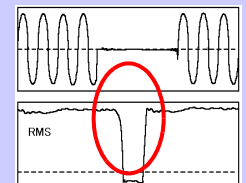
瞬态过电压



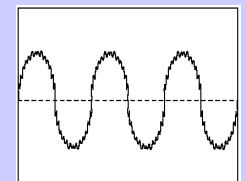
电压下陷



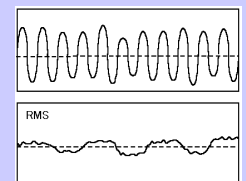
电压浪涌



瞬停

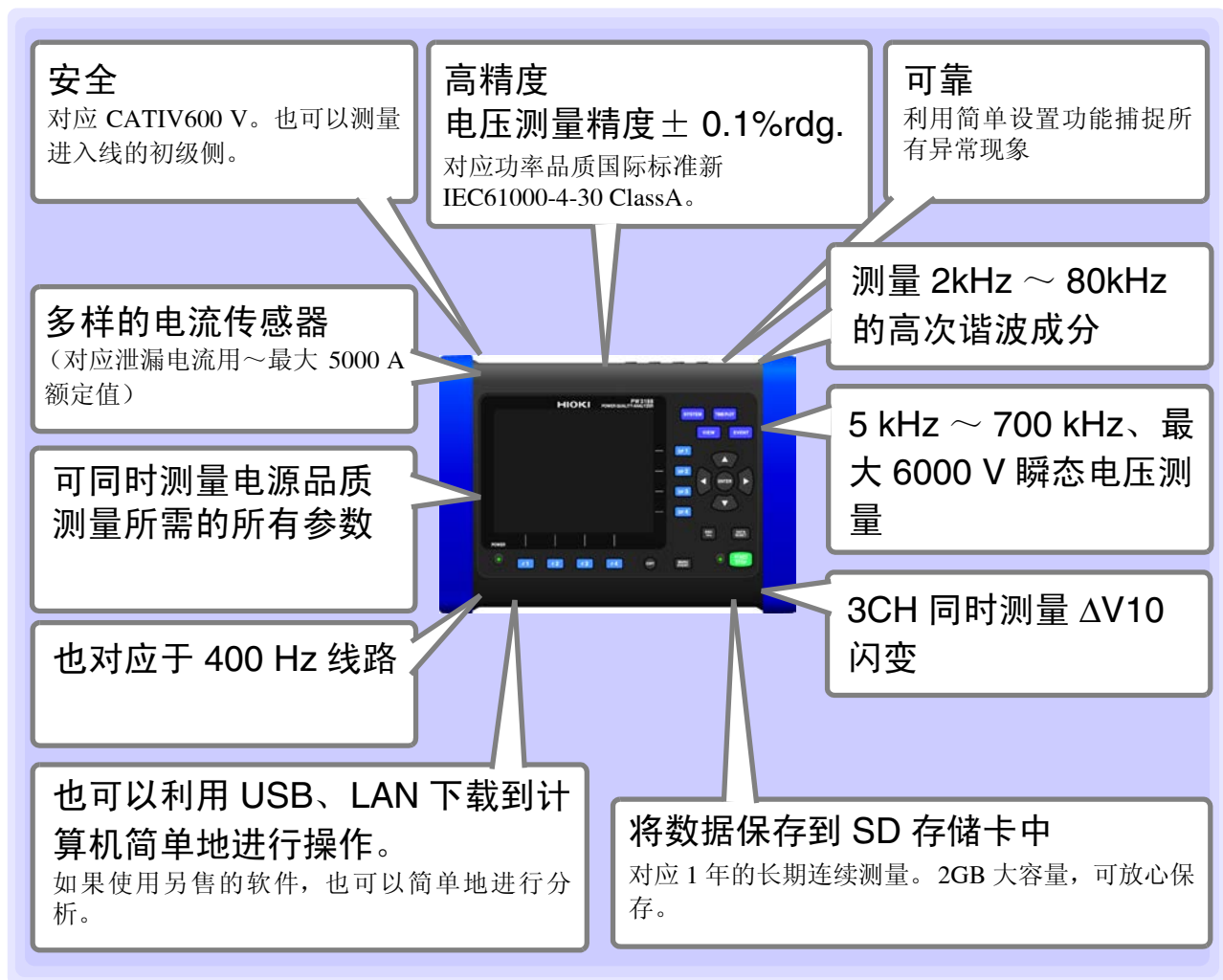


谐波



闪变

1.2 特点



- ◆ 对应单相 2 线 / 单相 3 线 / 三相 3 线 / 三相 4 线。
- ◆ 装备有对应于仪器分析、中性线接地短路测量以及其它系统电源线的绝缘通道。
- ◆ 可选择线电压 / 相电压。 Δ -Y 转换与 Y- Δ 转换功能。
- ◆ 暗处亮处均可看清的画面。采用 TFT 彩色液晶屏。
- ◆ 无间隔连续运算，同时测量所有项目。可靠地捕捉现象。
- ◆ 可掌握现象的准确时间。可利用 GPS 选件进行时间补偿。
- ◆ 即使长时间停电也可以放心。充足的电池驱动时间 180 分钟。

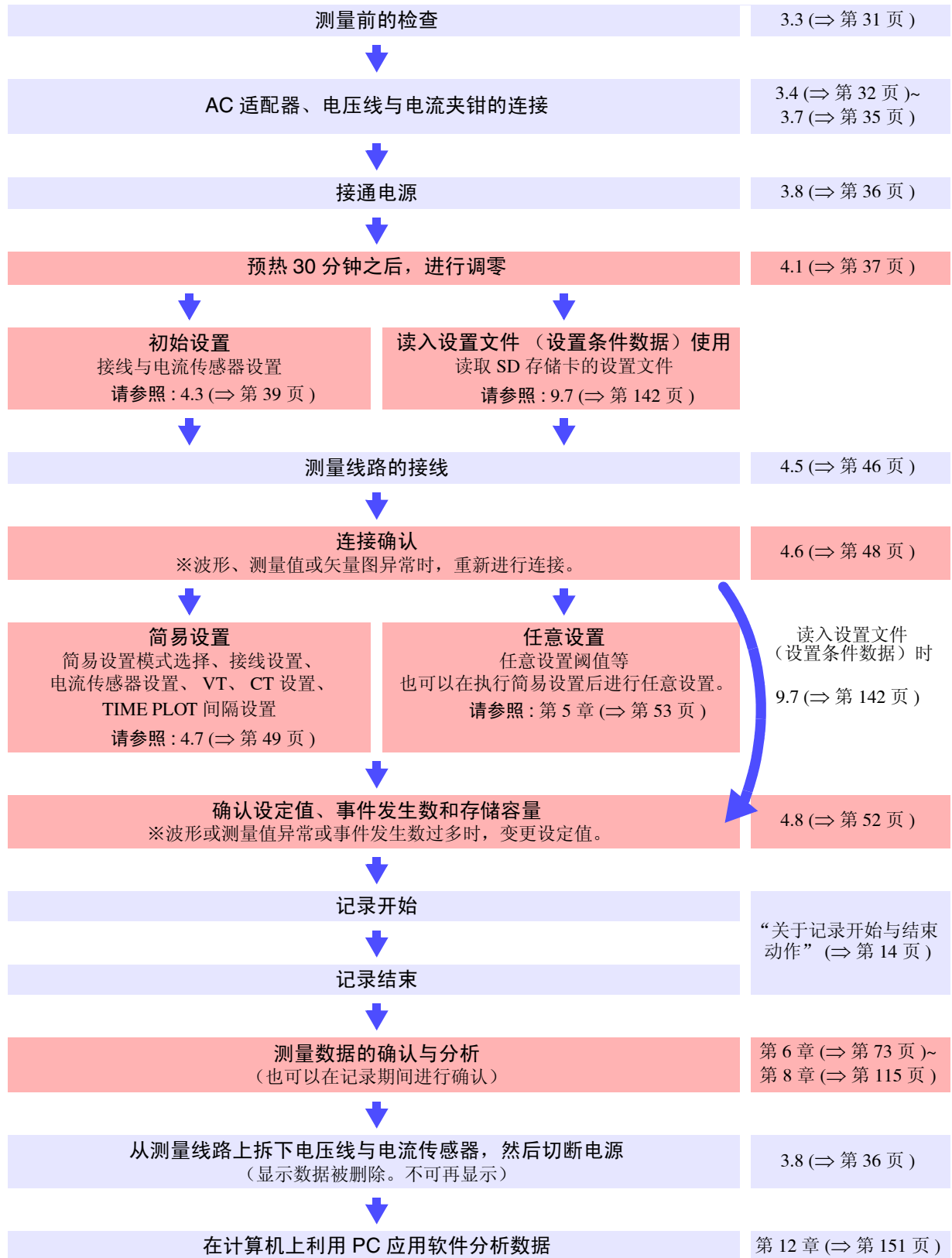
1.3 测量流程

测量之前请务必阅读“使用注意事项”(⇒第6页)。

按下述流程进行测量。

※ 框表示在本仪器画面上进行操作的项目。

请参照：



本仪器
动作状
态

【设置】

【记录】





【分析】

1

第 1 章 概要

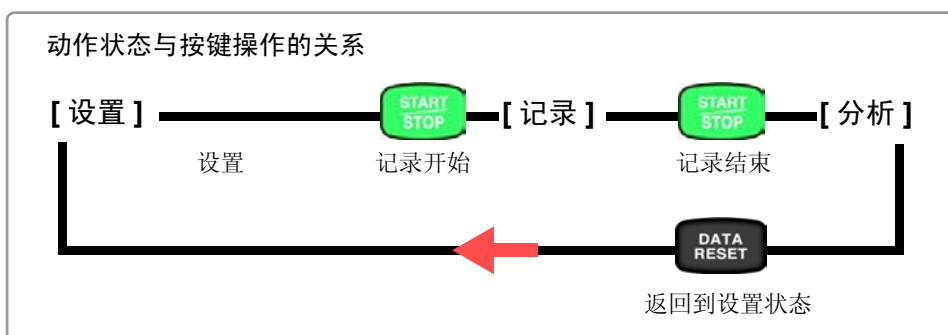
关于记录开始与结束动作

通过手动或实际时间控制开始 / 结束记录。
不论哪种情况，都可组合反复记录进行实施。

| | 手动 | 实际时间控制 |
|------|---|--|
| 开始 | 按下  | 按下  之后，按设置的日期开始记录 |
| | ↓ | ↓ |
| 结束 | 按下  结束 | 按设置的日期自动结束 强制结束时，按下  |
| 备注 | | 请参照：“实际时间控制”（⇒ 第 56 页） |
| 反复记录 | 按指定的期间（1 周或 1 天）进行记录。也按指定的期间生成带有测量数据等的文件。 通过使用反复记录，可进行最多 55 周（约 1 年）的记录。 请参照：“反复记录”（⇒ 第 57 页） | |

记录结束之后要重新开始新纪录时，按下 **DATA RESET** 键，将动作状态设为 [设置]，然后按下 **START/STOP** 键。

（按下 **DATA RESET** 键之后，显示的测量数据会消失，敬请注意）



注意

记录、分析期间，请勿拔出 SD 存储卡。否则可能会导致数据损坏。

关于各部分的名称与功能、 基本操作与画面

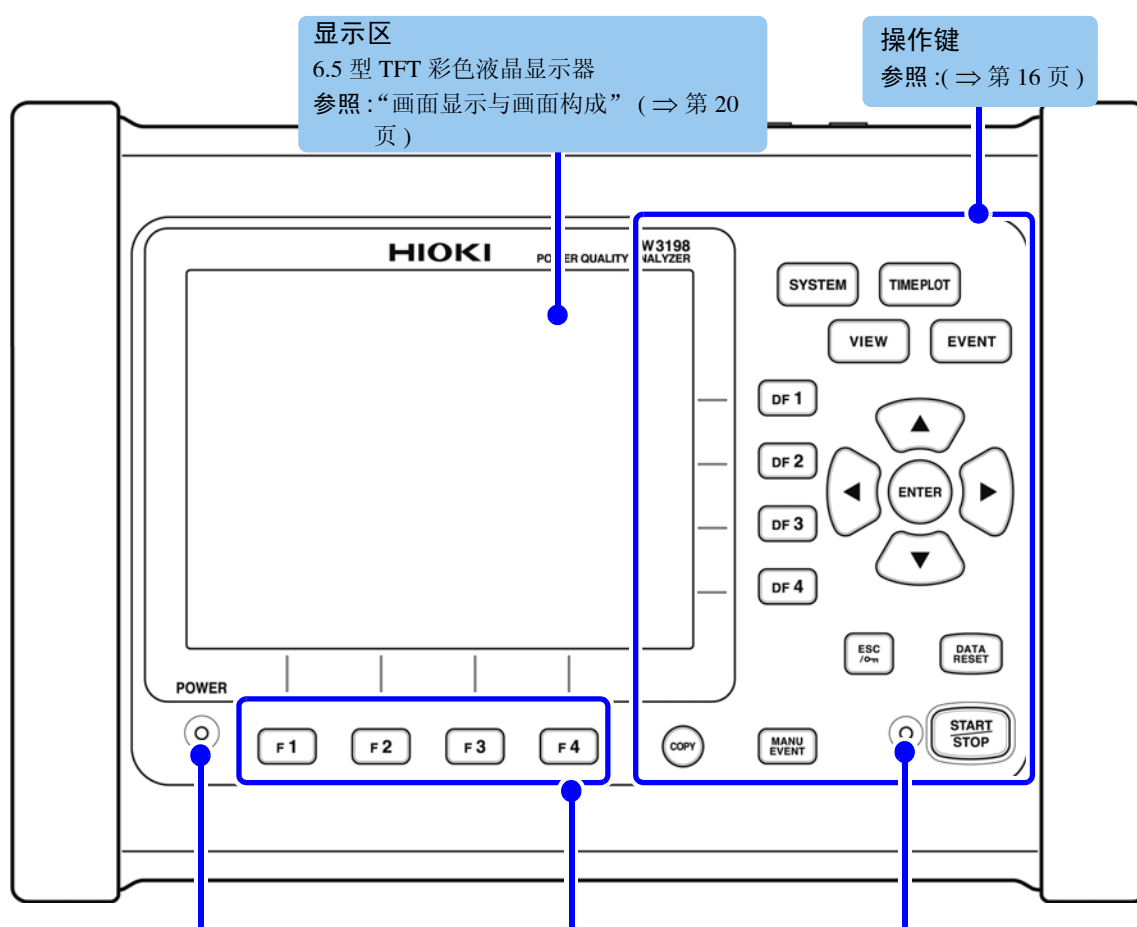
第 2 章

2

第 2 章 关于各部分的名称与功能、基本操作与画面

2.1 各部分的名称与功能

正面



显示区

6.5 型 TFT 彩色液晶显示器

参照：“画面显示与画面构成”（⇒ 第 20 页）

操作键

参照：（⇒ 第 16 页）

POWER LED

将 **POWER** 开关设为 ON，供电之后点亮。
通常：绿灯点亮
使用电池组时：红灯点亮
参照：“3.8 接通 / 关闭电源（语言的初始设置）”（⇒ 第 36 页）

F 键（功能键）

用于选择 / 变更显示内容与设置项目。
参照：“2.2 基本操作”（⇒ 第 19 页）

START/STOP LED

记录待机期间：绿灯闪烁
记录期间：绿灯点亮

操作键

菜单键（画面切换）

用于切换显示画面的类型

| | |
|-----------------|---|
| SYSTEM | 用于显示 [SYSTEM] 画面（系统设置 / 事件设置 / 记录条件设置 / 存储器（文件）（设置数据 / 画面复制 / 测量数据）的画面）。（⇒ 第 23 页） |
| VIEW | 用于显示 [VIEW] 画面（波形 / 测量值画面）。（⇒ 第 24 页） |
| TIMEPLOT | 用于显示 [TIME PLOT] 画面（时间系列图形画面）。（⇒ 第 25 页） |
| EVENT | 用于显示 [EVENT] 画面（事件清单画面）。（⇒ 第 26 页） |

DF 键（显示功能键）

用于从已选择的 **SYSTEM/VIEW/TIMEPLOT/EVENT** 画面中选择要显示的画面。

ESC 键

用于取消已选择与变更项目的内容，恢复为原来设置。

按住 3 秒钟以上，进入按键锁定状态。（解除操作也是如此）

COPY 键

用于将当前显示的画面数据输出到 SD 存储卡或打印机中。

DF 1

DF 2

DF 3

DF 4

MANU
EVENT

MANU EVENT 键

按下键后，发生事件。记录此时的测量值或事件波形。

○

START
STOP

START/STOP 键

用于开始、结束记录。
要重新开始记录时，按下 **DATA RESET** 键，进行数据复位，然后再按下该键。

SYSTEM

TIMEPLOT

VIEW

EVENT

ENTER

光标键

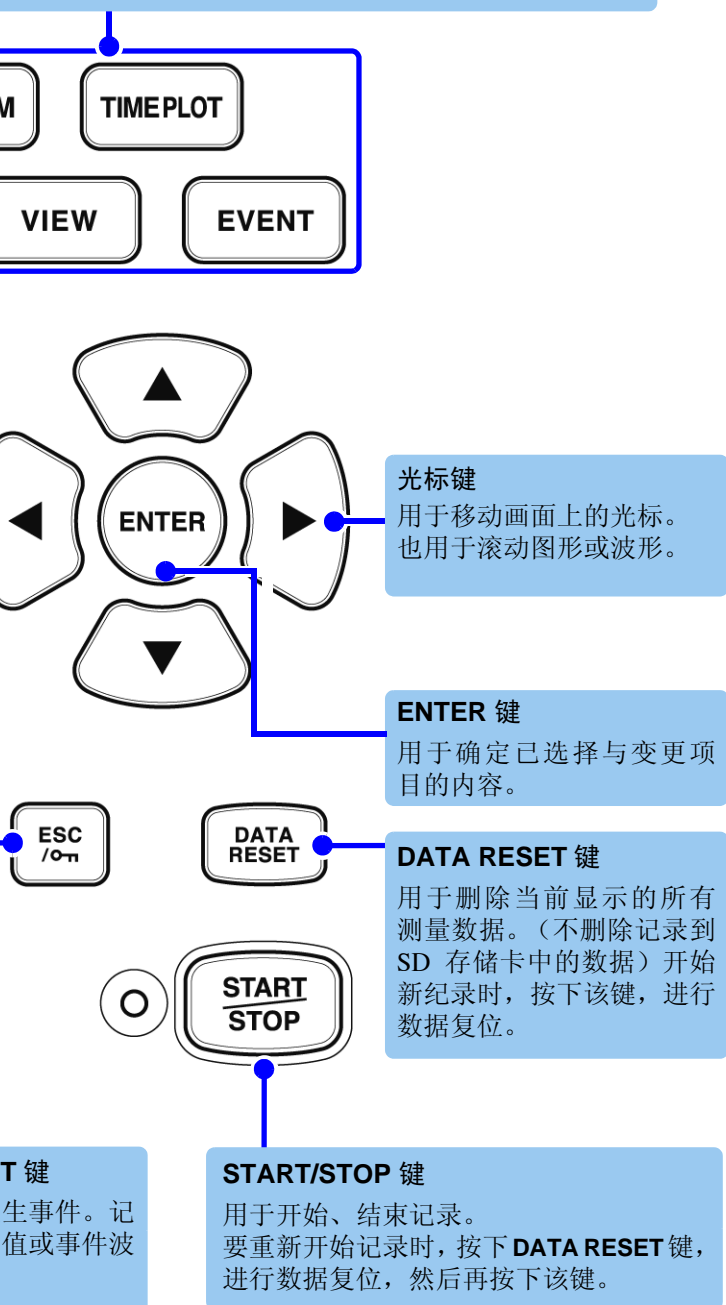
用于移动画面上的光标。
也用于滚动图形或波形。

ENTER 键

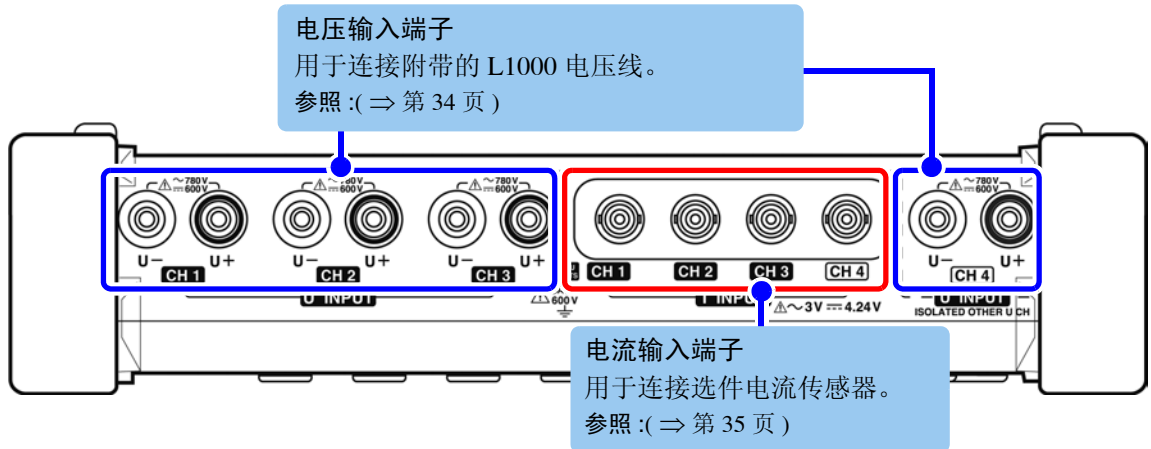
用于确定已选择与变更项目的内容。

DATA RESET 键

用于删除当前显示的所有测量数据。（不删除记录到 SD 存储卡中的数据）开始新纪录时，按下该键，进行数据复位。



上面



右侧面

外部控制端子

IN : 可将外部输入用作事件触发。
OUT : 按本仪器内部发生事件的时序输出信号。
GND : 是外部事件输入 / 输出端子的 GND 端子。

参照:(⇒ 第 145 页)

USB 接口

用于使用附带的 USB 连接线连接到计算机。

参照:(⇒ 第 152 页)

通风孔

请勿堵塞。
参照:(⇒ 第 6 页)

吊带安装部分

参照:(⇒ 第 28 页)

RS-232C 接口

用于使用 RS-232C 电缆, 连接到 GPSBOX 和打印机上。

SD 存储卡插口

用于插入 SD 存储卡。记录时, 请务必合上盖子。

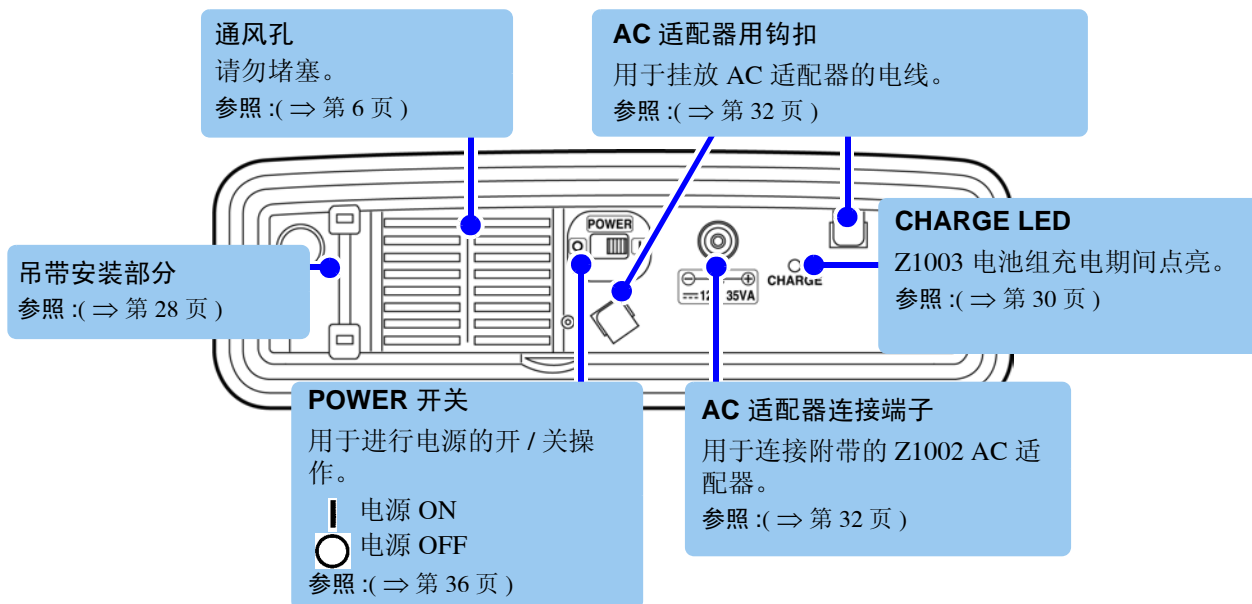
参照:(⇒ 第 32 页)

LAN 接口

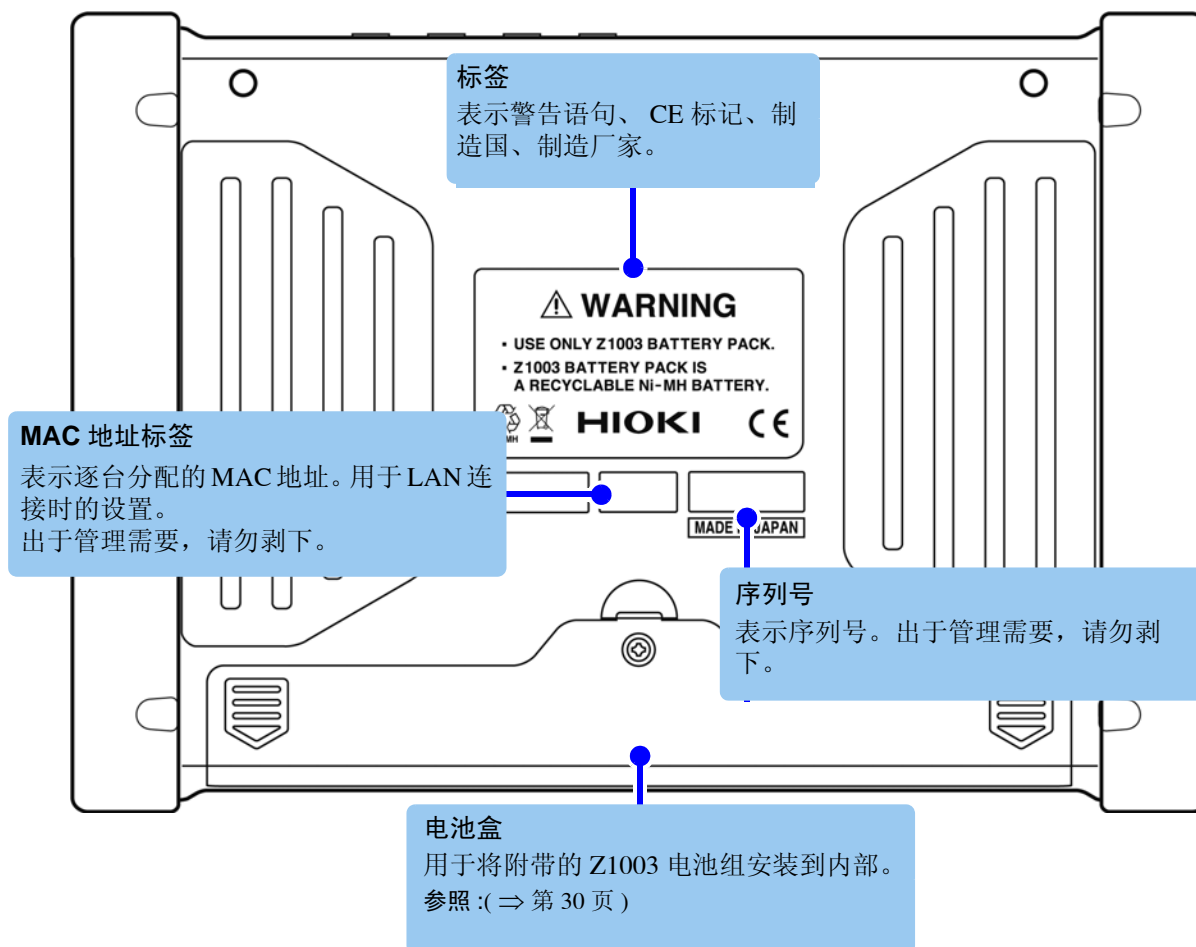
用于使用选件 9642 LAN 电缆连接计算机。

参照:(⇒ 第 156 页)

左侧面



背面

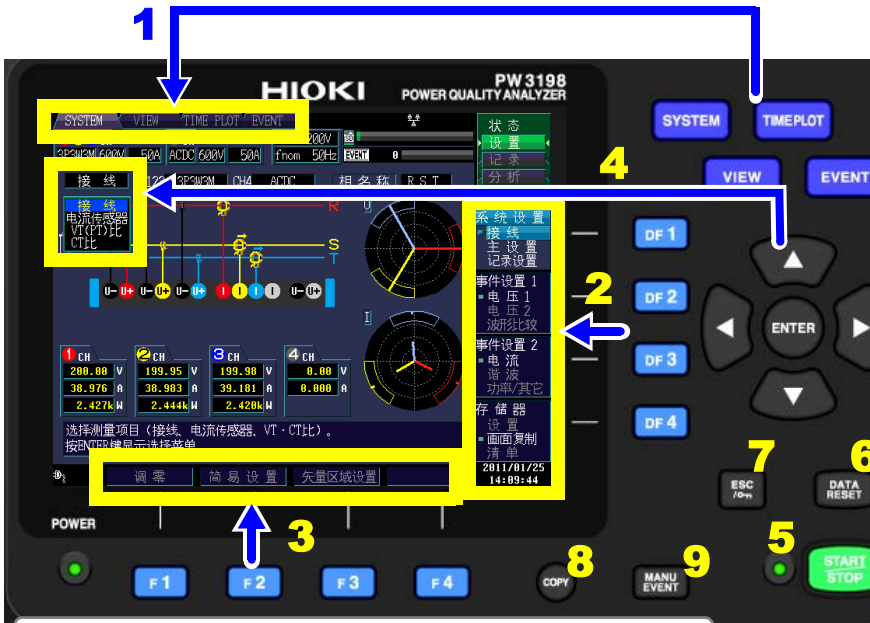


2.2 基本操作

1 切换画面

按下 **SYSTEM** 键、**VIEW** 键、**TIME PLOT** 键、**EVENT** 键之后，显示各画面。

参照：“2.3 画面显示与画面构成”（⇒ 第 20 页）



2 选择显示画面

按下 **DF** 键，选择显示画面。
显示项目因画面而异。

4 选择 / 确定设置内容

-  移动到要设置的项目
-  显示下拉式菜单
-  选择设置内容
-  确定
-  取消

3 选择 / 变更显示内容与设置项目

按下 **F** 键，选择 / 变更显示内容与设置项目。
显示项目因画面而异。

固定波形与数值显示

可在 **[VIEW]** 画面中按下 **F4** 键 **[HOLD]** 保持固定波形与数值。

5 开始 / 结束记录

按下 **START/STOP** 键，开始 / 结束记录。

参照：“关于记录开始与结束动作”（⇒ 第 14 页）

6 记录结束后，返回到设置状态

按下 **DATA RESET** 键，进行数据复位。
从 **[分析]** 状态返回到 **[设置]** 状态。

7 进行按键锁定

按下 **ESC** 键 3 秒钟以上。

解除时，同样按下 3 秒钟以上。

8 保存画面数据（输出到打印机）

按下 **COPY** 键。

保存到 SD 卡（输出到打印机）。

参照：“9.5 保存 / 显示 / 删除画面的硬拷贝”（⇒ 第 140 页）







9 手动发生事件

按下 **MANU EVENT** 键。

记录此时的测量值或事件波形。

参照：“手动事件”（⇒ 第 12 页）

变更数值时

-  移动到要设置的项目
-  进入数值变更状态
-  选择位
-  选择数值
-  确定
-  取消

2.3 画面显示与画面构成

通用画面显示

下面对可在任意画面中显示的项目进行说明。

画面类型

加亮显示当前显示画面的标签。

The screenshot shows a complex control interface with several callouts and numbered annotations:

- 1, 2, 3 CH**: Callout pointing to the channel selection area at the top left.
- 4 CH**: Callout pointing to the channel selection area at the top center.
- U_{din} 200V**: Callout pointing to the input voltage setting.
- f_{nom} 50Hz**: Callout pointing to the nominal frequency setting.
- 状态**: Callout pointing to the status menu on the right.
- 设置**: Callout pointing to the settings menu on the right.
- 记录**: Callout pointing to the recording menu on the right.
- 分析**: Callout pointing to the analysis menu on the right.
- 当前的 CH1 ~ 4 接线、电压量程、电流量程设置**: Callout pointing to the wiring and range settings for channels 1-4.
- 公称输入电压 测量频率 (公称频率) 的设置**: Callout pointing to the input voltage and frequency settings.
- 帮助注释**: Callout pointing to the help notes at the bottom center.
- 选择测量项目 (接线、电流传感器、VT·CT比)。按ENTER键显示选择菜单。**: Callout pointing to the measurement selection area at the bottom.
- 5**: Annotation pointing to the bottom left navigation area.
- 6**: Annotation pointing to the top right status area.
- 4**: Annotation pointing to the bottom right date and time display.

1 SD 存储卡动作与使用状况显示

| | |
|--|---------------|
| | SD 存储卡未插入时点亮。 |
| | SD 存储卡插入时点亮。 |
| | 存取 SD 存储卡时点亮。 |

TIME PLOT 相关数据容量

存储器变满之后，不再记录数据。



2 动作状态显示

| | |
|-------------|---|
| HOLD | 保持期间点亮。 |
| LOCK | 按住 ESC 键 3 秒钟以上，进入按键锁定状态 (操作键无效) 时点亮。 |
| 设置 | 处于可设置状态时点亮。 |
| 待机 | 按下 START/STOP 键~实际开始记录之间， [设置] 显示为 [待机] 。另外，反复记录时，记录停止期间也显示为 [待机] 。 |
| 记录 | 记录期间点亮。 |
| 分析 | 记录结束后进入分析状态时点亮。 |

3 接口状态显示

| | |
|---|--------------------------------------|
|  | 始终点亮。 |
|  | 正在连接 HTTP 服务器、数据下载 |
|  | 正在连接数据下载 |
|  | 正在连接 HTTP 服务器 |
|  | RS 连接处为打印机时点亮。 |
|  (蓝色) | 连接 PW9005 GPS BOX, 进行 GPS 定位期间点亮。 |
|  (红色) | RS 连接处为 GPS, 未连接 PW9005 GPS BOX 时点亮。 |
|  (黄色) | 连接 PW9005 GPS BOX, 未进行 GPS 定位时点亮。 |

4 实际时间显示



显示时钟 (年、月、日、时、分、秒)。

参照 : 对时方法: (⇒ 第 63 页)

5 电源状态显示

| | |
|---|--|
|  (白色) | AC 适配器驱动期间点亮。 POWER LED 绿灯点亮。 |
|  (橙色) | AC 适配器驱动中并且处于充电状态时点亮。 POWER LED 绿灯点亮。 |
|  (白色) | 电池驱动期间点亮。 POWER LED 红灯点亮。 |
|  (红色) | 电池驱动期间并且电池容量过低时点亮。 POWER LED 红灯点亮。 |
| 不显示 | 电源 OFF、充电期间 CHARGE LED 点亮。 |

6 事件发生状况显示

| | |
|---|--------|
|  (橙色) | 正在检测事件 |
|  (白色) | 未检测事件 |

事件记录数

(最多 1000 个)

事件指示灯

最多为 1000 个。



关于警告显示

有时会出现下图所示的警告显示。

| 显示 | 原因 | 处理方法 参照位置 |
|----------------------------|---|--|
| | 通常画面显示 | - |
| (电流量程显示变红) | 超出量程、超出波高率 (电流) | 请变更为适当的电流传感器。 参照：“选件” (⇒ 第 3 页) 另外, 请设置变更为适当的量程。 参照：“5.1 变更测量条件”(⇒ 第 53 页) |
| (电压量程显示变红) (Udin 显示变红) | 1. 超出量程、超出波高率 (电压) 2. 测量值与公称输入电压 (Udin)* 不同 | 为 1 时, 超出本仪器可测量的电压值。请使用 VT(PT) 进行测量。仅为 2 时, 请重新将公称输入电压设为适当的值。 参照：“5.1 变更测量条件”(⇒ 第 53 页) |
| (fnom 显示变红) | 测量频率 (公称频率 (fnom)) 与测量值不同 | 请重新将测量频率设为适当的值。 参照：“5.1 变更测量条件”(⇒ 第 53 页) |
| (电压量程显示与电流量程显示变暗) | 设置 VT(PT)、CT | - |

*: 公称输入电压 (Udin) 是指将公称供给电压乘以变压比后得到的值。是实际上输入到本仪器的电压。

画面构成

SYSTEM

设置
(SYSTEM 画面)

进行各种设置。

按下 **SYSTEM** 键，显示 [SYSTEM] 画面。
可利用 **DF** 键变更画面显示。

DF 1

系统设置

F1 调零

参照 :4.1 (⇒ 第 37 页)

接线

设置接线、电流传感器、VT 比、CT 比。
(打开电源之后, 必定会显示该画面)

参照 :第 4 章 (⇒ 第 37 页)

F2 简易设置

参照 :4.7 (⇒ 第 49 页)

F3 矢量区域设置

主设置

记录设置

设置记录项目、TIME PLOT 间隔、实际时间控制与反复记录。

参照 :5.2 (⇒ 第 56 页) ~
5.3 (⇒ 第 59 页)

F1 测量

设置接线、电流传感器、VT 比、CT 比、电流量程, 设置 EVENT、TIME PLOT 的项目。

参照 :5.1 (⇒ 第 53 页)

F2 硬件

设置显示语言/画面颜色/时钟、设置外部输出/RS 连接处/BEEP/LCD 背光、设置 LAN 与系统复位。

参照 :5.4 (⇒ 第 62 页)



DF 2

事件设置 1

参照 :5.5 (⇒ 第 64 页)

电压 1

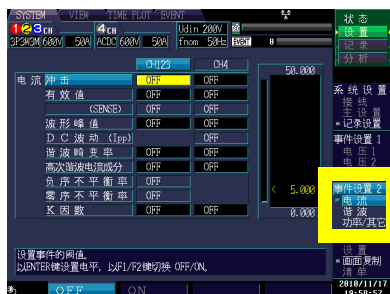
设置频率 / 浪涌 / 下陷 / 瞬停 / 瞬态阈值与滞后。

电压 2

设置电压有效值、波形峰值、DC 波动、谐波畸变率、高次谐波成分、不平衡率的阈值。

波形比较

设置用于利用电压波形发生事件的阈值。



DF 3

事件设置 2

参照 :5.5 (⇒ 第 64 页)

电流

进行冲击、有效值、波形峰值、DC 波动、谐波畸变率、高次谐波成分、不平衡率以及 K 因数阈值的设置。

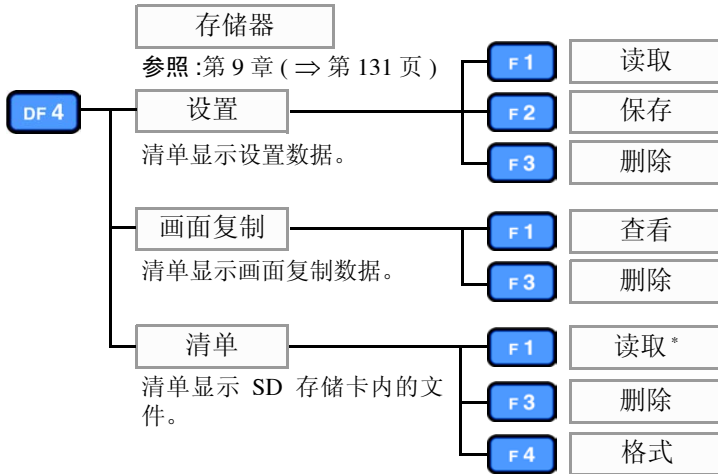
谐波

设置谐波 0 次 ~ 50 次之间的阈值。
(电压、电流、功率、相位)

功率 / 其它

设置有功功率、无功功率、视在功率、功率因数的阈值、定时事件、外部事件与连续事件。

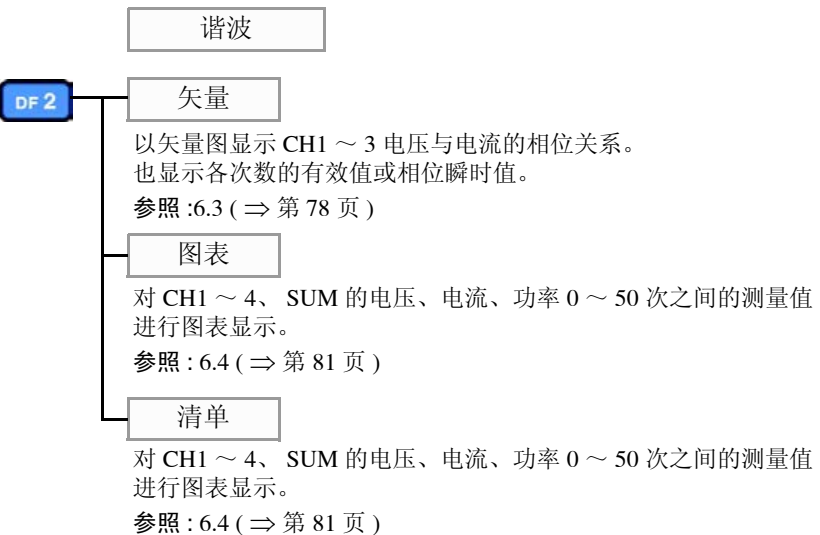
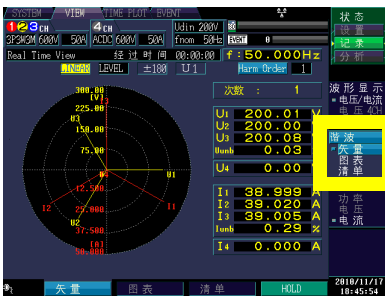
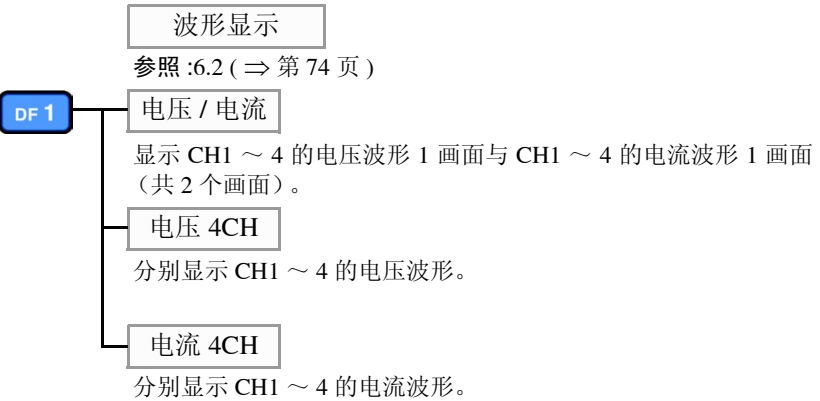
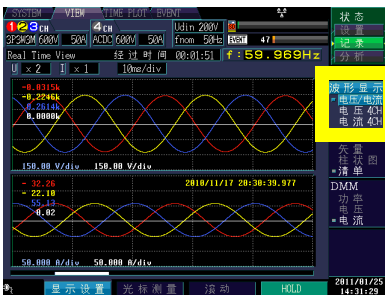
2



*: 光标位于数据保存用文件夹(B*****
内时,显示清单中的F1(读取)。

VIEW 监视瞬时值 (VIEW画面)

可查看电压与电流的瞬时波形、相位关系、数值与谐波。
按下 **VIEW** 键,显示 **[VIEW]** 画面。
可利用 **DF** 键变更画面显示。





DF 3

DMM

参照 :6.5 (⇒ 第 87 页)

功率

显示电压有效值、电流有效值、有功功率、视在功率、无功功率、功率因数、电能累积以及 K 因数的瞬时值。

电压

显示电压有效值、电压畸变率、±电压峰值、电压不平衡率、高次谐波电压成分、10 秒钟频率的瞬时值。

电流

显示电流有效值、电流畸变率、±电流峰值、电流不平衡率、高次谐波电流成分的瞬时值。



DF 4

事件波形

仅在 [分析] 状态时进行显示。

瞬变

显示发生事件时的高速采样瞬态波形。

参照 :8.4 (⇒ 第 122 页)

高次谐波

显示发生事件时的高次谐波电压与电流波形。

参照 :8.5 (⇒ 第 125 页)

波动数据

在时间系列图形上对发生事件时的浪涌 / 下陷 / 瞬停 / 冲击电流事件的波动状况进行 30 秒 (事件 IN 前 0.5 秒、后 29.5 秒) 的显示。
(400 Hz 测量时, IN 前约 0.125 秒、后约 7.375 秒)

参照 :8.6 (⇒ 第 128 页)

TIMEPLOT

监视测量值的变动
(TIME PLOT 画面)

可在时间系列图形中查看有效值变动、电压变动与谐波变动。另外, 可用图形与清单显示闪变值。

按下 **TIME PLOT** 键, 显示 [TIME PLOT] 画面。可利用 **DF** 键变更画面显示。

DF 1

趋势

参照 :7.2 (⇒ 第 91 页)

1 画面

按时间系列逐个画面逐个项目显示按约 200 ms 集合测量的有效值与峰值等的 TIME PLOT 间隔内的平均值或最大 / 最小 / 平均值。

2 画面

按时间系列每 2 个画面 2 个项目显示按约 200 ms 集合测量的有效值与峰值等的 TIME PLOT 间隔内的平均值或最大 / 最小 / 平均值。

电能累积

选择并显示有功功率量 (WP+/WP-) 与无功功率量 (WQLAG/WQLEAD)。



详细趋势
参照 :7.3 (⇒ 第 97 页)

DF 2

详细趋势

按时间系列显示以半波或 1 波形为单位测量的电压 1/2 有效值、冲击电流、S(t)、频率 1 周期等的 TIME PLOT 间隔内的最大/最小值。



谐波趋势
参照 :7.4 (⇒ 第 102 页)

DF 3

谐波

可显示 6 次数的谐波。按时间系列显示 TIME PLOT 间隔内的平均值或最大/最小/平均值。(选择并显示电压、电流、功率、相位之一)

间谐波

可显示 6 次数的间谐波。按时间系列显示 TIME PLOT 间隔内的平均值或最大/最小/平均值。(选择并显示电压或电流)



闪变
参照 :7.5 (⇒ 第 106 页)

DF 4

图表

显示 $\Delta 10V$ (瞬时值) 或 Pst 值、Plt 值的时间系列。显示选择的 $\Delta 10V$ 闪变或 IEC 闪变。

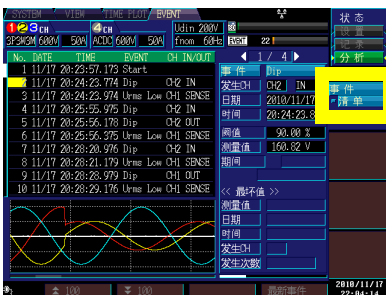
清单

显示 $\Delta 10V$ (瞬时值) 或 Pst 值、Plt 值的清单。显示选择的 $\Delta 10V$ 闪变或 IEC 闪变。



监视事件发生 (EVENT 画面)

可在清单中查看发生的事件。
可确认所有事件是否发生以及发生次数。
可查看高次谐波的测量值。
按下 **EVENT** 键, 显示 [EVENT] 画面。



事件
参照 :第 8 章 (⇒ 第 115 页)

DF 1

清单

按发生时间顺序清单显示发生的事件。
也显示在清单上选择的事件的详细信息与发生时的波形。
另外, 可在 [VIEW] 画面上分析发生事件时的瞬时值与波形等信息。

测量前的准备

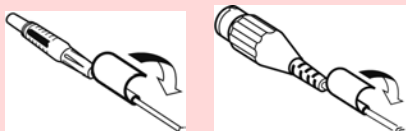
第 3 章

3.1 准备流程

请按下述步骤进行准备。“购买后首先进行的工作”仅执行一次，此后不再执行。

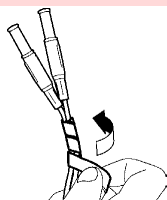
1 进行测量前的检查 (⇒ 第 31 页)

购买后首先进行的工作① (任意)



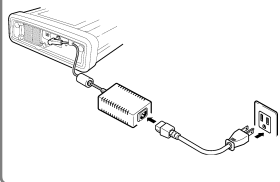
在电压线与电流传感器上缠绕输入线标号带 (⇒ 第 28 页)

购买后首先进行的工作③

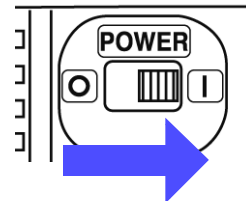


用螺旋管将电压线捆束在一起 (⇒ 第 29 页)

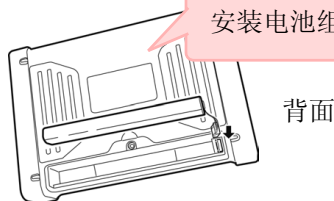
2 连接 AC 适配器 (⇒ 第 32 页)



5 接通电源 (⇒ 第 36 页)



购买后首先进行的工作④
安装电池组 (⇒ 第 30 页)

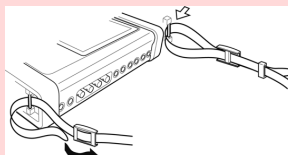


背面

4 连接电压线 (⇒ 第 34 页)、电流传感器 (⇒ 第 35 页)

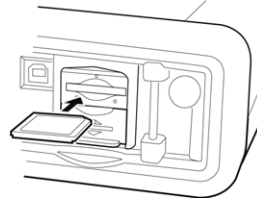
8 连接到测量线路上 (⇒ 第 46 页)

购买后首先进行的工作②



吊带安装 (⇒ 第 28 页)

3 插入 SD 存储卡 (⇒ 第 32 页)



插入卡之后，请务必合上盖子。

6 执行调零 (⇒ 第 37 页)
为了高精度地进行测量，建议预热 30 分钟以上后，进行调零，然后再进行测量。

7 设置时钟 (⇒ 第 63 页)

9 设置接线模式 (⇒ 第 39 页)

10 确认接线是否正确 (⇒ 第 48 页)

11 进行简易设置 (⇒ 第 49 页)

3.2 购买后首先进行的工作

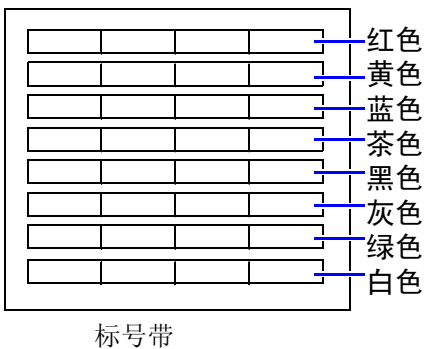
使用本仪器进行测量之前，请首先完成下述操作。

在电压线与电流传感器上缠绕标号带

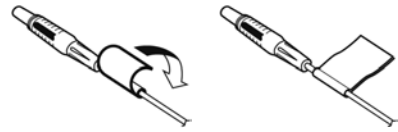
为了便于通道识别，请根据需要将标号带缠绕在电压线与电流传感器上。

■ 缠绕标号带之前

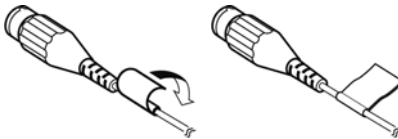
请除去标号带缠绕面上的灰尘或垃圾，确认表面干燥。



在电压线的
两端缠绕标号带



在电流传感器的
两端缠绕标号带



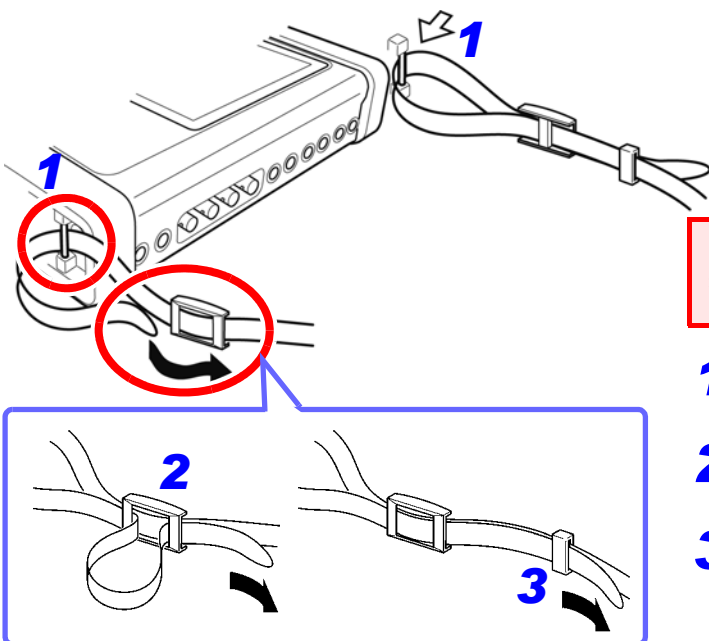
安装吊带

携带本仪器或将本仪器挂在设置场所的钩扣上使用时，请使用吊带。



注意

请将吊带牢固地装在本仪器的 2 处安装位置上。如果安装不当，携带时可能会导致本仪器掉落并造成损坏。



牢固地进行紧固，以免吊带产生松动或扭转。

1. 将吊带穿过主机的安装部分。
2. 将吊带穿过固定件。
3. 最后穿过挡块。

用螺旋管捆束电压线

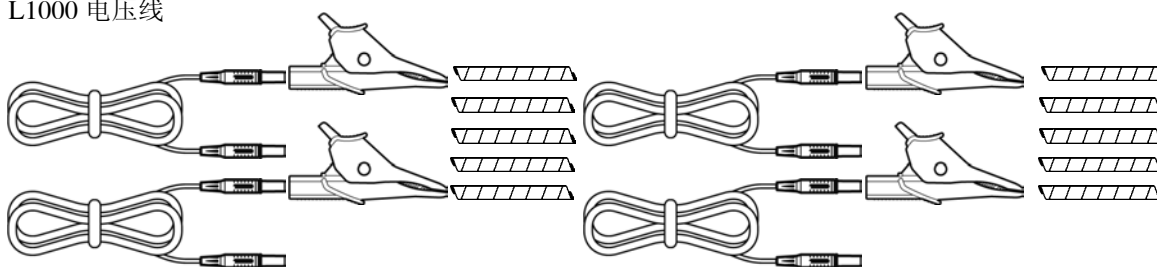
本仪器附带有 20 个螺旋管。

请根据需要，使用螺旋管，将 2 条电线（各色与黑色）捆束在一起。

准备物件

L1000 电压线

(下图×2套)

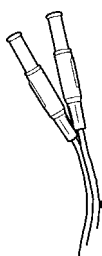


鳄鱼夹 8 个（红、黄、蓝、灰各 1 个、黑色 4 个）

香蕉型 - 香蕉型电线 8 条（红、黄、蓝、灰各 1 条、黑色 4 条）

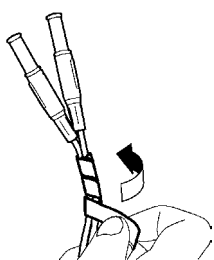
螺旋管 20 个（用于捆束导线）

捆束步骤



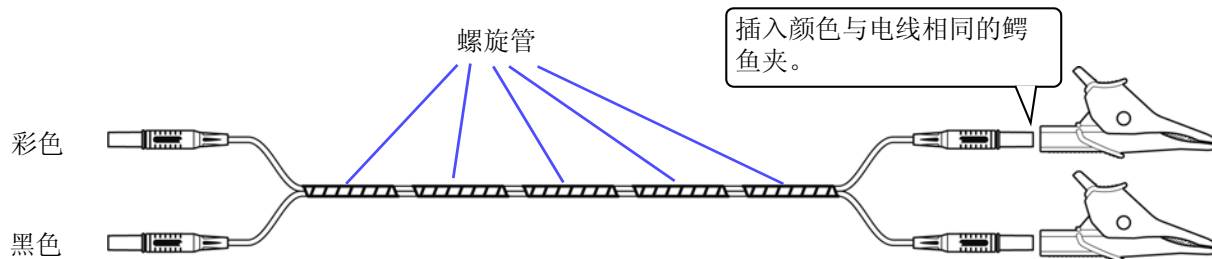
1. 准备好 2 条电线（彩色、黑）。

将 2 条电线（彩色、黑）归拢一侧以便于捆束。



2. 缠绕螺旋管。

卷绕螺旋管，将 2 条电线捆束在一起。带有 5 个螺旋管。请隔开适当的间隔使用。



安装电池组

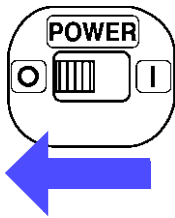
连接之前请务必阅读“关于电池组”(⇒第8页)。

在停电时电池组用作本仪器的备份电源。在充满电的状态下,可进行约180分钟的停电备份。采用即使在通常测量状态下也进行充电的设计。充电期间,CHARGE LED 红灯点亮。

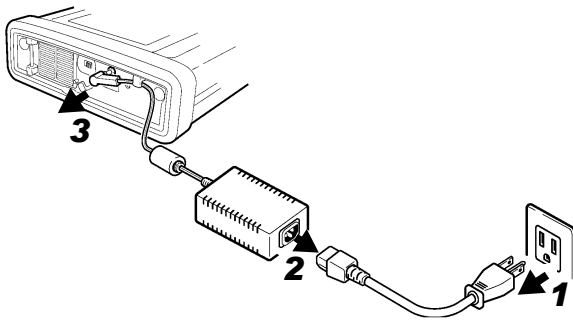
未使用电池组时,显示的测量数据会在停电时丢失,敬请注意。(记录的数据被保存到SD存储卡中)

安装所需工具: 十字螺丝刀 1把

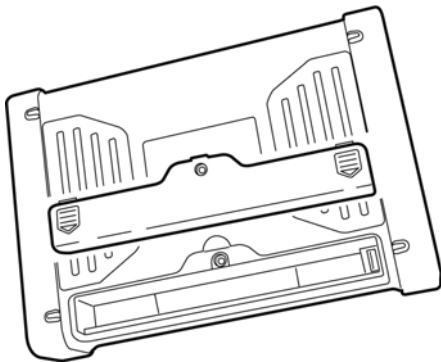
1. 关闭本仪器的电源。



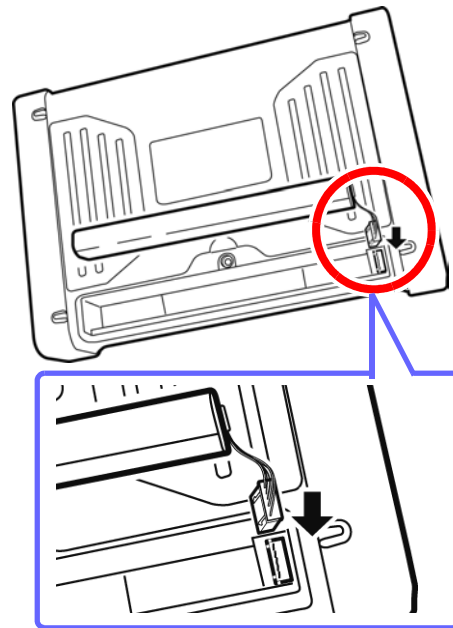
2. 拆下 Z1002 AC 适配器。



3. 将主机翻过来,拆下固定电池组收放盖的螺钉,取下收放盖。



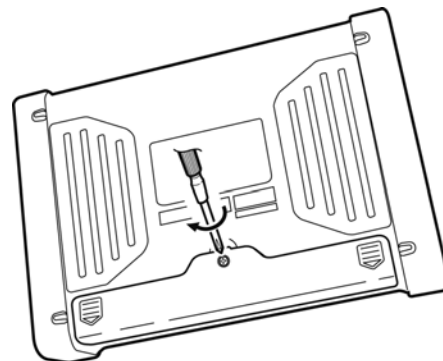
4. 将电池组插头安装到连接器上
(将2根线的突起面朝左进行连接)



5. 沿着电池组上记载的插入方向将电池组插入。

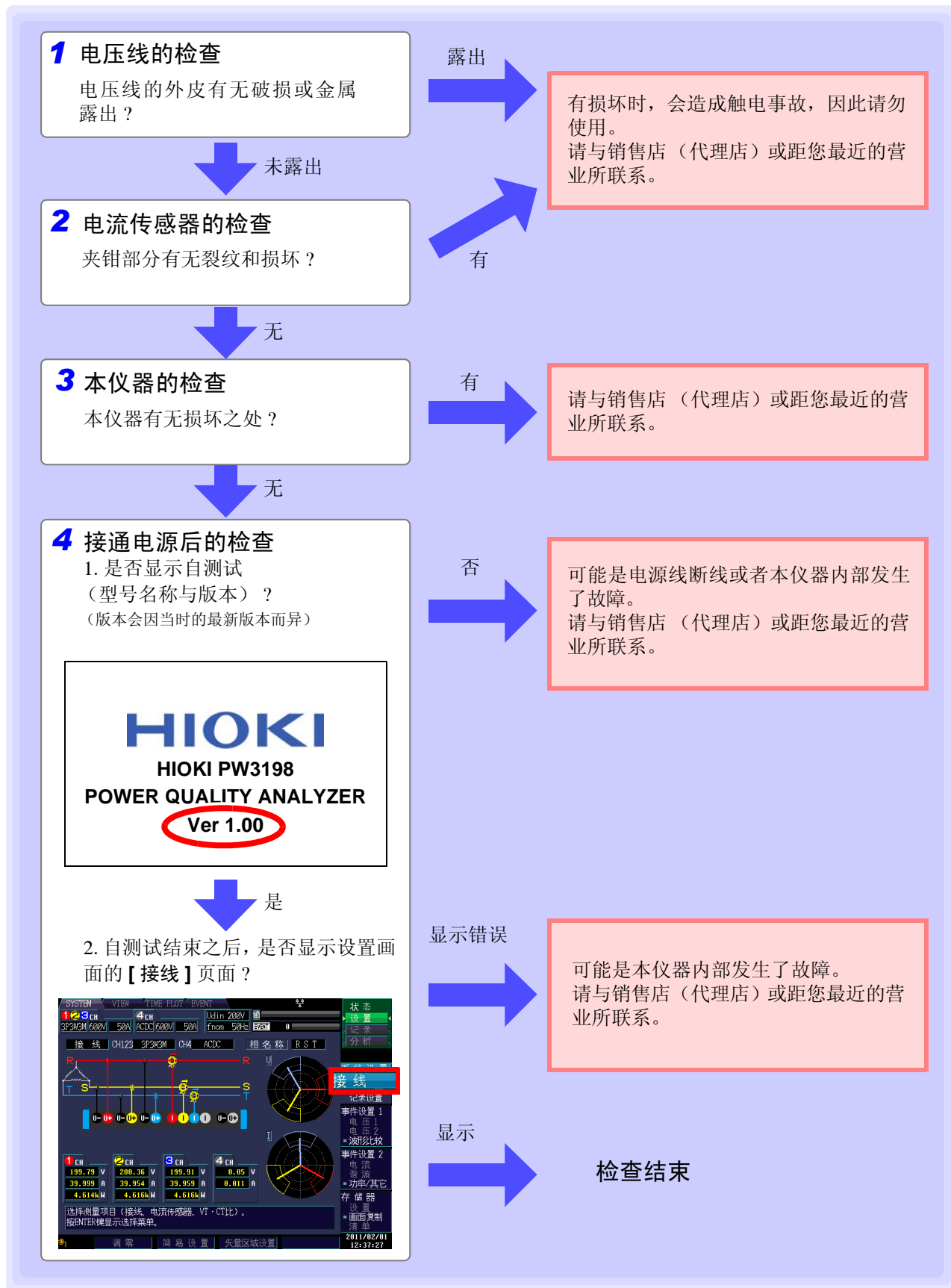
注意请勿夹住电池组的线。

6. 将电池组收放盖安装在主机上,并拧紧螺钉。



3.3 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。

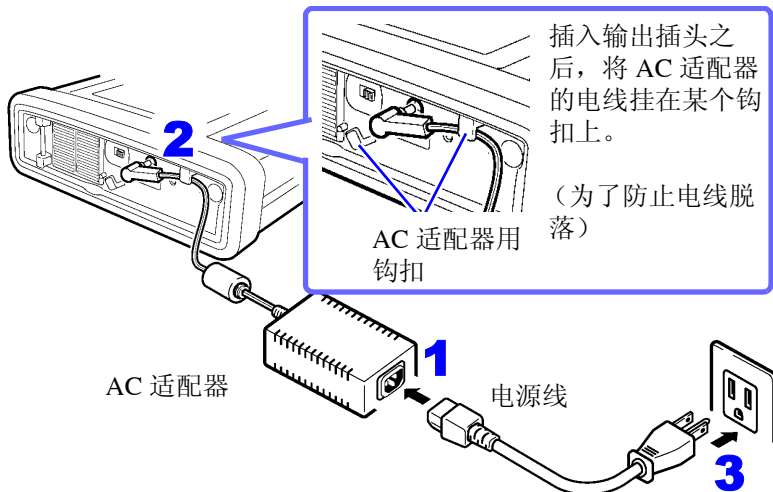


3.4 连接 AC 适配器

连接之前请务必阅读“关于电线类与传感器的使用”(⇒第7页)和“关于 AC 适配器”(⇒第8页)。

将 AC 适配器连接到本仪器并插入插座。

连接方法



1. 将电源线连接到 AC 适配器的输入口上。
2. 将 AC 适配器的输出插头连接到本仪器上。
3. 将电源线的输入插头连接到插座上。

请在切断本仪器电源之后，插拔 AC 适配器。

3.5 插入（取出）SD 存储卡

重要

- 请务必使用本公司指定的 SD 存储卡（Z4001 等）。如果使用指定以外的 SD 存储卡，则无法进行动作保证。
 - 请对新 SD 卡进行格式化之后再使用。
 - 请在本仪器上进行格式化。如果在计算机上进行格式化，则可能会降低 SD 存储卡的性能。
- 参照：“9.2 对 SD 存储卡进行格式化”（⇒第134页）

注意

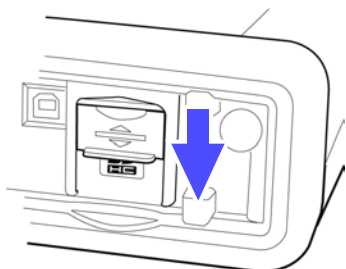
- 请勿在弄错正反面和插入方向的状态下强行插入。否则可能会导致 SD 存储卡或本仪器损坏。
- 存取 SD 存储卡期间请勿切断本仪器电源。另外，切勿从本仪器上拔出 SD 存储卡。否则可能会导致 SD 存储卡内的数据破坏。
- 记录、分析期间，请勿拔出 SD 存储卡。否则可能会导致数据损坏。

注记

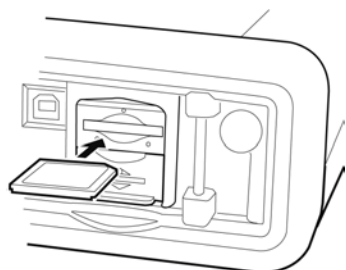
- 由于 SD 存储卡使用了闪存技术，因此有一定的使用寿命。长时间或频繁使用之后，可能会无法保存或读入数据。在这种情况下，请购买新卡。
- 无论故障或损失的内容和原因如何，本公司对 SD 存储卡内保存的数据不进行任何赔偿。因此请务必对 SD 存储卡内的重要数据进行备份。
- 存取 SD 存储卡时，SD 存储卡动作显示（⇒第20页）红灯点亮。

SD 存储卡的插入与取出方法如下所示。

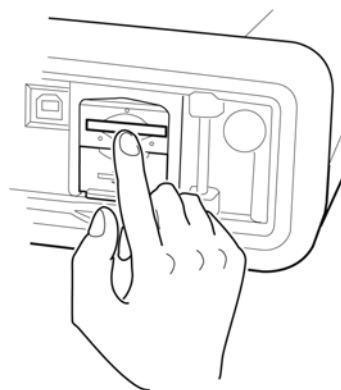
1 打开 SD 存储卡插槽的盖板。



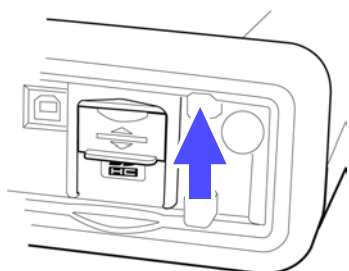
2 插入 SD 存储卡时
将 SD 存储卡的表面（▲ 标记）朝向画面侧，向插入方向（箭头）插到底。



2 取出 SD 存储卡时
按下 SD 存储卡，然后拔出 SD 存储卡。



3 关闭 SD 存储卡插槽的盖板。



请务必关闭 SD 存储卡插槽的盖板。

3.6 连接电压线



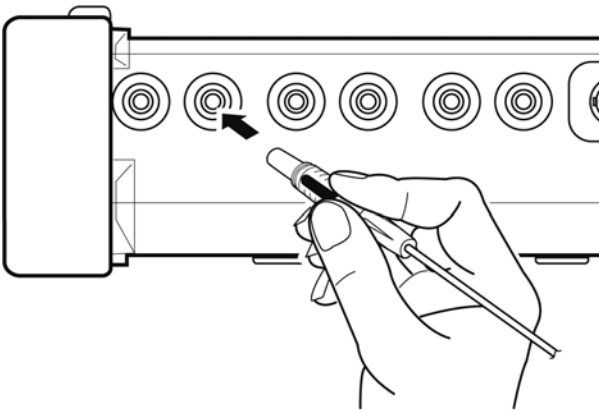
连接之前请务必阅读“使用注意事项”(⇒ 第 6 页)。

注意

为了防止触电事故，请确认是否从电缆里面露出白色 / 红色部分（绝缘层）。电缆内部的颜色露出时请勿使用。

请将附带的 L1000 电压线连接到本仪器的电压输入端子上。（根据要测量的线路与接线状况，连接所需的数量）

连接方法



插入颜色与电压输入端子通道标识相同的电压线。

请牢固地插到底。

3.7 电流传感器连接



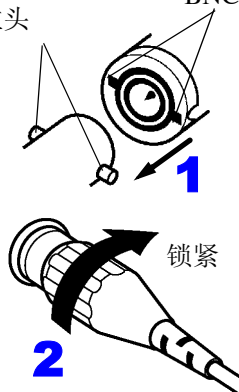
连接之前请务必阅读“使用注意事项”(⇒第6页)。

请将选件电流传感器连接到本仪器的电流传感器输入端子上。(根据要测量的线路与接线状况, 连接所需的数量)

有关详细规格与使用方法, 请参照电流传感器附带的使用说明书。

连接方法

PW3198 电流输入端子
连接器定位头



1. 将电流传感器的 BNC 连接器沟槽对准主机电流输入端子的连接器定位头插入。

2. 右转进行锁定。
(取出时, 向左转动连接器解除锁定, 然后拔出。)



被测对象的电压与电流超出本仪器电流传感器的测量范围时

请使用外接的 VT(PT)、CT。通过设置 VT 比与 CT 比, 可直接读取初级侧的输入值。
参照:“4.7 进行简易设置”(⇒第49页)

危险

处于接线状态时, 请勿触摸 VT(PT)、CT 与输入端子。由于通电部分是露出的, 因此可能会导致触电和人身伤害事故。

警告

- 使用外接 VT(PT) 时, 请勿短接次级侧。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大电流, 造成烧毁或火灾事故。
- 使用外接 CT 时, 请勿使次级侧处于开路状态。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。

注记

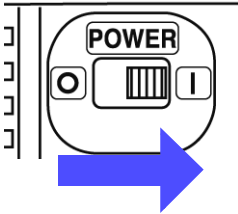
- 外接 VT(PT) 和 CT 的相位差可能会使功率测量产生较大误差。要进行正确的功率测量, 请在所用电路频带中使用相位差较小的 VT(PT) 与 CT。
- 使用 VT(PT) 与 CT 时, 请将次级侧的 - 端子接地以确保安全。

3.8 接通 / 关闭电源（语言的初始设置）

打开电源之前，请务必阅读“使用注意事项”（⇒ 第 6 页）。

连接 AC 适配器、电源线与电流传感器之后，打开电源。

接通电源



将 **POWER** 开关设为 ON（I）。

本仪器开始自测试（仪器的自诊断）。（约 10 秒钟结束）

参照 :3.3（⇒ 第 31 页）

结束之后，显示 [SYSTEM]-[接线] 画面。

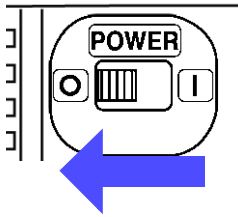
注记

各项目出现不良时，停在自测试画面。再次打开电源仍然停止时，表明已发生故障。请执行下述步骤。

1. 请中止测量并从测量线路上拆下电压线与电流传感器，然后关闭主机 **POWER** 开关。
2. 请从本仪器上拆下电源线、电压线与电流传感器。
3. 请与销售店（代理店）或距您最近的营业所联系。

为了进行高精度的测量，打开电源之后～执行调零之前，请进行 30 分钟以上的预热。

关闭电源



将 **POWER** 开关设为 OFF（O）。

使用后请务必切断电源。

注意

在测量线路上连接电压线与电流传感器的状态下，请勿切断电源。否则会导致故障。

进行语言初始设置

进行出厂状态和引导键复位（⇒ 第 71 页），刚刚接通电源时，起动画面上会显示下述内容。

Please select default language.

English: F1 Japanese: F2 Chinese: F3

请按下选择语言的 **F** 键。（**F1**: 英文、**F2**: 日文、**F3**: 中文）

即使进行系统复位（⇒ 第 71 页），也保持该语言的初始设置。

通过引导键复位（⇒ 第 71 页）恢复为出厂状态时，不保持语言设置。

测量前的设置（SYSTEM画面 系统设置） / 接线

第4章

4.1 预热与调零

预热

为了高精度地进行测量，需对本仪器进行预热。
接通本仪器的电源（⇒ 第 36 页）之后，请放置 30 分钟以上。

调零

是指在本仪器内部电路形成输入信号零状态，并将此时的电平设为零的功能。
为了高精度地进行测量，建议预热 30 分钟以上后，进行调零，然后再进行测量。

进行电压与电流测量值的调零。



注记

- 请将电流传感器连接到本仪器上，然后执行调零。
- 请在连接到测量线路之前进行调零。
（需在无电压与电流输入的状态下进行调零）
- 为了高精度地进行测量，请在规格范围内的环境温度下进行调零。
- 调零动作期间，不能进行按键操作。
- 钳形传感器具备调零功能时，请对本机进行调零，然后对钳形传感器进行调零。

4.2 设置时钟

设置本仪器的时钟。

建议在记录开始之前，务必确认时钟。

The screenshot shows the instrument's SYSTEM menu with various settings. A legend on the left explains the navigation steps:

- SYSTEM**: [SYSTEM] 画面
- DF 1**: [主设置]
- F 2**: [硬件]
- 移动**: 移动 (using the directional pad)
- ENTER**: 进入数值变更状态
- 数值设置**: 数值设置 (using the up/down arrows)
- ENTER**: 确定
- ESC / On**: 取消

The main screen shows the following settings:

- 显示语言: Chinese
- 画面颜色: COLOR 1
- 蜂鸣音: ON
- LCD 背光灯: ON
- 时钟设置: 2011年 3月 8日 17时 8分 31秒
- 外部输出: LongPulse
- RS 连接处: RS

Additional information on the screen includes:

- 本机信息: 序列号 101099669, MAC Address 00:01:67:ab:cd:ef, 版本 1.01
- LAN 信息: IP 地址 192.168.1.31, 子网掩码 255.255.255.0, 默认网关 192.168.1.1
- 事件发生时, 输出short为约10ms, long约为2.5s的脉冲。设置为ΔV10时, 为ΔV10闪变测量报警输出。
- 系统复位按钮
- 右侧菜单: 状态, 设置, 记录, 分析, 系统设置, 接线, 主设置, 事件设置 1, 电压 1, 电压 2, 波形比较, 事件设置 2, 电流, 谐波, 功率/其它, 存储器, 设置, 画面复制, 清单, 2011/03/08 17:08:32

4.3 设置接线模式与电流传感器

根据要测量的线路设置接线模式与电流传感器。

接线模式共有 8 种。

设置接线模式

SYSTEM [SYSTEM] 画面

DF 1 [接线]

移动

ENTER 显示下拉式菜单

选择 [接线]

[CH123]、[CH4]

ENTER 显示下拉式菜单

选择接线模式

ENTER 确定

ESC / On 取消

如果选中确定，则会显示对照所选接线模式的接线图。(⇒ 第 40 页)

接线 H123 3P3W3M CH4 ACDC 相名称 R S T

| 1 CH | 2 CH | 3 CH | 4 CH |
|----------|----------|----------|---------|
| 200.00 V | 199.98 V | 199.98 V | 0.00 V |
| 38.976 A | 38.976 A | 39.101 A | 0.000 A |
| 2.427k W | 2.420k W | 2.420k W | |

按ENTER键显示选择菜单。

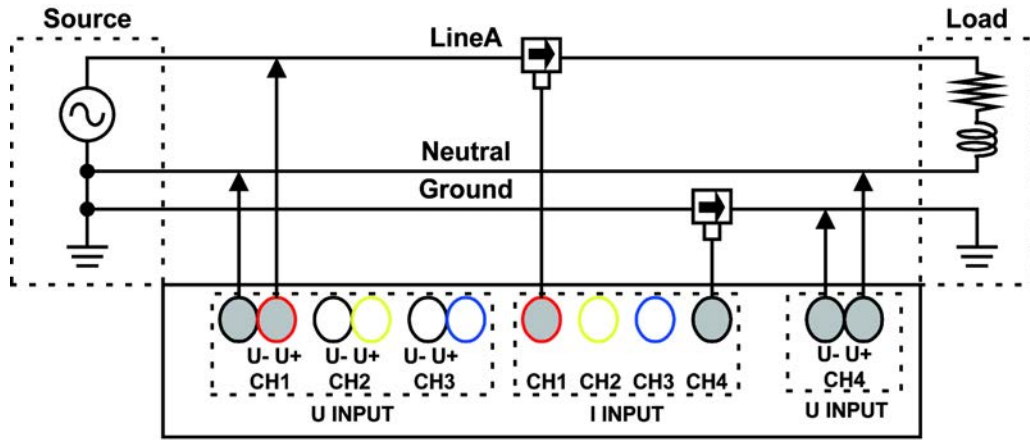
2011/01/25 14:09:44

注记

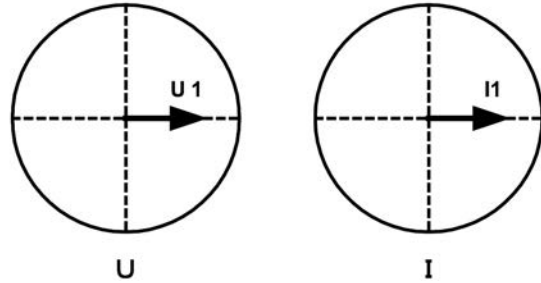
- 测量使用多个通道的电源线路时，需按各线路组合相同的电流传感器。
(例：测量三相 4 线线路时，在通道 1 ~ 3 上连接相同的电流传感器)
- 使用 9667 软钳式传感器等可切换传感器额定值（量程）的电流传感器时，请确保传感器额定值（量程）与本仪器传感器以及额定值（量程）一致。

接线图

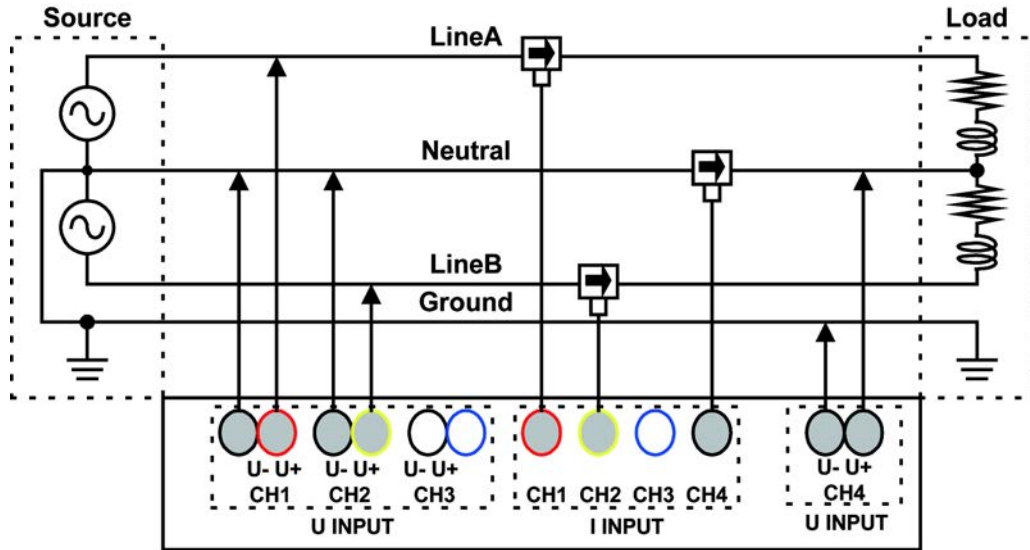
1P2W



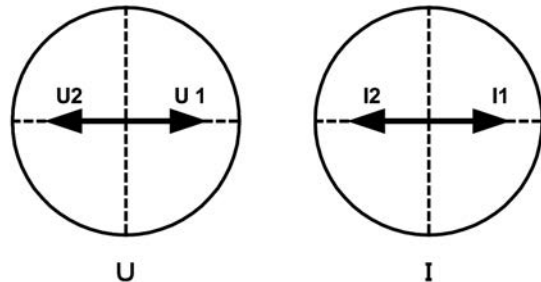
矢量图表示测量线路处于理想的状态。



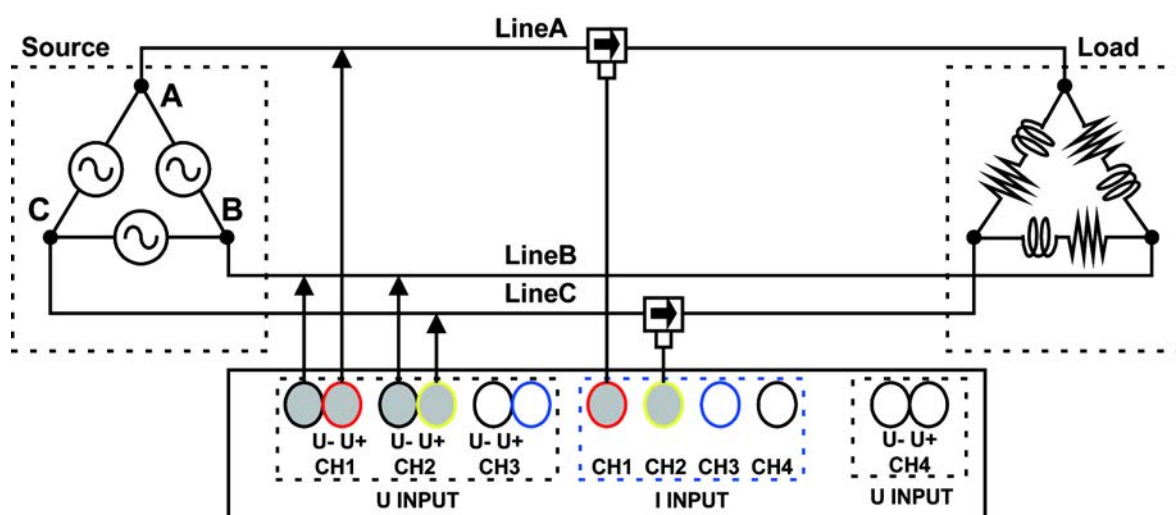
1P3W



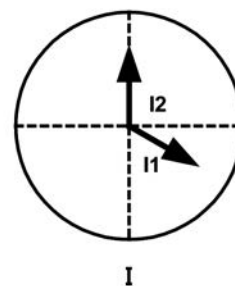
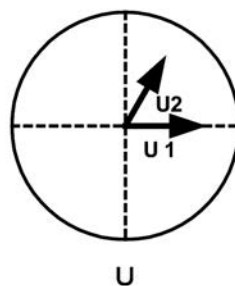
矢量图表示测量线路处于理想的状态
(平衡)。



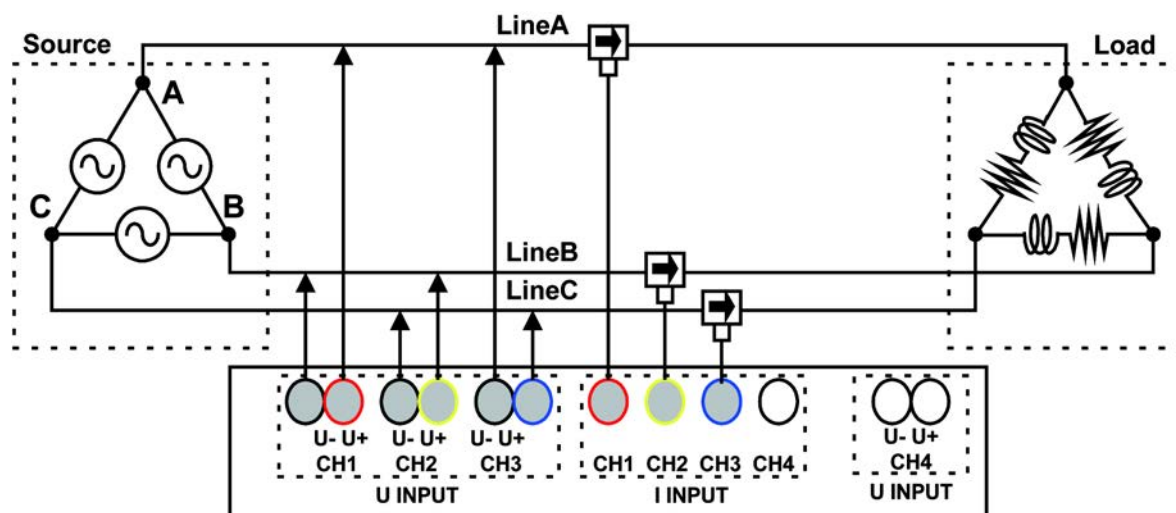
3P3W2M



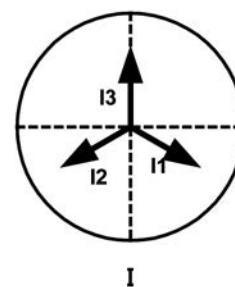
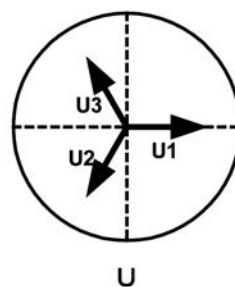
矢量图表示测量线路处于理想的状态
(平衡)。



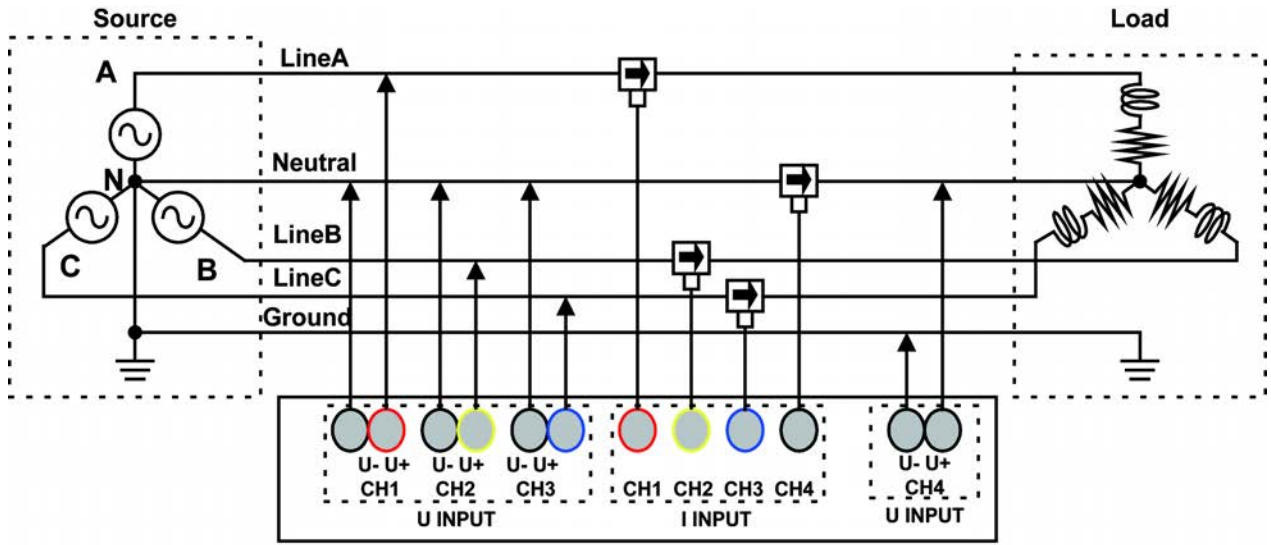
3P3W3M



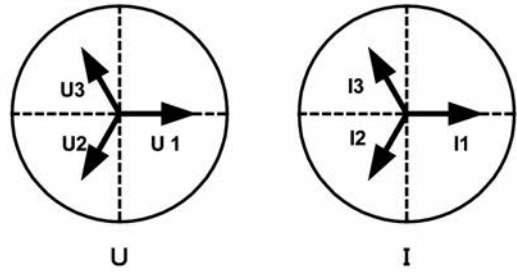
矢量图表示测量线路处于理想的状态
(平衡)。



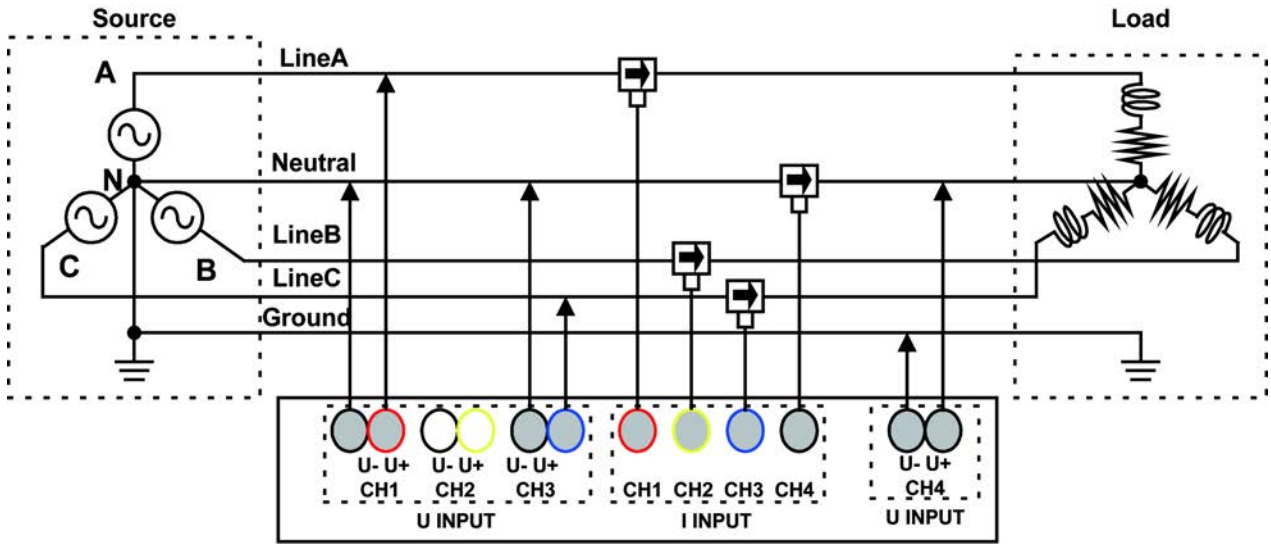
3P4W (CH4:ACDC)



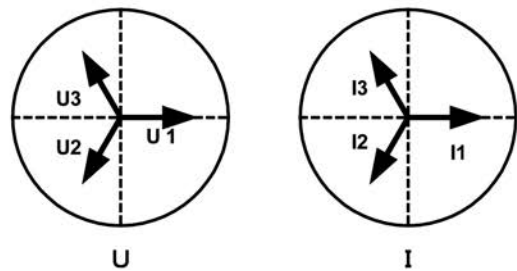
矢量图表示测量线路处于理想的状态（平衡）。



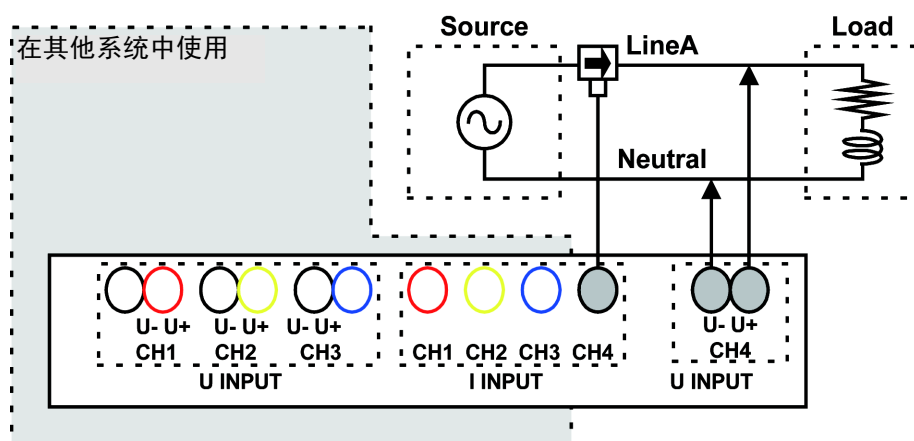
3P4W2.5E (CH4:ACDC)



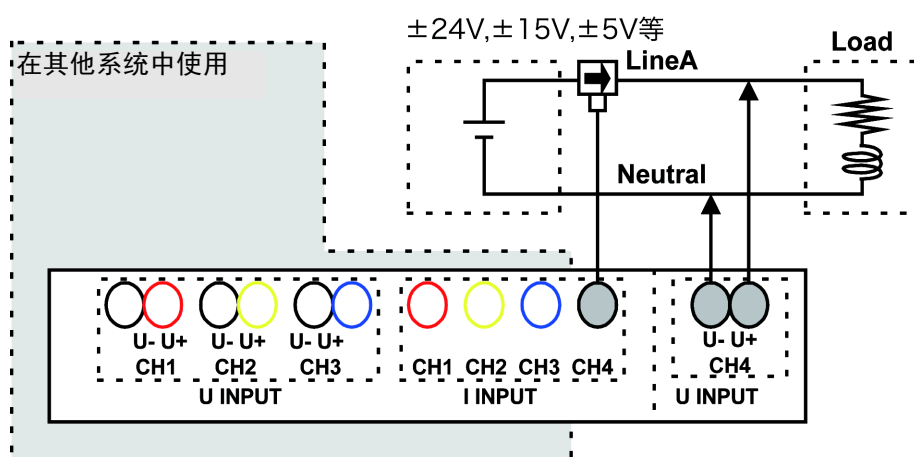
矢量图表示测量线路处于理想的状态（平衡）。



多系统测量



系统与 DC 电源测量



设置电流传感器

SYSTEM [SYSTEM] 画面

DF 1 [接线]

移动

ENTER 显示下拉式菜单

选择 [电流传感器]

[CH123]、[CH4]

ENTER 显示下拉式菜单

选择电流传感器

ENTER 确定

ESC /On 取消

SYSTEM VIEW TIME PLOT EVENT

4 CH U_{in} 230V

状态设置

电分

系统设置

接线

记录设置

事件设置 1

电压 1

电压 2

波形比较

事件设置 2

电流谐波

功率/其它

存储器设置

画面复制

清单

2010/12/02 17:56:15

调零 简易设置 矢量区域设置

电流传感器 CH123 9661 CH4 9661

相名称 R S T

U₁ U₂ U₃ I₁ I₂ I₃

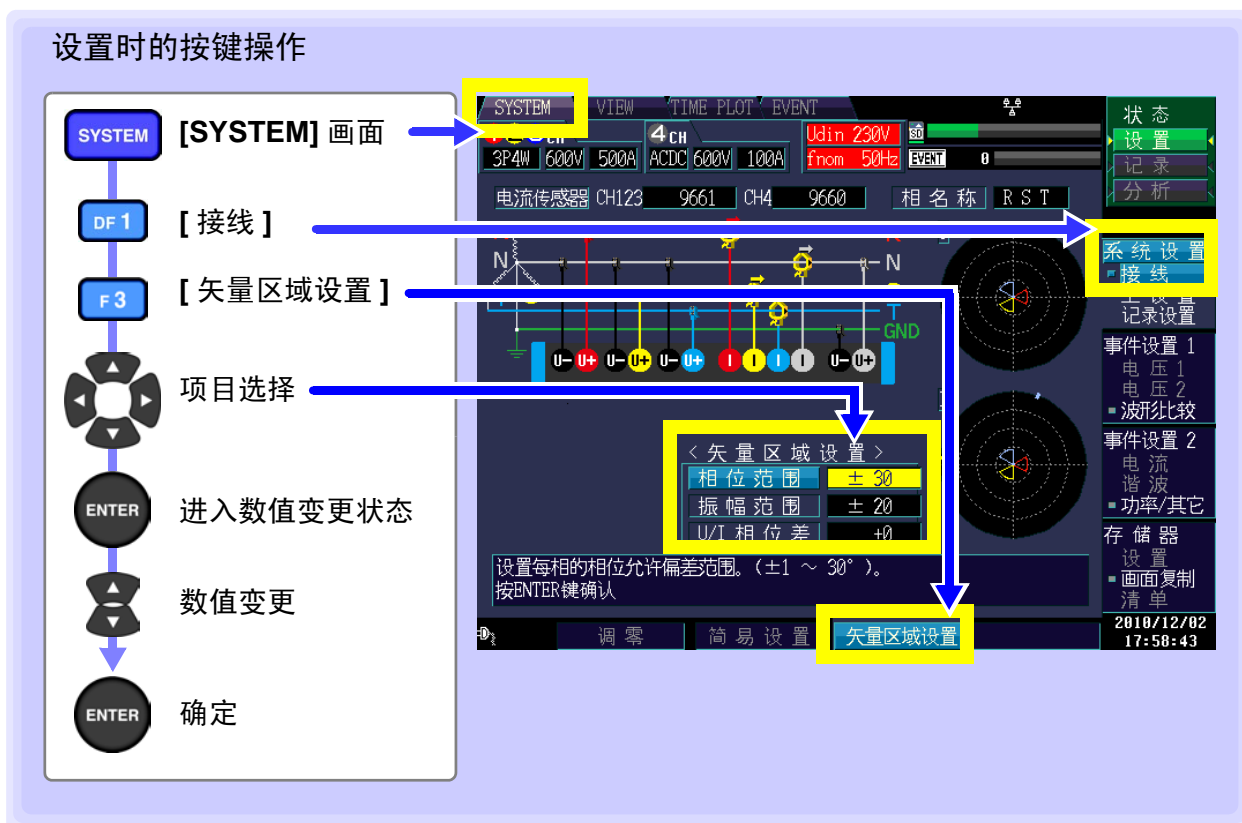
| 1 CH | 2 CH | 3 CH | 4 CH |
|---------|---------|---------|---------|
| 0.00 V | 0.00 V | 0.00 V | 0.00 V |
| 0.00 A | 0.00 A | 0.00 A | 0.00 A |
| 0.00k W | 0.00k W | 0.00k W | 0.00k W |

设置钳式传感器的输出率（输出电压/输入电流）。

4.4 设置矢量区域 (容许范围)

确定用于确认接线、量程、公称输入电平 (U_{din})^{*} 是否正确的大致标准。如果变更设置, 矢量图中的扇形部分面积或位置则被变更。

通常直接使用初始设置, 但要变更矢量显示的区域 (容许范围) 时, 需变更设置。



相位范围

设置各相相位的容许范围。

设置内容: (*: 初始设置)

± 1 ~ ± 30* (°)



振幅范围

设置各相有效值的容许范围。

在量程的 (± 1% ~ ± 30%) 范围内设置相对于公称电压的电压以及相对于 CH1 的电流。

设置内容: (*: 初始设置)

± 1 ~ ± 30 (%) (± 20*)



U/I 相位差

设置电流相对于电压的相位差容许范围。

设置内容: (*: 初始设置)

-60 ~ +60 (°) (0*)



*: 公称输入电压 (U_{din}) 是指将公称供给电压乘以变压比后得到的值。设置实际上输入到本仪器的电压。

4.5 连接到测量线路上 (电流测量准备)

接线之前请务必阅读“使用注意事项”(⇒第6页)。

根据画面中显示的接线图，将电压线与电流传感器连接到测量线路上。

(为了正确地进行测量，请查看接线图*正确地进行接线)

*: 设置接线模式之后显示。(⇒第39页)



危险

为了避免触电事故与短路事故，请勿连接不必要的通道。



警告

为防止发生电气事故，请在切断测量电路的电源之后再行接线。



注记

接线图画面中显示的相名称为“R、S、T”。请根据“A、B、C”、“L1、L2、L3”、“U、V、W”等使用的名称适当地进行接线。

变更相名称

SYSTEM [SYSTEM] 画面 →

DF 1 [接线] →

[相名称] →

ENTER 显示下拉式菜单

ENTER 选择接线模式

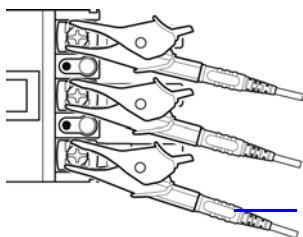
ENTER 确定

ESC / On 取消

如果选中确定，接线图上显示选择的相名称。(⇒第40页)

将电压线连接到测量线路上

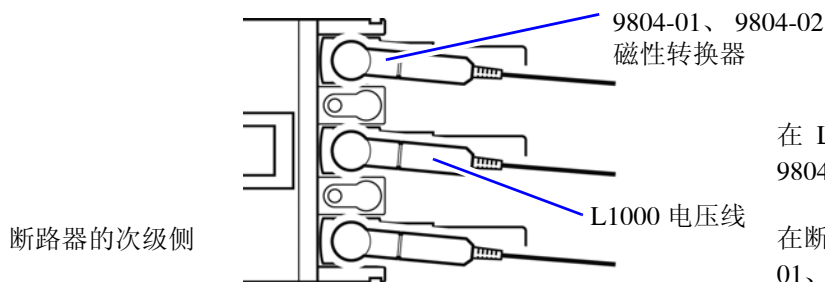
(例) 断路器的次级侧



请牢固地夹在端子螺钉或配线条等金属部分上。

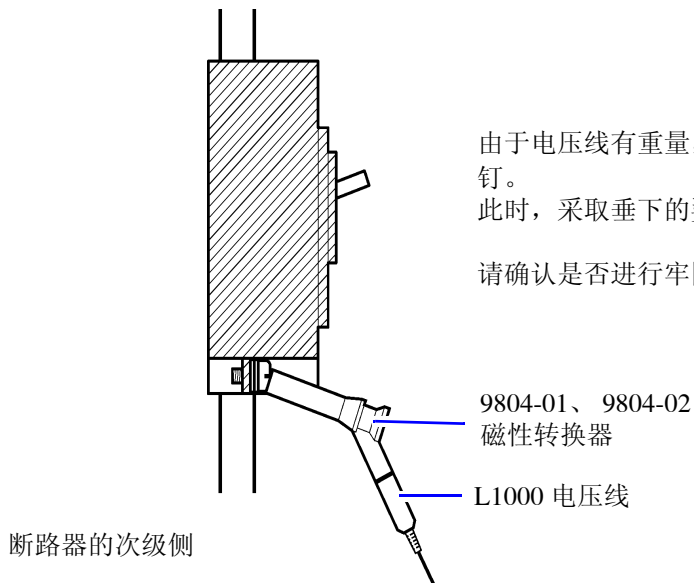
L1000 电压线

(例) 使用 9804-01、9804-02 磁性转换器时 (标准匹配螺钉: M6 盆头螺钉)



在 L1000 电压线上安装 9804-01、9804-02 磁性转换器 (选件)。

在断路器次级侧的螺钉上连接 9804-01、9804-02 的顶端磁铁部分。



由于电压线有重量, 9804-01、02 磁性转换器可能无法垂直连接螺钉。

此时, 采取垂下的姿态, 在保持平衡的位置上进行连接。

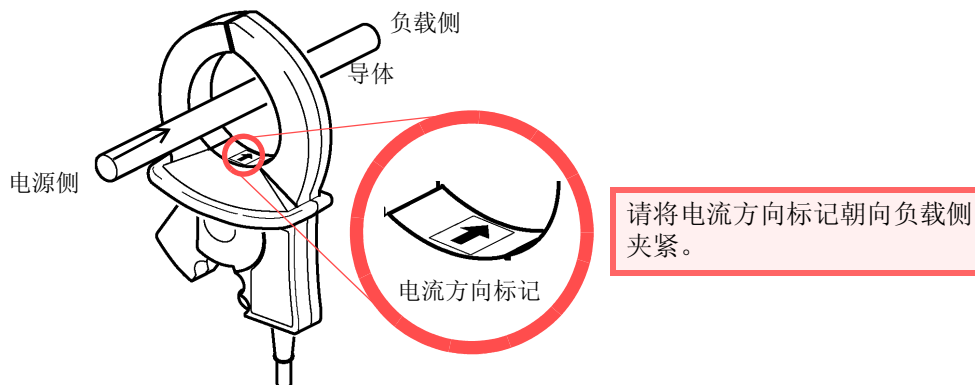
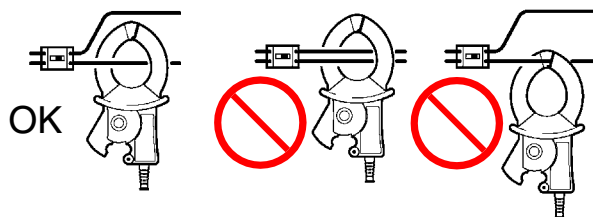
请确认是否进行牢固地连接, 并确认电压值。

将电流传感器连接到测量线路上

(例: 9661)

请务必只夹住 1 个导体。

同时夹住单相 (2 个)、三相 (3 个) 时, 不能进行测量。



4.6 确认接线是否正确（接线检查）

为了进行正确的测量，必须正确地在测量线路上进行接线。
通过 [SYSTEM]-[接线] 画面的测量值与矢量确认接线是否正确。

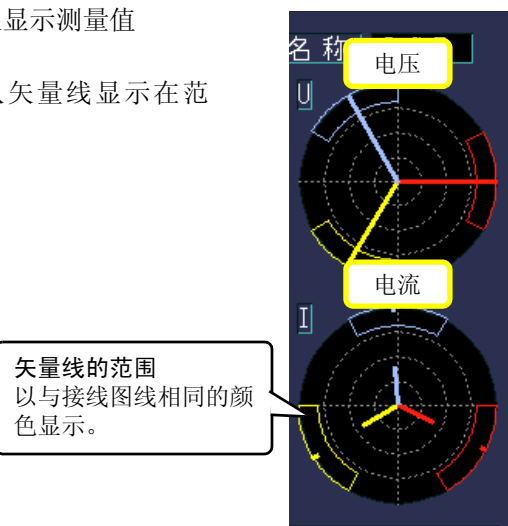
1P2W 时

确认显示测量值



- 确认显示测量值
- 确认矢量线显示在范围内

1P2W 以外时



在下述情况下

低于或高于设置的
【公称输入电压】时

- #### 请确认
- 电压线是否牢固地插入本仪器的电压输入端子中？（⇒ 第 34 页）
 - 电压线是否正确地连接？（⇒ 第 46 页）
 - Urms 型（相电压 / 线电压）的选择是否适当？（⇒ 第 55 页）

电流测量值不适当时

- 电流传感器是否牢固地插入本仪器的电流输入端子中？（⇒ 第 35 页）
- 电流传感器是否正确地连接？（⇒ 第 47 页）
- 连接的电流传感器是否适合测量线路的电流？
- 传感器的量程设置是否适当？

有功功率测量值为负值时

- 电压线是否正确地连接？（⇒ 第 46 页）
- 电流传感器的箭头标记是否朝向负载侧连接？

矢量箭头过短或矢量长度不同时

- 电压矢量：**
- 电压线是否牢固地插入本仪器的电压输入端子中？（⇒ 第 34 页）
 - 电压线是否正确地连接？（⇒ 第 46 页）
- 电流矢量：**
- 电流传感器是否牢固地插入本仪器的电流输入端子中？（⇒ 第 35 页）
 - 电流传感器是否正确地连接？（⇒ 第 47 页）
 - 连接的电流传感器是否适合测量线路的电流？
 - 传感器的量程设置是否适当？

矢量方向（相位）与颜色不同时

- 电压矢量：**
- 请对照接线图确认电压线的连接处是否正确。
- 电流矢量：**
- 请对照接线图确认电流传感器的连接处是否正确。

注记 在 3P3W2M 线路中，各通道的有功功率 P 的测量值也可能为负值。

4.7 进行简易设置



什么是简易设置？

为了进行正确的测量，需适当设置量程等。

如果执行简易设置，则根据选中的接线设置，自动将下述设置设为本公司推荐值。（电流量程、公称输入电压、测量频率、各种事件的阈值等（⇒ 第 190 页））

注记

切断测量线路的电源时，请在接通测量线路电源之后，再进行下述操作。

设置时的按键操作

SYSTEM [SYSTEM] 画面

DF 1 [接线]

F 2 [简易设置]

显示下述画面。

上下左右箭头 [简易设置模式]

ENTER 显示下拉式菜单

上下左右箭头 选择模式

ENTER 确定

上下左右箭头 确认项目
修正时，进行选择

ENTER 显示下拉式菜单

上下左右箭头 选择项目 / 数值

ENTER 确定

F 2 [下一页]

显示接线图。

测量线路种类

| | | |
|--------------|-------|------|
| 测量线路种类 | 3P4W | ACDC |
| 使用电流钳 | 9661 | 9661 |
| 外接 VT 比 | 1 | 1 |
| 外接 CT 比 | 1 | 1 |
| TIME PLOT 间隔 | 1 min | 可保存 |

记录、监视电压、频率、检测事件。
主要用于检测机器的异常。以ENTER键确定。

注记

开始记录之前，请确认所设置的内容。另外，请根据需要进行相应的设置。

设置时的按键操作（续）



简易设置模式

备有 5 个模式。请根据目的进行选择。

自动确定测量的接线、夹钳的类型、VT/CT 比以外的设置、TIME PLOT 间隔时间以及事件检测阈值。这些设置均可任意进行。

设置内容：（*：初始设置）

| | |
|----------|--|
| 电压异常检测 * | 监视电压要素（下陷、浪涌与瞬停等）与频率，检测事件。建议在查找仪器异常等电源故障原因时，选择该模式。 TIME PLOT 间隔被设为 1 分钟。 |
| 基本电源品质检测 | 监视电压要素（降低、上升与瞬停等）、频率、电流与电压电流谐波等，检测事件。主要是用于系统监视的模式。要了解电源品质（功率品质）的实际状态时，建议选择该模式。TIME PLOT 间隔被设为 10 分钟。 |
| 冲击电流测量 | 测量冲击电流。 TIME PLOT 间隔被设为 1 分钟，冲击电流的阈值被设为简易设置时测量的电流有效值（基准值）的 200%。 |
| 记录测量值 | 是用于记录 TIME PLOT 间隔被设为 10 分钟的长时间测量值的进程。 手动事件以外的事件检测功能均被设为 OFF。 |
| EN50160 | 根据 EN50160 标准进行测量。通过利用 9624-50 PQA 查看软件进行数据分析，可根据标准进行评价与分析。 设置后，请勿改变间隔时间和事件阈值。否则不能进行基于 EN50160 标准的测量。 |

测量线路的种类

请在进行简易设置之前进行设置。

设置内容：

CH1、2、3: 1P2W/1P3W/3P3W2M/3P3W3M/3P4W/3P4W2.5E
CH4: ACDC/DC/OFF

使用的电流传感器

请在进行简易设置之前进行设置。

设置内容：

| | |
|---------------|--------------|
| 使用传感器 | : 电流量程 |
| 0.1mV/A(5 kA) | : 5000A/500A |
| 1mV/A(500 A) | : 500A/50A |
| 10mV/A(50 A) | : 50A/5A |
| 100mV/A(5 A) | : 5A/500mA |
| 9657-10 | : 5A/500mA |
| 9660 | : 100A/50A |
| 9661 | : 500A/50A |
| 9667(500A) | : 500A/50A |
| 9667(5kA) | : 5000A/500A |
| CT9667(500A) | : 500A/50A |
| CT9667(5kA) | : 5000A/500A |
| 9669 | : 1000A/100A |
| 9675 | : 5A/500mA |
| 9694 | : 50A/5A |
| 9695-02 | : 50A/5A |
| 9695-03 | : 100A/50A |
| CT9691(10A) | : 10A/5A |
| CT9691(100A) | : 100A/50A |
| CT9692(20A) | : 50A/5A |
| CT9692(200A) | : 500A/50A |
| CT9693(200A) | : 500A/50A |
| CT9693(2kA) | : 5000A/500A |

注记

- 使用 CT9667-01、-02、-03 时，选择 **9667**。
- 使用 CT7731、CT7736、CT7742 + CM7290 时，配合传感器 (CM7290) 的输出率，选择 **0.1 mV/A**、**1 mV/A**、**10 mV/A**。
- 利用 CT7731 + CM7290 使用 100 A 量程时，请选择 **9660**。

外接 VT 比、外接 CT 比

外接 VT、CT 时进行设置。未进行外接时，设为 1。

设置内容：

0.01 ~ 9999.99

TIME PLOT 间隔

设置 TIME PLOT 间隔（记录间隔）。

设置内容：(*: 初始设置)

1/ 3/ 15/ 30 sec、1*/ 5/ 10/ 15/ 30 min、1/2 hour、150/180cycle

简易设置之后，事件图标 (**EVENT**) 显示为橙色（始终检测事件的状态）时，建议确认事件的阈值重新进行设置。

参照：“5.5 变更事件设置” (⇒ 第 64 页)

注记

150 cycle (50 Hz)、180 (60 Hz) 周期是指基于 IEC61000-4-30 标准的测量所需的 TIME PLOT 间隔。测量频率为 400 Hz 时，如果选择 150/180 周期，则为 1200 周期间隔。

简易设置模式详细内容（设置内容）

请参照“简易设置模式详细内容” (⇒ 第 190 页)。

4.8 确认设置是否适当，然后开始记录

判断设置是否适当之后，按下 **START/STOP** 键，开始记录。

确认事件图标 (**EVENT**) 是否显示为橙色（事件多发），**[VIEW]** 画面中的测量值或波形是否异常。

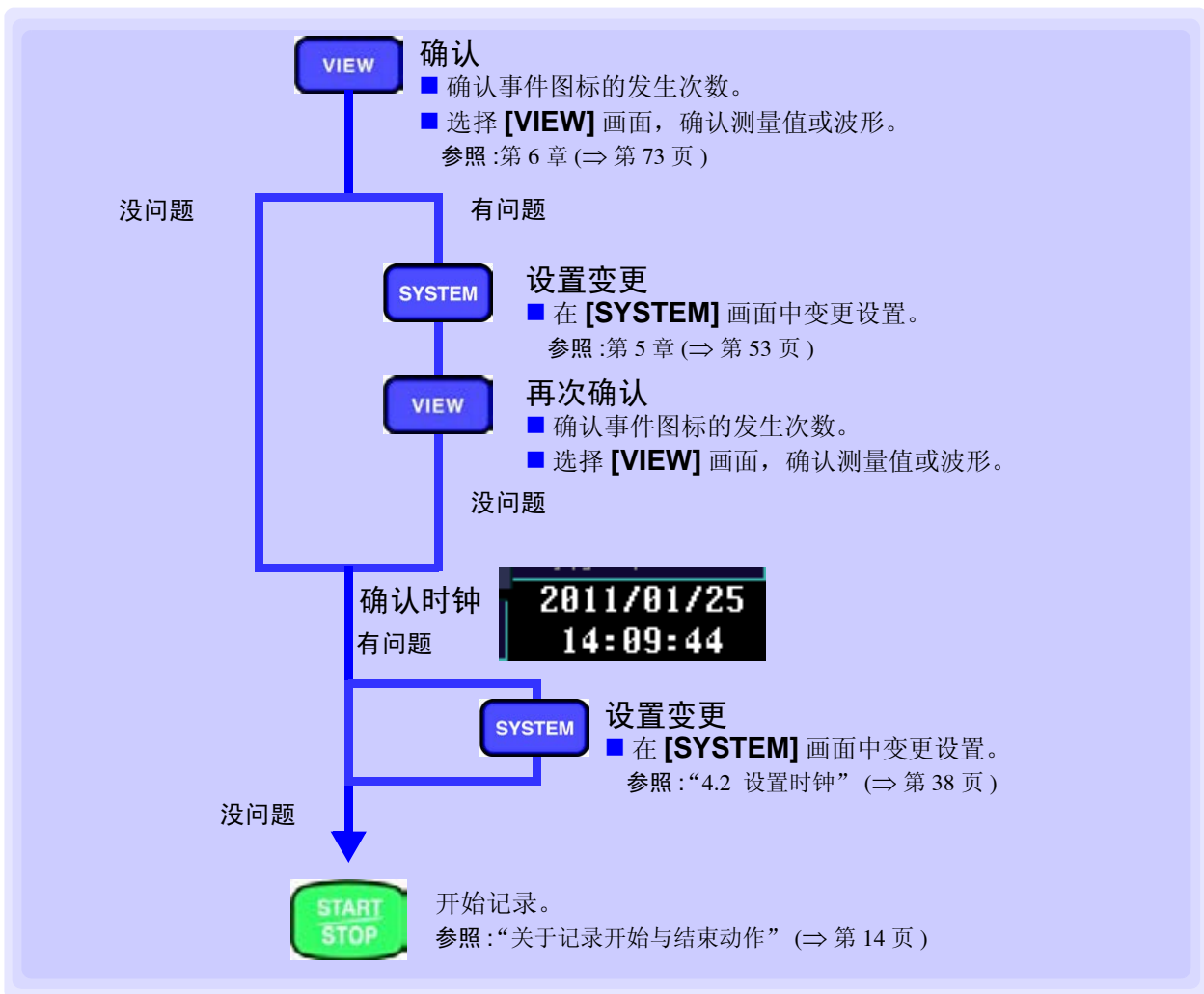
■ 事件图标多发时

在**[EVENT]**画面的事件清单中确认发生何种事件，然后在**[SYSTEM]**画面中变更出现问题的事件的阈值。

■ 测量值或波形异常时

在 **[SYSTEM]** 画面中变更测量条件的设置，并再次确认测量值。

反复进行该处理，直至问题消失。



4.9 停电时的动作

切断本仪器的供电（停电）之后，利用电池进行动作（充满电时可驱动约 180 分钟）。但在停电约 180 分钟之后，本仪器的电源会被切断。电源恢复并再次供电时，重新开始记录。累计值等被复位，重新进行累计。

变更设置 (根据需要)

第 5 章

5.1 变更测量条件

设置时的按键操作

SYSTEM [SYSTEM] 画面

DF 1 [主设置]

F 1 [测量]

项目选择

显示下拉式菜单

项目选择

确定

取消

SYSTEM VIEW TIME PLOT EVENT

4CH U_{din} 230V

3P4W 600V 50A ACDC 600V 50A f_{nom} 60Hz EVENT 0

| | | | | |
|----------|-------|------|------|----------|
| 接线 | 3P4W | ACDC | 测量频率 | 60Hz |
| 公称输入电压 | 230 V | | 同步源 | U1 固定 |
| VT(PT) 比 | 1 | 1 | 电压量程 | 600V 固定 |
| 电流传感器 | 9661 | 9661 | 公称电压 | 230.00 V |
| 电流量程 | 50A | 50A | | |
| CT 比 | 1 | 1 | | |

< EVENT/TIME PLOT 指定项目 >

| | | | |
|--------|--------------|-----|----------|
| Urms 型 | 相电压 | 闪变 | Pst, Plt |
| PF 型 | PF | 滤波器 | 230V Ed1 |
| THD 型 | THD-F | | |
| 谐波 | U, I, P 全部电平 | | |

选择接线方式 决定可测量通道。
按ENTER键可在显示屏上显示可选菜单。

测量 硬件

系统设置
接线
主设置
记事设置
事件设置 1
电压 1
电压 2
波形比较
事件设置 2
电流
谐波
功率/其它
存储器
设置
画面复制
清单
2011/03/08
17:09:24

5

第 5 章 变更设置 (根据需要)

接线

选择测量线路。

设置内容：(*: 初始设置)

CH1、2、3: 1P2W/1P3W/3P3W2M/3P3W3M/3P4W*/3P4W2.5E

CH4: ACDC*/DC/OFF

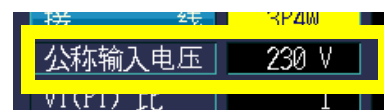


公称输入电压

选择测量线路的公称输入电压 (U_{din})。

设置内容：(*: 初始设置)

100/101/110/120/127/200/202/208/220/230*/240/277/347/380/400/415/480/
600/ 任意 (1 V 刻度, 50 ~ 780 V 之间)



5.1 变更测量条件

VT(PT) 比

使用外接 VT(PT) 时进行设置。

设置内容：(*: 初始设置)

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

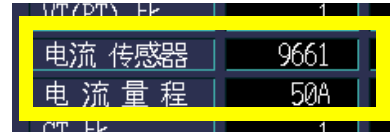


电流传感器、电流量程

选择使用的电流传感器与电流量程。
也可以设置输出速率，使用未登录的传感器。

设置内容：(*: 初始设置)

| | |
|---------------|--------------|
| 0.1mV/A(5 kA) | : 5000A/500A |
| 1mV/A(500 A) | : 500A/50A |
| 10mV/A(50 A) | : 50A/5A |
| 100mV/A(5 A) | : 5A/500mA |
| 9657-10 | : 5A/500mA |
| 9660 | : 100A/50A |
| 9661* | : 500A*/50A |
| 9667(500A) | : 500A/50A |
| 9667(5kA) | : 5000A/500A |
| CT9667(500A) | : 500A/50A |
| CT9667(5kA) | : 5000A/500A |
| 9669 | : 1000A/100A |
| 9675 | : 5A/500mA |
| 9694 | : 50A/5A |
| 9695-02 | : 50A/5A |
| 9695-03 | : 100A/50A |
| CT9691(10A) | : 10A/5A |
| CT9691(100A) | : 100A/50A |
| CT9692(20A) | : 50A/5A |
| CT9692(200A) | : 500A/50A |
| CT9693(200A) | : 500A/50A |
| CT9693(2kA) | : 5000A/500A |



注记

- 使用 CT9667-01、-02、-03 时，选择 9667。
- 使用 CT7731、CT7736、CT7742 + CM7290 时，配合传感器 (CM7290) 的输出率，选择 0.1 mV/A、1 mV/A、10 mV/A。
- 利用 CT7731+CM7290 使用 100 A 量程时，请选择 9660。

CT 比

使用外接 CT 时进行设置。

设置内容：(*: 初始设置)

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

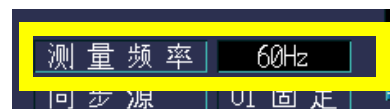


测量频率

选择测量线路的公称频率 (fnom)。

设置内容：(*: 初始设置)

50 Hz*/60 Hz/400 Hz

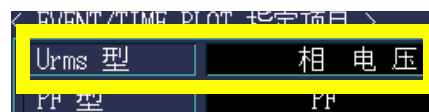


Urms 型

选择三相测量的电压运算方式。

设置内容：(*: 初始设置)

相电压 */ 线电压



PF 型

选择功率因数的运算方式。

从 PF（利用有效值进行运算）与 DPF（仅利用基波进行运算）中选择。

一般来说，电力系统通常使用位移功率因数 (DPF)，但为了评价仪器的效率，使用功率因数 (PF)。

设置内容：(*: 初始设置)

PF*/DPF



THD 型

选择总谐波畸变率 (THD) 的运算方式。

从 THD-F（畸变成分 / 基波）与 THD-R（畸变成分 / 有效值）中选择。

设置内容：(*: 初始设置)

THD-F*/THD-R



谐波

选择谐波的运算方式。

设置内容：(*: 初始设置)

U、I、P 全部电平 */ U、I、P 全部含有率 / U、P: 含有率 · I: 电平

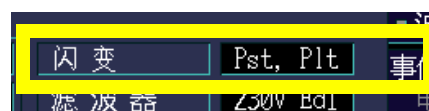


闪变

选择闪变测量的类型。

设置内容：（初始设置：语言设置为“日文”时，为 $\Delta V10$ ，除此之外为 Pst、Plt）

Pst、Plt/ $\Delta V10$



滤波器

在闪变测量中选择 Pst、Plt 时，设置指示灯系统。

设置内容：(*: 初始设置)

230V Ed1*/120V Ed1/230V Ed2/120V Ed2



5.2 变更测量期间

设置时的按键操作

[SYSTEM] 画面

DF 1 [记录设置]

项目选择

选择项目时，显示下拉式菜单
设置数值时，进入设置变更状态

项目选择 / 数值变更

确定

取消

实际时间控制

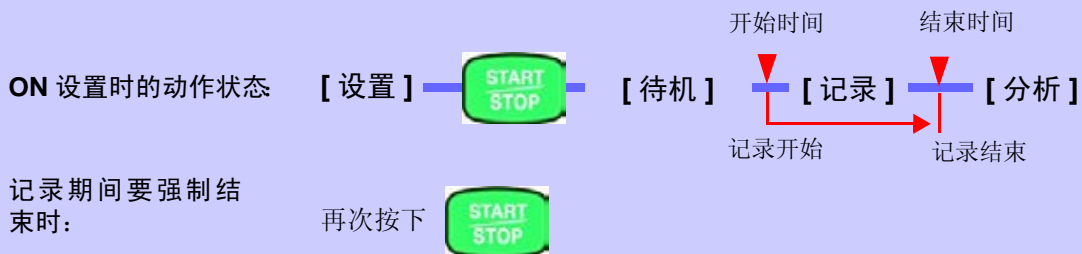
要设置记录开始 / 结束时间时，选择 ON，并设置开始时间与结束时间。

设置内容：(*: 初始设置)

- OFF*** 按下 **START/STOP** 键时，开始 / 结束记录。
- ON** 在设置的时间开始 / 结束记录

注记

按下 **START/STOP** 键时，设置的开始时间为以前的时间时，会发出错误信息。



反复记录

以 1 天为单位，可进行最多 55 天的反复记录；或以 1 周为单位，可进行 55 周的反复记录。
反复记录的测量数据文件以 1 天为单位或以 1 周为单位，分别作为二进制格式的数据记录到 SD 存储卡中。

设置内容：(*: 初始设置)

| | |
|--------|----------------|
| OFF* | 不进行反复记录 |
| 1 Day | 以 1 天为单位进行反复记录 |
| 1 Week | 以 1 周为单位进行反复记录 |

[反复记录] 为 [1 Day] 时，设置 [开始时间]、[終了时间]、[反复回数]。

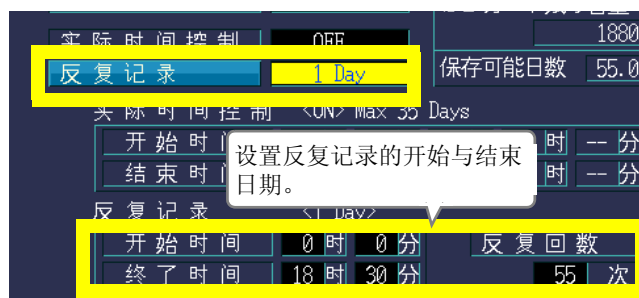
[反复记录] 为 [1 Week] 时，设置 [反复回数]。

反复回数

可在 1 ~ 55 次之间进行设置

“反复记录”期间，

- 显示当前的次数 / 已设置次数。
- 绿色的箭头进行闪烁。



注记

自动设置反复记录设为“1 Week”时的结束时间。

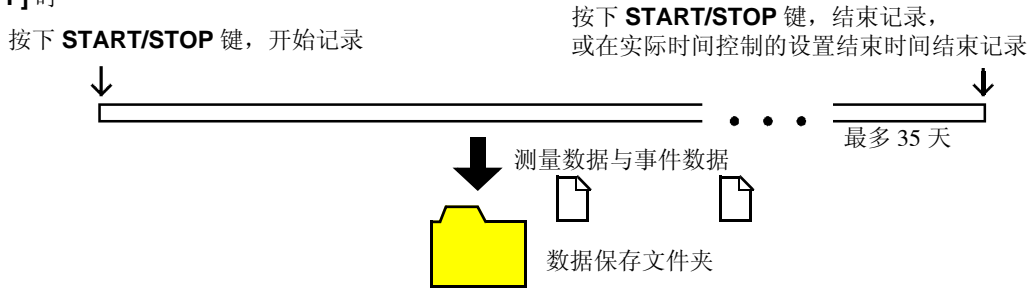
实际时间控制与反复记录（次数）设置的相关性

| | 实际时间控制 | 反复测量 | 实际时间控制的时间设置 | 反复测量的时间设置 | 反复回数 |
|----|--------|--------|-------------|-----------|-----------|
| 设置 | ON | OFF | 开始时间结束时间 | - | - |
| | ON | 1 Week | 开始时间 | - | 1 ~ 55 任意 |
| | ON | 1 Day | 开始日结束日 | 开始时间结束时间 | - |
| | OFF | OFF | - | - | - |
| | OFF | 1 Week | - | - | 1 ~ 55 任意 |
| | OFF | 1 Day | - | 开始时间结束时间 | 1 ~ 55 任意 |

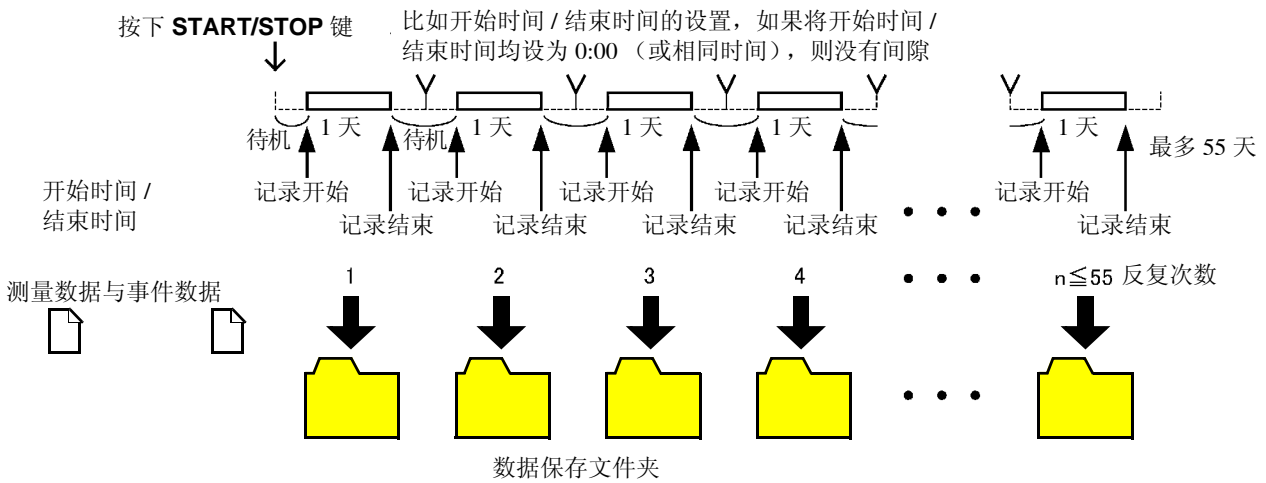
5.2 变更测量期间

反复设置与最大反复次数之间的关系

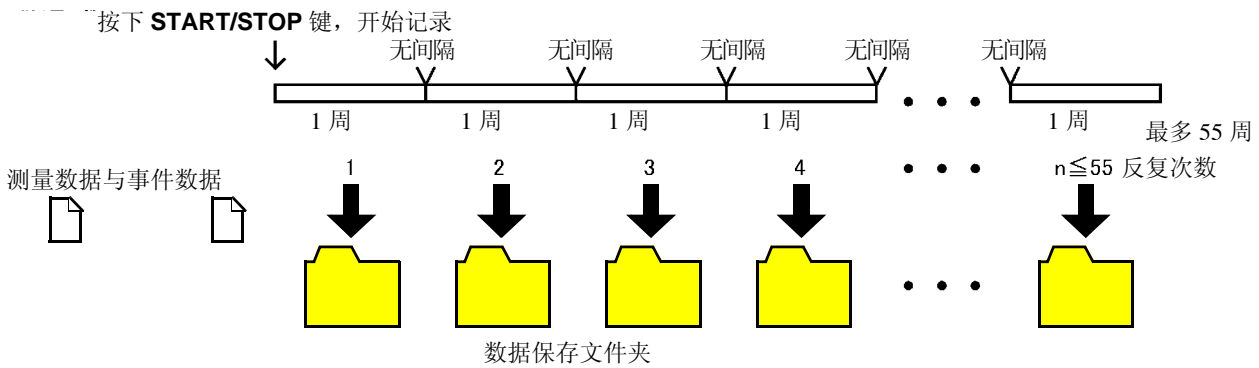
■ 反复设置为 [OFF] 时



■ 反复设置为 [1 Day] 时



■ 反复设置为 [1 Week] 时



注记

- 有关数据保存文件夹的详细构成, 请参照“文件结构 (全体)” (⇒ 第 136 页)。
- 停电 (本仪器的电源断开) 时, 文件夹被分割。
- 数据保存文件约为 100 Mbyte 以上时, 进行分割, 而与反复次数无关。

5.3 变更记录设置



推测数据量 推测并显示要保存的数据量。根据记录项目、TIME PLOT 间隔、实际时间控制以及反复记录设置计算推测数据量。推测数据量不包括画面复制数据与事件数据等。

SD 卡剩余容量 显示 SD 存储卡的剩余容量。SD 存储卡异常时，显示 “SD Error”。

可保存日数 根据推测数据量与 SD 卡剩余容量推测并显示可保存日数。根据画面复制与事件数量，实际可保存的天数可能会少于显示的天数。

记录数据

设置测量数据的类型。

参照：“设置时的按键操作” (⇒ 第 59 页)

设置内容：(*: 初始设置)

| | |
|-----------|-------------------|
| ALL DATA* | 进行所有运算值记录 |
| P&Harm | 记录除间谐波之外的所有运算值 |
| Power | 记录除谐波与间谐波之外的所有运算值 |



注) 选择 400 Hz 时，不能选择 ALL DATA。

| 记录项目 | Power | P&Harm | ALL DATA |
|---------------|-------|--------|----------|
| 电压 1/2 有效值 | ● | ● | ● |
| 电流 1/2 有效值 | ● | ● | ● |
| 频率 | ● | ● | ● |
| 频率 1 周期 | ● | ● | ● |
| 频率 10 秒钟 | ● | ● | ● |
| 电压有效值 | ● | ● | ● |
| 电流有效值 | ● | ● | ● |
| 电压波形峰值 | ● | ● | ● |
| 电流波形峰值 | ● | ● | ● |
| 有功功率 | ● | ● | ● |
| 视在功率 | ● | ● | ● |
| 无功功率 | ● | ● | ● |
| 功率因数 / 位移功率因数 | ● | ● | ● |
| 电压不平衡率 | ● | ● | ● |
| 电流不平衡率 | ● | ● | ● |
| 瞬时闪变值 | ● | ● | ● |
| 电能累积 | ● | ● | ● |

| 记录项目 | Power | P&Harm | ALL DATA |
|-------------------|-------|--------|----------|
| 谐波电压 | × | ● | ● |
| 谐波电流 | × | ● | ● |
| 谐波功率 | × | ● | ● |
| 谐波电压电流相位角 | × | ● | ● |
| 谐波电压相位角 | × | ● | ● |
| 谐波电流相位角 | × | ● | ● |
| 间谐波电压 | × | × | ● |
| 间谐波电流 | × | × | ● |
| 总谐波电压畸变率 | ● | ● | ● |
| 总谐波电流畸变率 | ● | ● | ● |
| 高次谐波电压成分 | ● | ● | ● |
| 高次谐波电流成分 | ● | ● | ● |
| K 因数 | ● | ● | ● |
| 闪变 (ΔV10/Pst、Plt) | ● | ● | ● |

注记

务必在详细趋势图中记录并显示 MAX 值与 MIN 值。

TIME PLOT 间隔

设置 TIME PLOT 间隔（记录间隔）。

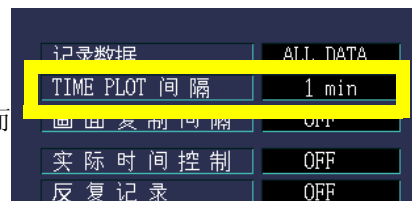
参照：“设置时的按键操作”（⇒ 第 59 页）

设置内容：（*：初始设置）

1/ 3/ 15/ 30 sec、1*/ 5/ 10/ 15/ 30 min、1/2 hour、150/180/1200cycle

时间系列图形的可记录时间因记录项目与 TIME PLOT 间隔的设置而异。

参照：“记录数据”（⇒ 第 60 页）



注记

150 周期 (50 Hz)、180 (60 Hz) 周期是指基于 IEC61000-4-30 标准的测量所需的 TIME PLOT 间隔。测量频率为 50 Hz 时，可选择 150 周期；为 60 Hz 时，可选择 180 周期；为 400 Hz 时，可选择 1200 周期。



关于存储器变满时的操作
停止向 SD 存储卡保存。

可记录时间（参考值）使用 Z4001 SD 存储卡 2GB 时、设置反复记录 1 周、反复回数 55 次时

| TIME PLOT 间隔 | 记录项目设置 | | |
|--------------------------|----------------------|----------------------|-------------------|
| | ALL DATA (保存所有数据) | P&Harm (保存有效值与谐波) | Power (仅保存有效值) |
| 1sec | 16.9 小时 | 23.6 小时 | 11.5 天 |
| 3sec | 2.1 天 | 3.0 天 | 34.6 天 |
| 15sec | 10.6 天 | 14.8 天 | 24 周 |
| 30sec | 21.1 天 | 29.5 天 | 49 周 |
| 1min | 42.2 天 | 8.4 周 | 55 周 |
| 5min | 30.1 周 | 42.1 周 | 55 周 |
| 10min | 55 周 | 55 周 | 55 周 |
| 15min | 55 周 | 55 周 | 55 周 |
| 30min | 55 周 | 55 周 | 55 周 |
| 1 hour | 55 周 | 55 周 | 55 周 |
| 2 hours | 55 周 | 55 周 | 55 周 |
| 150/180/1200wave (约 3 秒) | 2.1 天 | 3.0 天 | 34.6 天 |

- 未考虑事件数据与画面复制数据。可记录时间因事件数据与画面复制数据而缩短。
- 不依赖于接线状态。
- 如果将反复记录设为 [OFF]，最大可记录时间为 35 天。
- 如果将反复记录设为 [1 Day]，最大可记录时间为 55 天。
- 如果将反复记录设为 [1 Week]，最大可记录时间为 55 周。
- [Power] 时，不保存谐波次数数据，但保存 THD。



要进行长时间测量

通过设置反复记录与反复次数，最多可进行 55 周的测量。

参照：1 个月以上的长时间测量：设置“反复记录”（⇒ 第 57 页）。

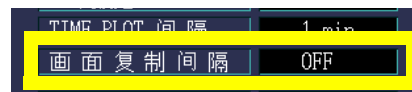
画面复制间隔

按设置显示图像的画面复制间隔输出到 SD 存储卡或打印机。

参照：“设置时的按键操作”（⇒ 第 59 页）

设置内容：（*：初始设置）

OFF*/5min/10min/30min/1hour/2hour



5.4 变更硬件设置

设置时的按键操作

SYSTEM [SYSTEM] 画面

DF 1 [主设置]

F 2 [硬件]

项目选择

选择项目时，显示下拉式菜单
设置数值时，进入设置变更状态

项目选择 / 数值变更

ENTER 确定

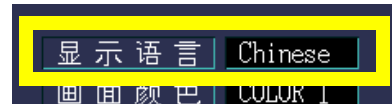
ESC / On 取消

显示语言

设置要显示的语言。

设置内容：

| | |
|----------|--------|
| Japanese | 日文 |
| English | 英文 |
| Chinese | 中文（简体） |

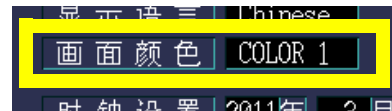


画面颜色

设置画面的颜色。

设置内容：(*: 初始设置)

| | |
|---------|--------------------|
| COLOR1* | 蓝灰色 |
| COLOR2 | 蓝色 |
| COLOR3 | 黑色 |
| COLOR4 | 灰色 |
| COLOR5 | 白色 进行画面拷贝或打印时非常便利。 |

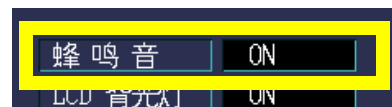


蜂鸣音

设置是否鸣响按键操作时的按键音。

设置内容：(*: 初始设置)

| | |
|-----|---------|
| ON* | 鸣响按键音。 |
| OFF | 不鸣响按键音。 |



LCD 背光灯

可设置 LCD 背光灯在一定时间过后熄灭。
按下任意键之后，会重新显示画面。

设置内容：(*: 初始设置)

| | |
|------|--------------------------|
| AUTO | 进行最后的按键操作 2 分钟之后，自动熄灭背光。 |
| ON* | 画面的背光始终点亮。 |



时钟设置

可进行时间设置。按设置的时间进行数据记录与管理。
请务必在开始记录之前进行设置。(不能设置秒)

可设置时间：2010 年 1 月 1 日 0 时 00 分 ~ 2079 年 12 月 31 日 23 时 59 分



外部输出

使用外部输出端子连接外部仪器与本仪器时进行设置。

设置内容：(*: 初始设置)

| | |
|--------------------|--|
| OFF | 不进行外部输出。 |
| ShortPulse* | 检测到事件之后，10 ms 以上的输出变为 Low。 |
| LongPulse | 检测到事件之后，2.5 s 输出变为 Low。连接 2300 远程测量系统等情况下使用。 参照：“针对 2300 远程测量系统等设置事件输出” (⇒ 第 149 页) |
| $\Delta V10$ alarm | 仅在【闪变】设置为 [$\Delta V10$] 时可选择。 超出设置的 $\Delta V10$ 的阈值时，输出变为 Low。选择时，设置 $\Delta V10$ 的阈值。(0.00 V ~ 9.99 V) |



RS 连接处

利用 RS-232C 电缆连接打印机或 PW9005 GPS BOX 与本仪器时进行设置。

设置内容：(*: 初始设置)

| | |
|---------|---|
| OFF * | 不进行 RS 连接。 |
| PRINTER | 向打印机输出数据。 选择时，选择 RS 通讯速度。 |
| GPS | 向 PW9005 GPS BOX 输出数据。 选择时，选择时区。 (-13:00 ~ +13:00) 参照:PW9005 使用说明书 |



LAN

利用网线将本仪器连接到计算机时进行设置。

参照：“在本仪器上设置 LAN” (⇒ 第 154 页)

设置内容：

| | |
|-------|--|
| IP 地址 | 设置 IP 地址。 (3 字符 .3 字符 .3 字符 .3 字符 (**.*.*.*.*)) |
| 子网掩码 | 设置子网掩码。 (3 字符 .3 字符 .3 字符 .3 字符 (**.*.*.*.*)) |
| 默认网关 | 设置默认网关。 (3 字符 .3 字符 .3 字符 .3 字符 (**.*.*.*.*)) |



5.5 变更事件设置



什么是事件？

参照：“附录 2 电源品质参数与事件的说明”（⇒ 附录 4 页）

事件设置清单

| 事件项目 | 次数选择 | 附加功能 | 通道选择 | 阈值（注 9） | 注 |
|-----------------------|----------|--------------------|-------------------------|---|-------------------|
| 瞬变过电压 | | | (1,2,3) (4) (OFF) | 0 ~ 6000 Vpk 指定绝对值 | 1,4 |
| 浪涌 | | Slide | (1,2,3) (-) (OFF) | 0 ~ 200% | 1,5,10 |
| 下陷 | | Slide | (1,2,3) (-) (OFF) | 0 ~ 100% | 1,5,10 |
| 瞬停 | | | (1,2,3) (-) (OFF) | 0 ~ 100% | 1,5,10 |
| 冲击电流 | | | (1,2,3) (4) (OFF) | 0 ~ （根据量程） A | 1,4,5 |
| 频率 | | | (U1) (-) (OFF) | 0.1 ~ 9.9Hz 前后 | 5 |
| 频率 1 周期 | | | (U1) (-) (OFF) | 0.1 ~ 9.9 Hz 前后 | 5 |
| 电压波形峰值 | | | (1,2,3) (4) (OFF) | 0 ~ 1200 Vpk | 1,4,7 |
| 电压有效值 | | 相 / 线间检测 | (1,2,3) (4) (OFF) | 0 ~ 780 V 指定上下下限 | 1,3,4,5 |
| 电压 DC 波动 (仅限于 CH4) | | | (-, -, -) (4) (OFF) | 0 ~ 1200 V | 1,5 |
| 电流波形峰值 | | | (1,2,3) (4) (OFF) | 0 ~ （根据量程） A × 4 | 1,4,7 |
| 电流有效值 | | 检测 | (1,2,3) (4) (OFF) | 0 ~ （根据量程） A | 1,4,5 |
| 电流 DC 波动 (仅限于 CH4) | | | (-, -, -) (4) (OFF) | 0 ~ （根据量程） A × 4 | 1,5 |
| 有功功率 | | | (1,2,3)(sum) (OFF) | 0 ~ 根据量程 指定绝对值 | 1,4,5,8 |
| 视在功率 | | | (1,2,3)(sum) (OFF) | 0 ~ 根据量程 | 1,4,5,8 |
| 无功功率 | | | (1,2,3)(sum) (OFF) | 0 ~ 根据量程 指定绝对值 | 1,4,5,8 |
| 功率因数 / 位移功率 因数 | | PF/DPF | (1,2,3)(sum) (OFF) | 0 ~ 1 | 3,4,5 |
| 电压负序不平衡率 | | | (-, -, -) (sum)(OFF) | 0 ~ 100% | 5 |
| 电压零序不平衡率 | | | (-, -, -) (sum)(OFF) | 0 ~ 100% | 5 |
| 电流负序不平衡率 | | | (-, -, -) (sum)(OFF) | 0 ~ 100% | 5 |
| 电流零序不平衡率 | | | (-, -, -) (sum)(OFF) | 0 ~ 100% | 5 |
| 谐波电压 | 0 ~ 50 次 | 电平 (RMS) / 含 有率 | (1,2,3) (4) (OFF) | 0 ~ 780V/0 ~ 100% 0 次指定绝对值 | 1,2,3,4, 5,6 |
| 谐波电流 | 0 ~ 50 次 | 电平 (RMS) / 含 有率 | (1,2,3) (4) (OFF) | 0 ~ （根据量程） A 的 1.3 倍 / 0 ~ 100% 0 次指定绝对值 | 1,2,3,4, 5,6 |
| 谐波功率 | 0 ~ 50 次 | 电平 / 含有率 | (1,2,3)(sum) (OFF) | 0 ~ （根据量程） W 的 1.3 倍 指定绝对值 / 0 ~ 100% | 1,2,3,4, 5,6,8 |
| 谐波电压电流 相位差 | 1 ~ 50 次 | | (1,2,3)(sum) (OFF) | 0 ~ 180° 指定绝对值 | 2,4,5,6 |

事件设置清单

| 事件项目 | 次数选择 | 附加功能 | 通道选择 | 阈值 (注 9) | 注 |
|-------------|------|-------|------------------------|------------------------|-------|
| 综合谐波电压畸变率 | | -F/-R | (1,2,3) (4) (OFF) | 0 ~ 100% | 3,4,5 |
| 综合谐波电流畸变率 | | -F/-R | (1,2,3) (4) (OFF) | 0 ~ 500% | 3,4,5 |
| K 因数 | | | (1,2,3) (4) (OFF) | 0 ~ 500 | 4,5 |
| 高次谐波电压成分有效值 | | | (1,2,3) (4) (OFF) | 0 ~ 600 V | 1,4 |
| 高次谐波电流成分有效值 | | | (1,2,3) (4) (OFF) | 0 ~ (根据量程) A | 1,4 |
| 电压波形比较 | | | (1,2,3) (-) (OFF) | 0 ~ 100% | 1 |
| 定时事件 | | | (-, -, -) (-) (OFF) | OFF、1、5、10、30 分、1、2 小时 | |
| 连续事件 | | | (-, -, -) (-) (OFF) | OFF/1/2/3/4/5 回 | |
| 外部事件 | | | (外部) (OFF) | 无 | |
| 手动事件 | | | | 无 | |
| 开始 | | | | 无 | |
| 停止 | | | | 无 | |

注 1) 可通过设置 VT 比与 CT 比扩大阈值的范围。(谐波仅限于电平值)

注 2) 可在各次数中设置次数选择。

注 3) 在系统设置时选择相电压 / 线电压、电平 / 含有率 / 电压含有率与电流功率电平、THD-F / THD-R、功率因数 / 位移功率因数的切换。

注 4) 在通道选择中，按 OFF 以外项目分隔的项目可单独设置阈值。
(仅限于“1、2、3”为通用设置)

注 5) 适用滞后。但频率固定为 0.1 Hz。

注 6) 400 Hz 测量时，谐波电压、谐波电流、谐波功率、谐波电压电流相位差为 10 次以下。

注 7) 仅限于 CH4 DC 设置时比较约 200 ms 集合内的 DC 值与阈值。

注 8) sum 值的阈值：1P3W、3P3W2M、3P3W3M 为 2 倍，其它为 3 倍。

注 9) 阈值的设置精度为 ± 1dgt.。

注 10) 按公称电压 (Uref) 的 % 设置阈值。

SYSTEM [SYSTEM] 画面

↓

DF 2 [事件设置 1]
[电压 1]

DF 2 [事件设置 1]
[电压 2]

DF 2 [事件设置 1]
[波形比较]

↓

DF 3 [事件设置 2]
[电流]

DF 3 [事件设置 2]
[谐波]

DF 3 [事件设置 2]
[功率 / 其它]

↓

- 要设置电压 / 电流 / 功率事件的 ON/OFF，要调整阈值 (⇒ 第 67 页)
- 要设置谐波事件的 ON/OFF，要调整阈值 (⇒ 第 68 页)
- 要利用外部输入信号发生事件 (⇒ 第 69 页)
- 要手动发生事件 (⇒ 第 69 页)
- 要定期发生事件 (⇒ 第 70 页)

设置事件的 ON/OFF，调整阈值（电压 / 电流 / 功率通用）



设置内容：(*: 初始设置)

| | |
|-------|--------------------|
| OFF * | 将选择项目的事件功能设为无效 |
| ON | 设置将选择项目事件功能设为有效的阈值 |

注记

- 按公称电压 (Uref)* 的 % 设置电压浪涌、电压下陷、电压瞬停的阈值。在 % 设定值的右侧显示电压换算值。
- 如果将电压浪涌、电压下陷的 [Slide] 设为 [ON]，阈值则变为相对于 Slide 基准电压的 %。
- *: 公称电压 (Uref) 是指公称输入电压 (Udin) 与 VT 比之积。VT 比为 1 时，公称电压 (Uref) = 公称输入电压 (Udin)。
- 阈值超出设置范围时，显示 “-----”。按下 **ENTER** 键之后，变为阈值上限值。

滞后 在电压、电流、功率测量值等事件阈值中按所设置的 [%]，在频率等事件阈值中按固定为 0.1 Hz 的频率，以防止发生过多的事件。建议通常设为 1 ~ 2%。

Slide (Slide 基准电压) 电压值缓慢变化时，可将变动的电压值作为基准，判定下陷或浪涌。（详情请参照“附录 7 术语说明”的“Slide 基准电压”（⇒ 附第 26 页））

SENSE (检测) 是在电压有效值或电流有效值超出阈值而持续进行变动时，如果超出设置的检测值 + 测量值，则会发生事件的功能。可利用事件追踪电压有效值或电流有效值超出阈值时的具体状态。（详情请参照“附录 7 术语说明”的“检测”（⇒ 附第 26 页））

5.5 变更事件设置

阈值设置参照用图形

可在查看当前测量值与测量波形状况的同时调整阈值。

为电压波形比较以外的事件时
(例: 频率)

电压波形比较

按下 **DF2** 键, 显示 [波形比较] 画面。
如果测量波形超出波形包络电平, 则发生电压波形比较事件。以相对于公称输入电压的 % 设置波形包络电平。
接线为 3 相时, 所有 3 相电压都发生波形包络电平。

如果设置阈值, 则会保存到内部, 而与事件的 ON/OFF 设置无关。
即使设置阈值, 但如果未将事件设为 ON, 也不会发生事件。

设置事件的 ON/OFF, 调整阈值 (谐波)

按下 **DF3** 键, 在 [谐波] 显示中进行设置。
按次数进行 ON/OFF 设置。

选择要设置的谐波次数

F1 [OFF] 或 **F2** [ON]

进入设置变更状态

设置阈值

确定

取消

设置内容: (*: 初始设置)

- OFF** * 将选择项目的事件功能设为无效
- ON** 设置将选择项目事件功能设为有效的阈值

如果设置阈值, 则会保存到内部, 而与事件的 ON/OFF 设置无关。
即使设置阈值, 但如果未将事件设为 ON, 也不会发生事件。
测量频率 (fnom) 为 400 Hz 时, 进行 10 次以下的测量。

利用外部输入信号发生事件（外部事件设置）

按下 **DF3** 键，在 [功率 / 其它] 显示中进行设置。

按外部控制端子 (EVENT IN) 短路或脉冲信号下降输入的时序检测外部事件。可记录发生外部事件时的电压 / 电流波形以及测量值。

将外部事件设为 ON 时有效。

参照：“11.1 使用外部控制端子” (⇒ 第 145 页)



手动发生事件（手动事件设置）

按照按下 **MANU EVENT**（手动事件）键时的时序检测事件。

可记录发生手动事件时的电压 / 电流波形以及测量值。手动事件始终有效。

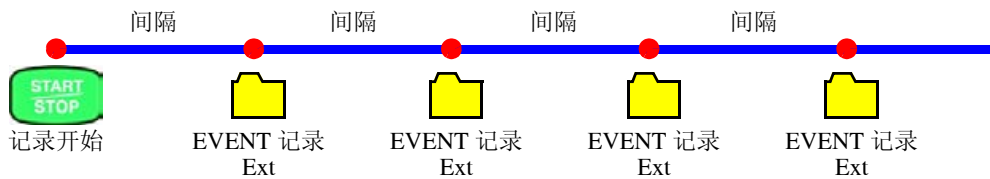
参照：事件波形记录方法的详细内容：“附录 4 TIME PLOT 记录方法与事件波形记录方法” (⇒ 附第 13 页)

定期发生事件（定时事件设置）

按下 **DF3** 键，在 [功率 / 其它] 显示中进行设置。
按设置的期间发生事件。将事件记录为外部事件。



开始记录之后，从开始时间起每隔一定期间（设置的时间）记录为定时事件。



连续发生事件（连续事件功能）

是指每次发生事件时，都自动连续发生所设次数（1次～5次）事件的功能。除了最初的事件以外，发生“连续事件”进行记录。

这样可记录发生事件后最长约1秒钟的瞬时波形。但在连续事件发生期间发生事件时，发生的事件不连续。另外，结束测量时，停止发生连续事件。

用于要观测发生事件的瞬间及其以后的瞬时波形变化时。本仪器记录最长1秒钟的波形。

可利用 9624-50 PQA 查看软件将记录的波形显示为连续波形。

5.6 对本仪器进行初始化（系统复位）

本仪器的动作异常时，请确认“送去修理前”（⇒ 第 211 页）。
原因不明时，请试着进行系统复位。

设置时的按键操作

SYSTEM [SYSTEM] 画面

DF 1 [主设置]

F 2 [硬件]

[系统复位]

ENTER 确定

ESC/On 取消

SYSTEM VIEW TIME PLOT EVENT

4 CH U_{din} 230V 50

3P4W 600V 500A ACDC 600V 500A from 50Hz EVENT 0

状态 设置 记录 分析

显示语言 Chinese 蜂鸣音 ON

画面颜色 COLOR 1 LCD 背光灯 ON

8 日 17 时 8 分 31 秒

外部输出 LongPulse

RS 连接处 OFF

< 本机信息 >

序列号 101099669

Address 0:01:67:ab:cd:ef

版本 1.01

< LAN >

IP 地址 192.168.1.31

子网掩码 255.255.255.0

默认网关 192.168.1.1

系统复位

事件发生时，输出short为约10ms，long约为2.5s的脉冲。
设置为ΔV10时，为ΔV10闪变报警输出。

测量 硬件

事件设置 1 电压 1 电压 2 波形比较 功率/其它

事件设置 2 谐波 设置 画面复制 清单

2011/03/08 17:08:32

注记 如果进行系统复位，显示语言、时间、相名称、IP 地址、子网掩码、RS 连接处（含波特率）以外的项目均被初始化为出厂状态。另外，显示的测量数据与画面数据将被删除。
参照：“5.7 出厂时的设置”（⇒ 第 72 页）

返回到出厂状态（引导键复位）

在按住 **ENTER** 键与 **ESC** 键的同时打开电源，包括语言设置与通讯设置在内的所有设置均恢复为出厂状态。

5.7 出厂时的设置

出厂时的初始设置如下所示。

测量设置

| 设置项目 | 初始设置 | 设置项目 | 初始设置 |
|--------|--------------------------|-------|----------------------------|
| 接线 | CH123: 3P4W CH4: ACDC | 电流传感器 | CH123: 9661 CH4: 9661 |
| 相名称 | RST | 电流量程 | CH123: 500 A CH4: 500 A |
| VT 比 | CH123: 1 CH4: 1 | CT 比 | CH123: 1 CH4: 1 |
| 公称输入电压 | 230 V | THD 型 | THD-F |
| 测量频率 | 50 Hz | 谐波 | U、I、P 全部电平 |
| Urms 型 | 相电压 | 闪变 | 因设置的显示语言而异 |
| PF 型 | PF | | |

测量期间，记录设置

| 设置项目 | 初始设置 | 设置项目 | 初始设置 |
|--------|----------|--------------|-------|
| 实际时间控制 | OFF | TIME PLOT 间隔 | 1 min |
| 反复测量 | OFF | 画面复制间隔 | OFF |
| 记录项目 | ALL DATA | | |

硬件设置

| 设置项目 | 初始设置 | 设置项目 | 初始设置 |
|--------|--------|--------|------|
| 显示语言 | 已设置的语言 | LCD 背光 | ON |
| 画面颜色 | COLOR1 | 外部输出 | 短脉冲 |
| BEEP 音 | ON | RS 连接处 | OFF |

矢量区域设置

| 设置项目 | 初始设置 | 设置项目 | 初始设置 |
|------|------|--------|------|
| 相位范围 | ± 30 | UI 相位差 | 0 |
| 振幅范围 | ± 20 | | |

监视瞬时值 (VIEW 画面)

第 6 章

6.1 VIEW 画面的查看方法

VIEW 画面对应于 **DF1** ~ **DF4** (DF: 显示功能) 键, 由几个画面显示构成。按下要显示的 DF 键之后, 显示对应于按键的画面。每次按下同一 DF 键, 都会切换显示画面。

VIEW VIEW 画面选择

关于画面的全体构成 (⇒ 第 20 页)

VIEW

显示画面选择

DF 1

波形显示

参照: “6.2 显示瞬时波形” (⇒ 第 74 页)

DF 2

谐波

参照: “6.3 显示相位关系 (矢量画面)” (⇒ 第 78 页)、

“6.4 显示谐波” (⇒ 第 81 页)

DF 3

DMM

参照: “6.5 利用数值显示测量值 (DMM 画面)” (⇒ 第 87 页)

6

第 6 章 监视瞬时值 (VIEW 画面)

在内部动作状态下, 可显示的画面会有所不同

| 内部动作状态 | 显示 | 显示更新 |
|--------|------------------------------------|-------|
| [设置] | 设置期间的显示更新内容 | 约 1 秒 |
| [待机] | | |
| [记录] | 测量期间的最新显示更新内容 | |
| [分析] | 分析期间的显示更新内容或发生[EVENT]画面中选择的的事件时的内容 | |



通常画面显示:

表示当前测量的画面。

※ [待机]

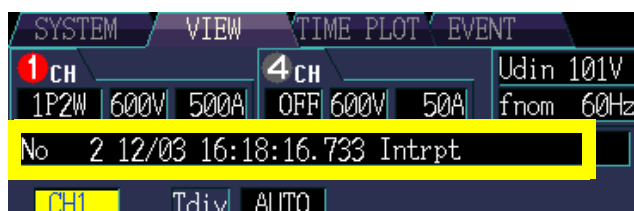
在按下 **START/STOP** 键到实际开始记录的期间, [设置] 显示为 [待机]。另外, 测量因反复记录而停止时, 也显示为 [待机]。



选择事件后的画面显示:

是 [分析] 状态时在 [EVENT] 画面中选择事件之后显示的画面。如左图所示, 显示事件 No.、事件发生时间以及事件的类型。

参照: “8.3 分析事件发生时的状态” (⇒ 第 120 页)



6.2 显示瞬时波形

显示电压、电流的瞬时波形。

VIEW [VIEW] 画面

↓

DF 1 [波形显示]
[电压/电流]

↓

DF 1 [波形显示]
[电压 4CH]

↓

DF 1 [波形显示]
[电流 4CH]

例：3P4W（三相 4 线）4 通道部分的波形

叠加显示 4 个通道的电压波形

叠加显示 4 个通道的电流波形

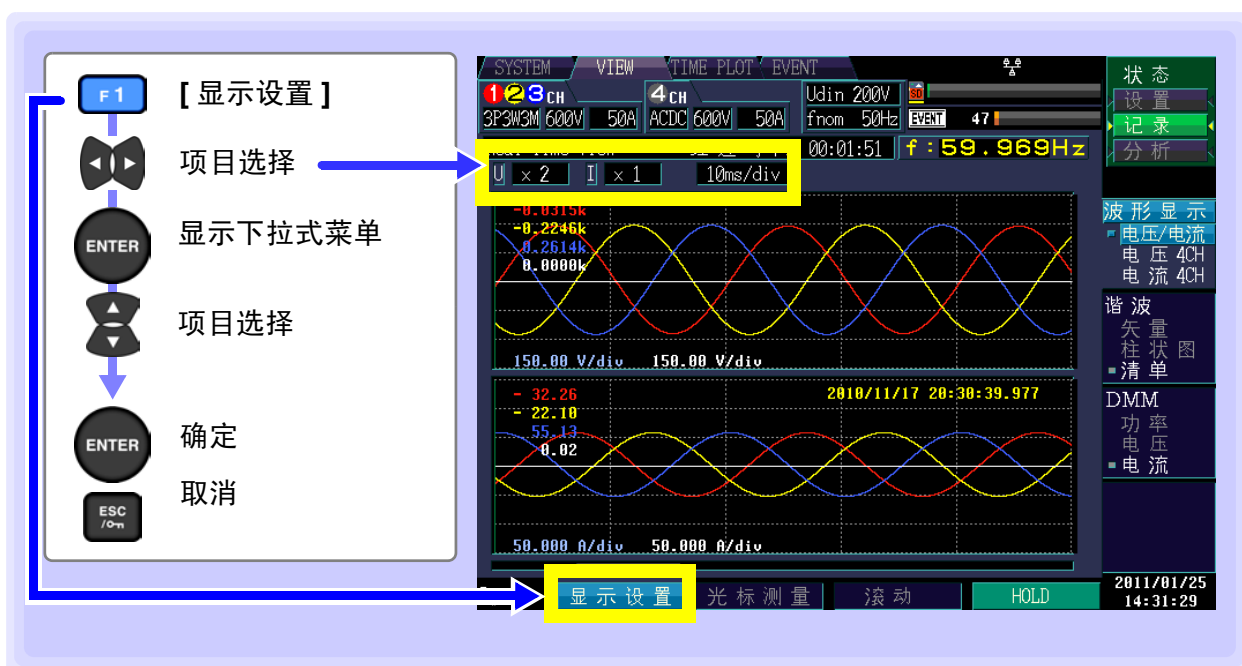
波形颜色
红色：CH1、黄色：CH2
蓝色：CH3、白色：CH4

利用 **F** 键进行选择。

- 要放大 / 缩小波形 (⇒ 第 75 页)
- 要查看光标上的值与时间 (⇒ 第 76 页)
- 要滚动波形 (⇒ 第 77 页)
- 要固定显示 (⇒ 第 77 页)

注记 瞬时波形显示为在 20 kHz 下采集的波形。
(使用在因参数而异的频率下采集的波形计算测量值)

放大 / 缩小波形（变更纵轴 / 横轴倍率）



纵轴倍率（U: 电压、I: 电流）

要缩小图形时，减小倍率。
要放大图形时，增大倍率。

设置内容:(*: 初始设置)

$x1/3$ 、 $x1/2$ 、 $x1*$ 、 $x2$ 、 $x5$ 、 $x10$ 、 $x20$ 、 $x50$

也可以不显示下拉式菜单，利用光标的上下键进行变更。

横轴倍率

要缩小图形时，减小倍率。
要放大图形时，增大倍率。

设置内容:(*: 初始设置)

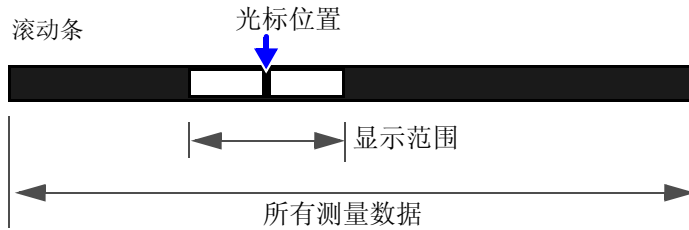
$5ms/div*$ 、 $10ms/div$ 、 $20ms/div$ 、 $40ms/div$

也可以不显示下拉式菜单，利用光标的上下键进行变更。



查看光标上的值与时间（光标测量）

滚动条内的光标表示光标在所有测量数据中的所在位置。



显示 [电压 / 电流] 时

F2 [光标测量]

左右移动纵向光标，读取显示值

光标值的颜色
 红色：CH1
 黄色：CH2
 蓝色：CH3
 白色：CH4

The screenshot shows a real-time view of waveforms. A yellow cursor is positioned on a red waveform (CH1). Callouts indicate: '电压的光标值 (波形瞬时值)' (Voltage cursor value), '电流的光标值 (波形瞬时值)' (Current cursor value), and '光标时间' (Cursor time). The time displayed is 2010/11/17 20:30:39.977. The display range and scroll bar are also labeled.

可利用光标读取波形的瞬时值与时间。通常光标来到波形的开头位置。

显示 [电压 4CH] 或 [电流 4CH] 时

F2 [光标测量]

左右移动纵向光标，读取显示值

光标值的颜色
 红色：CH1
 黄色：CH2
 蓝色：CH3
 白色：CH4


The screenshot shows four channels of waveforms. A yellow cursor is positioned on the top red waveform (CH1). A callout indicates '光标值 (波形瞬时值)' (Cursor value). The time displayed is 2011/01/25 16:04:41. The display range and scroll bar are also labeled.

可利用光标读取波形的瞬时值。通常光标来到波形的开头位置。


滚动波形

如果横向滚动，则可确认所有测量数据。

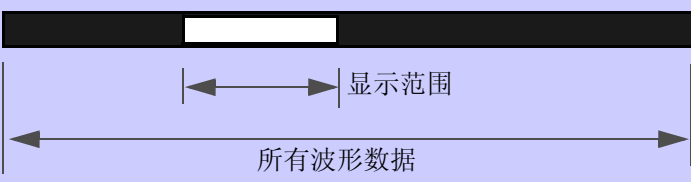
F3 [滚动]



滚动波形



滚动条的显示范围（白条）表示在画面中显示的所有波形数据的某个范围。



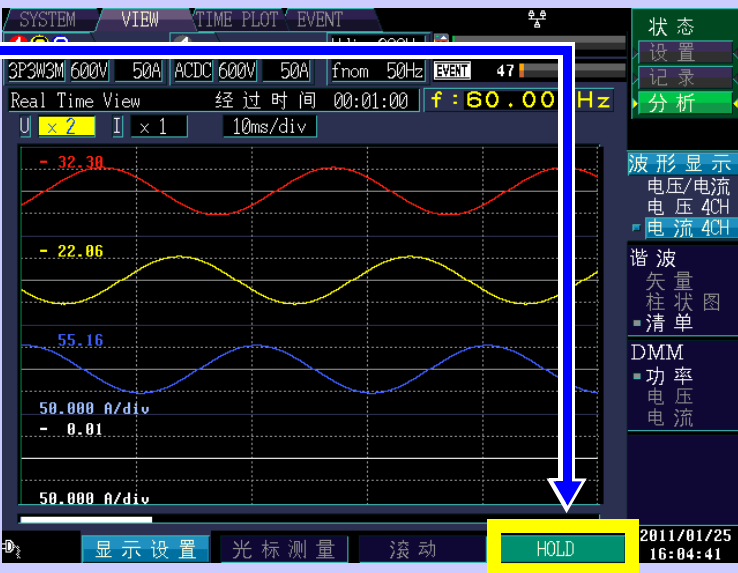
注记

选择事件显示波形时，进行横向滚动，50 Hz 时可进行 14 个波形的分析，60 Hz 时可进行 16 个波形的分析，400 Hz 时可进行 112 个波形的分析。

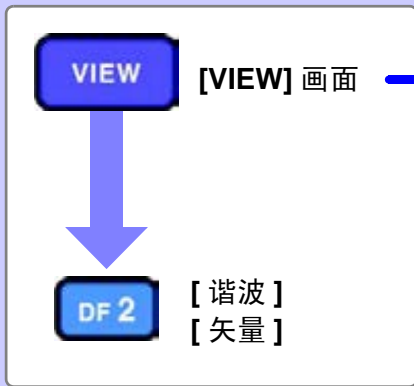
固定显示

F4 [HOLD]

(测量值或波形被固定)



6.3 显示相位关系 (矢量画面)



例: 3P4W (三相 4 线)

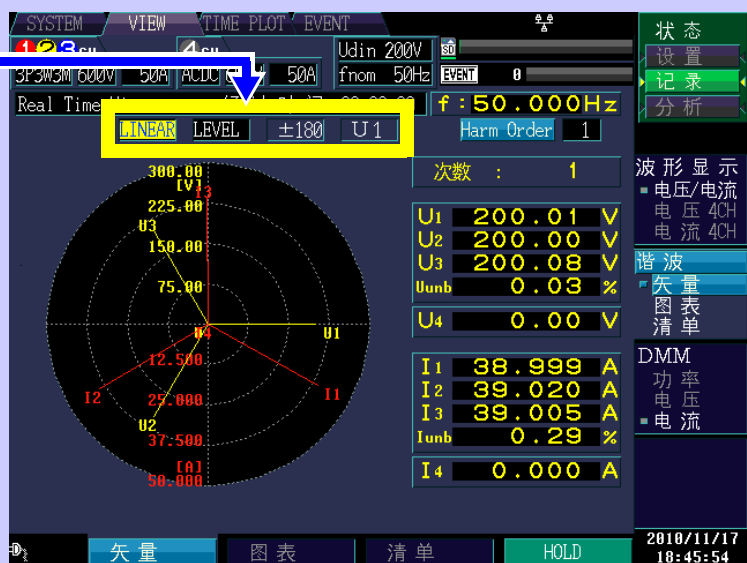
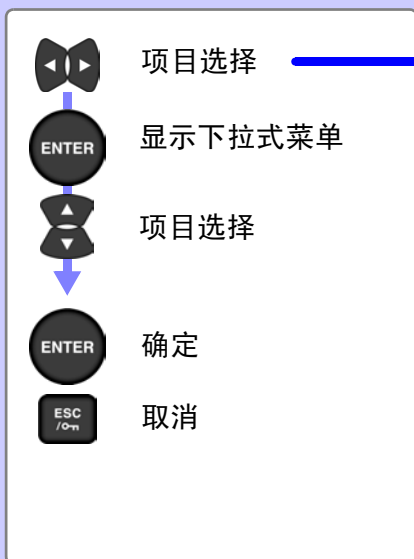


利用 F 键进行选择。



- 要变更轴显示 (⇒ 第 79 页)
- 要变更有效值 / 相位角显示 (⇒ 第 79 页)
- 要变更相位角数值显示方法 (⇒ 第 79 页)
- 要变更相位角基准源 (⇒ 第 79 页)
- 要变更谐波次数 (⇒ 第 80 页)
- 要固定显示 (⇒ 第 86 页)

变更轴显示、有效值 / 相位角 / 含有率显示、相位角数值显示方法 / 相位角基准源



轴显示

选择将矢量的轴显示设为线性显示 (LINEAR) 或对数显示 (LOG)。

如果设为 LOG 显示, 可显示便于查看的小电平。

设置内容:(*: 初始设置)

| | |
|--------|------|
| LINER* | 线性显示 |
| LOG | 对数显示 |



注记

如果将测量频率设为 400 Hz, 则进行 10 次以下的谐波分析, 不能进行间谐波分析。

有效值 / 相位角 / 含有率显示

选择要显示的数值 (有效值显示、相位角显示或含有率显示)。

选择 [相位] 时, 也设置相位角数值显示方法。

设置内容:(*: 初始设置)

| | |
|------|-----|
| 电平 * | 有效值 |
| 相位 | 相位角 |
| 含有率 | 含有率 |



相位角数值显示方法

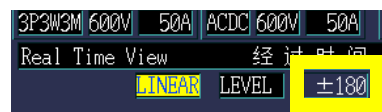
选择相位角的数值显示方法。(仅可在 [相位] 时进行设置)

如果设为 [lag360], 则可顺时针进行 0 ~ 360° 显示。

选择 [lag360] 时, 也设置相位角基准源。

设置内容:(*: 初始设置)

| | |
|--------|---------------------------|
| ± 180* | 超前 0 ~ 180°, 滞后 0 ~ -180° |
| lag360 | 滞后 0 ~ 360° |



相位角基准源

表示用于相位角数值显示的基准 (0°) 源。

| |
|--------------------|
| U1*、I1、U2、I2、U3、I3 |
|--------------------|

变更谐波次数

选择要显示的次数。如果变更次数，数值也与矢量一起被变更。
此时，电压/电流不平衡率保持为利用基波（1次）运算的值，不进行变更。

[Harm Order]



显示下拉式菜单
变更次数
(可设置最大 50 次)

确定

取消



也可以不显示下拉式菜单，利用光标的上下键进行变更。

6.4 显示谐波

利用条形图显示谐波

例：3P4W（三相4线）

VIEW [VIEW] 画面

DF 2 [谐波] [图形]

谐波电压

谐波电流

谐波功率

显示此处所选通道的数据。

高次谐波电压成分

高次谐波电流成分

谐波

矢量

图表

清单

HOLD

利用 F 键进行选择。

- 要变更显示通道 (⇒ 第 82 页)
- 要变更轴显示 (⇒ 第 82 页)
- 要变更有效值 / 相位角显示 (⇒ 第 82 页)
- 要显示间谐波 (⇒ 第 83 页)
- 要变更显示次数 (⇒ 第 83 页)
- 要固定显示 (⇒ 第 86 页)

变更显示通道、轴显示、有效值 / 相位角显示、间谐波

显示通道

设置内容:(*: 初始设置)

CH1*/ CH2/ CH3/ CH4/ sum



注记

如果将测量频率设为 400 Hz，则进行 10 次以下的谐波分析，不能进行间谐波分析。

轴显示

如果设为 LOG 显示，可显示便于查看的小电平。

设置内容:(*: 初始设置)

| | |
|--------|------|
| LINER* | 线性显示 |
| LOG | 对数显示 |



有效值 / 相位角显示

选择谐波条形图显示（有效值显示、相位角显示或含有率显示）。
谐波功率的相位角表示谐波电压电流相位差。

设置内容:(*: 初始设置)

| | |
|------|-----|
| 电平 * | 有效值 |
| 相位 | 相位角 |
| 含有率 | 含有率 |



电平显示时，在 U、I 的条形图旁边显示高次谐波成分的条形图与测量值 (harmH)。

间谐波

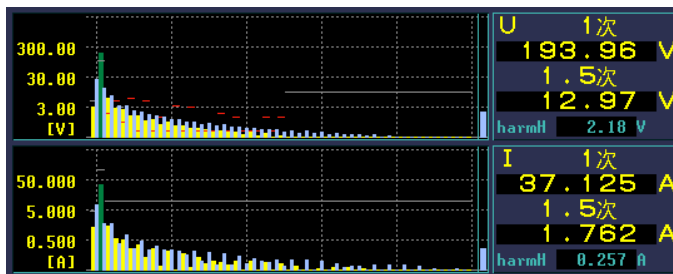
设置内容:(*: 初始设置)

iharmOFF*、iharmON

也可以不显示下拉式菜单，利用光标的上下键进行变更。

如果显示间谐波 (iharmON)，画面则会发生右面所示的变化。

浅蓝色：间谐波成分



变更显示次数

选中次数的条形图变为绿色。如果变更次数，数值也与条形图一起被变更。也可以不显示下拉式菜单，利用光标的上下键进行变更。

[Harm Order]

ENTER 显示下拉式菜单

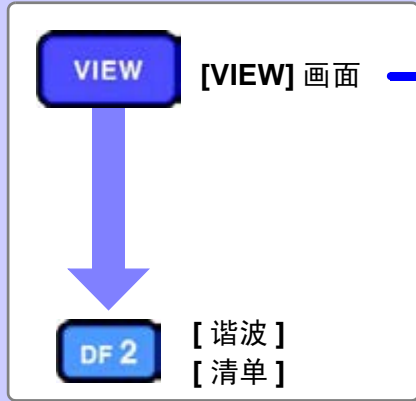
变更次数
(可设置最大 50 次)

ENTER 确定

ESC / On 取消

清单显示谐波

在选择的項目中，清单显示 1 ~ 50 次之间的谐波以及 0.5 ~ 49.5 次之间的间谐波。



例：3P3W3M 接线

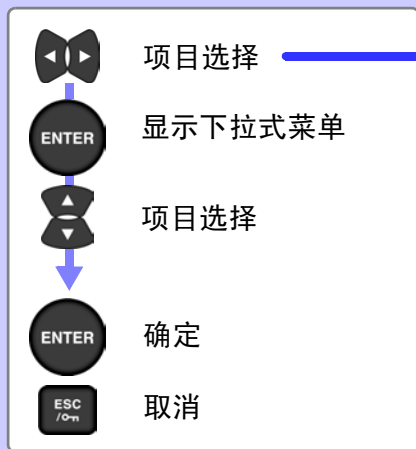


- ❓ 要变更显示通道 (⇒ 第 82 页)
- 要变更显示项目 (⇒ 第 82 页)
- 要变更有效值 / 相位角显示 (⇒ 第 82 页)
- 要显示间谐波 (⇒ 第 83 页)

注记

如果将测量频率设为 400 Hz，则进行 10 次以下的谐波分析，不能进行间谐波分析。

变更显示通道、显示项目、有效值 / 相位角显示、间谐波



显示通道

设置内容:(*: 初始设置)

CH1*/ CH2/ CH3/ CH4/ sum



显示项目

设置内容:(*: 初始设置)

| | |
|----|------|
| U* | 电压 |
| I | 电流 |
| P | 有功功率 |



有效值 / 相位角显示

选择谐波清单图显示（有效值显示、相位角显示或含有率显示）。
谐波功率的相位角表示谐波电压电流相位差。

设置内容:(*: 初始设置)

| | |
|------|-----|
| 电平 * | 有效值 |
| 相位 | 相位角 |
| 含有率 | 含有率 |



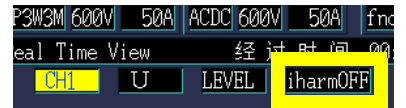
间谐波

如果在显示项目中选择有功功率（P），则不显示间谐波。

设置内容:(*: 初始设置)

iharmOFF*、iharmON

也可以不显示下拉式菜单，利用光标的上下键进行变更。



如果显示间谐波 (iharmON)，画面则会发生右面所示的变化。

列的左侧为谐波，右侧为间谐波。
间谐波的次数为同行的谐波次数加上 0.5。
(例) 位于 20 次谐波右面的间谐波为 20.5 次。

| CH1 | U | LEVEL | iharmON | THD-F | 4.30 | |
|-----|--------|-------|---------|-----------|-----------|-----------|
| 0: | - | 2.62 | 24.41 | 17: | 0.42 0.58 | |
| 1: | 159.36 | 20.39 | 18: | 0.38 0.57 | 34: | 0.20 0.30 |
| 2: | 4.99 | 6.18 | 19: | 0.35 0.53 | 35: | 0.18 0.29 |
| 3: | 2.88 | 3.41 | 20: | 0.35 0.50 | 36: | 0.19 0.28 |
| 4: | 2.02 | 2.57 | 21: | 0.31 0.49 | 37: | 0.18 0.27 |
| 5: | 1.36 | 2.04 | 22: | 0.31 0.45 | 38: | 0.17 0.27 |
| 6: | 1.24 | 1.64 | 23: | 0.30 0.44 | 39: | 0.18 0.26 |
| 7: | 1.02 | 1.45 | 24: | 0.27 0.42 | 40: | 0.16 0.25 |
| 8: | 0.83 | 1.25 | 25: | 0.27 0.40 | 41: | 0.16 0.24 |
| 9: | 0.81 | 1.10 | 26: | 0.26 0.39 | 42: | 0.16 0.24 |
| 10: | 0.68 | 1.02 | 27: | 0.24 0.37 | 43: | 0.15 0.23 |
| 11: | 0.61 | 0.90 | 28: | 0.25 0.36 | 44: | 0.16 0.22 |
| 12: | 0.60 | 0.83 | 29: | 0.23 0.35 | 45: | 0.15 0.22 |
| 13: | 0.50 | 0.78 | 30: | 0.22 0.33 | 46: | 0.14 0.22 |
| 14: | 0.50 | 0.71 | 31: | 0.23 0.33 | 47: | 0.15 0.21 |
| 15: | 0.47 | 0.67 | 32: | 0.20 0.32 | 48: | 0.14 0.21 |
| 16: | 0.41 | 0.63 | 33: | 0.20 0.30 | 49: | 0.13 0.20 |
| | | | | | 50: | 0.14 ---- |

谐波的次数 谐波 间谐波 清单 HOLD

固定显示

F4

[HOLD]

(测量值或波形被固定)



6.5 利用数值显示测量值 (DMM 画面)

例: 3P3W3M 接线 +CH4 的 4 通道部分的 DMM 显示

VIEW

[VIEW] 画面

↓

DF 3

[DMM]
[功率]

↓

DF 3

[DMM]
[电压]

↓

DF 3

[DMM]
[电流]

利用 F 键进行选择。
 要固定显示 (⇒ 第 88 页)

参照:关于电压运算方式 (Urms 型)、功率因数运算方式 (PF 型)、THD 运算方式 (THD 型) 的设置:
 “5.1 变更测量条件” (⇒ 第 53 页)

电压有效值
有功功率
无功功率
有功功率量
无功功率量

| Urms | 有功电压 | Irms | 电流有效值 |
|------|----------|------|-----------|
| 1 | 200.02 V | 1 | 38.999 A |
| 2 | 200.00 V | 2 | 39.019 A |
| 3 | 200.08 V | 3 | 39.004 A |
| sum | 13.514kW | sum | 13.515kVA |

功率因数 (位移功率因数)
K 因数

| PF | 功率因数 |
|-----|---------|
| 1 | -0.9999 |
| 2 | -0.9999 |
| 3 | -1.0000 |
| sum | -0.9999 |

电压有效值
电压波形峰值 (+ 峰值)
电压平均值
电压不平衡率

| Urms | 线电压 | Uthd-F1 | 电压综合畸变率 |
|--------|----------|---------|---------|
| 1 | 200.02 V | 1 | 0.05 % |
| 2 | 200.00 V | 2 | 0.05 % |
| 3 | 200.08 V | 3 | 0.04 % |
| Urms 4 | 0.00 V | Uthd-F4 | ----- % |

电压波形峰值 (- 峰值)

| Upk+ | 电压波形峰值 (+ 峰值) | Upk- | 电压波形峰值 (- 峰值) |
|------|---------------|------|---------------|
| 1 | 0.2835kV | 1 | -0.2831kV |
| 2 | 0.2833kV | 2 | -0.2831kV |
| 3 | 0.2835kV | 3 | -0.2833kV |
| 4 | 0.0002kV | 4 | -0.0003kV |

谐波电压

| Uharml1 | 谐波电压 |
|---------|--------|
| 1 | 0.15 V |
| 2 | 0.14 V |
| 3 | 0.15 V |
| 4 | 0.06 V |

电流有效值
电流波形峰值 (+ 峰值)
电流平均值
电流不平衡率

| Irms | 电流有效值 | Ithd-F1 | 电流综合畸变率 |
|------|----------|---------|---------|
| 1 | 38.999 A | 1 | 0.07 % |
| 2 | 39.020 A | 2 | 0.07 % |
| 3 | 39.004 A | 3 | 0.07 % |
| 4 | 0.000 A | Ithd-F4 | ----- % |

电流波形峰值 (- 峰值)

| Ipk+ | 电流波形峰值 (+ 峰值) | Ipk- | 电流波形峰值 (- 峰值) |
|------|---------------|------|---------------|
| 1 | 55.22 A | 1 | - 55.17 A |
| 2 | 55.26 A | 2 | - 55.20 A |
| 3 | 55.23 A | 3 | - 55.18 A |
| 4 | 0.06 A | 4 | - 0.06 A |

谐波电流

| Iharml1 | 谐波电流 |
|---------|---------|
| 1 | 0.024 A |
| 2 | 0.023 A |
| 3 | 0.022 A |
| 4 | 0.014 A |

6

第 6 章 监视瞬时值 (VIEW 画面)

固定显示

F4

[HOLD]

(测量值被固定)

SYSTEM VIEW TIME PLOT EVENT

3P3W3M 600V 50A ACDC 600V 50A fnom 50Hz EVENT 47

Real Time View 经过时间 00:00:02 f: 59.95 Hz

| Urms | | 相电压 | |
|--------|----------|--------|--------|
| Urms 1 | 200.02 V | Irms 1 | 38.999 |
| Urms 2 | 200.00 V | Irms 2 | 39.019 |
| Urms 3 | 200.08 V | Irms 3 | 39.004 |

| P | | S | |
|-----|----------|-----|---------|
| P 1 | 4.503kW | S 1 | 4.504k |
| P 2 | 4.507kW | S 2 | 4.507k |
| P 3 | 4.504kW | S 3 | 4.504k |
| sum | 13.514kW | sum | 13.515k |

| Q | | PF | |
|-----|------------|------|---------|
| Q 1 | -0.059kvar | PF 1 | -0.9999 |
| Q 2 | -0.078kvar | PF 2 | -0.9999 |
| Q 3 | -0.036kvar | PF 3 | -1.0000 |
| sum | -0.173kvar | sum | -0.9999 |

| WP+ | | KF | |
|--------|--------------|------|-------|
| WP+ | 0.0482k wh | KF 1 | 1.00 |
| WP- | 0.0000k wh | KF 2 | 1.00 |
| WQLAG | 0.0008kvarh | KF 3 | 1.00 |
| WQLEAD | -0.0013kvarh | KF 4 | ----- |

HOLD

2011/01/25 16:03:15

状态

设置

记录

分析

波形显示

- 电压/电流
- 电压 4CH
- 电流 4CH

谐波

矢量图

清单

DMM

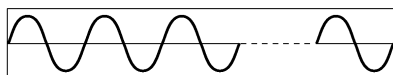
- 功率
- 电压
- 电流

监视测量值的变动 (TIME PLOT 画面)

第 7 章

在 TIME PLOT 画面中，可利用时间系列图形查看测量值的变动。

趋势、谐波趋势的时间系列图形：



50 Hz: 10 波形, 60 Hz: 12 波形, 400 Hz: 80 波形

↓
有效值运算
谐波运算

在时间系列图形中显示电压有效值与电流有效值等按 200 ms 间隔运算的测量值。

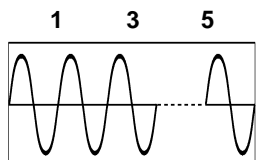
记录 TIME PLOT 间隔期间内的 MAX 值 (最大值)、MIN 值 (最小值) 与 AVG 值 (平均值)。

(例)

如果将 TIME PLOT 间隔设为 1 sec, 1 秒钟内则会有 5 个运算值。记录其中的最大值、最小值与平均值。

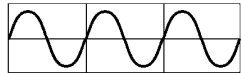
详细趋势的时间系列图形：

50/60 Hz 测量时



↓ ↓ ↓ ↓ ↓
1 2 3 4 5
电压有效值运算

400 Hz 测量时



↓ ↓ ↓
电压有效值运算

在时间系列图形中显示电压 1/2 有效值与频率 1 周期等按 1 波形运算的测量值。记录 TIME PLOT 期间的最大值与最小值。如图所示，电压 1/2 有效值错开半波，按 1 波形进行运算。

(例)

如果将 TIME PLOT 间隔设为 1sec, 50 Hz 时, 1 秒钟内则会有 100 个有效值, 频率会有 50 个运算值。仅记录其中的最大值与最小值。

参照: 趋势图的记录方法: “TIME PLOT 记录方法与事件波形记录方法” (⇒ 附录 13 页)

本仪器的趋势数据、详细趋势数据与谐波趋势数据显示存在限制。超出下表所示的时间时，过去的时间系列数据消失，重写为新的时间系列数据。

即使经过时间系列图形的最大显示时间，也继续向 SD 存储卡进行记录（有关可记录时间，请参照 (⇒ 第 61 页)）。

TIME PLOT 画面的最大显示时间

| TIME PLOT 间隔 | 记录项目设置 | | |
|------------------|-------------------|-------------------|-----------------|
| | ALL DATA (保存所有数据) | P&Harm (保存有效值与谐波) | Power (仅保存有效值) |
| 1sec | 7 分 52 秒 | 15 分 44 秒 | 2 小时 37 分 20 秒 |
| 3sec | 23 分 36 秒 | 47 分 12 秒 | 7 小时 52 分 |
| 15sec | 1 小时 58 分 | 3 小时 56 分 | 1 天 15 小时 20 分 |
| 30sec | 3 小时 56 分 | 7 小时 52 分 | 3 天 6 小时 40 分 |
| 1min | 7 小时 58 分 | 15 小时 44 分 | 6 天 13 小时 20 分 |
| 5min | 1 天 15 小时 20 分 | 3 天 6 小时 40 分 | 32 天 18 小时 40 分 |
| 10min | 3 天 6 小时 40 分 | 6 天 13 小时 20 分 | 35 天 |
| 15min | 4 天 22 小时 | 9 天 20 小时 | 35 天 |
| 30min | 9 天 20 小时 | 19 天 16 小时 | 35 天 |
| 1 hour | 19 天 16 小时 | 35 天 | 35 天 |
| 2 hours | 35 天 | 35 天 | 35 天 |
| 150/180 周期 (3 秒) | 23 分 36 秒 | 47 分 12 秒 | 7 小时 52 分 |

7.1 TIME PLOT 画面的查看方法

TIME PLOT 画面对应于 **DF1 ~ DF4** (DF: 显示功能) 键, 由几个画面显示构成。按下要显示的 DF 键之后, 显示对应于按键的画面。存在多个画面时, 每次按下同一 DF 键, 都会切换显示画面。

TIMEPLOT

TIME PLOT 画面选择

关于画面的全体构成 (⇒ 第 20 页)

显示画面选择

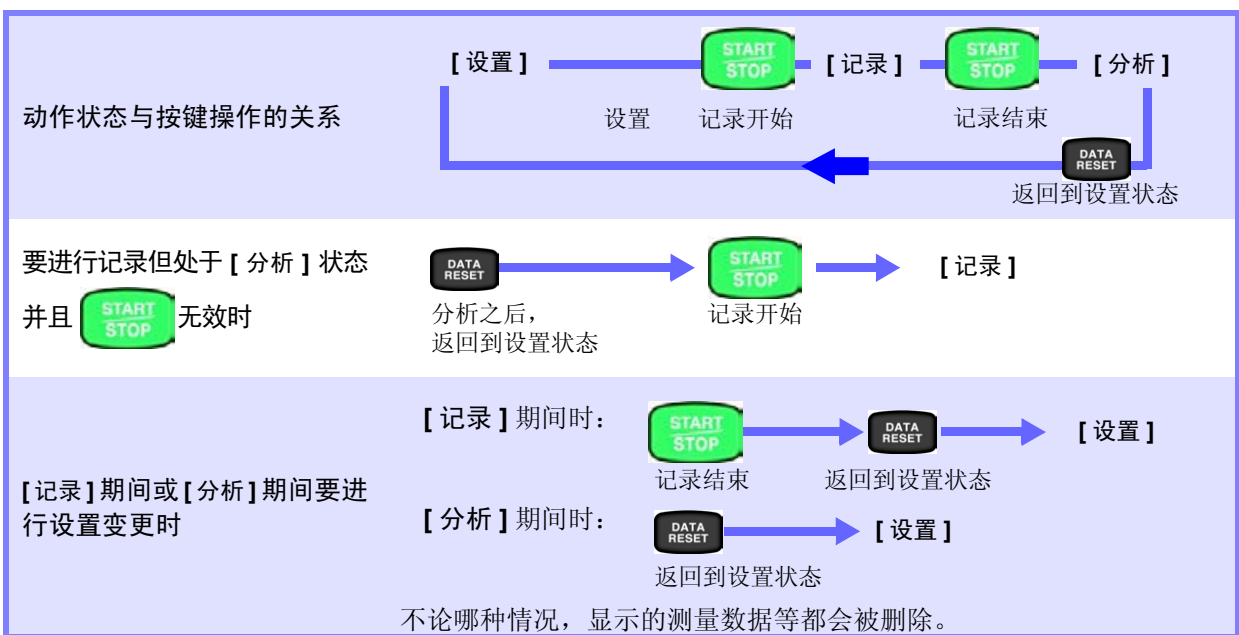
- DF 1 趋势
参照：“7.2 显示趋势” (⇒ 第 91 页)
- DF 2 详细趋势
参照：“7.3 显示详细趋势” (⇒ 第 97 页)
- DF 3 谐波趋势
参照：“7.4 显示谐波趋势” (⇒ 第 102 页)
- DF 4 闪变
参照：“7.5 图形 / 清单显示闪变值” (⇒ 第 106 页)

在内部动作状态下, 画面操作会有所不同。

开始记录之后, TIME PLOT 画面中显示时间系列图形。
为了在画面内显示全部时间系列图形, 对纵轴与横轴进行了自动转换比设置。
结束记录之后, 停止时间系列图形的显示更新。



| 内部动作状态 | 显示 | 显示更新 |
|--------|---------------|-------------------|
| 【设置】 | 没有时间系列图形的显示数据 | ----- |
| 【待机】 | | |
| 【记录】 | 正在更新时间系列图形的显示 | 设置 TIME PLOT 间隔时间 |
| 【分析】 | 停止时间系列图形的显示更新 | ----- |



7.2 显示趋势

200 ms 内部运算项目按 TIME PLOT 间隔期间显示时间系列。
在 1 画面 / 2 画面中显示 TIME PLOT 间隔期间的最大值、最小值与平均值。

TIME PLOT [TIME PLOT] 画面

↓

DF 1 [趋势] [1 画面]

↓

DF 1 [趋势] [2 画面]

↓

DF 1 [趋势] [电能累积]

例：3P4W（三相 4 线）

显示数据的最终时间

显示数据的开头时间
(光标测量中显示的前一个间隔的时间)

在 2 画面中可选择 2 个显示项目。

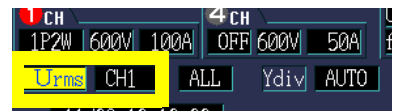
利用 **F** 键进行选择。
要变更显示项目 / 通道 / 波形 / 测量值 (1 画面 / 2 画面时) (⇒ 第 92 页)
要变更显示项目 (电能累积画面时) (⇒ 第 93 页)
要放大 / 缩小图形 (⇒ 第 94 页)
要查看光标上的值与时间 (⇒ 第 95 页)
要滚动显示数据 (⇒ 第 95 页)
要检索事件 (⇒ 第 96 页)

变更显示项目、显示通道、显示波形与显示测量值（1画面、2画面时）

标志
表示根据 IEC61000-4-30 标志转换，在显示的 TIMEPLOT 间隔内发生下陷、浪涌或瞬停。
表示集合值可能不可靠。
参照：“关于标志”（⇒ 第 96 页）

显示项目、显示通道

可选择显示项目与通道。可选择的通道因选择的显示项目而异。



设置内容：(*：初始设置)

| 显示项目 | 显示通道 | 显示项目 | 显示通道 |
|--------|----------------------|--------|------------------|
| Freq* | Freq* f10s | lpk- | CH1* CH2 CH3 CH4 |
| Urms | CH1* CH2 CH3 CH4 AVG | ldc | CH4* |
| Upk+ | CH1* CH2 CH3 CH4 | lunb | unb* unb0 |
| Upk- | CH1* CH2 CH3 CH4 | lharmH | CH1* CH2 CH3 CH4 |
| Udc | CH4* | lthd | CH1* CH2 CH3 CH4 |
| Uunb | unb* unb0 | P | CH1* CH2 CH3 sum |
| UharmH | CH1* CH2 CH3 CH4 | S | CH1* CH2 CH3 sum |
| Uthd | CH1* CH2 CH3 CH4 | Q | CH1* CH2 CH3 sum |
| Irms | CH1* CH2 CH3 CH4 AVG | PF | CH1* CH2 CH3 sum |
| lpk+ | CH1* CH2 CH3 CH4 | KF | CH1* CH2 CH3 CH4 |

- Freq、Uunb、lunb 不是通道选择，而是用于选择详细测量项目。
- AVG 为 CH1 ~ CH3 间（根据接线）的平均值。
- sum 为 CH1 ~ CH3（根据接线）的总和。

注记

可选择的通道会因接线模式设置而异。

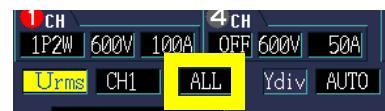
标记的含义

| 标记 | 测量项目 | 标记 | 测量项目 | 标记 | 测量项目 |
|--------------|-----------------------|---------|-----------------------|------------------|----------------------|
| Freq* | 频率 | Irms | 电流有效值 | Uunb0 Uunb | 电压零序不平衡率 电压负序不平衡率 |
| f10s | 频率 10 秒钟 (Freq10s) | IrmsAVG | 电流有效值平均 (选择 AVG 时) | Iunb0 Iunb | 电流零序不平衡率 电流负序不平衡率 |
| Upk+ Upk- | 电压波形峰值 + 电压波形峰值 - | Idc | 电流 DC | UharmH | 高次谐波电压成分 |
| Ipk+ Ipk- | 电流波形峰值 + 电流波形峰值 - | P | 有功功率 | IharmH | 高次谐波电流成分 |
| Urms | 电压有效值 (相 / 线间) | S | 视在功率 | Uthd-F Uthd-R | 总谐波电压畸变率 |
| UrmsAVG | 电压有效值平均 (选择 AVG 时) | Q | 无功功率 | Ithd-F Ithd-R | 总谐波电流畸变率 |
| Udc | 电压 DC | PF | 功率因数 | KF | K 因数 |

显示波形、显示测量值

设置内容:(*: 初始设置)

| | |
|------|------------------------------|
| MAX | 显示 TIME PLOT 期间的最大值。 |
| MIN | 显示 TIME PLOT 期间的最小值。 |
| AVG | 显示 TIME PLOT 期间的平均值。 |
| ALL* | 显示 TIME PLOT 期间的最大值、最小值与平均值。 |



变更显示项目 (电能累积画面时)

F1 【显示设置】

选择

显示下拉式菜单

项目选择

确定

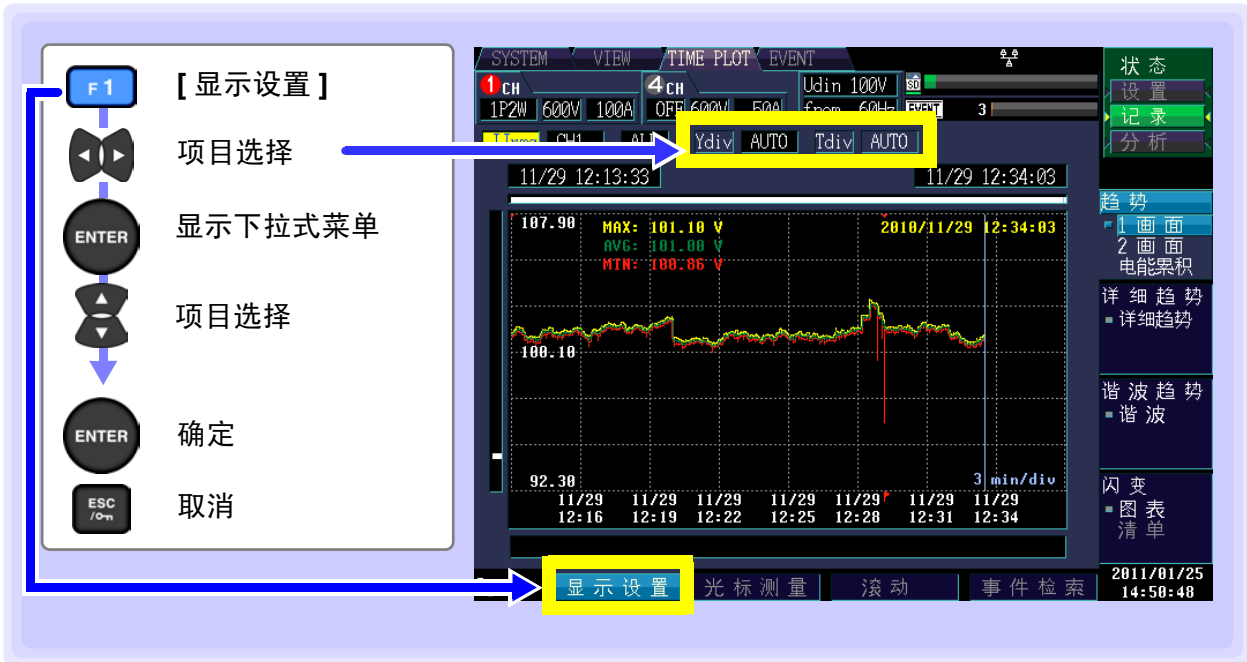
取消

显示项目

设置内容:(*: 初始设置)

| | |
|-----|--------------------------|
| WP* | 有效累计量 WP+ 消耗、WP- 再生 |
| WQ | 无功功率量 WQLAG 滞后、WQLEAD 超前 |

放大 / 缩小图形 (变更纵轴 / 横轴倍率)

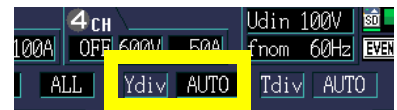


纵轴倍率 (Ydiv)

要缩小图形时，减小倍率。
要放大图形时，增大倍率。

设置内容 : (* : 初始设置)

AUTO*、x1、x2、x5、x10、x25、x50



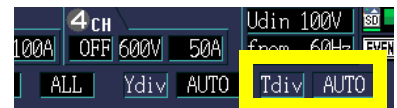
横轴倍率 (Tdiv)

选择横轴的转换比。

设置内容 :

1min/div ~ (因 TIMEPLOT 间隔而异)


记录期间自动动作。



查看光标上的值与时间（光标测量）

可读取时间系列图形的光标上的值与时间。

F2 【光标测量】



左右移动纵向光标，
读取显示值

光标值
1画面、2画面时：
MAX（最大值）、AVG（平均值）、MIN（最小值）
为电能累积画面时：
WP+（消耗）/WP-（再生）、
LAG（滞后）/LEAD（超前）



光标时间 2010/11/29 12:34:03

光标值
MAX: 101.10
AVG: 101.00
MIN: 100.86

光标

光标测量 滚动 事件检索

滚动显示数据

记录期间，为了将时间系列图形全部收入到画面内，对纵轴/横轴进行了自动转换比设置。记录结束时，变更纵轴倍率/横轴倍率并使波形超出画面时，可上下左右滚动时间系列图形。

F3 【滚动】



滚动图形



显示范围

滚动条

光标位置

滚动

- 滚动条的显示范围（白条）表示在画面中显示的所有测量数据的某个范围。
- 滚动条内的光标表示光标在所有测量数据中的所在位置。

滚动条

光标位置



显示范围

所有测量数据

检索事件

可检索发生事件的时间（事件标记）。
开始时与结束时发生开始事件与停止事件。
对应于在事件清单中选择的事件。

F4 【事件检索】

跳到事件标记旁边

利用波形分析事件

事件编号、发生时间、类型、通道

事件标记
▼（红色）：
表示通常事件。

事件检索

注记

关于标志

可能会因下陷、浪涌或瞬停期间的运算法则而产生不可靠的值。因此，下陷、浪涌或瞬停期间，在 TIMEPLOT 数据中显示“标志”，表示该测量值（集合值）不可靠。
即使在将下陷、浪涌或瞬停事件设为 OFF 的情况下，以公称电压为基准低于 10% 时，判定为下陷或瞬停；或超出 200% 时，判定为浪涌，测量数据中显示“标志”。

标志图标：

SYSTEM VIEW TIME PLOT EVENT

1 CH 4 CH U_{din} 101V 30

1P2W 600V 50A ACDC 600W 50A f_{nom} 60Hz EVENT 15

Urms CH1 ALL Ydiv AUTO Tdiv AUTO

01/10 18:52:18 01/10 18:58:45

0.2000k MAX: 99.78 V 2011/01/10 18:58:45

AVG: 99.67 V

MIN: 99.64 V

0.1000k

01/10 01/10 01/10 01/10 01/10 01/10 01/10

18:53 18:54 18:55 18:56 18:57 18:58 18:59

1min/div

显示设置 光标测量 滚动 事件检索

2011/01/10 18:58:45

7.3 显示详细趋势

显示各 TIME PLOT 间隔的详细趋势图


按 TIME PLOT 间隔期间在时间系列图形中显示 Urms1/2、Irms1/2（冲击电流）、S(t)、频率 1 周期之一。更新值显示最大值与最小值。

TIMEPLOT [TIME PLOT] 画面

↓

DF 2 [详细趋势]


例: 3P4W (三相 4 线)



显示 CH123 时的波形 / 测量值颜色

- 红色: CH1
- 黄色: CH2
- 蓝色: CH3

利用 **F** 键进行选择。

-  要变更显示项目 (⇒ 第 98 页)
- 要放大 / 缩小图形 (⇒ 第 99 页)
- 要查看光标上的值与时间 (⇒ 第 100 页)
- 要滚动显示数据 (⇒ 第 101 页)
- 要检索事件 (⇒ 第 101 页)

注记

与趋势图的最大值、最小值与平均值的 3 个图形不同，详细趋势用 1 个图形显示纵向连接最大值与最小值之间的宽度。

变更显示项目、显示通道

F1 [显示设置]

选择

ENTER 显示下拉式菜单

项目选择

ENTER 确定

ESC /On 取消

1 CH 4 CH U_{din} 101V
1P2W 600V 50A ACDC 600V 50A f_{nom} 60Hz EVENT 3

Urms1/2 CH1 Ydiv AUTO Tdiv AUTO

11/29 12:13:33 11/29 12:35:36

104.00 100.93 100.72 V 2010/11/29 12:35:36

98.00

92.00 3 min/div

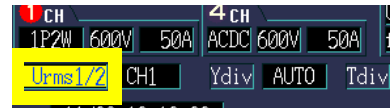
11/29 11/29 11/29 11/29 11/29 11/29 11/29
12:16 12:19 12:22 12:25 12:28 12:31 12:34

显示设置 光标测量 滚动 事件检索 2010/11/29 12:35:38

显示项目

设置内容>(*: 初始设置)

| | |
|----------|-------------------|
| Urms1/2* | 电压 1/2 有效值 |
| Irms1/2 | 电流 1/2 有效值 (冲击电流) |
| Freq_wav | 频率 1 波形 |
| S(t) | 瞬时闪变值 |



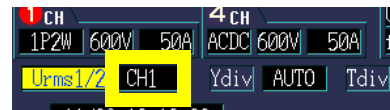
笔记

仅将 [闪变] 选为 [Pst、Plt] 时显示 S(t)。

显示通道

设置内容>(*: 初始设置)

CH1*/ CH2/ CH3/ CH4



放大 / 缩小图形 (变更纵轴 / 横轴倍率)

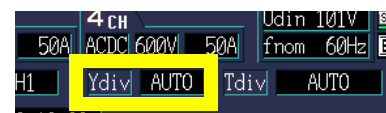


纵轴倍率 (Ydiv)

要缩小图形时, 减小倍率。
要放大图形时, 增大倍率。

设置内容:(*: 初始设置)

AUTO*、x1、x2、x5、x10、x25、x50

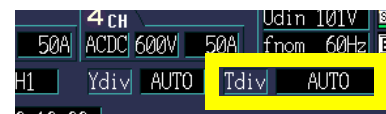


横轴倍率 (Tdiv)

要缩小图形时, 减小倍率。
要放大图形时, 增大倍率。

设置内容:(*: 初始设置)

AUTO*、1min/div ~ (因 TIME PLOT 间隔而异)

**注记**

记录期间自动动作。不能进行变更。

查看光标上的值与时间（光标测量）

可读取时间系列图形的光标上的值与时间。

**注记**

- TIME PLOT 间隔设为 150/180cycle 时，以 ms 单位显示时间。
- 光标测量时显示的时间以 CH1 的电压 (U1) 为基准。事件清单中显示的事件发生时间与光标测量时显示的时间可能不一致。

滚动显示数据

记录期间，为了将时间系列图形全部收入到画面内，对纵轴 / 横轴进行了自动转换比设置。记录结束时，变更纵轴倍率 / 横轴倍率并使波形超出画面时，可上下左右滚动时间系列图形。

F3 【滚动】

滚动图形

滚动条

显示范围

滚动条

显示范围

光标位置

显示范围

所有测量数据

- 滚动条的显示范围（白条）表示在画面中显示的所有测量数据的某个范围。
- 滚动条内的光标表示光标在所有测量数据中的所在位置。

检索事件

可检索发生事件的时间（事件标记）。开始时与结束时发生开始事件与停止事件。对应于在事件清单中选择的事件。

F4 【事件检索】

跳到事件标记旁边

利用波形分析事件

事件标记
▼（红色）：表示通常事件。

事件编号、发生时间、类型、通道

事件检索

7.4 显示谐波趋势

选择6次数，显示谐波时间系列图形。

可显示 TIME PLOT 期间的最大值、最小值与平均值（选择其一）。

例：3P4W（三相4线）

利用 F 键进行选择。

- 要变更显示项目 / 波形 / 测量值 (⇒ 第 103 页)
- 要放大 / 缩小图形 (⇒ 第 103 页)
- 要变更显示次数 (⇒ 第 104 页)
- 要查看光标上的值与时间 (⇒ 第 104 页)
- 要滚动波形 (⇒ 第 105 页)
- 要检索事件 (⇒ 第 105 页)

注记

- 如果[记录项目]设置(SYSTEM-DF1 [记录设置])(⇒ 第 60 页)时选择[Power]，则不显示谐波趋势（谐波趋势图、间谐波趋势图）。另外，如果选择 [P&Harm]，也不显示间谐波趋势图。
- 400 Hz 测量时，进行 10 次以下的谐波分析，不能进行间谐波分析。

变更显示项目、显示波形、显示测量值，放大 / 缩小图形（变更横轴倍率），变更显示次数



显示项目

设置内容:(*: 初始设置)

| | |
|--------------|----------------------|
| U1*/U2/U3/U4 | 电压 (CH1/2/3/4) |
| I1/I2/I3/I4 | 电流 (CH1/2/3/4) |
| P1/P2/P3 | 有功功率 (CH1/2/3) |
| Psum | 有功功率总和 |
| θ1/θ2/θ3 | 相位差 Pphase (CH1/2/3) |
| θsum | 相位差 Pphase 总和 |

可选择的显示项目因接线方式而异。

注记

仅可在间谐波的时间系列图形中选择 U1/U2/U3/U4/I1/I2/I3/I4。

显示波形、显示测量值

设置内容:(*: 初始设置)

| | |
|------|----------------------|
| MAX* | 显示 TIME PLOT 期间的最大值。 |
| MIN | 显示 TIME PLOT 期间的最小值。 |
| AVG | 显示 TIME PLOT 期间的平均值。 |



7.4 显示谐波趋势

横轴倍率 (Tdiv)

选择横轴的转换比。

设置内容：

1min/div ~ (因 TIMEPLOT 间隔而异)

记录期间自动动作。不能进行变更。



注记

不能变更纵轴倍率。纵轴的最大值与满量程值相同。

显示次数

最多可同时选择 6 次数进行显示。按次数左面的颜色显示测量值与波形。

设置内容 : (* : 初始设置)

(1、3、5、7、9、11)*、0 ~ 50 ([谐波]画面时)

(1.5、3.5、5.5、7.5、9.5、11.5)*、0.5 ~ 49.5 ([间谐波]画面时)



查看光标上的值与时间 (光标测量)

可读取时间系列图形的光标上的值与时间。

F2 [光标测量]

左右移动纵向光标，
读取显示值

光标值的颜色与选择次数的
颜色相同。

光标时间

光标


光标值

光标测量 滚动 事件检索 2010/11/29 12:35:46


滚动波形

记录期间，为了将时间系列图形全部收入到画面内，对横轴进行了自动转换比设置。记录结束时，变更横轴倍率并使波形超出画面时，可左右滚动时间系列图形。

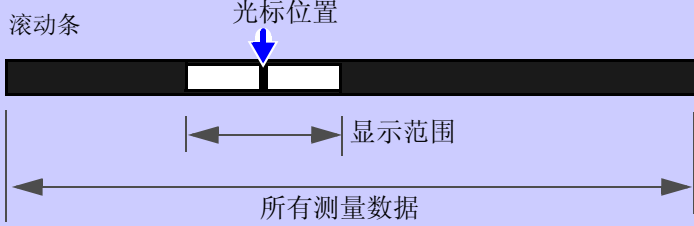
F3 【滚动】



滚动图形



- 滚动条的白条表示可显示测量值的范围。如果光标位置超出该范围，则不显示光标与光标值。
- 滚动条内的光标表示光标在所有测量数据中的所在位置。



滚动条 光标位置

显示范围

所有测量数据

检索事件

可检索发生事件的时间（事件标记）。必须显示开始时与结束时的事件标记。与在事件清单中选择的事件同步。

F4 【事件检索】



跳到事件标记旁边



利用波形分析事件



事件编号、发生时间、类型、通道

7.5 图形 / 清单显示闪变值

注记

- 400 Hz 测量时，不能进行闪变测量。
- 如果在 **SYSTEM-DF1** [主设置]-**F1** [测量] 中不将 [闪变] 设为 [Pst、Plt]，则不进行显示。

IEC 闪变计与 ΔV_{10} 闪变计

闪变计用于测量因光源亮度或波长变化而导致的视觉不稳定性。
闪变计包括 2 种类型，分别为基于 IEC 标准的 IEC 闪变计（UIE 闪变计）与日本国内使用的 ΔV_{10} 闪变计。
无论哪个闪变计，都观测电压变动，表示用于客观判断闪变的数值。

显示 IEC 闪变的变动图形

显示 IEC 闪变的变动图形。

TIMEPLOT [TIME PLOT]
画面

↓

DF 4 [闪变]
[图形]

SYSTEM V... TIME PLOT VENT

Udin 120V

fnom 50Hz

11/29 15:52:06

2.000 0.529 Pst 2010/11/29 16:02:06

1.000 0.529 Plt

0.000

10 min/div

11/29 16:02 11/29 16:12 11/29 16:22 11/29 16:32 11/29 16:42 11/29 16:52 11/29 17:02

显示设置 光标测量 滚动

2010/11/29 16:24:06

利用 **F** 键进行选择。

❓ → 要变更显示通道 (⇒ 第 107 页)

要放大 / 缩小图形 (⇒ 第 107 页)

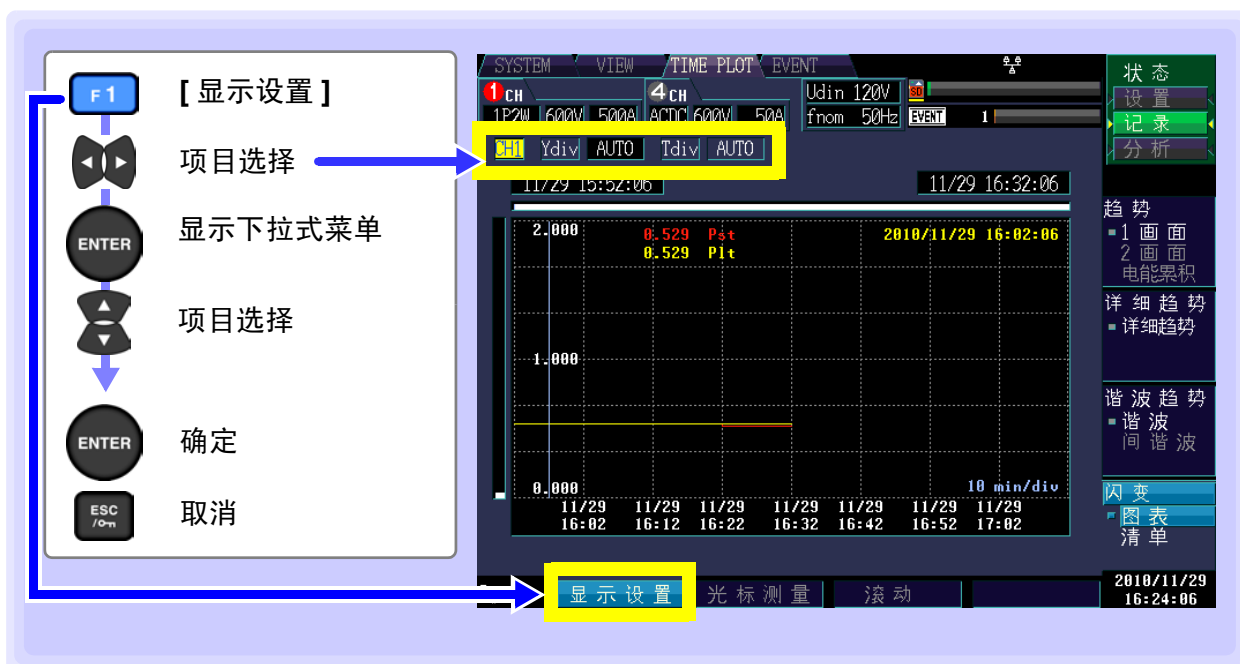
要查看光标上的值与时间 (⇒ 第 108 页)

要滚动波形 (⇒ 第 108 页)

注记

- 无论 **SYSTEM-DF1** [记录设置] 中设置的 [TIME PLOT 间隔] (⇒ 第 61 页) 如何，每隔 10 分钟都进行 1 次图形更新。
- 如果在 **SYSTEM-DF1** [主设置]-**F1** [测量] 中不将 [闪变] 设为 [Pst、Plt]，则不进行显示。
- 始终记录 Urms1/2、Irms1/2、Freq_wav、S(t)。
- 因使用 HPF 的影响，如果在设置之后立即开始 Pst、Plt 测量，测量值则会变得不稳定，最初的测量值可能会显示出较大的数值。在 **SYSTEM** 画面中设置之后，建议经过 2 分钟左右再开始测量。

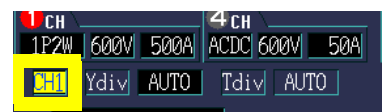
变更显示通道、放大 / 缩小图形 (变更纵轴 / 横轴倍率)



显示通道

设置内容:(*: 初始设置)

CH1*、CH2、CH3

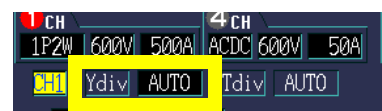


纵轴倍率 (Ydiv)

要缩小图形时, 减小倍率。
要放大图形时, 增大倍率。

设置内容:(*: 初始设置)

AUTO*、x1、x2、x5、x10、x25、x50



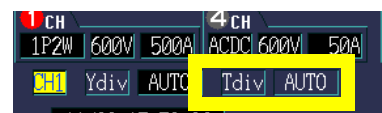
横轴倍率 (Tdiv)

选择横轴的转换比。

设置内容:

1min/div ~

记录期间自动动作。不能进行变更。



查看光标上的值与时间（光标测量）

Pst 值与 Plt 值可读取 10 分钟间隔的测量值。

F2 【光标测量】



左右移动纵向光标，
读取显示值

光标值
上侧：Pst 测量值
下侧：Plt 测量值



滚动波形

记录期间，为了将时间系列图形全部收入到画面内，对纵轴 / 横轴进行了自动转换比设置。记录结束时，变更纵轴倍率 / 横轴倍率并使波形超出画面时，可上下左右滚动时间系列图形。

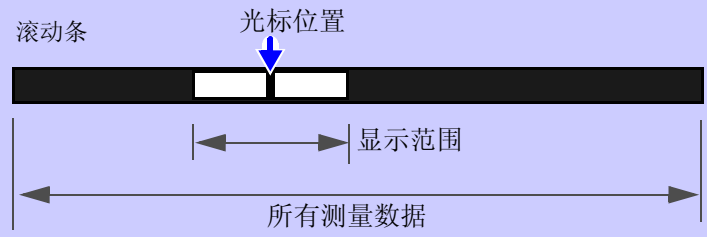
F3 【滚动】



滚动图形



- 滚动条的显示范围（白条）表示在画面中显示的所有测量数据的某个范围。
- 滚动条内的光标表示光标在所有测量数据中的所在位置。



显示 IEC 闪变计的清单

每隔 10 分钟，连同日期与时间显示 Pst、Plt 的统计值。

The screenshot shows the 'TIME PLOT' menu with a blue arrow pointing to the 'DF 4' option. Below the menu, a list of data points is shown:

| No. | 日期 | 时间 | Pst | Plt |
|-----|-------|----------|-------|-------|
| 1 | 11/29 | 16:02:06 | 0.529 | 0.529 |
| 2 | 11/29 | 16:12:06 | 0.529 | 0.529 |
| 3 | 11/29 | 16:22:06 | 0.529 | 0.529 |
| 4 | 11/29 | 16:32:06 | 0.513 | 0.525 |

利用 F 键选择通道。

- Pst: 短时间闪变值
- Plt: 长时间闪变值


注记

- 每隔 10 分钟，连同日期与时间清单显示下述 IEC 闪变的统计值（Pst、Plt）。
- 如果在 **SYSTEM-DF1 [主设置]-F1 [测量]** 中不将 [闪变] 设为 [Pst、Plt]，则不进行显示。
- 在 EN50160 “公共配电系统供给电压的特性” 中，作为 “任意一周 95% 的期间为 $Plt \leq 1$ ”，提供了极限值。
- 进行对应规格的 IEC 闪变值测量时，请将主机的 TIMEPLOT 间隔时间设置为 2 小时。另外，Plt 值请使用从测量开始经过 2 小时后的偶数时刻（例如：2 点，4 点）。

关于标志

可能会因下陷、浪涌或瞬停期间的运算法则而产生不可靠的值。因此，下陷、浪涌或瞬停期间，在 TIMEPLOT 数据中显示 “标志”，表示该测量值（集合值）不可靠。

即使在将下陷、浪涌或瞬停事件设为 OFF 的情况下，以公称电压为基准低于 10% 时，判定为下陷或瞬停；或超出 200% 时，判定为浪涌，测量数据中显示 “标志”。

标志图标： 

显示 ΔV_{10} 闪变的变动图形

显示 ΔV_{10} 闪变的变动图形。

利用 **F** 键进行选择。

 要放大 / 缩小图形时怎么办?(⇒ 第 111 页)
 要查看光标上的值与时间时怎么办?(⇒ 第 112 页)
 要滚动波形时怎么办?(⇒ 第 112 页)

注记

- 无论 **SYSTEM-DF1 [记录设置]** 中设置的 TIME PLOT 间隔(⇒ 第 61 页)如何, 每隔 1 分钟都进行 1 次图形更新。
- 如果在 **SYSTEM-DF1 [主设置]-F1[测量]** 中不将 [闪变] 设为 [ΔV_{10}], 则不进行显示。
- ΔV_{10} 闪变测量时可进行电压 U1、U2、U3 三通道同时测量。(根据接线)

 ΔV_{10} 闪变的基准电压

ΔV_{10} 闪变测量时, 在内部使用 AGC (自动增益控制器) 自动设置基准电压。

变动电压值稳定时, 自动将基准电压变更为该值。
因此, 无需像此前的 ΔV_{10} 闪变计那样切换分接头。

(例)

变动电压: 96Vrms, 稳定 → 自动将基准电压变更为 96Vrms

变动电压: 102Vrms, 稳定 → 自动将基准电压变更为 102Vrms

因 ΔV_{10} 闪变使用 HPF 的影响, 如果在设置之后立即开始 ΔV_{10} 测量, ΔV_{10} 闪变的测量值则会变得不稳定, 最初与第 2 次的测量值可能会显示出较大的数值。

在 **SYSTEM** 画面中设置之后, 建议经过 5 分钟左右再开始测量。

放大 / 缩小图形 (变更纵轴 / 横轴倍率)



纵轴倍率 (Ydiv)

要缩小图形时, 减小倍率。
要放大图形时, 增大倍率。

设置内容:(*: 初始设置)

AUTO*、x1、x2、x5、x10、x25、x50



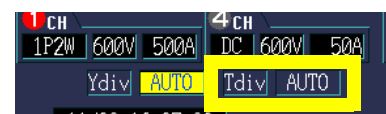
横轴倍率 (Tdiv)

选择横轴的转换比。

设置内容:

10min/div ~

记录期间自动动作。不能进行变更。



查看光标上的值与时间（光标测量）

ΔV10 闪变值可读取 1 分钟间隔的测量值。

F2 【光标测量】



左右移动纵向光标，
读取显示值

光标值
左侧：测量值
右侧：ΔV10



光标测量 滚动

滚动波形

记录期间，为了将时间系列图形全部收入到画面内，对纵轴 / 横轴进行了自动转换比设置。记录结束时，变更纵轴 / 横轴倍率并使波形超出画面时，可上下左右滚动时间系列图形。

F3 【滚动】



滚动图形



滚动

- 滚动条的显示范围（白条）表示在画面中显示的所有测量数据的某个范围。
- 滚动条内的光标表示光标在所有测量数据中的所在位置。



滚动条 光标位置

显示范围

所有测量数据

显示 ΔV_{10} 闪变的清单

每隔 1 小时，连同日期与时间清单显示下述 ΔV_{10} 闪变的统计值。

- ΔV_{10} 闪变 1 小时最大值
- ΔV_{10} 闪变 1 小时第 4 个最大值
- ΔV_{10} 闪变 1 小时平均值

显示测量期间内的 ΔV_{10} 闪变的统计值。每隔 1 分钟更新 1 次 ΔV_{10} 值。

- ΔV_{10} 闪变综合最大值



注记

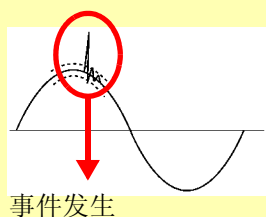
- 每隔 1 小时更新 1 次统计值，每隔 1 分钟更新 1 次 ΔV_{10} 闪变综合最大值。
- 如果在 **SYSTEM-DF1** [主设置]-F1[测量] 中不将 [闪变] 设为 [ΔV_{10}]，则不进行显示。

确认事件 (EVENT 画面)

第 8 章

在 EVENT 画面中分析数据。

有关事件的详细内容，请参照“附录 2 电源品质参数与事件的说明”(⇒ 附第 4 页)。



每次发生事件时，都在事件清单画面中添加事件。

■ 显示事件清单 (⇒ 第 117 页)

可在事件清单画面中确认发生的事件。

■ 分析事件 (第 120 页 ~ 第 128 页)

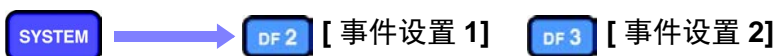
如果选择事件，则可显示发生时的画面。

本仪器显示的事件

- 记录开始事件
- 记录停止事件
- 运算事件 (可设置阈值的事件)
- 事件波形 (瞬态波形、高次谐波数据、波动数据)

注记

- 使用事件进行测量时，请务必在 SYSTEM 画面中将事件设置设为 ON。



参照：“5.5 变更事件设置”(⇒ 第 64 页)

- 可显示的事件数量最多为 1,000 个。通过设置反复记录与反复次数，最多可记录 55,000 个事件。(请利用 9624-50 PQA 查看软件进行分析)

8.1 EVENT 画面的查看方法

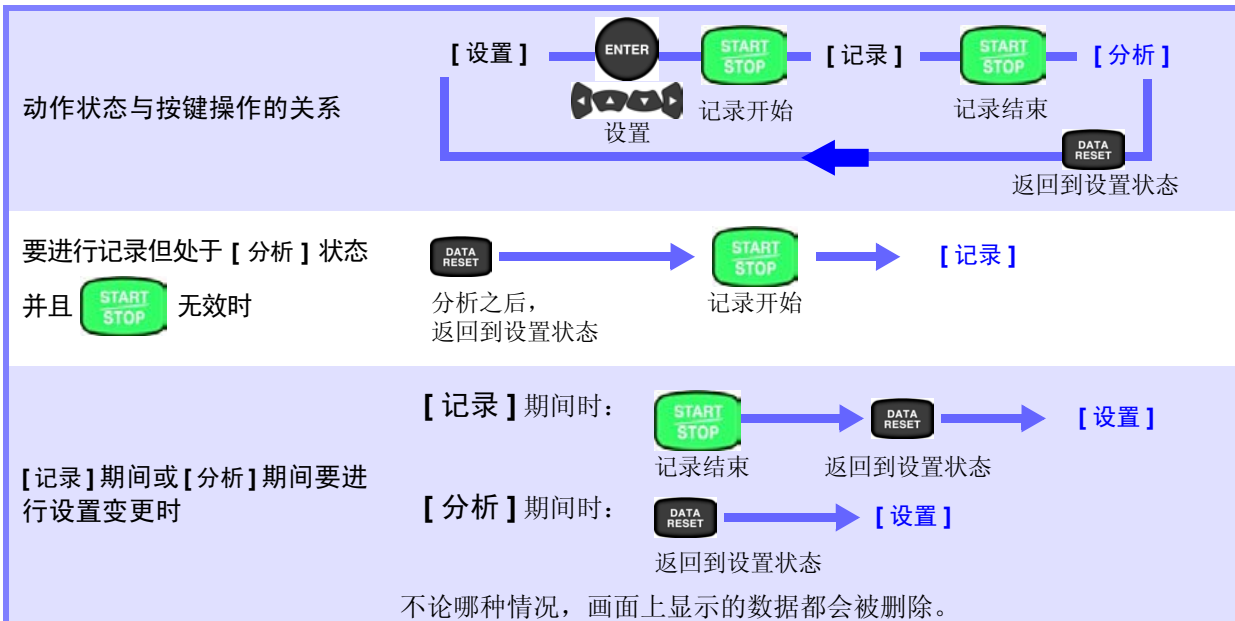
在 EVENT 画面中按下 **DF1** 键之后，显示事件清单画面。



在内部动作状态下，画面操作会有所不同

画面操作受内部动作状态制约。

| 内部动作状态 | 显示更新 |
|--------|---------|
| [设置] | 无 |
| [记录] | 每次发生事件时 |
| [分析] | 停止 |



8.2 显示事件清单

清单显示发生的事件。

EVENT [EVENT] 画面

↓

DF 1 [清单]

可上下滚动事件清单。

参照：“为在事件项目与清单上的标记以及事件时的保存项目” (⇒ 第 118 页)



要分析事件发生时的状态 (⇒ 第 120 页)
(仅可在 [分析] 期间进行确认。)

要分析瞬态波形 (⇒ 第 122 页)

要查看高次谐波的测量值 (⇒ 第 125 页)

要确认波动数据 (⇒ 第 128 页)

- 作为事件记录的内容包括开始、结束、主机信息以及 SYSTEM 画面中设置的事件项目。
- 可显示的事件总计最多可为 No.1 ~ 1000 的 1,000 个事件。
- 在约 200 ms 集合期间内发生不同的多参数事件时，汇总为一个事件进行显示。在右侧显示多参数事件内容。

显示事件的详细内容

可选择某事件，显示详细事件信息与多参数事件内容。

移动黄色光标选择事件

↓

选择详细内容的事件类型

显示事件发生时的电压波形。

可利用 **F1**、**F2** 键每隔 100 个上下移动黄色光标。



可利用 **F4** 键将光标移动到最新事件处。

为在事件项目与清单上的标记以及事件时的保存项目

| 事件项目 | 事件清单标记 | 对应 IN/OUT/SENSE | 保存项目 | | | |
|--------------------|------------------|-----------------|---|-----------------------|---------|-----------------------|
| | | | 测量项目 | 事件波形 | 高速波形 | 波动数据 |
| 瞬变过电压 | Tran | IN/OUT | 全部瞬时值项目 (频率 / 电压 / 电流 / 功率 / 功率因数 / 不平衡率 / 谐波电压 / 谐波电流 / 谐波功率 / 谐波电压畸变率 / 谐波电流畸变率 / K 因数 / 高次谐波电压成分与电流成分等) | <input type="radio"/> | 瞬态过电压波形 | |
| 浪涌 | Swell | IN/OUT | | <input type="radio"/> | | <input type="radio"/> |
| 下陷 | Dip | IN/OUT | | <input type="radio"/> | | <input type="radio"/> |
| 瞬停 | Intrpt | IN/OUT | | <input type="radio"/> | | <input type="radio"/> |
| 冲击电流 | Inrush (Irms1/2) | IN/OUT | | <input type="radio"/> | | <input type="radio"/> |
| 频率 | Freq | IN/OUT | | <input type="radio"/> | | |
| 频率 1 周期 | Freq_wav | IN/OUT | | <input type="radio"/> | | |
| 电压波形峰值 | Upk | IN/OUT | | <input type="radio"/> | | |
| 电压有效值 | Urms | IN/OUT/SENSE | | <input type="radio"/> | | |
| 电压 DC 波动 (仅限于 CH4) | Upp | IN/OUT | | <input type="radio"/> | | |
| 电流波形峰值 | Ipk | IN/OUT | | <input type="radio"/> | | |
| 电流有效值 | Irms | IN/OUT/SENSE | | <input type="radio"/> | | |
| 电流 DC 波动 (仅限于 CH4) | Ipp | IN/OUT | | <input type="radio"/> | | |
| 有功功率 | P | IN/OUT | | <input type="radio"/> | | |
| 视在功率 | S | IN/OUT | | <input type="radio"/> | | |
| 无功功率 | Q | IN/OUT | | <input type="radio"/> | | |
| 功率因数 / 位移功率因数 | PF | IN/OUT | | <input type="radio"/> | | |
| 电压负序不平衡率 | Uunb | IN/OUT | | <input type="radio"/> | | |
| 电压零序不平衡率 | Uunb0 | IN/OUT | | <input type="radio"/> | | |
| 电流负序不平衡率 | Iunb | IN/OUT | | <input type="radio"/> | | |
| 电流零序不平衡率 | Iunb0 | IN/OUT | | <input type="radio"/> | | |
| 谐波电压 | Uharm | IN/OUT | | <input type="radio"/> | | |
| 谐波电流 | Iharm | IN/OUT | | <input type="radio"/> | | |
| 谐波功率 | Pharm | IN/OUT | | <input type="radio"/> | | |
| 谐波电压电流相位差 | Pphase | IN/OUT | | <input type="radio"/> | | |
| 综合谐波电压畸变率 | Uthd | IN/OUT | | <input type="radio"/> | | |
| 综合谐波电流畸变率 | Ithd | IN/OUT | | <input type="radio"/> | | |
| K 因数 | KF | IN/OUT | | <input type="radio"/> | | |
| 高次谐波电压成分 | UharmH | IN/OUT | | <input type="radio"/> | 高次谐波波形 | |
| 高次谐波电流成分 | IharmH | IN/OUT | | <input type="radio"/> | 高次谐波波形 | |
| 电压波形比较 | Wave | | | <input type="radio"/> | | |
| 定时事件 | Timer | | | <input type="radio"/> | | |
| 连续事件 | Cont | | | <input type="radio"/> | | |
| 外部事件 | Ext | | <input type="radio"/> | | | |
| 手动事件 | Manu | | <input type="radio"/> | | | |
| 开始 | Start | | <input type="radio"/> | | | |
| 停止 | Stop | | <input type="radio"/> | | | |
| GPS 注 1 | GPS_IN | | <input type="radio"/> | | | |
| | GPS_OUT | | <input type="radio"/> | | | |
| | GPS_Err | | <input type="radio"/> | | | |

注 1

- 发生 GPS 错误 (GPS 错误) : GPS IN
- 消除 GPS 错误 (GPS 定位) : GPS OUT
- 不能补偿 GPS 时间 (GPS 时间错误) : GPS Err
不符合 IN/OUT 规则

注记

仅 IN 事件时显示波动数据。

另外，连续发生浪涌 / 下陷 / 瞬停 / 冲击电流的 IN 事件时，可能没有波动数据。

关于事件清单的顺序

最初发生的事件（开始事件）为 No.1，按发生的顺序附加编号。

关于事件清单的显示内容

事件清单 按发生事件的顺序显示事件清单。

| 显示项目 | 内容 | 例 |
|--------|------------------------------------|--------------|
| No. | 发生事件的顺序 | 1 |
| Date | 事件发生（日期） | 2001/6/7 |
| Time | 事件发生（时间） | 10:05:32.016 |
| EVENT | 事件项目 | Uharm |
| CH | 事件发生 CH (CH1/CH2/CH3/CH4/sum) | CH2 |
| IN/OUT | IN: 事件发生 /OUT: 事件结束 /SENSE: 检测事件发生 | IN |

同时发生事件 IN 时，优先显示电压要素事件。同样，同时发生事件 OUT 时，优先显示电压要素事件。

事件详细清单

显示仅事件清单不能显示的详细内容。

另外，可能会同时发生多个事件。

此时，事件清单中显示代表性的事件，在详细清单中显示事件内容的同时显示其它事件。

| 显示项目 | 内容 | 例 | |
|-------|---|--|--------------|
| 事件 | 事件项目（变量） 为谐波事件时，也显示谐波与间谐波的次数 | Uharm (2) | |
| 发生 CH | 事件发生 CH (CH1/CH2/CH3/CH4/sum) 与 IN: 事件发生 /OUT: 事件结束 /SENSE: 检测事件发生 为频率事件时，Up: 向上超出阈值时显示 /Low: 向下超出阈值时显示 | CH4 OUT | |
| 日期 | 表示检测事件的日期 | 2001/6/7 | |
| 时间 | 表示检测事件的时间 | 10:05:32.016 | |
| 阈值 | 事件设置阈值（检测值、测量值） | 62.053 V | |
| 测量值 | 检测事件时的测量值 为瞬态过电压值时，瞬态幅度也为 500 ns 显示单位。 | 1012.0 V | |
| 期间 | 表示超出阈值后返回的时间。或 IN ~ OUT 之间的期间。 | 0:57:12.032 10.5μs | |
| 最差值 | 测量值 | 事件期间的最差测量值 为瞬态过电压值时，也显示事件期间的最大瞬态过电压值的幅度 | |
| | 日期 | 表示检测最差值的日期 | 2001/6/7 |
| | 时间 | 表示检测最差值的时间 | 10:05:32.016 |
| | 发生 CH | 检测最差值的通道 | CH1 |
| 发生次数 | 瞬态过电压事件 IN ~ 瞬态过电压事件 OUT 之间的瞬态过电压次数（最大为 99999 次） | 5 次 | |

8.3 分析事件发生时的状态

如果在事件清单画面中选择要分析的事件，则可在 VIEW 画面中显示事件发生时的波形或测量值。

EVENT [EVENT] 画面

DF 1 [清单]

选择事件

ENTER 确定
切换为 VIEW 画面，显示事件发生时的波形。

ESC / On 返回到事件清单

事件清单画面

| No. | DATE | TIME | EVENT | CH IN/OUT |
|-----|-------|--------------|----------|-----------|
| 1 | 11/17 | 20:23:57.173 | Start | |
| 2 | 11/17 | 20:24:23.774 | Dip | CH2 IN |
| 3 | 11/17 | 20:24:23.974 | Urms Low | CH1 SENSE |
| 4 | 11/17 | 20:25:55.975 | Dip | CH2 IN |
| 5 | 11/17 | 20:25:56.178 | Dip | CH2 OUT |
| 6 | 11/17 | 20:25:56.375 | Urms Low | CH1 SENSE |
| 7 | 11/17 | 20:28:20.976 | Dip | CH2 IN |
| 8 | 11/17 | 20:28:21.179 | Urms Low | CH1 SENSE |
| 9 | 11/17 | 20:28:28.979 | Dip | CH1 OUT |
| 10 | 11/17 | 20:28:29.176 | Urms Low | CH1 SENSE |

事件波形画面

对事件发生时的波形进行分析。

显示事件编号、事件发生时间与事件类型。

No. 2 12/03 13:57:46.845 UharmH

60.00 V/div

0.0020k

250.00 A/div

2010/12/03 13:57:46.844

波形显示
电压/电流
电压 4CH
电流 4CH

谐波
矢量
图表
清单

DMM
功率
电压
电流

事件波形
瞬态
高次谐波
波动数据

2010/12/03 14:01:03

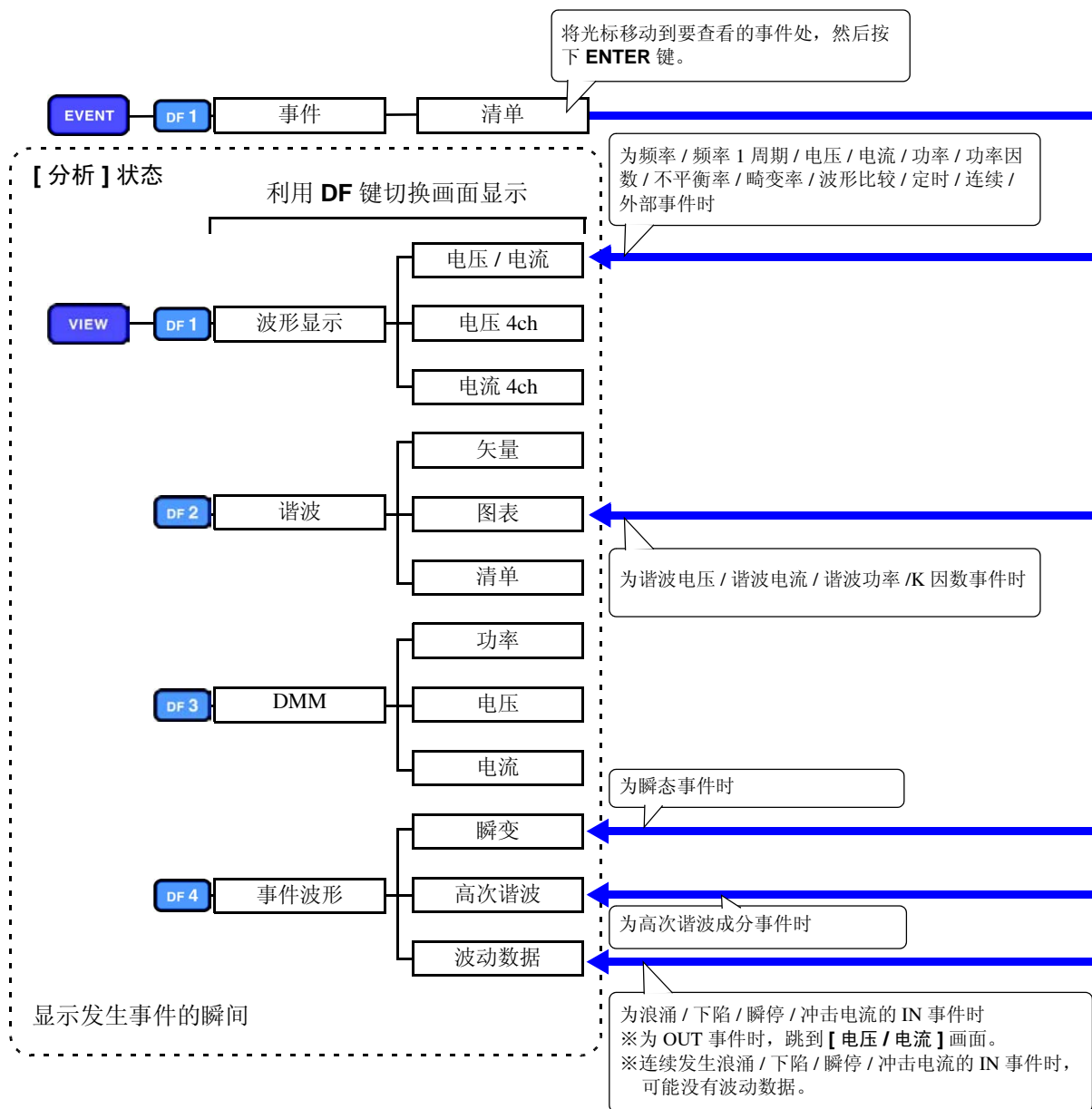
笔记

在事件波形画面中按下 **DF** 键，可变更为事件发生时的各种画面 (**DF1** 波形显示、**DF2** 谐波、**DF3** DMM、**DF4** 事件波形)。

画面切换与发生事件时的测量数据

事件跳过功能

在事件清单中，将光标移动到要查看的事件并按下 **ENTER** 键之后，显示当时的测量数据。最初显示的画面因发生的事件而异。然后可按下 **DF** 键，显示任意画面，确认测量数据。



如何记录事件波形？

参照：“附录 4 TIME PLOT 记录方法与事件波形记录方法” (⇒ 附第 13 页)

8.4 分析瞬态波形

进行瞬态显示



电压 / 瞬态波形显示



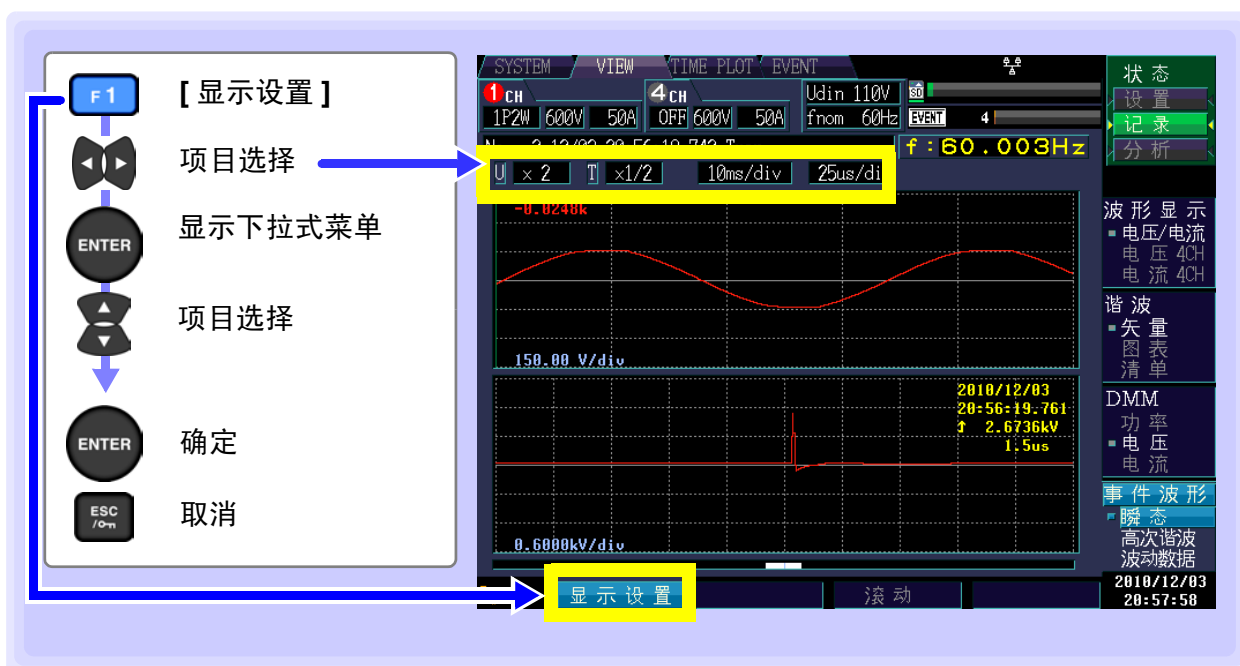
利用 **F** 键进行选择。



要放大和缩小瞬态波形 (⇒ 第 123 页)

要滚动瞬态波形 (⇒ 第 124 页)

放大和缩小瞬态波形



纵轴量程

要缩小波形时，增大 1 div 的电压值。
要放大波形时，减小 1 div 的电压值。

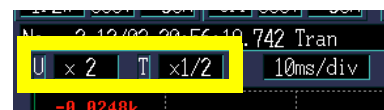
设置内容:(*: 初始设置)

电压波形的量程 (U)

x1/3、x1/2、x1*、x2、x5、x10、x20、x50

瞬态波形的量程 (T)

x1/2*、x1、x2、x5、x10、x20



横轴量程 (Tdiv) (左: 电压波形的量程, 右: 瞬态波形的量程)

选择横轴的转换比。

设置内容:(*: 初始设置)

电压波形的量程:

5ms/div*、10ms/div、20ms/div、40ms/div

瞬态波形的量程:

25μs/div*、50μs/div、100μs/div、200μs/div、400μs/div



滚动瞬态波形

如果横向滚动，则可确认所有波形数据。

The screenshot shows the oscilloscope's main display area with two waveforms. The top waveform is a sine wave with a peak value of -0.0248kV and a frequency of 60.003Hz. The bottom waveform shows a transient spike with a peak of 2.6736kV and a duration of 1.5us. On the left, a control panel includes an 'F3 [滚动]' button, a '滚动波形' (Scroll Waveform) icon, and an 'ESC' button labeled '返回到事件清单' (Return to Event List). A '滚动条' (Scroll Bar) is located at the bottom of the display area, with a '显示范围' (Display Range) label pointing to a white segment within it. A yellow box labeled '滚动' (Scroll) is positioned below the scroll bar.

滚动条的显示范围（白条）表示在画面中显示的所有波形数据的某个范围。

滚动条

显示范围

所有波形数据

8.5 查看高次谐波波形

2 kHz 以上噪音成分的有效值称之为高次谐波成分。

检测到高次谐波成分事件时，记录高次谐波波形。

高次谐波波形是按 200 kHz 采样的 40 ms 之间的瞬态波形。

EVENT [事件]


DF 1 [清单]

选择事件

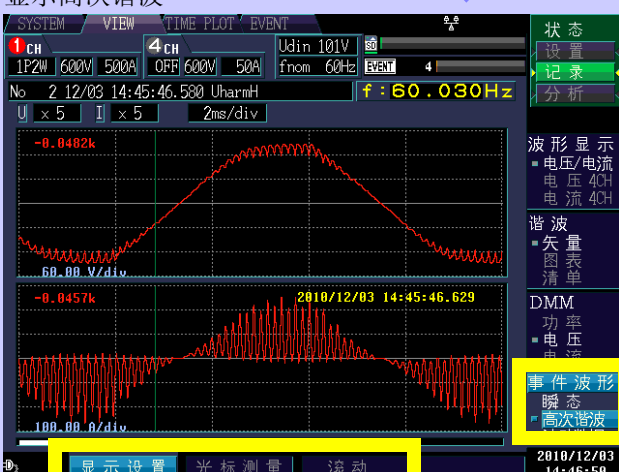
ENTER 确定
切换为 VIEW 画面，显示事件发生时的波形。

DF 4 [高次谐波]

返回到事件清单

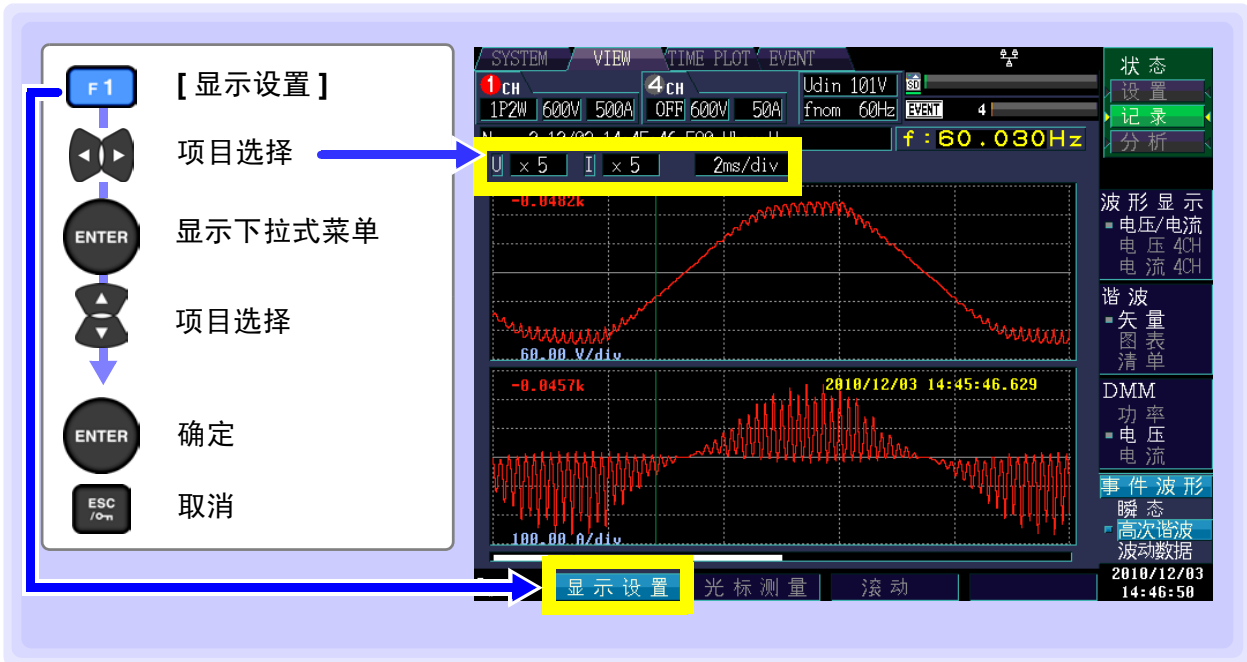


显示高次谐波



- 利用 **F** 键进行选择。
- 要放大和缩小图形 (⇒ 第 126 页)
 - 要查看光标上的值与时间 (⇒ 第 127 页)
 - 要滚动波形 (⇒ 第 127 页)

放大 / 缩小图形 (变更纵轴 / 横轴倍率)



纵轴倍率 (U: 电压、I: 电流)

要缩小图形时, 减小倍率。
要放大图形时, 增大倍率。

设置内容:(*: 初始设置)

x1/3、x1/2、x1*、x2、x5、x10、x20、x50



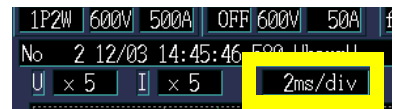
横轴倍率

选择横轴的转换比。

设置内容:(*: 初始设置)

0.5ms/div*、1ms/div、2ms/div、5ms/div、10ms/div

也可以不显示下拉式菜单, 利用光标的上下键进行变更。



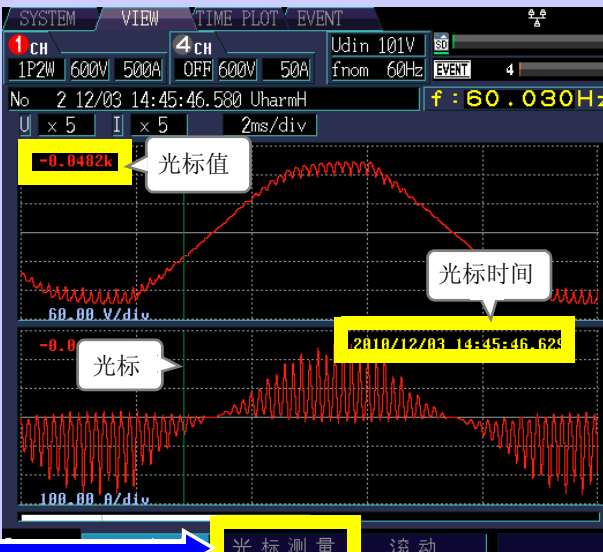
查看光标上的值与时间（光标测量）

可读取波形图形的光标上的值与时间。

F2 【光标测量】



左右移动纵向光标，
读取显示值




光标值的颜色
 红色：CH1
 黄色：CH2
 蓝色：CH3
 灰色：CH4

光标时间
 光标
 光标测量 滚动

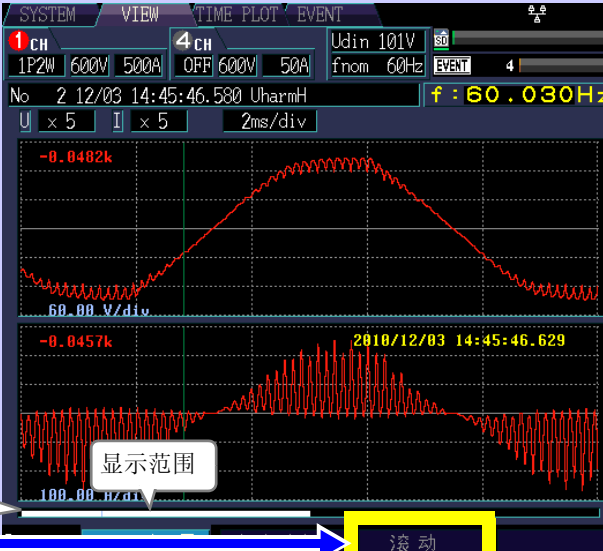
滚动波形

记录期间，为了将波形图形全部收入到画面内，对横轴进行了自动转换比设置。记录结束时，变更横轴倍率并使波形超出画面时，可上下左右滚动波形图形。

F3 【滚动】

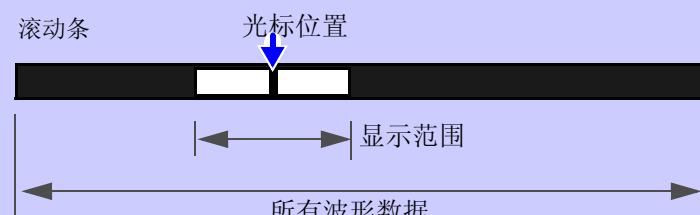


滚动图形



滚动条
 显示范围
 滚动

- 滚动条的显示范围（白条）表示在画面中显示的所有波形数据的某个范围。
- 滚动条内的光标表示光标在所有波形数据中的所在位置。



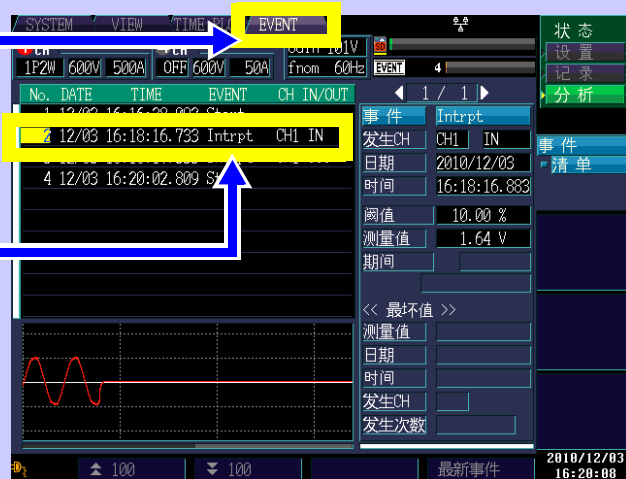
滚动条 光标位置

显示范围

所有波形数据

8.6 确认波动数据

在时间系列图形上对发生事件时的浪涌 / 下陷 / 瞬停 / 冲击电流事件的波动数据进行 30 秒（事件 IN 前 0.5 秒、后 29.5 秒）的显示。（400 Hz 测量时，IN 前约 0.125 秒、后约 7.375 秒）



显示波动数据



显示 U1、U2、U3 的时间系列图形。
预触发为 0.5 秒，整个记录期间固定为 30 秒钟。

红色：CH1

黄色：CH2

蓝色：CH3

灰色：CH4

MAX 与 MIN 值表示 TIME PLOT 间隔期间的最大值与最小值。



利用 **F** 键进行选择。

要变更显示通道 (⇒ 第 129 页)

要放大 / 缩小图形 (⇒ 第 129 页)

要查看光标上的值与时间 (⇒ 第 130 页)

要滚动波形 (⇒ 第 130 页)

注记

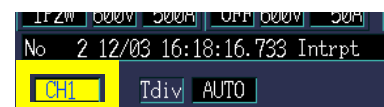
- 无论记录项目设置(⇒ 第60页)、TIME PLOT间隔设置(⇒ 第61页)(SYSTEM-DF1 [记录设置])如何,均可进行记录。
- 在记录波动数据的30秒钟期间内发生事件时,记录的波动数据仅为最初的1个。
- 最后利用9624-50 PQA 查看软件进行详细分析并生成报表。

变更显示通道、放大/缩小图形 (变更横轴倍率)

**显示通道**

设置内容:(*: 初始设置)

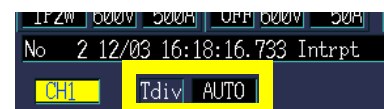
CH1*/ CH2/ CH3/ CH4 (因接线而异)

**横轴倍率 (Tdiv)**

要缩小图形时,减小倍率。
要放大图形时,增大倍率。

设置内容:(*: 初始设置)

AUTO*, x5、x2、x1、x1/2、x1/5、x1/10



查看光标上的值与时间（光标测量）

可读取时间系列图形的光标上的值与时间。

F2 【光标测量】



左右移动纵向光标，
读取显示值

光标值的颜色
红色：CH1
黄色：CH2
蓝色：CH3
灰色：CH4



注记

光标测量时显示的时间以 CH1 的电压 (U1) 为基准。事件清单中显示的事件发生时间与光标测量时显示的时间可能不一致。

滚动波形

记录期间，为了将时间系列图形全部收入到画面内，对纵轴 / 横轴进行了自动转换比设置。记录结束时，变更纵轴倍率 / 横轴倍率并使波形超出画面时，可上下左右滚动时间系列图形。

F3 【滚动】



滚动图形



- 滚动条的显示范围（白条）表示在画面中显示的所有测量数据的某个范围。
- 滚动条内的光标表示光标在所有测量数据中的所在位置。



数据保存与文件操作 (SYSTEM 画面 存储)

第 9 章

可利用本仪器将设置数据、测量数据、波形数据、事件数据以及画面拷贝保存到选件 SD 存储卡中。(仅可向本仪器读入设置条件)

参照：“3.5 插入（取出）SD 存储卡”（⇒ 第 32 页）

9.1 关于存储画面

下面说明存储画面的显示。

表示当前的显示位置。
出现该画面时，可以看出是显示 SD 存储卡的 PW3198 用文件夹内部。

显示 SD 存储卡的使用量。

显示 SD 存储卡内保存的文件清单。

利用光标键上下滚动画面时，用白条表示当前的显示位置。

以↑↓键选择文件。以←→键移动文件夹（最多显示204个文件）。

| No. | 文件名 | 大小 | 日期 |
|-----|----------|----------|------------------|
| 1 | HARDCOPY | <Folder> | 2010/12/14 13:18 |
| 2 | SETTING | <Folder> | 2010/12/13 17:20 |
| 3 | B0121400 | <Folder> | 2010/12/14 13:16 |

total: 3 files

删除 格式化

2010/12/14 13:19:36

状态
设置
记录
分析

系统设置
接线
主设置
记录设置

事件设置 1
电压 1
电压 2
波形比较

事件设置 2
电流
谐波
功率/其它

存储器
设置
画面复制
清单

注记

SD 存储卡异常时，显示错误信息。另外，不显示 SD 使用量。

关于数据类型

数据包括以下类型。

| 名称 | 类型 | 说明 |
|--------------|----------|---|
| 00000001.SET | SET | 设置文件 |
| 00000001.BMP | BMP | 画面复制数据文件 |
| EV000001.EVT | EVT | 事件数据文件 |
| TR000001.TRN | TRN | 瞬态波形文件 |
| HH000001.HHC | HHC | 高次谐波波形文件 |
| 000001.WDU | WDU | 波动数据文件 |
| AT000000.BMP | BMP | 按画面复制间隔保存的画面数据文件 |
| PW3198.SET | SET | 时间系列测量开始时的设置数据文件 |
| TP0000.ITV | ITV | 时间系列测量通常二进制数据 |
| FL0000.FLC | FLC | 时间系列测量闪变数据 |
| HARDCOPY | <Folder> | 画面复制数据文件的保存用文件夹 |
| SETTING | <Folder> | 设置保存用文件夹 |
| BYMMDDNN | <Folder> | 数据保存用文件夹（名称因文件类型、年月日、第几个文件夹而异（⇒ 第 136 页）） |
| EVENT | <Folder> | 事件保存用文件夹 |
| AUTOCOPY | <Folder> | 画面数据自动保存用文件夹（保存 AT*****.BMP 的文件夹） |

- 文件名的数字为同一文件夹内的连续编号。
- 数据保存用文件夹的开头字母表示数据类型，Y 表示年号的下一位，MM 表示月份，DD 表示日，NN 表示当天的连续编号。

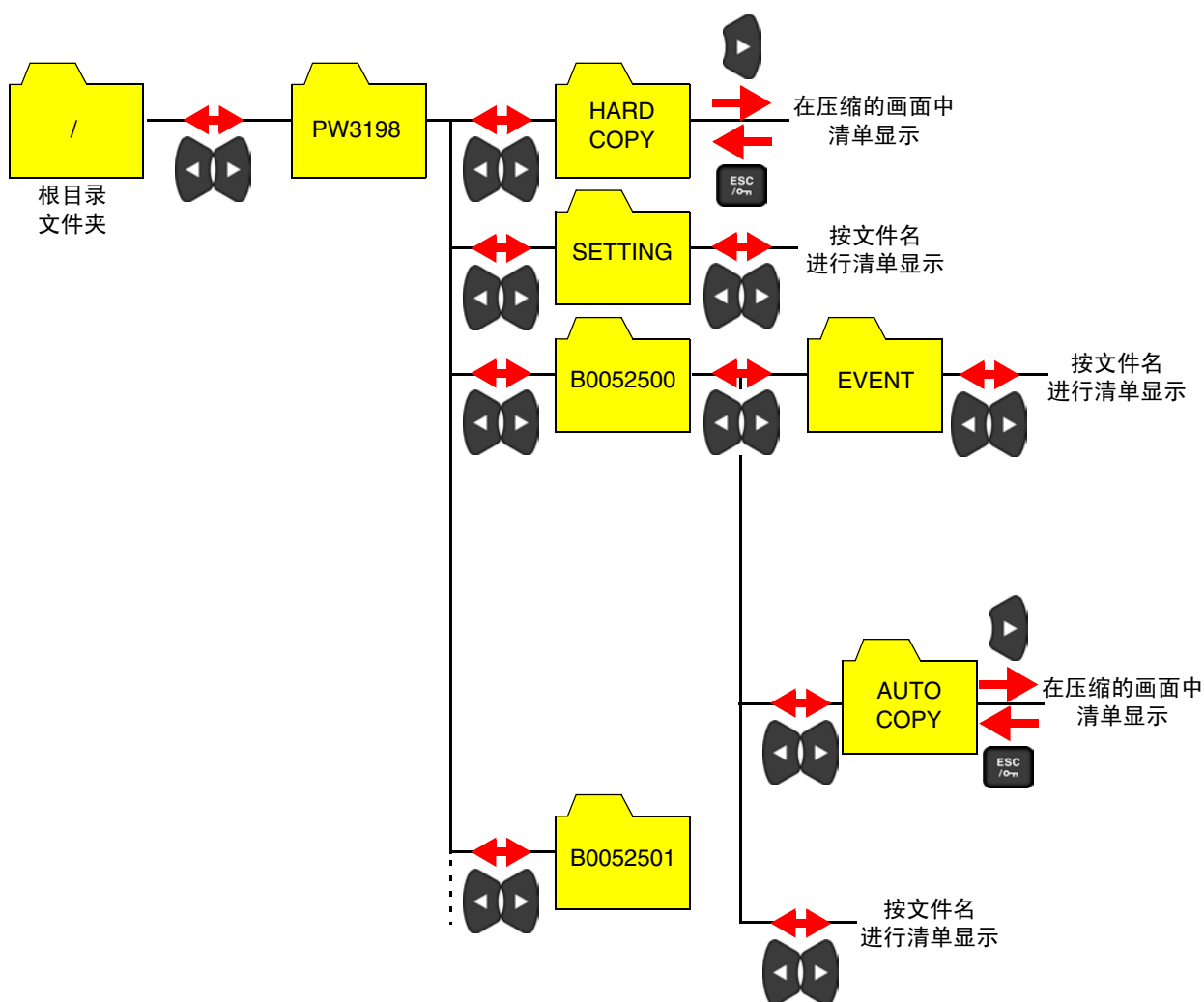
关于移动到文件夹内、移动到根目录内与清单显示

■ 移动到文件夹内

- 利用上下光标键将光标移动到任意 <Folder> 内，利用右光标键显示文件夹内部。
- 显示根目录文件夹 [/] 时，与光标位置无关，利用右光标键移动到 [PW3198] 文件夹内。
- 要返回上一级文件夹时，在显示 HARD COPY 文件夹、AUTOCOPY 文件夹的状态下按下 ESC 键。返回到其它文件夹时，按下左光标键。
- 只能移动到与本仪器有关的文件夹之内。

■ 关于清单显示

为 HARD COPY 文件夹、AUTOCOPY 文件夹时，在压缩的画面中清单显示 BMP 文件。除此之外的文件夹按文件名清单显示。



9.2 对 SD 存储卡进行格式化

使用的 SD 存储卡未格式化（初始化）时执行。

将要进行格式化的 SD 存储卡插入本仪器之后（⇒ 第 32 页），开始格式化。

格式化结束之后，在根目录（SD 存储卡内的最上层）会自动生成 [PW3198] 文件夹。



注记

- 一旦进行格式化，保存在 SD 存储卡内的所有数据将被清除，导致无法复原。请在仔细确认内容的基础上执行。另外，建议务必对 SD 存储卡内的重要数据进行备份。
- 请在本仪器上进行格式化。如果在计算机上进行格式化，则可能无法格式化为 SD 专用格式，并导致存储卡性能降低。
- 通过本仪器仅可在 SD 专用格式存储卡中保存数据。
- 请务必使用本公司指定的 SD 存储卡（Z4001 等）。
如果使用指定以外的 SD 存储卡，则无法保证能够正常工作

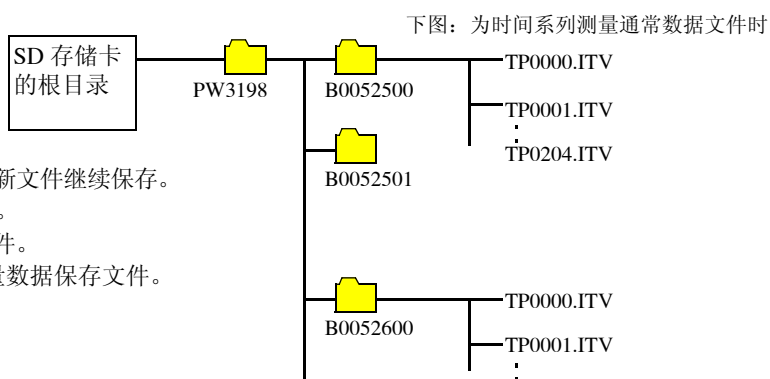
9.3 关于保存操作与文件结构

保存操作

测量数据保存 (⇒ 第 137 页)

保存方法 根据时间控制设置
自动进行保存

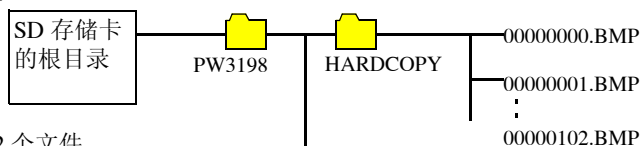
- 文件的大小超出 100 MB 时，生成新文件继续保存。
- SD 存储卡容量已满时，停止保存。
- 【清单】画面中显示最多 204 个文件。
- 相同年月日可生成最多 100 个测量数据保存文件。



画面硬拷贝的保存 (⇒ 第 140 页)

保存方法 显示要保存的画面，然后
按下 **COPY** 键

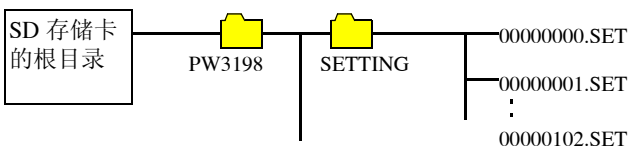
- 【画面复制】画面中可显示最多 102 个文件。



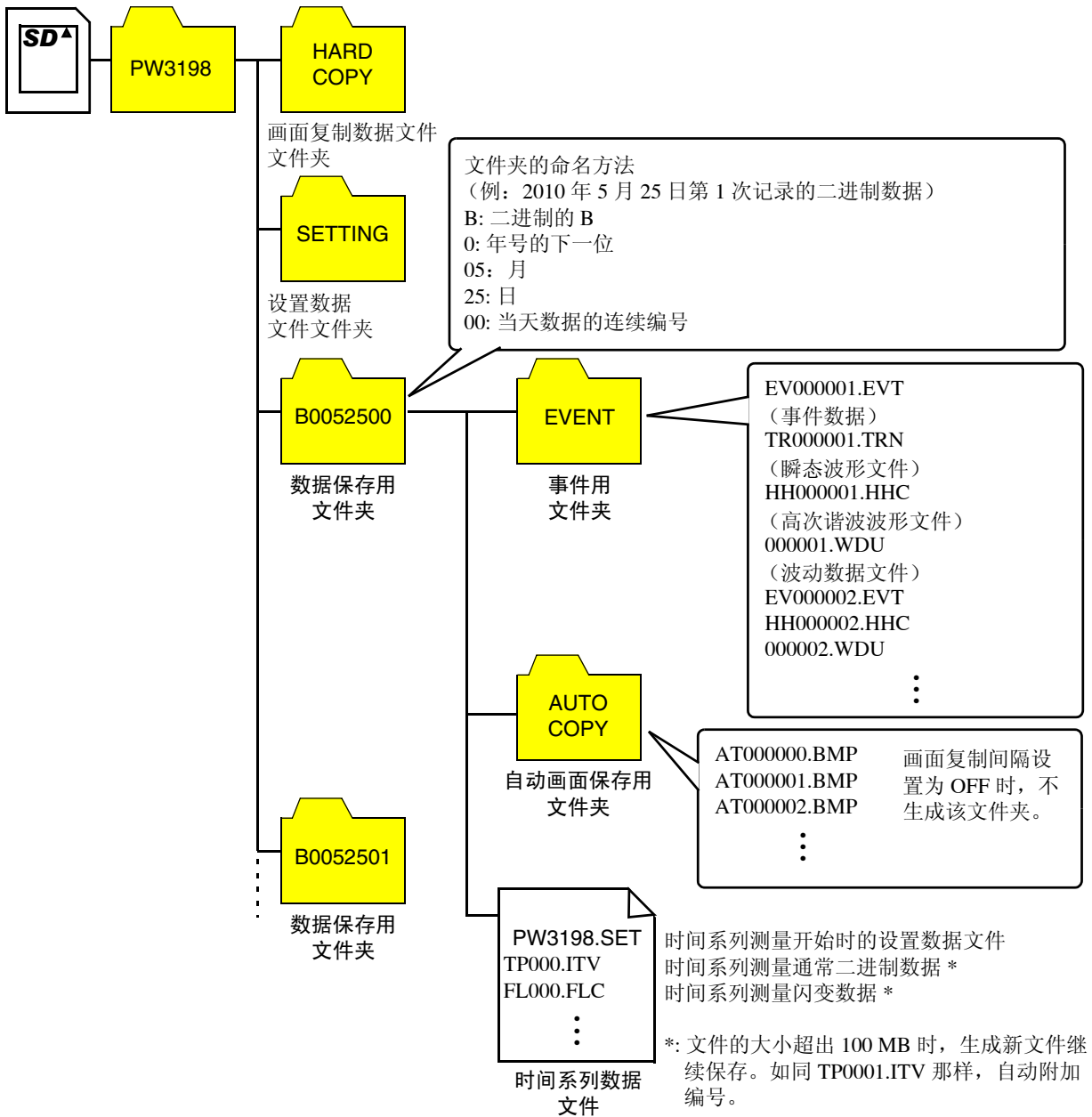
设置数据保存 (⇒ 第 141 页)

保存方法 移动到要在【设置】
画面中保存的文件
夹，然后按下 **F2** 键

- 【设置】画面中显示最多 102 个文件。



文件结构（全体）



9.4 保存 / 显示 / 删除测量数据



保存

按【记录项目】设置选择的项目均以二进制格式自动保存到 SD 存储卡中。
相同年月日可生成最多 100 个测量数据保存文件。

注记

如果未插入 SD 存储卡，则不保存测量数据。

保存步骤

1. 设置记录项目与 TIME PLOT 间隔。
(请参照“记录数据”(⇒第 60 页)、“TIME PLOT 间隔”(⇒第 61 页))
2. 设置记录开始时间 / 结束时间。(根据需要)
(请参照“实际时间控制”(⇒第 56 页))
3. 按下  键开始记录。
(需要停止时, 请再次按下  键)
(会自动生成文件夹, 并将数据保存在该文件夹中。请参照“9.3”(⇒第 135 页))

保存处: SD 存储卡

文件名: 根据开始时的时间自动生成, 扩展名为 ITV (时间系列测量通常二进制数据) 或 FLC (时间系列测量闪变数据)
数字为文件夹内的连续编号 0000 ~ 9999
例: TP0000.ITV (同一文件夹内最初保存的时间系列测量通常二进制数据)



关于剩余可保存时间

设置记录项目、TIME PLOT 间隔时, 显示所用 SD 存储卡的剩余可保存时间。根据 SD 存储卡的可保存容量、记录项目数与 TIME PLOT 间隔时间, 计算并显示大致时间。由于计算不包括事件数据, 因此记录时间可能会因事件次数而大幅度减少。

使用可记录时间 (参考值) Z4001 SD 存储卡 2GB 时、设置反复记录 1 周、反复次数 55 次时

| TIME PLOT 间隔 | 记录项目设置 | | |
|------------------|----------------------|----------------------|-------------------|
| | ALL DATA (保存所有数据) | P&Harm (保存有效值与谐波) | Power (仅保存有效值) |
| 1sec | 16.9 小时 | 23.6 小时 | 11.5 天 |
| 3sec | 2.1 天 | 3.0 天 | 34.6 天 |
| 15sec | 10.6 天 | 14.8 天 | 24 周 |
| 30sec | 21.1 天 | 29.5 天 | 49 周 |
| 1min | 42.2 天 | 8.4 周 | 55 周 |
| 5min | 30.1 周 | 42.1 周 | 55 周 |
| 10min | 55 周 | 55 周 | 55 周 |
| 15min | 55 周 | 55 周 | 55 周 |
| 30min | 55 周 | 55 周 | 55 周 |
| 1 hour | 55 周 | 55 周 | 55 周 |
| 2 hours | 55 周 | 55 周 | 55 周 |
| 150/180 周期 (3 秒) | 2.1 天 | 3.0 天 | 34.6 天 |

- 不依赖于接线状态。
- 如果将反复记录设为 [OFF], 最大可记录时间为 35 天。
- 如果将反复记录设为 [1 Day], 最大可记录时间为 55 天。
- 如果将反复记录设为 [1 Week], 最大可记录时间为 55 周 (385 天)。
- [Power] 时, 不保存谐波次数数据, 但保存 THD。

删除

SYSTEM [SYSTEM] 画面

DF 4 [清单]

选择要删除的编号 (No.)

F3 [删除] 显示删除确认对话框。

ENTER 执行

ESC / On 取消

| No. | 文件名 | 大小 | 日期 |
|-----|-------------------|----|------------------|
| 1 | HARDCOPY <Folder> | | 2010/12/14 13:18 |
| 2 | SETTING <Folder> | | 2010/12/13 17:20 |
| 3 | B0121400 <Folder> | | 2010/12/14 13:16 |

total: 3 files

以↑↓键选择文件。以←→键移动文件夹（最多显示204个文件）。

删除 格式化 13:19:36

测量数据的显示（读取）

在 [SYSTEM]-[存储器]-[清单] 画面中，将光标对准要显示的数据保存用文件夹并按下 **F1** [读取] 键，则会进入 [分析] 状态，此时显示指定文件夹内的事件列表、趋势数据与详细趋势数据等。可确认事件或对趋势数据、详细趋势数据进行确认。有关事件的确认方法，请参照“第8章 确认事件（EVENT 画面）”（⇒ 第115页）。按下 **DATA RESET** 键，恢复为 [设置] 状态。



注意

- 本仪器 [TIME PLOT] 画面中的趋势数据、详细趋势数据与谐波趋势数据的最大显示时间存在限制。要确认已测量的所有趋势数据时，请使用 9624-50 PQA 查看软件。
- 只能在测量的机体中读取测量数据。另外，即使是相同机体，也不能读取不同版本测量的数据。
- 光标位于数据保存用文件夹 (B*****) 内时，显示 [读取] 键。

TIME PLOT 画面的最大显示时间

| TIME PLOT 间隔 | 记录项目设置 | | |
|---------------|------------------|------------------|---------------|
| | ALL DATA（保存所有数据） | P&Harm（保存有效值与谐波） | Power（仅保存有效值） |
| 1sec | 7分52秒 | 15分44秒 | 2小时37分20秒 |
| 3sec | 23分36秒 | 47分12秒 | 7小时52分 |
| 15sec | 1小时58分 | 3小时56分 | 1天15小时20分 |
| 30sec | 3小时56分 | 7小时52分 | 3天6小时40分 |
| 1min | 7小时58分 | 15小时44分 | 6天13小时20分 |
| 5min | 1天15小时20分 | 3天6小时40分 | 32天18小时40分 |
| 10min | 3天6小时40分 | 6天13小时20分 | 35天 |
| 15min | 4天22小时 | 9天20小时 | 35天 |
| 30min | 9天20小时 | 19天16小时 | 35天 |
| 1hour | 19天16小时 | 35天 | 35天 |
| 2hours | 35天 | 35天 | 35天 |
| 150/180周期（3秒） | 23分36秒 | 47分12秒 | 7小时52分 |

9.5 保存 / 显示 / 删除画面的硬拷贝

以 bmp 文件格式（彩色 256 色）保存当前显示的画面。
文件扩展名为 BMP。
如果连接打印机，也可以进行打印（单色）。

保存

显示要保存的画面并按下 **COPY** 键之后，可将按下时的画面保存 / 输出到设置的 SD 存储卡中。

| | |
|-------|---|
| 输出目标： | SD 存储卡和打印机 |
| 文件名： | 自动生成，扩展名为 BMP 00000000.BMP（数字为同一文件夹内的连续编号 00000000 ~ 99999999） 例：00000001.BMP |

注记

- 在 SD 存储卡中保存画面的硬拷贝时，请确认 **SYSTEM-DF1 [主设置]-F2 [硬件]** 画面的 **[RS 连接处]** 的设置是否设为 **[OFF]**。（如果设为 **[PRINTER]**，则将数据输出到打印机，而非 SD 存储卡。）
- [画面复制]** 画面中可显示最多 102 个文件。

显示与删除

SYSTEM [SYSTEM] 画面

DF 4 [画面复制]

选择要显示的文件

F1 [查看] 显示文件。

ESC / On 返回到清单显示
(也可以按下其它键返回)

进行删除时：

F3 选择要删除的文件，
[删除] 显示删除确认对话框。

ENTER 执行

ESC / On 取消

查看设置画面复制间隔的画面硬拷贝时
在 [清单] 画面中操作光标键并移动到 **[AUTO COPY]** 文件之后，会显示缩略图。
在显示缩略图画面中用光标键选择要查看的画面，并按下 **[查看]** 键，则可查看设置画面复制间隔的画面硬拷贝。

9.6 保存 / 删除设置文件 (设置数据)

保存在本仪器中设置的当前设置条件。

SYSTEM [SYSTEM] 画面

DF 4 [设置]

F 2 [保存]
保存文件。

进行删除时:

F 3 选择要删除的编号 (No.), [删除]
显示删除确认对话框。

ENTER 执行

ESC /Fm 取消

| No. | 文件名 | 大小 | 日期 |
|-----|--------------|------|------------------|
| 1 | 00000000.SET | 3956 | 2010/12/14 13:09 |
| 2 | 00000001.SET | 3956 | 2010/12/14 13:20 |

total: 2 files

以上↓键选择文件。
可保存约102个设置文件。

读取 保存 删除

注记

不能任意设置文件名。均自动命名。(例: 00000000.SET)

参照:“9.3 关于保存操作与文件结构”(⇒ 第 135 页)

- [设置]画面中显示最多 102 个文件。

9.7 读入设置文件（设置数据）

选择要保存的设置条件进行读入。



9.8 关于文件与文件夹名

注记

不能在本仪器上任意生成文件夹。均自动生成。
另外，也不能变更文件名与文件夹名。

要变更文件名或文件夹名时

可变更读入到计算机的文件 / 文件夹的名称。

可设置的名称最多为 8 个字符。

请将设置文件放入 [SETTING] 文件夹中，将画面复制文件放入 [HARDCOPY] 文件夹中。

如果文件名使用字母与数字以外的字符，则可能无法在本仪器上进行正确显示。

利用 PC 应用程序 (9624-50) 进行分析

第 10 章

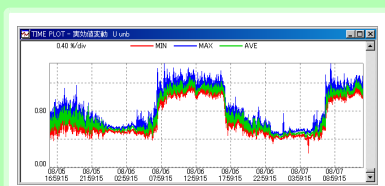
10.1 PC 应用程序 (9624-50) 可进行的操作

9624-50 PQA 查看软件是用于在计算机内部对本仪器的测量数据（二进制格式的数据）进行分析的应用软件。

9624-50 仅读入本仪器记录的二进制数据。不能读入文本数据与 CSV 数据。

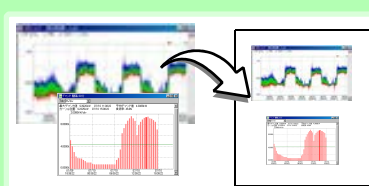
显示与分析测量数据

与本仪器相同显示，可进行更详细的分析。此外，可显示多个图形进行比较。



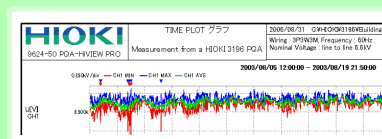
打印与复制显示画面

可打印显示画面或复制后用于其它应用程序。



生成测量数据报表

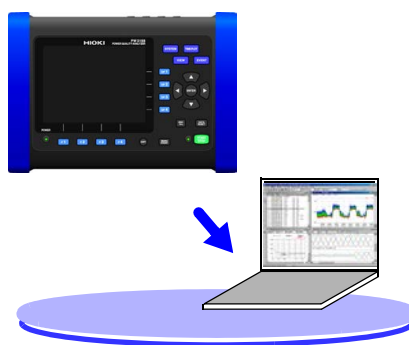
可将任意测量数据打印为报表。另外，也可以保存为 RTF 文件，用于其它应用程序。



显示测量值或运算值（最大 / 最小 / 平均值）

可使用 A、B 光标确认任意范围的最大、最小或平均值。

| 波形表示 电压/电流波形 [No.1 02/14 09:19:08.126 Ext(Start)] | | | | | | |
|---|--------------------|----------|----------|----------|--------|----|
| | | U1 | U2 | U3 | I1 | I2 |
| A | 02/14 09:19:08.117 | 0.0001k | -0.2656k | 0.2655k | -0.145 | - |
| B | 02/14 09:19:08.175 | -0.0048k | 0.2574k | -0.2529k | 0.333 | - |
| 00:00:00.059 | | -0.0049k | 0.5129k | -0.5090k | 0.478 | - |
| 最大値 | | 0.2966k | 0.2882k | 0.2919k | 7.865 | - |
| 平均値 | | 0.0258k | -0.0121k | -0.0138k | 0.277 | - |
| 最小値 | | -0.2893k | -0.2879k | -0.2914k | -8.645 | - |



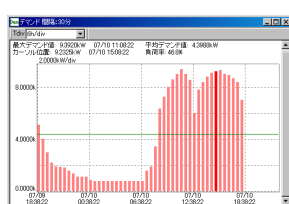
将测量数据转换为 CSV 格式

可将任意范围的测量数据转换为 CSV 格式。转换后的文件可用于计算机表格计算软件等。

| 9624-50_sample.csv | | | | | | |
|--------------------|----------|---------|----------|----------|----------|-----|
| | A | B | C | D | E | |
| 1 | Date | Time | Umax1 | Umax2 | Umin1 | Um |
| 2 | 2006/3/8 | 4:51:32 | 1.05E+02 | 1.05E+02 | 1.03E+02 | 1.1 |
| 3 | 2006/3/8 | 5:21:32 | 1.05E+02 | 1.05E+02 | 1.04E+02 | 1.1 |
| 4 | 2006/3/8 | 5:51:32 | 1.05E+02 | 1.05E+02 | 1.01E+02 | 1.1 |
| 5 | 2006/3/8 | 6:21:32 | 1.05E+02 | 1.07E+02 | 9.98E+01 | 9.1 |

计算需求值与电能累积

可根据测量数据计算最大值、平均需求值或电能累积量。



从电能质量分析仪下载测量数据

可对测量仪器与计算机进行 LAN 连接，下载测量仪器内存以及插入测量仪器的 SD 存储卡内的数据文件。

显示 EN50160 模式的测量数据

利用 ITIC(CBEMA) 曲线 * 判定异常 * ITIC 曲线用于设置和评价主要在美国使用的电压异常的容许范围。也可以利用任意设置的“User 定义曲线”进行评价。

注记

9624-50 需要 2.00 以上的版本。版本为 2.00 以前的 9624-50 时，可通过版本升级（收费）进行应对。

10.2 从 SD 存储卡下载数据

利用带有 SD 存储卡读卡器的计算机读入保存测量数据的 SD 存储卡，或使用 LAN 功能、USB 功能下载测量数据之后读入计算机。

参照 :有关连接方法：“利用 USB 接口下载测量数据” (⇒ 第 152 页)、
“利用网线连接本仪器与计算机” (⇒ 第 157 页)

参照 :有关详情 :请参照 9624-50 PQA 查看软件的使用说明书。

注记

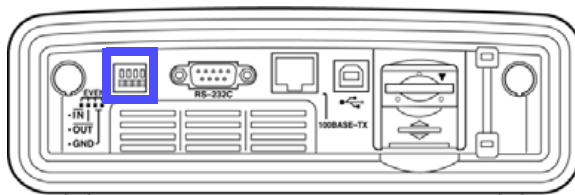
USB 连接时，不能从连接的计算机将数据写入 SD 存储卡。

连接外部设备

第 11 章

11.1 使用外部控制端子

可使用外部控制端子从外部输入事件，或将事件的发生时序输出到外部。



事件输入端子 (EVENT IN)

按外部设备的动作时序进行异常分析。
如果将过电流继电器等异常检测装置的检测信号连接到事件输入端子上，则可按异常动作时序，利用本仪器进行分析。
参照：“使用事件输入端子 (EVENT IN)” (⇒ 第 147 页)

事件输出端子 (EVENT OUT)

将主机内部发生的异常告知外部。
如果将事件输出端子连接到本公司存储记录仪等波形记录装置的触发输入端子上，则可按事件发生时序，利用存储记录仪记录波形。
参照：“使用事件输出端子 (EVENT OUT)” (⇒ 第 148 页)



注意

为了避免本仪器损坏，请勿在外部控制端子上输入超出 $-0.5\text{ V} \sim +6.0\text{ V}$ (EVENT IN)、 $-0.5\text{ V} \sim +6.0\text{ V}$ (EVENT OUT) 范围的电压。

注记

要利用外部控制端子使用外部事件功能时，请将外部事件设为 ON。(SYSTEM-DF3 ([功率 / 其它]) - [外部事件 : ON])

参照：“利用外部输入信号发生事件 (外部事件设置)” (⇒ 第 69 页)

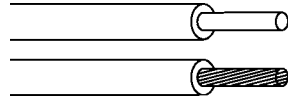
连接到外部控制端子上

连接之前请务必阅读“连接之前”(⇒ 第 8 页)。

注意

为了避免发生电气事故，请使用指定的线材。

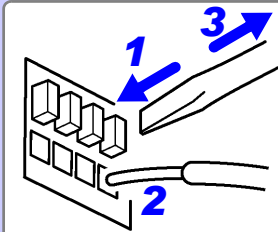
连接物件（准备物件）：



适合电线
 单线 : $\phi 0.65$ mm (AWG22)
 绞线 : 0.32 mm² (AWG22)
 净线径 : $\phi 0.12$ mm 以上

可使用电线
 单线 : $\phi 0.32$ mm ~ $\phi 0.65$ mm (AWG28 ~ AWG22)
 绞线 : 0.08 mm² ~ 0.32 mm² (AWG28 ~ AWG22)
 净线径 : $\phi 0.12$ mm 以上

标准裸线长度 : 9 ~ 10 mm
 按钮操作适合工具 : 一字螺丝刀（轴径 $\phi 3$ mm、刀尖宽度 2.6 mm）



- 1** 用一字螺丝刀等工具按下端子按钮。
- 2** 在按下按钮的状态下，将电线插入电线连接孔。
- 3** 松开端子按钮。

电线即被固定。

使用事件输入端子 (EVENT IN)

通过从外部向输入端子输入信号，按该输入时序识别为外部事件。与其它事件同样，可记录发生外部事件时的电压与电流波形以及测量值。

通过利用该功能，可按其它电子与电气设备的动作时序分析发生的电源异常。



为了避免本仪器损坏，请勿在外部控制端子上输入超出 $-0.5\text{ V} \sim +6.0\text{ V}$ 范围的电压。

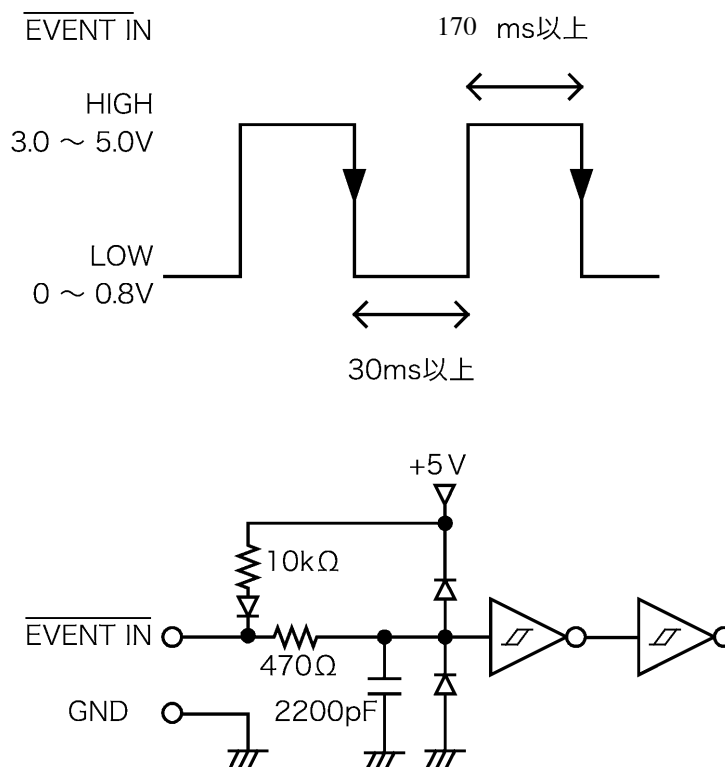
信号的输入方法

短接端子或输入脉冲信号。

使用事件输入端子 (EVENT IN) 与接地端子 (GND)。

利用端子的短路（低电平有效）或脉冲信号的下降 (1.0 V) 进行控制。

| | |
|--------|---|
| 输入电压范围 | HIGH 电平: $3.0 \sim 5.0\text{ V}$ LOW 电平: $0 \sim 0.8\text{ V}$ |
| 最大输入电压 | $-0.5 \sim +6.0\text{ V}$ |



使用事件输出端子 (EVENT OUT)

表示与本仪器内部发生的事件同步在外部发生事件。

使用方法 1. 连接警报装置

发生瞬停等事件时要进行发出警报等处理的情况下有效。

使用方法 2. 连接到存储记录仪的触发输入端子上

可按本仪器的事件发生时序，利用存储记录仪记录波形。

由于本仪器发生事件时的记录波形为 14 ~ 16 波形，因此要记录在此以上的长期波形时，并用存储记录仪是一种有效的方法。



注意

为了避免本仪器损坏，请勿在外部控制端子上输入超出 $-0.5\text{ V} \sim +6.0\text{ V}$ 范围的电压。

信号的输出方法

如果本仪器内部发生事件，则输出脉冲信号。

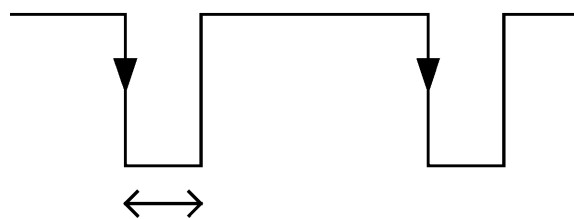
使用事件输出端子 (EVENT OUT) 与接地端子 (GND)。

| | |
|--------|---|
| 输出信号 | 开路集电极输出（带电压输出） 低电平有效 |
| 输出电压范围 | HIGH 电平：4.5 ~ 5.0 V LOW 电平：0 ~ 0.5 V |
| 脉宽 | LOW 电平：10 ms 以上 |
| 最大输入电压 | -0.5 V ~ +6.0 V |

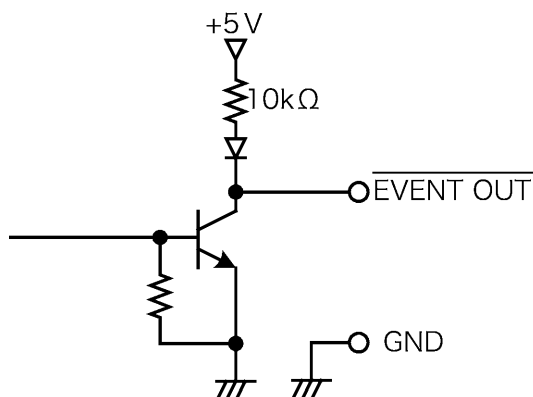
EVENT OUT

HIGH
4.0 ~ 5.0V

LOW
0 ~ 0.5V

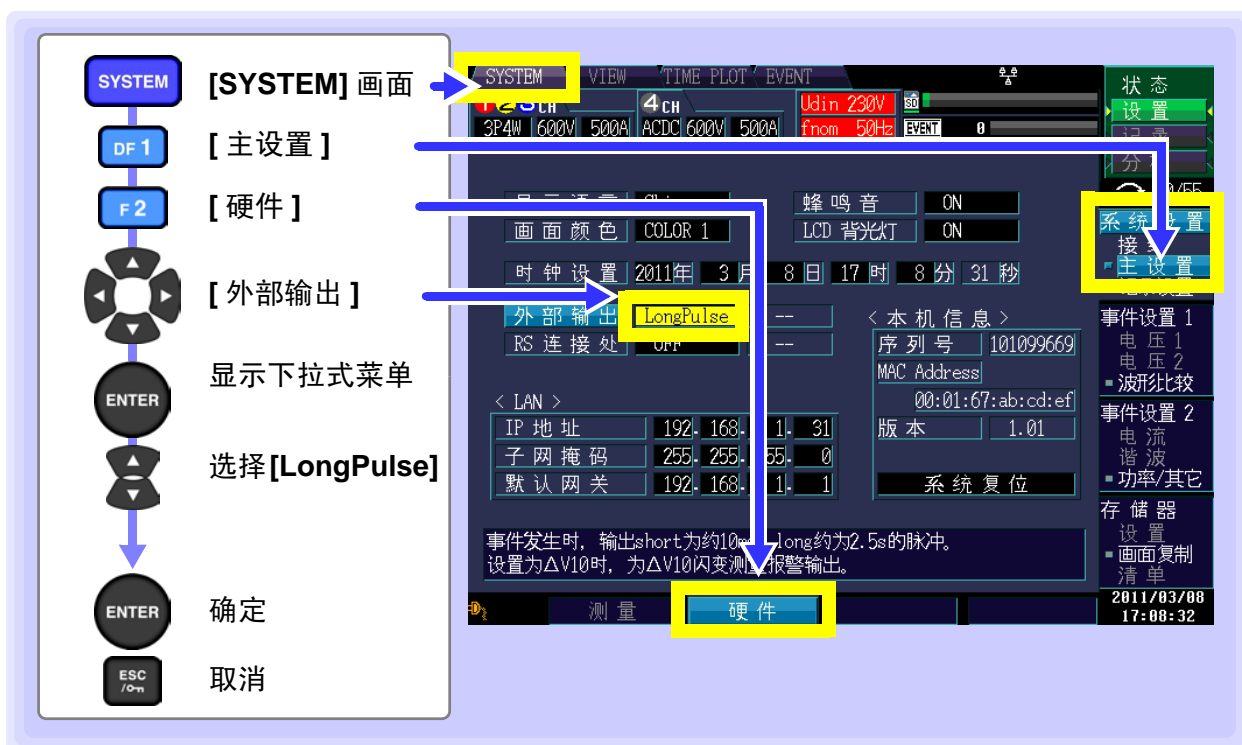


10ms 以上
(为短脉冲设定时)



针对 2300 远程测量系统等设置事件输出

如果将 [外部输出] 设置设为 [LongPulse]，则可对 2300 远程测量系统等设置事件输出。



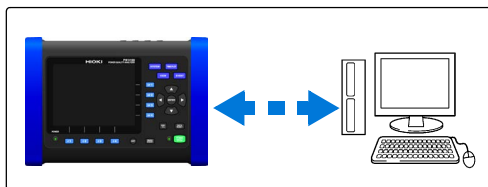
注记

- 发生 START 事件时，不通过事件输出端子输出脉冲信号（Low 脉冲）。
- 从事件输出端子输出的脉冲信号保持约 2.5 秒的 Low 期间。
连续（不超出约 2.5 秒）发生事件时，最初的事件为 Low，直到最后事件发生后约 2.5 秒钟持续保持 Low。

使用计算机

第 12 章

由于本仪器标准配备有 USB 接口与 LAN 接口，因此可连接计算机进行远程操作。另外，也可以利用专用应用程序将测量数据传送到计算机。



USB 连接可进行的操作

- 使用专用应用程序（选件 9624-50 PQA 查看软件）将测量数据传送到计算机（连接通过 USB 连接线连接的主控制器（主要是指计算机）时，将本仪器内的 SD 存储卡识别为移动硬盘）

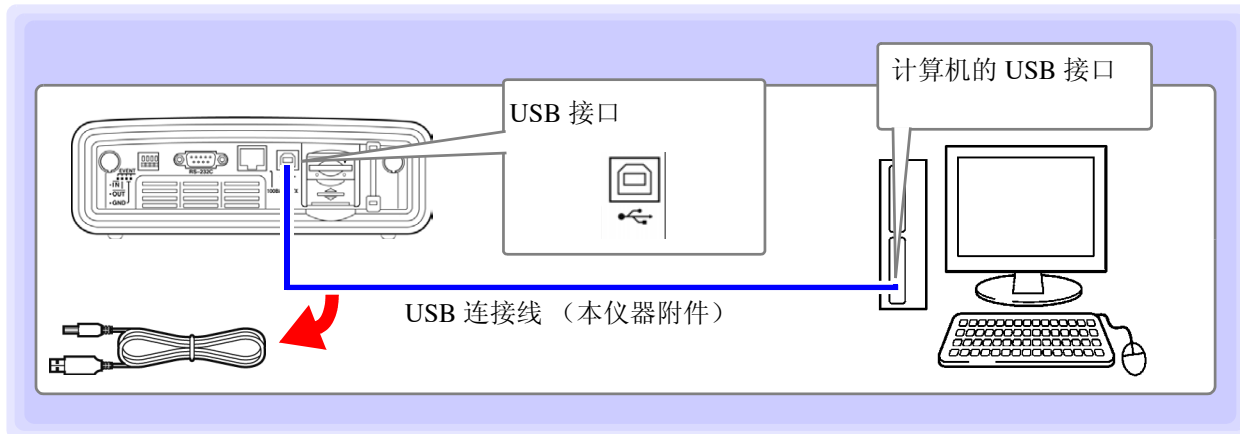
LAN 连接可进行的操作

- 利用因特网浏览器对本仪器进行远程操作 (⇒ 第 158 页)
- 使用专用应用程序（选件 9624-50 PQA 查看软件）将测量数据传送到计算机

12.1 利用 USB 接口下载测量数据

本仪器标准配备有 USB 接口，可利用 USB 连接计算机将测量数据传送到计算机。（大容量存储功能）

利用 USB 连接线连接本仪器与计算机。利用 USB 进行连接时，无需设置本仪器。



连接到计算机之后，本仪器显示下述信息。

正在连接 USB。
结束时，请按下 ESC 键。
结束：ESC

注意

- 为了避免发生故障，操作期间请勿插拔 USB 连接线。
- 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，则主机的 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 USB 连接线，则可能会导致误动作或故障。

注记

在连接 USB 连接线的状态，本仪器与计算机双方的电源均为 OFF 时，请按计算机→本仪器的顺序打开电源。如果弄错顺序，则无法进行本仪器与计算机之间的通讯。

连接后的步骤

从进行起动的计算机上拔下连接在本仪器上的 USB 连接线时，请按下述步骤进行。

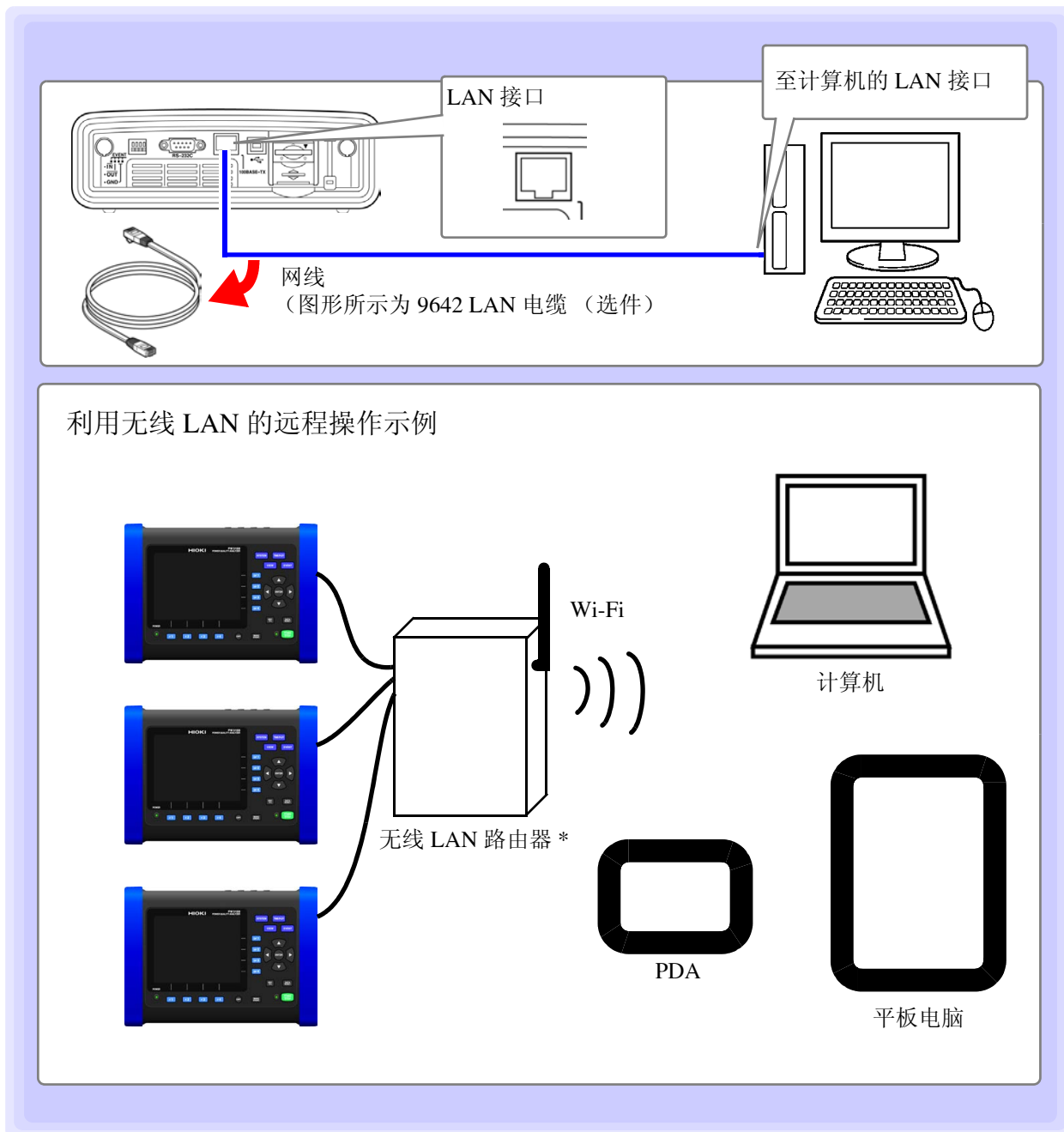
1. 按下 **ESC** 键，结束 USB 连接。或通过计算机的“安全删除硬件”图标进行删除操作。
2. 从计算机上拔出 USB 连接线。

利用 9624-50 PQA 查看软件分析传送过来的数据。

不能直接打开 HARDCOPY（画面复制）以外的文件。

12.2 使用 LAN 接口的控制和测量

可利用因特网浏览器进行远程操作，或利用专用应用程序（选件 9624-50 PQA 查看软件）将测量数据传送到计算机。



需在本仪器上进行 LAN 设置与网络环境构建，并利用网线连接本仪器与计算机。

使用无线 LAN 路由器时

本仪器使用 DHCP，不对应自动获取 IP 地址的网络系统。

请在路由器侧分配固定为用于 PW3198 的 IP 地址。有关路由器的设置，请参照使用无线 LAN 路由器的使用说明书。

注记 有关专用应用程序（附件 9624-50 PQA 查看软件）的使用方法，请参照附带的使用说明书。

LAN 的设置与网络环境的构建

在本仪器上设置 LAN

注记

- 请务必在连接到网络之前设置 LAN。如果在保持连接的状态下变更设置，则可能会出现与 LAN 上其它设备重复的 IP 地址，或有不正确地址信息进入到 LAN 中。
- 本仪器使用 DHCP，不对应自动获取 IP 地址的网络系统。

SYSTEM [SYSTEM] 画面

DF 1 [主设置]

F 2 [硬件]

项目选择

ENTER 进入数值变更状态

位的移动

数值的增减

ENTER 确定

ESC / On 取消

变更网络设置之后，请重新启动本仪器。

设置项目的说明

- IP 地址** 是用于识别网络上连接的各设备的地址。请设置惟一的地址，以免与其它设备重复。本仪器使用 IP version 4，IP 地址用以“.”分隔的 4 个十进制数表达，比如“192.168.0.1”。
- 子网掩码** 是将 IP 地址分为表示网络的地址部分与表示设备的地址部分的设置。通常用以“.”分隔的 4 个十进制数表达，比如“255.255.255.0”。
- 默认网关** 进行通讯的计算机与本仪器处于不同的网络时，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，本仪器的设置为“0.0.0.0”。

网络环境的构建举例

例 1：将本仪器连接到现有的网络上

如果连接到现有的网络上，网络系统管理员（部门）需事先分配设置项目。
请务必不要与其它设备重复。
下述项目由管理员（部门）分配设置并留存记录。

| | |
|-------|---------------------|
| IP 地址 | ____.____.____.____ |
| 子网掩码 | ____.____.____.____ |
| 默认网关 | ____.____.____.____ |

例 2：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，建议使用举例所示的专用 IP 地址。

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 | : 计算机 | : _____._____._____._____ |
| | : 本仪器 | : 0.0.0.0 |

例 3：利用 9642 LAN 电缆 1 对 1 连接计算机与本仪器

虽然可使用 9642 LAN 电缆附带的转换连接器对计算机与本仪器进行 1 对 1 连接时，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 | : 计算机 | : _____._____._____._____ |
| | : 本仪器 | : 0.0.0.0 |

本仪器的连接

利用网线连接本仪器与计算机。

准备物件：

将本仪器连接到现有的网络上时

(准备下述物品)

- 对应 100BASE-TX 的直连线 (最大 100 m, 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)

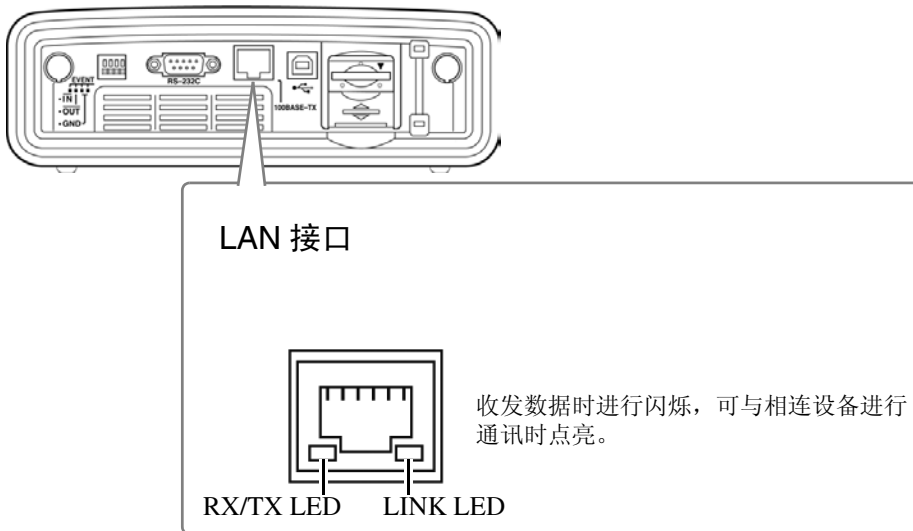
1 对 1 连接本仪器与计算机时

(准备下述物品)

- 对应 100BASE-TX 的交叉线 (最大 100 m)
- 对应 100BASE-TX 的直连线与交叉线转换连接器 (最大 100 m)
- 9642 LAN 电缆 (选件)

本仪器的 LAN 接口

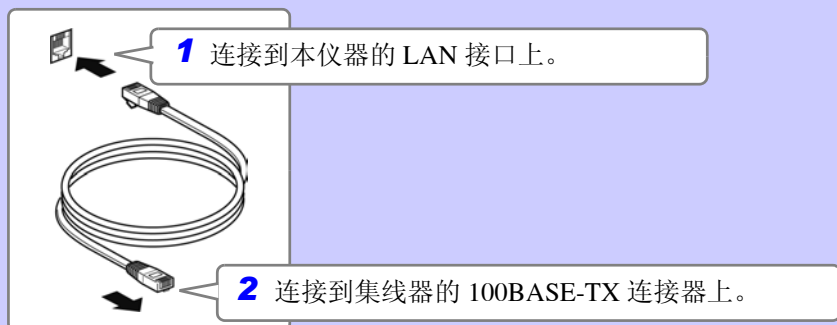
本仪器的 LAN 接口位于右侧。



利用网线连接本仪器与计算机

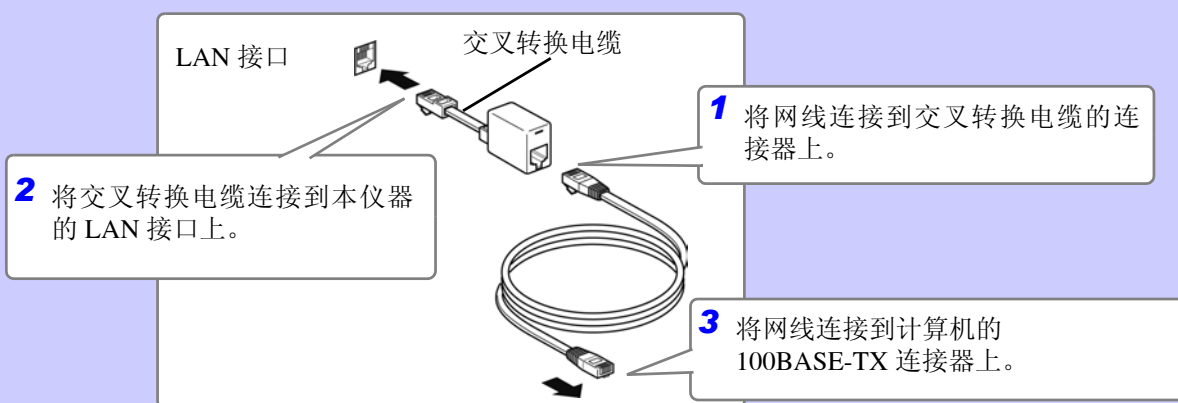
请按下述步骤进行连接。

将本仪器连接到现有的网络上时（连接集线器与本仪器）



1 对 1 连接本仪器与计算机时（连接计算机与本仪器）

使用 9642 LAN 电缆与交叉转换电缆（9642 附件）进行连接时



如下图所示，图标显示因 LAN 连接状况而异。

| | |
|--|--------------------|
| | 正在连接 HTTP 服务器、数据下载 |
| | 正在连接数据下载 |
| | 正在连接 HTTP 服务器 |



12.3 利用因特网浏览器对本仪器进行远程操作

本仪器配备有作为标准的 HTTP 服务器功能，可利用计算机的因特网浏览器进行远程操作。浏览器中显示本仪器显示的画面与操作面板。操作方法与本仪器相同。

注记

- 推荐浏览器为 Microsoft Internet Explorer 8 以后版本、Apple Safari 5.0 以后版本。
- 可同时连接 1 台计算机。
- 请将浏览器的安全等级设为“中”或“中高”，并将活动脚本设为有效之后使用。
- 如果从多台计算机同时进行操作，则可能无法完成所需的操作。因此，请利用 1 台计算机进行操作。
- 即使对主机进行按键锁定，也可以进行远程操作。

连接到本仪器上

起动因特网浏览器（以后简称为 IE），在地址栏中输入“http://”与本仪器设置的 IP 地址。比如，将本仪器的 IP 地址设为 172.19.112.160 时，按如下进行输入。



如下图所示，如果显示主页，则表明与本仪器连接成功。



根本不显示 HTTP 画面时怎么办？

1. 请执行下述步骤。

- (1) 在 IE 的设置中，单击 [工具]-[Internet 选项]。
- (2) 将 [高级] 标签的 [使用 HTTP1.1] 设为有效，将 [通过代理连接使用 HTTP1.1] 设为无效。
- (3) 在 [连接] 标签的 [局域网设置] 中，将 [代理服务器] 设为无效。

2. 否则可能会无法进行 LAN 通讯。

- (1) 请确认本仪器的 LAN 设置与计算机的 IP 地址。

参照：“LAN 的设置与网络环境的构建”（⇒ 第 154 页）

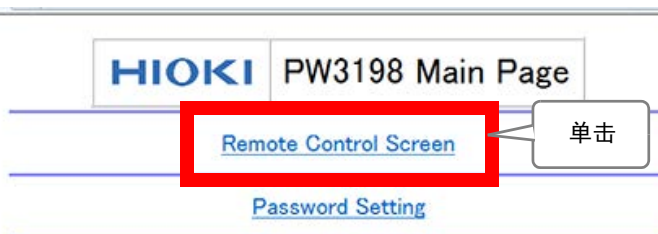
- (2) 请确认 LAN 接口的 LINK LED 是否点亮，以及本仪器的画面上是否显示 （LAN 标记）。

参照：“本仪器的连接”（⇒ 第 156 页）

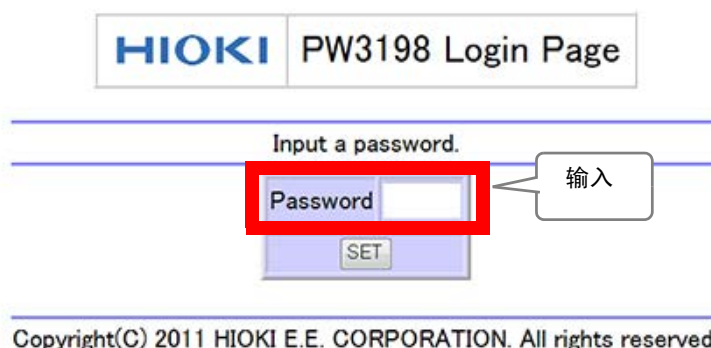
操作方法

PW3198 的远程操作

如果单击显示 [远程操作页面] 的链接，则会转移到远程操作页面中。



设置密码时，显示下述画面。



输入密码并按下按钮 [SET] 之后，浏览器中则会原样显示本仪器显示的画面与操作面板。
(未设置密码或将密码设为“0000”(数字零)时，不显示该画面。密码的初始设置为“0000”)

密码的设置

通过设置密码，可限制进行远程操作的人员。

1. 单击主页面上的 [密码设置与变更]。(显示下述画面)



2. 输入 [旧密码]、[新密码]、[新密码 (确认)]，然后单击 [SET] 按钮。
(输入最多 4 个字母数字。最初设置密码时，请在 [旧密码] 中输入“0000”(数字零)。
超过第 2 次设置时，请输入以前设置的密码)

这样，新密码生效。

忘记密码时



如果操作主机并进行“引导键复位*”，密码则被初始化，恢复为“0000”。
但不能通过远程操作进行密码初始化操作。

*: 将本仪器设置恢复为出厂状态。在按住 **ENTER** 键与 **ESC** 键的同时打开电源，包括语言设置与通讯设置在内的所有设置均恢复为出厂状态。



如果单击操作键，则可进行与本仪器按键相同的操作。
另外，如果在自动更新菜单中设置更新时间，则可自动更新显示画面。

自动更新时间 按设置的时间更新显示画面部分的显示。
设置内容：(*: 初始设置)

OFF, 0.5*/ 1/ 2/ 5/ 10 秒



不受理按键操作时怎么办？

浏览器的安全设置是否设为“高”，是否禁止 Java Script？请变更为安全设置“中”或“中高”。

笔记

显示内容可能会因浏览器而异。

12.4 将二进制数据转换为文本数据

如果使用选件 9624-50 PQA 查看软件，则可将二进制数据转换为文本数据。
详情请参照 9624-50 使用说明书。

规格

第 13 章

13

第 13 章
规格

13.1 环境安全规格

| | |
|----------|--|
| 使用场所 | 室内，高度超过 3000 m 2000 m 时，将测量分类降低为 600 V CAT III，污染度 2 |
| 保存温、湿度范围 | -20 ~ 50 °C、80%RH 以下（没有结露）（长时间不使用时，拆下电池组，保管在阴暗场所（-20 °C ~ 30 °C）） |
| 使用温、湿度范围 | 0 ~ 50 °C、80%RH 以下（没有结露） |
| 防尘性与防水性 | IP30 (EN60529) |
| 适用标准 | 安全性 EN61010 EMC EN61326 Class A |
| 最大输入电压 | 电压输入部分 1000 V AC、± 600 V DC、最大峰值电压 ± 6000 Vpk 电流输入部分 3 V AC、± 4.24 V DC |
| 最大同相电压 | 电压输入端子 600 V（测量分类 IV）预计过渡过电压 8000 V） |

13.2 一般规格

输入规格

| | |
|------------|---|
| 测量线路 | 单相 2 线 (1P2W)、单相 3 线 (1P3W)、三相 3 线 (3P3W2M、3P3W3M)、三相 4 线 (3P4W、3P4W2.5E) 之一与附加输入 1 通道（ACDC 测量时，应与基准通道同步） |
| 输入通道数 | 电压：4 通道 U1 ~ U4 电流：4 通道 I1 ~ I4 |
| 输入方式 | 电压：绝缘输入与差动输入（U1 - U2 - U3 之间：通道间不绝缘，U1、U2、U3 - U4 之间：绝缘） 电流：经由电流传感器（电压输出）的绝缘输入 |
| 输入电阻 | 电压：4M Ω ± 80k Ω（差动输入） 电流：100k Ω ± 10k Ω |
| 量程 | 电压测量：600.00 V，瞬态测量：6000.0 Vpk 电流测量：根据电流传感器（× 10、× 5、× 1 量程的最大 2 量程） ※仅 CH4 可独立进行设置 |
| 波高率 | 电压测量：2（600 V 量程下），瞬态过电压测量：1（6000 Vpk 量程下），电流测量：4（f.s. 输入） |
| 测量方式 | 电压与电流同时数字采样方式 |
| 采样频率 | 电压 / 电流有效值与有功功率等：200 kHz 瞬态过电压测量：2 MHz 谐波与间谐波分析用：4096 点 10/12 周期（50/60 Hz 时）， 4096 点 80 周期（400 Hz 时） |
| A/D 转换器分辨率 | 电压 / 电流有效值：16bit、瞬态过电压测量：12bit |
| 可使用的电流传感器 | 相对于额定电流输入，f.s.=0.5V 输出的传感器（建议 f.s.=0.5V） 具有 0.1 mV/A、1 mV/A、10 mV/A、100 mV/A 之一速率的传感器 |

基本规格

| | |
|-----------|---|
| 产品保修期 | 3年 |
| 备份锂电池使用寿命 | 时钟 / 设置条件备份用（锂电池）、约 10 年（23 °C 参考值） |
| 时钟功能 | 自动日历、自动判断闰年、24 小时计时表 |
| 实际时间精度 | ± 0.3s/ 天以内（主机电源 ON 时 23 °C ± 5 °C） ± 1s/ 天以内（主机电源 ON 时 使用温湿度范围内） ± 3s/ 天以内（主机电源 OFF 时 23 °C 参考值） |
| 数据存储容量 | 使用 SD 存储卡 /SDHC 存储卡 2G ~ 32GB |
| 最长记录期间 | 55 周（反复记录设置为 1 Week、55 次时） 55 天（反复记录设置为 1 Day、55 次时） 35 天（反复记录设置为 OFF 时） |

基本规格

| | |
|----------|---|
| 最大记录事件数 | 55000 件（反复记录 ON 时） 1000 件（反复记录 OFF 时） |
| 电源 | Z1002 AC 适配器 (DC12 V) 额定电源电压 :100 V ~ 240 V AC（已考虑额定电源电压 ± 10% 的电压波动） 额定电源频率：50/60 Hz、最大额定电流 1.7 A、预计过电压 2500 V Z1003 电池组 (Ni-MH 7.2V DC 4500 mAh) |
| 充电功能 | 与主机电源 ON 或 OFF 无关进行充电 充电时间：最长 5 小时 30 分（23 °C 参考值） 可充电温度范围：10 °C ~ 35 °C |
| 最大额定功率 | 35 VA（充电时） 15 VA（未充电时） |
| 电池连续使用时间 | 约 180 分钟（23 °C 参考值使用 Z1003 电池组时） |
| 外形尺寸 | 约 300 W × 211 H × 68 D mm（不含突起物） |
| 重量 | 约 2.2 kg（不含电池组）电池组重量：约 365 g |
| 电源品质测量方法 | IEEE1159、IEC61000-4-30Ed2:2008 |

显示器规格

| | |
|-----|---|
| 显示器 | 6.5 型 TFT 彩色液晶显示器（640 × 480 点） 显示缺陷：闪烁点 5 点、亮点 1 点以下 |
|-----|---|

外部接口规格

(1) SD 存储卡接口

| | |
|--------------|--|
| 插槽 | 符合 SD 标准 × 1 |
| 可用卡 | SD 存储卡 /SDHC 存储卡（本公司指定的存储卡） |
| 对应保存容量 | SD 存储卡：2GB 以下，SDHC 存储卡：32GB 以下 |
| 功能 | 二进制数据（测量数据）的保存（最大 9999 个文件） 相同年月日可生成最多 100 个测量数据保存文件 设置文件的保存（最多 102 个文件） 设置文件的读取（最多 102 个文件） 画面拷贝的保存（最多 9999999 个文件） 画面拷贝的读取（最多 102 个文件） SD 存储卡格式 文件的删除 |
| 记录媒介容量变满时的处理 | SD 存储卡保存停止（时间系列数据为先入先出） |

(2) RS-232C 接口

| | |
|-----|---|
| 连接器 | D-sub9 针 × 1 |
| 方式 | 符合 RS-232C “EIA RS-232D”、“CCITT V.24”、“JIS XS101”标准 |
| 连接处 | 打印机、GPS BOX（不可连接计算机） |
| 功能 | 打印机：画面拷贝的打印 GPS：按照与 GPS 同步的时间进行测量与控制 |

(3) LAN 接口

| | |
|------|--|
| 连接器 | RJ-45 × 1 |
| 电气规格 | 符合 IEEE802.3 标准 |
| 传输方式 | 10BASE-T/100BASE-TX |
| 协议 | TCP/IP |
| 功能 | 1. HTTP 服务器功能（对应软件 Internet Explorer Ver.6 以后版本） 远程操作应用功能、测量开始与结束控制功能、系统设置功能、事件列表功能（也可以显示事件波形、事件矢量与事件谐波条形图） 2. 通过使用 9624-50 PQA 查看软件的 SD 存储卡下载数据 |

(4) USB-F 接口

| | |
|-----|--|
| 连接器 | 系列 B 插口 × 1 |
| 方式 | USB 2.0（全速、高速）、大容量存储器级别 |
| 连接处 | 计算机 (Windows 2000/Windows XP/Windows Vista(32bit)/Windows 7 (32/64bit)/Windows 8(32/64bit)/Windows 10(32/64bit)) |
| 功能 | 1. 连接计算机时，将 SD 存储卡识别为移动硬盘 记录（含待机时）和分析时不能连接。 2. 通过使用 9624-50 PQA 查看软件的 SD 存储卡下载数据 记录（含待机时）和分析时不能连接。 |

(5) 外部控制接口

| | | | |
|----------------------|---|---|-----------------------------------|
| 连接器 | 4 端子无螺丝端子板×1 外部事件输入: EVENT IN 端子×1 与外部事件输出 ΔV10 报警兼用: EVENT OUT 端子×1、GND 端子×2 | | |
| 外部事件输入 | 在 GND 端子与 EVENT IN 端子之间, 处于 TTL 低电平时 (下降到 1.0 V 以下时、短脉冲时) 输入外部事件 最小脉宽 30 ms、额定电压 -0.5 V ~ +6.0 V | | |
| 外部事件输出 | 外部事件输出项目设置 | 动作 | 脉宽 |
| | 短脉冲输出 | 在 [GND] 端子与 [EVENT OUT] 端子之间, 发生各种事件时输出 TTL 低电平 | 低电平 10ms 以上 |
| | 长脉冲输出 | 在 [GND] 端子与 [EVENT OUT] 端子之间, 发生各种事件时输出 TTL 低电平 为 START 事件时, 不输出外部事件 | 低电平 约 2.5 s |
| | ΔV10 报警 | 在 [GND] 端子与 [EVENT OUT] 端子之间, 发生 ΔV10 报警期间输出 TTL 低电平 | 发生报警期间 低电平 通过数据复位 返回到高电平 |
| 额定电压 -0.5 V ~ +6.0 V | | | |

附件与选件规格

| | |
|---------|---|
| 附件 | <ul style="list-style-type: none"> • 使用说明书1 份 • 测量指南1 份 • L1000 电压线1 套 (电线 8 根 (红、黄、蓝、灰各 1 根 黑色 4 根) 长度约 3 m, 鳄鱼夹 8 个 (红、黄、蓝、灰各 1 个 黑色 4 个)) • 螺旋管20 个 • 标号带1 个 (用于识别电压线与电流传感器的通道) • Z1002 AC 适配器1 个 • 吊带1 个 • USB 连接线1 根 (CSK00027*K0080 长度约 1 m) • Z1003 电池组1 个 (Ni-MH、7.2 V/4500 mAh) • Z4001 SD 存储卡 2GB1 个 |
| 电流测量选件 | 9660 钳式传感器 (100 Arms 额定值) 9661 钳式传感器 (500 Arms 额定值) 9667 柔性电流钳 (5000 Arms/500 Arms 额定值) 9669 钳式传感器 (1000 Arms 额定值) 9694 钳式传感器 (5 Arms 额定值) 9695-02 钳式传感器 (50 Arms 额定值) 9695-03 钳式传感器 (100 Arms 额定值) 9290-10 钳式转换器 9219 连接电缆 (9695-02/9695-03 用) 9657-10 泄漏电流钳 (10 Arms 额定值) 9675 泄漏电流钳 (10 Arms 额定值) CT9691 AC/DC 钳式传感器 (100A/10A 额定值) +CT6590 传感器装置 CT9692 AC/DC 钳式传感器 (200A/20A 额定值) +CT6590 传感器装置 CT9693 AC/DC 钳式传感器 (2000A/200A 额定值) +CT6590 传感器装置 CT9667 柔性电流钳 (5000Arms/500Arms 额定值) CT9667-01 AC 柔性电流钳 (5000 Arms/500 Arms 额定值) CT9667-02 AC 柔性电流钳 (5000 Arms/500 Arms 额定值) CT9667-03 AC 柔性电流钳 (5000 Arms/500 Arms 额定值) CT7731 AC/DC 自动调零电流传感器 (100 Arms 额定值) CT7736 AC/DC 自动调零电流传感器 (600 Arms 额定值) CT7742 AC/DC 自动调零电流传感器 (2000 Arms 额定值) CM7290 显示单元 (CT77 ××用) L9095 输出线 (CT77 ××用) |
| 电压测量选件 | 9804-01 磁铁转换器 (红色 1 个) 9804-02 磁铁转换器 (黑色 1 个) 9243 爪状夹 (红色与黑色各 1 个) |
| 打印机选件 | (Not applicable to CE Marking) 9670 打印机 (BL-100W 三荣电机生产) 9671 AC 转换器 (9670 用) 9672 电池组 (9670 用) 9673 电池充电器 (9672 用) 9638 RS-232C 电缆 (打印机用) 9237 记录纸 (80 mm-25 m、4 卷) |
| 计算机连接选件 | 9642 LAN 电缆 9624-50 PQA 查看软件 (PC 应用软件 Ver2.00 以上) |

附件与选件规格

| | |
|------|---|
| 其它选件 | Z1002 AC 适配器 Z1003 电池组 Z4001 SD 存储卡 2GB Z4003 SD 存储卡 8GB C1001 携带包 (软型) C1002 携带包 (硬型) C1009 携带包 (肩包型) PW9000 连接转换器 (三相 3 线 (3P3W3M) 电压用) PW9001 连接转换器 (三相 4 线电压用) PW9005 GPS BOX (订单产品) |
|------|---|

13.3 测量规格

测量项目

(1) 2 MHz 采样无间隔检测项目

| 测量项目 | 标记 | 1P2W | 1P3W | 3P3W2M | 3P3W3M | 3P4W | 3P4W2.5E | MAX/MIN/AVG |
|-------|------|------|-------|--------|---------|---------|----------|-------------|
| 瞬态过电压 | Tran | 1,4 | 1,2,4 | 1,2,4 | 1,2,3,4 | 1,2,3,4 | 1,3,4 | |

(2) 逐 1 波形无间隔测量项目

| 测量项目 | 标记 | 1P2W | 1P3W | 3P3W2M | 3P3W3M | 3P4W | 3P4W2.5E | MAX/MIN/AVG |
|---------|----------|------|------|--------|--------|------|----------|-------------|
| 频率 1 波形 | Freq_wav | U1 | U1 | U1 | U1 | U1 | U1 | ** |

(3) 利用逐半波形重叠的 1 波形进行无间隔测量的项目

(400 Hz 测量时, 逐 1 波形进行无间隔测量的项目)

| 测量项目 | 标记 | 1P2W | 1P3W | 3P3W2M | 3P3W3M | 3P4W | 3P4W2.5E | MAX/MIN/AVG |
|------------|---------|------|-------|-------------|---------|---------|----------|-------------|
| 电压 1/2 有效值 | Urms1/2 | 1,4 | 1,2,4 | 1,2,3,4 ※ 1 | 1,2,3,4 | 1,2,3,4 | 1,2,3,4 | ** |
| 浪涌 | Swell | 1 | 1,2 | 1,2 | 1,2,3 | 1,2,3 | 1,2,3 | |
| 下陷 | Dip | 1 | 1,2 | 1,2 | 1,2,3 | 1,2,3 | 1,2,3 | |
| 瞬停 | Intrpt | 1 | 1,2 | 1,2 | 1,2,3 | 1,2,3 | 1,2,3 | |
| 瞬时闪变值 | S(t) | 1 | 1,2 | 1,2 | 1,2,3 | 1,2,3 | 1,2,3 | ** |

(4) 逐半波形无间隔测量项目

| 测量项目 | 标记 | 1P2W | 1P3W | 3P3W2M | 3P3W3M | 3P4W | 3P4W2.5E | MAX/MIN/AVG |
|----------------------|---------------------|------|-------|-------------|---------|---------|----------|-------------|
| 电流 1/2 有效值 (冲击电流) | Irms1/2 (Inrush) | 1,4 | 1,2,4 | 1,2,3,4 ※ 1 | 1,2,3,4 | 1,2,3,4 | 1,2,3,4 | ** |

(5) 按 50 Hz 时 10 波形 / 60 Hz 时 12 波形 / 400 Hz 时 80 波形约 200 ms 集合无间隔测量的项目

| 测量项目 | 标记 | 1P2W | 1P3W | 3P3W2M | 3P3W3M | 3P4W | 3P4W2.5E | MAX/MIN/AVG |
|-------------------|------------|------|---------------|---------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------|
| 频率 | Freq | U1 | U1 | U1 | U1 | U1 | U1 | * |
| 频率 10 秒钟 | Freq10s | U1 | U1 | U1 | U1 | U1 | U1 | * |
| 电压波形峰值 | Upk+, Upk- | 1,4 | 1,2,4 | 1,2,4 | 1,2,3,4 | 1,2,3,4 | 1,2,3,4 | * |
| 电流波形峰值 | Ipk+, Ipk- | 1,4 | 1,2,4 | 1,2,4 | 1,2,3,4 | 1,2,3,4 | 1,2,3,4 | * |
| 电压有效值 (相 / 线间) | Urms | 1,4 | 1,2,4,AVG | 1,2,3,4, AVG ※ 1 | 1,2,3,4, AVG | 1,2,3,4, AVG | 1,2,3,4, AVG | * |
| 电压 DC | Udc | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | * |
| 电流有效值 | Irms | 1,4 | 1、2、4、 AVG | 1,2,3,4, AVG ※ 1 | 1,2,3,4, AVG | 1,2,3,4, AVG | 1,2,3,4, AVG | * |
| 电流 DC | Idc | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | * |
| 有功功率 | P | 1 | 1,2,sum | 1,2,sum | 1,2,3,sum | 1,2,3,sum | 1,2,3,sum | * |
| 有功功率量 | WP+, WP- | 1 | sum | sum | sum | sum | sum | |
| 视在功率 | S | 1 | 1,2,sum | 1,2,sum | 1,2,3,sum | 1,2,3,sum | 1,2,3,sum | * |

(5) 按 50 Hz 时 10 波形 / 60 Hz 时 12 波形 / 400 Hz 时 80 波形约 200 ms 集合无间隔测量的项目

| 测量项目 | 标记 | 1P2W | 1P3W | 3P3W2M | 3P3W3M | 3P4W | 3P4W2.5E | MAX/MIN /AVG |
|--------------------------|---------------|------|---------|---------|-----------|-----------|-----------|--------------|
| 无功功率 | Q | 1 | 1,2,sum | 1,2,sum | 1,2,3,sum | 1,2,3,sum | 1,2,3,sum | * |
| 无功功率量 (滞后) (超前) | WQLAG、WQLEAD | 1 | sum | sum | sum | sum | sum | |
| 功率因数 / 位移功率因数※ 2 | PF/DPF | 1 | 1,2,sum | 1,2,sum | 1,2,3,sum | 1,2,3,sum | 1,2,3,sum | * |
| 电压零序不平衡率 电压负序不平衡率 | Uunb0、Uunb | - | - | sum | sum | sum | sum | * |
| 电流零序不平衡率 电流负序不平衡率 | Iunb0、Iunb | - | - | sum | sum | sum | sum | * |
| 高次谐波电压成分 | UharmH | 1,4 | 1,2,4 | 1,2,4 | 1,2,3,4 | 1,2,3,4 | 1,2,3,4 | * |
| 高次谐波电流成分 | IharmH | 1,4 | 1,2,4 | 1,2,4 | 1,2,3,4 | 1,2,3,4 | 1,2,3,4 | * |
| 谐波电压 (0 ~ 50 次) | Uharm | 1,4 | 1,2,4 | 1,2,4 | 1,2,3,4 | 1,2,3,4 | 1,2,3,4 | * |
| 谐波电流 (0 ~ 50 次) | Iharm | 1,4 | 1,2,4 | 1,2,4 | 1,2,3,4 | 1,2,3,4 | 1,2,3,4 | * |
| 谐波功率 (0 ~ 50 次) | Pharm | 1 | 1、2、sum | sum | sum | 1、2、3、sum | 1、2、3、sum | * |
| 间谐波 电压 (0.5 ~ 49.5 次) | Uiharm | 1,4 | 1,2,4 | 1,2,4 | 1,2,3,4 | 1,2,3,4 | 1,2,3,4 | * |
| 间谐波 电流 (0.5 ~ 49.5 次) | Iiharm | 1,4 | 1,2,4 | 1,2,4 | 1,2,3,4 | 1,2,3,4 | 1,2,3,4 | * |
| 谐波电压相位角 (1 ~ 50 次) | Uphase | 1,4 | 1,2,4 | 1,2,4 | 1,2,3,4 | 1,2,3,4 | 1,2,3,4 | |
| 谐波电流相位角 (1 ~ 50 次) | Iphase | 1,4 | 1,2,4 | 1,2,4 | 1,2,3,4 | 1,2,3,4 | 1,2,3,4 | |
| 谐波电压电流相位角 (1 ~ 50 次) | Pphase | 1 | 1、2、sum | sum | sum | 1、2、3、sum | 1、2、3、sum | * |
| 总谐波电压畸变率※ 2 | Uthd-F/Uthd-R | 1,4 | 1,2,4 | 1,2,4 | 1,2,3,4 | 1,2,3,4 | 1,2,3,4 | * |
| 总谐波电流畸变率※ 2 | Ithd-F/Ithd-R | 1,4 | 1,2,4 | 1,2,4 | 1,2,3,4 | 1,2,3,4 | 1,2,3,4 | * |
| K 因数 | KF | 1,4 | 1,2,4 | 1,2,4 | 1,2,3,4 | 1,2,3,4 | 1,2,3,4 | * |
| 电压波形比较 | Wave | 1 | 1,2 | 1,2 | 1,2,3 | 1,2,3 | 1,2,3 | |

注意 1): 将 CH4 设为 AC+DC 或 DC 时, CH4 的所有显示均为 ON。

注意 2): 将 CH4 设为 OFF 时, CH4 的所有显示值与波形显示均为 OFF。

注意 3): MAX/MIN/AVG 中的 * 符号

MAX/MIN/AVG 表示可按 TIME PLOT 间隔进行 MAX、MIN 及 AVG 的显示 (全部)。

注意 4): MAX/MIN/AVG 中的 ** 符号

MAX/MIN/AVG 表示与 TIME PLOT 间隔无关, 可进行 MAX 与 MIN 的显示 (全部)。

※ 1: CH3 仅限于运算。不进行显示。仅作为二进制数据输出。

※ 2: 选择其一

(6) 闪变测量项目:

| 测量项目 | 标记 | 1P2W | 1P3W | 3P3W2M | 3P3W3M | 3P4W | 3P4W 3P4W2.5E | MAX/MIN /AVG |
|--|---|------|------|--------|--------|-------|------------------|--------------|
| ΔV10 (每隔 1 分钟、1 小时平均值、1 小时最大值、1 小时第 4 个最大值、综合 (测量期间的) 最大值) | dV10、dV10 AVG、dV10MAX、dV10MAX4、dV10 total MAX | 1 | 1,2 | 1,2 | 1,2,3 | 1,2,3 | 1,2,3 | |
| 短期电压闪变 Pst 长期电压闪变 Plt | Pst、Plt | 1 | 1,2 | 1,2 | 1,2,3 | 1,2,3 | 1,2,3 | |

精度保证条件

| | |
|-----------|--|
| 精度保证条件 | 预热时间 30 分钟以上，功率因数 =1，同相电压 0 V，调零后在基准通道中进行 1.666%f.s. 以上的输入 |
| 精度保证温湿度范围 | 23 °C ± 5 °C、80%RH 以下（在规格方面没有明确记载时，依据该温湿度规定） |
| 精度保证范围 | 1 年 |
| 精度保证基波范围 | 测量频率设为 50 Hz 时：40 ~ 58 Hz 测量频率设为 60 Hz 时：51 ~ 70 Hz、 测量频率设为 400 Hz 时：360 Hz ~ 440 Hz |

显示

| | |
|--------|--|
| 显示范围 | 电压：量程的 0.08% ~ 130%（0.08%f.s. 以下时进行零显示） 电流：量程的 0.5% ~ 130%（0.5%f.s. 以下时进行零显示） 功率：量程的 0.1% ~ 130%（0.1%f.s. 以下时进行零显示） 上述以外的测量项目：量程的 0% ~ 130% |
| 有效测量范围 | 电压：AC 量程的 1.666% ~ 130%（实际输入 10 V ~ 780 V）、DC 量程的 0.1666% ~ 100%（实际输入 1 V ~ 600 V） 电流：量程的 1% ~ 110% 功率：量程的 0.15% ~ 130%（电压与电流均在有效测量范围内） ※谐波测量另行规定 |

测量项目

未记载测试精度的项目、未规定相对于 3P3W2M 的 CH3 测量值精度的项目

瞬态过电压 Tran

| | |
|----------|--|
| 测量方式 | 利用从采样波形除去基波成分 (50/60/400 Hz) 的波形进行检测 相对于基波电压 1 波形进行 1 次检测 |
| 采样频率 | 2 MHz |
| 显示项目 | 瞬态电压值 : 除去基波成分后的 4 ms 间波形的峰值 瞬态幅度 : 超出阈值的期间 (2 msMAX) 最大瞬态电压值 : 除去瞬态 IN ~ 瞬态 OUT 期间基波成分的波形的最大峰值（保留通道信息） 瞬态期间 : 瞬态 IN ~ 瞬态 OUT 的期间 期间内瞬态次数 : 瞬态 IN ~ 瞬态 OUT 期间的瞬态次数（通道通用次数，通道之间同时产生的瞬态次数为 1 次） 瞬态有效值 : 检查用 |
| 量程 / 分辨率 | ± 6.0000k Vpk |
| 测量带宽 | 规定为 5 kHz (-3dB) ~ 700 kHz (-3dB)、20 Vrms |
| 最小检测幅度 | 0.5 μs |
| 测试精度 | ± 5.0% rdg. ± 1.0%f.s.（规定为 1000 Vrms/30 kHz 与 700 Vrms/100 kHz） |
| 事件阈值 | 设置相对于除去 6000.0 V 基波成分的波形峰值（波高值）指定绝对值的阈值 |
| 事件 IN | 在约 200 ms 集合区间内初次检测到瞬态过电压的状态。事件的发生时间为超出阈值的时间，检测的峰值电压值显示瞬态宽度 |
| 事件 OUT | 在瞬态事件 IN 状态的下一约 200 ms 集合区间内未检测到所有通道瞬态过电压的约 200 ms 集合区间的开头。显示瞬态期间（IN 时间与 OUT 时间之差） |
| 多相系统的使用 | 从检测到 U1 ~ U4 中的 1 个通道出现瞬态时开始，到未检测到所有通道出现瞬态时结束。 |
| 波形保存 | 事件波形 瞬态波形 保存最初瞬态 IN 时检测的瞬态过电压波形检测位置的前后 2 ms 与 IN ~ OUT 之间瞬态最大电压波形检测位置的前后 2 ms 的 2 处波形。 |

频率 1 周期 Freq_wav

| | | |
|----------|---|--|
| 测量方式 | 倒数式，利用按 U1（基准通道）的 1 波形时间内的整数周期累计时间的倒数进行计算是指 1 个波形的频率。 设置测量频率 400 Hz 时，按 8 波形时间内的整数周期累计时间的倒数进行计算 8 波形的平均频率。 | |
| 采样频率 | 200 kHz | |
| 显示项目 | 频率 1 周期、事件 IN/OUT 之间的最差值（最大偏差值） | |
| 量程 / 分辨率 | 测量频率设为 50/60 Hz 时 | : 70.000 Hz |
| | 测量频率设为 400 Hz 时 | : 440.00 Hz |
| 测量带宽 | 测量频率设为 50/60Hz 时 | : 40.000 ~ 70.000 Hz |
| | 测量频率设为 400 Hz 时 | : 360.00 ~ 440.00 Hz |
| 测试精度 | 测量频率设为 50/60Hz 时 | : ± 0.200 Hz 以下（在 10%f.s. ~ 110%f.s. 的输入中） |
| | 测量频率设为 400Hz 时 | : ± 2.00 Hz 以下（在 10%f.s. ~ 110%f.s. 的输入中） |
| 事件阈值 | 利用偏差指定 0.1 Hz ~ 9.9 Hz、0.1 Hz 刻度 | |
| 事件 IN | 超出±阈值的波形的开头时间 | |
| 事件 OUT | 恢复±（阈值 -0.1 Hz）的波形的开头时间 ※相当于频率滞后 0.1 Hz | |
| 多相系统的使用 | 无 | |
| 波形保存 | 事件波形 | |

电压 1/2 有效值 Urms1/2

| | | |
|----------|---|--|
| 测量方式 | 有效值方式符合 IEC61000-4-30 标准 测量频率设为 50/60 Hz 时，计算每隔半波重叠电压波形的 1 波形采样数据的电压有效值，进行测量。 频率设为 400 Hz 时，每隔 1 波形计算电压波形的电压有效值。三相 3 线 (3P3W3M) 连接时，使用线电压；三相 4 线连接时，使用相电压 | |
| 采样频率 | 200 kHz | |
| 显示项目 | 电压 1/2 有效值 | |
| 量程 / 分辨率 | 600.00 V | |
| 测量带宽 | 请参照有效值频率特性 | |
| 测试精度 | 测量频率设为 50/60 Hz 时 | : 输入 1.666%f.s. ~ 110%f.s. 时: 规定为公称电压的 $\pm 0.2\%$ 公称输入电压 (U _{din}) 100 V 以上 1.666%f.s. ~ 110%f.s. 以外或公称输入电压 (U _{din})100V 以下时: $\pm 0.2\%$ rdg. $\pm 0.08\%$ f.s. |
| | 测量频率设为 400 Hz 时 | : $\pm 0.4\%$ rdg. $\pm 0.50\%$ f.s. |
| 事件阈值 | 请参照下陷 / 浪涌 / 瞬停 | |
| 事件 IN | 请参照下陷 / 浪涌 / 瞬停 | |
| 事件 OUT | 请参照下陷 / 浪涌 / 瞬停 | |
| 多相系统的使用 | 无 | |
| 波形保存 | 无 | |
| 限制事项 | 测量频率为 400 Hz 时，事件电压变动图形中记录的测量值为每隔 1 波形的电压有效值 | |

电流 1/2 有效值 Irms1/2

| | |
|----------|--|
| 测量方式 | 符合 IEC61000-4-30 标准 测量频率设为 50/60 Hz 时，计算每隔半波的电流波形采样数据的电流有效值（与相同通道的电压同步） 频率设为 400 Hz 时，每隔 1 波形计算电流波形的电流有效值 |
| 采样频率 | 200 kHz |
| 显示项目 | 电流 1/2 有效值 |
| 量程 / 分辨率 | 根据使用传感器（请参照输入规格） |
| 测量带宽 | 请参照有效值频率特性 |
| 测试精度 | 测量频率设为 50/60 Hz 时 : $\pm 0.3\% \text{rdg.} \pm 0.5\% \text{f.s.} + \text{电流传感器精度}$ 测量频率设为 400 Hz 时 : $\pm 0.4\% \text{rdg.} \pm 1.0\% \text{f.s.} + \text{电流传感器精度}$ |
| 事件阈值 | 请参照冲击电流 |
| 事件 IN | 请参照冲击电流 |
| 事件 OUT | 请参照冲击电流 |
| 多相系统的使用 | 请参照冲击电流 |
| 波形保存 | 请参照冲击电流 |
| 其它 | 作为冲击电流发生事件 |

浪涌 Swell

| | |
|----------|---|
| 测量方式 | 符合 IEC61000-4-30 标准 50/60 Hz 测量时，电压 1/2 有效值正向超出阈值时，检测浪涌 400 Hz 测量时，10 ms 内存在的 4 个电流有效值（400 Hz 1 波形运算值）的最大值正向超出阈值时，检测浪涌。 |
| 采样频率 | 200 kHz |
| 显示项目 | 浪涌高度：电压 1/2 有效值的最差值 [V] 浪涌期间：检测到 U1 ~ U3 的浪涌到朝阈值减去滞后的值的负向超出之前的期间 |
| 量程 / 分辨率 | 600.00 V |
| 测量带宽 | 请参照有效值频率特性 |
| 测试精度 | 与电压 1/2 有效值相同 开始精度时间半周期以内，结束精度时间半周期以内（400 Hz 测量时未规定） |
| 事件阈值 | 相对于公称电压的 % 或相对于 Slide 基准电压的 %（选择） |
| 事件 IN | 电压 1/2 有效值正向超出阈值的 1 波形的开头 |
| 事件 OUT | 电压 1/2 有效值负向超出（阈值 - 滞后）的 1 波形的开头 |
| 多相系统的使用 | 从检测到 U1 ~ U3 中的 1 个通道出现浪涌时开始，到未检测到所有通道出现浪涌时结束。 |
| 波形保存 | 事件波形 |
| 波动数据 | 保存事件 IN 前 0.5 s 后 29.5 s 的 1/2 有效值数据 设为 400 Hz 时，保存前 0.125 s 后 7.375 s 的 1/2 有效值数据 |

下陷 Dip

| | |
|----------|--|
| 测量方式 | 符合 IEC61000-4-30 标准 50/60 Hz 测量时, 电压 1/2 有效值负向超出阈值时, 检测下陷 400 Hz 测量时, 10 ms 内存在的 4 个电流有效值 (400 Hz 1 波形运算值) 的最小值负向超出阈值时, 检测下陷 |
| 采样频率 | 200 kHz |
| 显示项目 | 下陷深度: 电压 1/2 有效值的最差值 [V] 下陷期间: 检测到 U1 ~ U3 的下陷到朝阈值加上滞后的值的正向超出之前的期间 |
| 量程 / 分辨率 | 600.00 V |
| 测量带宽 | 请参照有效值频率特性 |
| 测试精度 | 与电压 1/2 有效值相同 开始精度时间半周期以内, 结束精度时间半周期以内 (400 Hz 测量时未规定) |
| 事件阈值 | 相对于公称电压的 % 或相对于 Slide 基准电压的 % (选择) |
| 事件 IN | 电压 1/2 有效值负向超出阈值的 1 波形的开头 |
| 事件 OUT | 电压 1/2 有效值正向超出 (阈值 + 滞后) 的 1 波形的开头 |
| 多相系统的使用 | 从检测到 U1 ~ U3 中的 1 个通道出现下陷时开始, 到未检测到所有通道出现下陷时结束。 |
| 波形保存 | 事件波形 |
| 波动数据 | 保存事件 IN 前 0.5 s 后 29.5 s 的 1/2 有效值数据 400 设为 Hz 时, 保存前 0.125 s 后 7.375 s 的 1/2 有效值数据 |

瞬停 Intrpt

| | |
|----------|--|
| 测量方式 | 符合 IEC61000-4-30 标准 50/60 Hz 测量时, 电压 1/2 有效值负向超出阈值时, 检测瞬停 400 Hz 测量时, 10 ms 内存在的 4 个电流有效值 (400 Hz 1 波形运算值) 的最小值负向超出阈值时, 检测瞬停 |
| 采样频率 | 200 kHz |
| 显示项目 | 瞬停深度: 电压 1/2 有效值的最差值 [V] 瞬停期间: 检测到 U1 ~ U3 的瞬停到朝阈值加上滞后的值的正向超出之前的期间 |
| 量程 / 分辨率 | 600.00 V |
| 测量带宽 | 请参照有效值频率特性 |
| 测试精度 | 与电压 1/2 有效值相同 开始精度时间半周期以内, 结束精度时间半周期以内 (400 Hz 测量时未规定) |
| 事件阈值 | 相对于公称电压的 % |
| 事件 IN | 电压 1/2 有效值负向超出阈值的 1 波形的开头 |
| 事件 OUT | 电压 1/2 有效值正向超出 (阈值 + 滞后) 的 1 波形的开头 |
| 多相系统的使用 | 从检测到 U1 ~ U3 中的所有通道出现瞬停时开始, 到任一通道结束瞬停时结束。 |
| 波形保存 | 事件波形 |
| 波动数据 | 保存事件 IN 前 0.5 s 后 29.5 s 的 1/2 有效值数据 设为 400 Hz 时, 保存前 0.125 s 后 7.375 s 的 1/2 有效值数据 |

瞬时闪变值 S(t)

| | |
|----------|---|
| 测量方式 | 适用 IEC61000-4-15 标准 从 230 Vlamp/120 Vlamp (闪变测量中选择 Pst、Plt 时) /Ed2 滤波器 4 种类型 (230 Vlamp50 Hz/60 Hz、120 Vlamp60Hz/50Hz) 中进行选择 |
| 显示项目 | 瞬时闪变值 |
| 量程 / 分辨率 | 99.999 · 0.001 |
| 测量带宽 | 请参照有效值频率特性 |
| 测试精度 | - |
| 事件阈值 | 无 |

频率 Freq 或 f

| | | |
|----------|--|---|
| 测量方式 | 倒数式, 通过 U1 (基准通道) 的 10 波形 /12 波形 /80 波形的约 200 ms 集合时间内的整数周期累计时间的倒数进行计算 | |
| 采样频率 | 200 kHz | |
| 显示项目 | 频率 | |
| 量程 / 分辨率 | 测量频率设为 50/60 Hz 时 | : 70.000 Hz |
| | 测量频率设为 400 Hz 时 | : 440.00 Hz |
| 测量带宽 | 测量频率设为 50/60 Hz 时 | : 40.000 ~ 70.000 Hz |
| | 测量频率设为 400 Hz 时 | : 360.00 ~ 440.00 Hz |
| 测试精度 | 测量频率设为 50/60 Hz 时 | : ± 0.020 Hz 以下 |
| | 测量频率设为 400 Hz 时 | : ± 0.20 Hz 以下 (在 4%f.s. ~ 110%f.s. 的电压输入中) |
| 事件阈值 | 利用偏差指定 0.1 Hz ~ 9.9 Hz 0.1 Hz 刻度 | |
| 事件 IN | 超出±阈值的约 200 ms 集合的开头 | |
| 事件 OUT | 恢复± (阈值 -0.1Hz) 的约 200 ms 集合的开头 ※相当于频率滞后 0.1Hz | |
| 多相系统的使用 | 无 | |
| 波形保存 | 事件波形 | |

频率 10 秒钟 Freq10s 或 f10s

| | | |
|----------|--|---|
| 测量方式 | 倒数式, 通过基于 IEC61000-4-30 标准的 U1 (基准通道) 指定 10 秒钟时间内的整数周期累计时间的倒数进行计算 (为了进行正确的测量, 输入之后, 需要等待最长 20 秒钟时间。) | |
| 采样频率 | 200 kHz | |
| 显示项目 | 频率 10 秒钟 | |
| 量程 / 分辨率 | 测量频率设为 50/60 Hz 时 | : 70.000 Hz |
| | 测量频率设为 400Hz 时 | : 440.00 Hz |
| 测量带宽 | 测量频率设为 50/60Hz 时 | : 40.000 ~ 70.000 Hz |
| | 测量频率设为 400Hz 时 | : 360.00 ~ 440.00 Hz |
| 测试精度 | 测量频率设为 50/60Hz 时 | : ± 0.010 Hz 以下 |
| | 测量频率设为 400Hz 时 | : ± 0.10 Hz 以下 (在 1.666%f.s. ~ 110%f.s. 的电压输入中) |
| 事件阈值 | 非事件对象 | |

电压波形峰值 Upk

| | |
|----------|---|
| 测量方式 | 50 Hz 时每隔 10 波形 /60 Hz 时每隔 12 波形进行测量。约 200 ms 集合内的最大采样点与最小采样点。 400 Hz 测量时，每隔 80 波形进行测量。约 200 ms 集合内的最大采样点与最小采样点。 |
| 采样频率 | 200 kHz |
| 显示项目 | + 峰值、- 峰值 |
| 量程 / 分辨率 | 电压有效值量程加上波高率的部分 ± 1200.0 Vpk |
| 测量带宽 | 请参照有效值频率特性 |
| 测试精度 | - |
| 事件阈值 | 0 ~ 1200 V（设置 VT 比之前的值）1 V 刻度，比较绝对值 |
| 事件 IN | 超出阈值的约 200 ms 集合的开头 |
| 事件 OUT | 未超出 IN 状态的下一阈值的约 200 ms 集合的开头 |
| 多相系统的使用 | 各通道独立 |
| 波形保存 | 事件波形 |

电流波形峰值 Ipk

| | |
|----------|---|
| 测量方式 | 50 Hz 时每隔 10 波形 /60 Hz 时每隔 12 波形进行测量。约 200 ms 集合内的最大采样点与最小采样点。 400 Hz 测量时，每隔 80 波形进行测量。约 200 ms 集合内的最大采样点与最小采样点。 |
| 采样频率 | 200 kHz |
| 显示项目 | + 峰值、- 峰值 |
| 量程 / 分辨率 | 电流有效值加上波高率的部分 |
| 测量带宽 | 请参照有效值频率特性 |
| 测试精度 | - |
| 事件阈值 | 0 ~（使用电流传感器额定电流 $\times 4$ ）A（设置 CT 前的值）、比较绝对值 |
| 事件 IN | 超出阈值的约 200 ms 集合的开头 |
| 事件 OUT | 未超出 IN 状态的下一阈值的约 200 ms 集合的开头 |
| 多相系统的使用 | 各通道独立 |
| 波形保存 | 事件波形 |

电压有效值 Urms

| | |
|----------|---|
| 测量方式 | AC+DC 真有效值方式 符合 IEC61000-4-30 标准 50 Hz 时 10 波形 /60 Hz 时 12 波形 (约 200 ms 集合) 按 400 Hz 时 80 波形 (约 200 ms 集合) 进行计算 设置为 3P3W3M/3P4W/3P4W2.5E 时, 相电压 / 线电压设置反映在电压有效值 Urms 上并带有零显示范围 |
| 采样频率 | 200 kHz |
| 显示项目 | 各通道的电压有效值、多通道的 AVG (平均) 电压有效值 (详情请参照“13.10 运算公式”(⇒第 193 页)) |
| 量程 / 分辨率 | 600.00 V |
| 测量带宽 | 请参照有效值频率特性 |
| 测试精度 | 测量频率设为 50/60Hz 时 : 公称电压的 ± 0.1% Udin 的 10%f.s. ~ 150% 输入 (Udin = 100 V ~ 440 V) 并且 1.666%f.s. ~ 110%f.s. (Udin>440V 时最大输入电压不可超过 660V) 测量频率设为 400Hz 时 : ± 0.2%rdg. ± 0.08%f.s. 以上除外 : ± 0.2% rdg. ± 0.16%f.s. |
| 事件阈值 | 分别设置上限值 / 下限值 0 ~ (下限值) ~ (上限值) ~ 780 V (设置 VT 比前的值) 设置为 3P3W3M/3P4W/3P4W2.5E 时, 反映相电压 / 线电压设置 |
| 检测 | 在 0 V ~ 600 V 之间进行设置 |
| 事件 IN | 超出上限值时或低于下限值时的约 200 ms 集合的开头 |
| 事件 OUT | 从超出上限值的状态开始低于 (上限值 - 滞后) 或从低于下限值的状态开始超出 (下限值 + 滞后) 的下一约 200 ms 集合的开头 |
| 多相系统的使用 | 各通道独立 |
| 波形保存 | 事件波形 |

电压 DC 值 Udc

| | |
|----------|--|
| 测量方式 | 与基准通道同步的约 200 ms 集合的平均值 (仅限于 CH4) 有零显示范围 |
| 采样频率 | 200 kHz |
| 显示项目 | 电压 DC 值 |
| 量程 / 分辨率 | 600.00 V |
| 测量带宽 | 请参照有效值频率特性 |
| 测试精度 | ± 0.3% rdg. ± 0.08%f.s. |
| 事件阈值 | 比较 0 V ~ 1200 V 200 ms 集合内的 + 波形峰值与 - 波形峰值之差 视为 DC 变动事件 |
| 事件 IN | 超出上限值时的 200 ms 集合的开头 |
| 事件 OUT | 未超出 IN 状态的下一阈值的 200 ms 集合的开头 |
| 多相系统的使用 | 无 |
| 波形保存 | 事件波形 |

电流有效值 Irms

| | |
|----------|--|
| 测量方式 | AC+DC 真有效值方式 符合 IEC61000-4-30 标准 50 Hz 时 10 波形 /60 Hz 时 12 波形 (约 200 ms 集合) 按 400 Hz 时 80 波形 (约 200 ms 集合) 进行计算 有零显示范围 |
| 采样频率 | 200 kHz |
| 显示项目 | 各通道的电流有效值、多通道的 AVG (平均) 电流有效值 (详情请参照“13.10 运算公式”(⇒ 第 193 页)) |
| 量程 / 分辨率 | 请参照输入规格 |
| 测量带宽 | 请参照有效值频率特性 |
| 测试精度 | 测量频率设为 50/60Hz 时 : $\pm 0.2\% \text{ rdg.} \pm 0.1\% \text{ f.s.} + \text{ 电流传感器精度}$ 测量频率设为 400Hz 时 : $\pm 0.2\% \text{ rdg.} \pm 0.6\% \text{ f.s.} + \text{ 电流传感器精度}$ |
| 事件阈值 | 0 ~ 电流量程 |
| 检测 | 0 ~ 电流量程 |
| 事件 IN | 超出阈值的约 200 ms 集合的开头 |
| 事件 OUT | 低于 (阈值 - 滞后) 的约 200 ms 集合的开头 |
| 多相系统的使用 | 各通道独立 |
| 波形保存 | 事件波形 |

电流 DC 值 Idc

| | |
|----------|--|
| 测量方式 | 与基准通道同步的约 200 ms 集合的平均值 (仅限于 CH4) 有零显示范围 |
| 采样频率 | 200 kHz |
| 显示项目 | 电流 DC 值 |
| 量程 / 分辨率 | 根据使用的电流传感器 (仅限于 CH4) |
| 测量带宽 | 请参照有效值频率特性 + 考虑电流传感器测量带宽 |
| 测试精度 | $\pm 0.5\% \text{ rdg.} \pm 0.5\% \text{ f.s.} + \text{ 电流传感器规格精度}$ 使用 AC 专用电流传感器时未规定 |
| 事件阈值 | 电流有效值加上波高率的部分 比较 200 ms 集合内的 + 波形峰值与 - 波形峰值之差 视为 DC 变动事件 |
| 事件 IN | 超出上限值时的 200 ms 集合的开头 |
| 事件 OUT | 未超出 IN 状态的下一阈值的 200 ms 集合的开头 |
| 多相系统的使用 | 无 |
| 波形保存 | 事件波形 |

有功功率 P

| | |
|----------|--|
| 测量方式 | 50 Hz 时每隔 10 波形 /60 Hz 时每隔 12 波形 (约 200 ms 集合) 进行测量。 400 Hz 时每隔 80 波形 (约 200 ms 集合) 利用 8 个波形进行测量。 有零显示范围 |
| 采样频率 | 200 kHz |
| 显示项目 | 各通道的有功功率、多通道的 sum (总和) 值 (详情请参照“13.10 运算公式”(⇒ 第 193 页)) 流入 (消耗) 时: 无符号 流出 (再生) 时: “-” |
| 量程 / 分辨率 | 根据电压×电流量程的组合 (请参照“13.11 电流传感器与量程构成”(⇒ 第 205 页)) |
| 测量带宽 | 请参照有效值频率特性 + 考虑电流传感器测量带宽 |
| 测试精度 | 测量频率设为 50/60Hz 时 : ± 0.2% rdg. ± 0.1%f.s. + 电流传感器精度 (sum 值为使用通道的总和) 测量频率设为 400Hz 时 : ± 0.4% rdg. ± 0.6%f.s. + 电流传感器精度 (sum 值为使用通道的总和) |
| 事件阈值 | 功率量程范围 比较绝对值 |
| 事件 IN | 绝对值超出阈值的约 200 ms 集合的开头 |
| 事件 OUT | 从事件 IN 状态开始低于阈值 - 滞后的约 200 ms 集合的开头 |
| 多相系统的使用 | 各通道独立 |
| 波形保存 | 事件波形 |

有功功率量 / 无功功率量 WP+、WP-/WQLAG、WQLEAD

| | |
|----------|--|
| 测量方式 | 50 Hz 时每隔 10 波形 /60 Hz 时每隔 12 波形 (约 200 ms 集合) 进行测量。 400 Hz 时每隔 80 波形 (约 200 ms 集合) 利用 8 个波形进行测量。 根据有功功率, 按消耗与再生进行累计 根据无功功率, 按滞后与超前进行累计 按指定 TIME PLOT 间隔进行保存。数据更新时序 50 Hz 时 每隔 10 波形 /60 Hz 时 每隔 12 波形 / 400 Hz 时 每隔 80 波形 (约 200 ms 集合)。 在记录开始的同时开始累计。结束时也更新到上次的 TIME PLOT。 |
| 采样频率 | 200 kHz |
| 显示项目 | 有功功率量: WP+ (消耗)、WP- (再生) 多通道的 sum (总和) 值 (详情请参照“13.10 运算公式”(⇒ 第 193 页)) 无功功率量: WQLAG (滞后)、WQLEAD (超前) 多通道的 sum (总和) 值 (详情请参照“13.10 运算公式”(⇒ 第 193 页)) 经过时间 |
| 量程 / 分辨率 | 根据电压×电流量程的组合 (请参照“13.11 电流传感器与量程构成”(⇒ 第 205 页)) |
| 测量带宽 | 请参照有效值频率特性 + 考虑电流传感器测量带宽 |
| 测试精度 | 有功功率量 : 有功功率测试精度 ± 10 dgt. 无功功率量 : 无功功率测试精度 ± 10 dgt. 累计时间精度 : ± 10ppm ± 1 秒 (23 °C) |
| 事件阈值 | 非事件对象 |

视在功率 S

| | |
|----------|---|
| 测量方式 | 根据电压有效值 U、电流有效值 I 进行运算 无极性 |
| 采样频率 | 200 kHz |
| 显示项目 | 各通道的视在功率、多通道的 sum (总和) 值 (详情请参照“13.10 运算公式”(⇒ 第 193 页)) |
| 量程 / 分辨率 | 根据电压×电流量程的组合 (请参照“13.11 电流传感器与量程构成”(⇒ 第 205 页)) |
| 测量带宽 | 请参照有效值频率特性 + 考虑电流传感器测量带宽 |
| 测试精度 | 相对于各测量值的计算值为 ± 1 dgt. (sum 值为 ± 3 dgt.) |
| 事件阈值 | 功率量程范围 |
| 事件 IN | 绝对值超出阈值的约 200 ms 集合的开头 |
| 事件 OUT | 从事件 IN 状态开始低于阈值 - 滞后的约 200 ms 集合的开头 |
| 多相系统的使用 | 各通道独立 |
| 波形保存 | 事件波形 |

无功功率 Q

| | |
|----------|---|
| 测量方式 | 根据视在功率 S、有功功率 P 进行运算 滞后相位 (LAG: 电流滞后于电压) 时 无符号 超前相位 (LEAD: 电流超前于电压) 时 “-” |
| 采样频率 | 200 kHz |
| 显示项目 | 各通道的无功功率、多通道的 sum (总和) 值 (详情请参照“13.10 运算公式”(⇒ 第 193 页)) |
| 量程 / 分辨率 | 根据电压×电流量程的组合 (请参照“13.11 电流传感器与量程构成”(⇒ 第 205 页)) |
| 测量带宽 | 请参照有效值频率特性 + 考虑电流传感器测量带宽 |
| 测试精度 | 相对于各测量值的计算值为 ± 1 dgt. (sum 值为 ± 3 dgt.) |
| 事件阈值 | 功率量程范围 |
| 事件 IN | 绝对值超出阈值的约 200 ms 集合的开头 |
| 事件 OUT | 从事件 IN 状态开始低于阈值 - 滞后的约 200 ms 集合的开头 |
| 多相系统的使用 | 各通道独立 |
| 波形保存 | 事件波形 |

功率因数 / 位移功率因数 PF/DPF

| | |
|----------|--|
| 测量方式 | 功率因数：根据电压有效值 U、电流有效值 I 与有功功率 P 进行运算 位移功率因数：根据基波电压与基波电流的相位差进行运算 滞后相位（LAG：电流滞后于电压）时，无符号 超前相位（LEAD：电流超前于电压）时，“-” 3P3W2M、3P3W3M 接线时的各通道（sum 值除外）的 DPF 值没有意义。 |
| 采样频率 | 200 kHz |
| 显示项目 | 各通道的功率因数 / 位移功率因数、多通道的 sum（总和）值（详情请参照“13.10 运算公式”（⇒ 第 193 页）） |
| 量程 / 分辨率 | -1.0000（超前）～ 0.0000～ 1.0000（滞后） |
| 测量带宽 | 请参照有效值频率特性 + 考虑电流传感器测量带宽 |
| 测试精度 | - |
| 事件阈值 | 0.000～ 1.000 |
| 事件 IN | 绝对值低于阈值的约 200 ms 集合的开头 |
| 事件 OUT | 从事件 IN 状态开始超出绝对值 + 滞后的约 200 ms 集合的开头 |
| 多相系统的使用 | 各通道独立 |
| 波形保存 | 事件波形 |

电压不平衡率（负序不平衡率、零序不平衡率）Uunb、Uunb0

| | |
|----------|---|
| 测量方式 | 在三相 3 线 (3P3W2M、3P3W3M) 与三相 4 线中，使用各三相的基波电压成分进行运算（详情请参照“13.10 运算公式”（⇒ 第 193 页）） |
| 采样频率 | 200 kHz |
| 显示项目 | 负序不平衡率 Uunb、零序不平衡率 Uunb0 |
| 量程 / 分辨率 | 成分为 V，不平衡率为 0.00%～ 100.00% |
| 测量带宽 | 请参照“13.10 运算公式”（⇒ 第 193 页） |
| 测试精度 | 测量频率设为 50/60Hz 时，为 ± 0.15% （0.0%～ 5.0% 的范围 按 IEC61000-4-30 的性能测试规定） |
| 事件阈值 | 0.0%～ 100.0% |
| 事件 IN | 超出阈值的约 200 ms 集合的开头 |
| 事件 OUT | 低于阈值 - 滞后的约 200 ms 集合的开头 |
| 多相系统的使用 | 无 |
| 波形保存 | 事件波形 |

电流不平衡率（负序不平衡率、零序不平衡率）Iunb、Iunb0

| | |
|----------|---|
| 测量方式 | 在三相 3 线 (3P3W2M、3P3W3M) 与三相 4 线中，使用各三相的基波电流成分进行运算（详情请参照“13.10 运算公式”（⇒ 第 193 页）） |
| 采样频率 | 200 kHz |
| 显示项目 | 负序不平衡率 Iunb、零序不平衡率 Iunb0 |
| 量程 / 分辨率 | 成分为 A，不平衡率为 0.00% ~ 100.00% |
| 测量带宽 | 基波成分 |
| 测试精度 | - |
| 事件阈值 | 0.0% ~ 100.0% |
| 事件 IN | 超出阈值的约 200 ms 集合的开头 |
| 事件 OUT | 低于阈值 - 滞后的约 200 ms 集合的开头 |
| 多相系统的使用 | 无 |
| 波形保存 | 事件波形 |

高次谐波电压成分 / 高次谐波电流成分 UharmH/IharmH

| | |
|----------|--|
| 测量方式 | 按有效值方式计算在基波 50 Hz 时 10 波形 /60 Hz 时 12 波形 /400 Hz 时 80 波形的（约 200 ms 集合）区间内除去基波成分的波形。 |
| 采样频率 | 200 kHz |
| 显示项目 | 高次谐波电压成分值：去除基波成分的波形的电压有效值 高次谐波电流成分值：去除基波成分的波形的电流有效值 高次谐波电压成分最大值：去除事件 IN ~ 事件 OUT 期间基波成分的波形的最大有效值（保留通道信息） 高次谐波电流成分最大值：去除事件 IN ~ 事件 OUT 期间基波成分的波形的最大有效值（保留通道信息） 高次谐波电压成分期间：高次谐波电压成分事件 IN ~ 事件 OUT 之间的期间 高次谐波电流成分期间：高次谐波电流成分事件 IN ~ 事件 OUT 之间的期间 |
| 量程 / 分辨率 | 高次谐波电压成分：600.00V 高次谐波电流成分：根据电流量程 请参照输入规格 |
| 测量带宽 | 2 kHz(-3dB) ~ 80 kHz(-3dB) |
| 测试精度 | 高次谐波电压成分：± 10% rdg. ± 0.1%f.s.（10 V 的正弦波 在 5kHz、10 kHz、20 kHz 下规定） 高次谐波电流成分：± 10% rdg. ± 0.2%f.s. + 电流传感器精度（1%f.s. 的正弦波 在 5kHz、10 kHz、20 kHz 下规定） |
| 事件阈值 | 高次谐波电压成分：0 V 以上 600.00 V 以下 高次谐波电流成分：0 A 以上 电流量程以下 |
| 事件 IN | 超出阈值的约 200 ms 集合的开头 |
| 事件 OUT | 在 IN 状态的下一约 200 ms 集合内未检测到高次谐波的约 200 ms 集合的开头 |
| 多相系统的使用 | 各通道独立 |
| 波形保存 | 事件波形 高次谐波波形 超出阈值的最初约 200 ms 集合区间之后的 40 ms 期间（8000 点数据） |

谐波电压 / 谐波电流（也包括基波成分）U_{harm}/I_{harm}

| | |
|----------|--|
| 测量方式 | 适用 IEC61000-4-7:2002 标准 最大次数 50 次 利用抗混淆低通滤波器将被测对象以外的频率衰减 50 dB 以上 加上与谐波分析后整数次谐波成分相邻的间谐波成分后显示谐波电压与谐波电流。（详情请参照“13.10 运算公式”（⇒ 第 193 页）） IEC61000-2-4 3 级 规定输入 10% ~ 200% 时的测试精度 |
| 分析窗口宽度 | 10 周期（50 Hz 时）、12 周期（60 Hz 时）、80 周期（400 Hz 时） |
| 窗口的点数 | Rect 4096 点 |
| 显示项目 | 第 0 次 ~ 50 次之间（基波为 40 ~ 70 Hz 时） 第 0 次 ~ 10 次之间（基波为 360 ~ 440 Hz 时） 选择有效值、含有率（为含有率时，在零显示范围内有效值为 0 时，按全次数 0% 处理） |
| 量程 / 分辨率 | 谐波电压：600.00V 谐波电流：根据使用的电流传感器 请参照输入规格 |
| 测试精度 | 基波 50/60 Hz 时，请参照测试精度；基波 400 Hz 时，请参照测试精度 |
| 事件阈值 | 谐波电压：0.00 ~ 780.00 V 0 次为比较绝对值 谐波电流：按照 0 ~ 电流量程 × 1.3 0 次为比较绝对值 |
| 事件 IN | 各次数超出阈值的约 200 ms 集合的开头 |
| 事件 OUT | 各次数低于阈值 - 滞后的约 200 ms 集合的开头 |
| 多相系统的使用 | 各通道独立 |
| 波形保存 | 事件波形 |
| 限制事项 | 电流传感器为 AC 专用，未规定电流、功率的 0 次。 |

谐波功率（含基波成分）P_{harm}

| | |
|----------|---|
| 测量方式 | 适用 IEC61000-4-7:2002 标准 最大次数 50 次 利用抗混淆低通滤波器将被测对象以外的频率衰减 50 dB 以上 谐波功率显示各通道的谐波功率、多通道的 sum（总和）值（详情请参照“13.10 运算公式”（⇒ 第 193 页）） |
| 分析窗口宽度 | 10 周期（50 Hz 时）、12 周期（60 Hz 时）、80 周期（400 Hz 时） |
| 窗口的点数 | Rect 4096 点 |
| 显示项目 | 第 0 次 ~ 50 次之间（基波为 40 ~ 70 Hz 时） 第 0 次 ~ 10 次之间（基波为 360 ~ 440 Hz 时） 选择有效值、含有率（为含有率时，在零显示范围内有效值为 0 时，按全次数 0% 处理） |
| 量程 / 分辨率 | 请参照功率量程 |
| 测试精度 | 基波 50/60 Hz 时，请参照测试精度；基波 400 Hz 时，请参照测试精度 |
| 事件阈值 | 按照 0 ~ 量程 × 1.3 指定绝对值 |
| 事件 IN | 阈值为正值时超出阈值，或阈值为负值时低于阈值的约 200 ms 集合的开头 |
| 事件 OUT | 在事件 IN 的状态下，阈值为正值时低于阈值 - 滞后，或阈值为负值时超出阈值 + 滞后的约 200 ms 集合的开头 |
| 多相系统的使用 | 各通道独立 |
| 波形保存 | 事件波形 |
| 限制事项 | 电流传感器为 AC 专用，未规定电流、功率的 0 次。 |

基波 50/60Hz 时的测试精度

| | 谐波输入 | 测试精度 | 附注 |
|----|-------------|---|------------------|
| 电压 | 公称电压的 1% 以上 | 0 次 : $\pm 0.3\% \text{ rdg.} \pm 0.08\% \text{ f.s.}$ | 规定为公称电压 100 V 以上 |
| | | 1 次以上 : $\pm 5.00\% \text{ rdg.}$ | |
| | 公称电压的 <1% | 0 次 : $\pm 0.3\% \text{ rdg.} \pm 0.08\% \text{ f.s.}$ | 规定为公称电压 100 V 以上 |
| | | 1 次以上 : 公称电压的 $\pm 0.05\%$ | |
| 电流 | | 0 次 : $\pm 0.5\% \text{ rdg.} \pm 0.5\% \text{ f.s.}$ | 加上电流传感器的精度 |
| | | 1 ~ 20 次 : $\pm 0.5\% \text{ rdg.} \pm 0.2\% \text{ f.s.}$ | |
| | | 21 ~ 50 次 : $\pm 1.0\% \text{ rdg.} \pm 0.3\% \text{ f.s.}$ | |
| 功率 | | 0 次 : $\pm 0.5\% \text{ rdg.} \pm 0.5\% \text{ f.s.}$ | 加上电流传感器的精度 |
| | | 1 ~ 20 次 : $\pm 0.5\% \text{ rdg.} \pm 0.2\% \text{ f.s.}$ | |
| | | 21 ~ 30 次 : $\pm 1.0\% \text{ rdg.} \pm 0.3\% \text{ f.s.}$ | |
| | | 31 ~ 40 次 : $\pm 2.0\% \text{ rdg.} \pm 0.3\% \text{ f.s.}$ | |
| | | 41 ~ 50 次 : $\pm 3.0\% \text{ rdg.} \pm 0.3\% \text{ f.s.}$ | |

基波 400 Hz 时的测试精度

| | 谐波输入 | 测试精度 | 附注 |
|----|------|---|------------|
| 电压 | | 0 次 : $\pm 0.5\% \text{ rdg.} \pm 0.08\% \text{ f.s.}$ | |
| | | 1 ~ 2 次 : $\pm 0.5\% \text{ rdg.} \pm 0.20\% \text{ f.s.}$ | |
| | | 3 ~ 6 次 : $\pm 1.0\% \text{ rdg.} \pm 0.30\% \text{ f.s.}$ | |
| | | 7 ~ 10 次 : $\pm 5.0\% \text{ rdg.} \pm 0.30\% \text{ f.s.}$ | |
| 电流 | | 0 次 : $\pm 0.5\% \text{ rdg.} \pm 0.5\% \text{ f.s.}$ | 加上电流传感器的精度 |
| | | 1 ~ 2 次 : $\pm 0.5\% \text{ rdg.} \pm 0.2\% \text{ f.s.}$ | |
| | | 3 ~ 6 次 : $\pm 1.0\% \text{ rdg.} \pm 0.3\% \text{ f.s.}$ | |
| | | 7 ~ 10 次 : $\pm 5.0\% \text{ rdg.} \pm 0.3\% \text{ f.s.}$ | |
| 功率 | | 0 次 : $\pm 0.5\% \text{ rdg.} \pm 0.5\% \text{ f.s.}$ | 加上电流传感器的精度 |
| | | 1 ~ 2 次 : $\pm 0.5\% \text{ rdg.} \pm 0.2\% \text{ f.s.}$ | |
| | | 3 ~ 6 次 : $\pm 1.0\% \text{ rdg.} \pm 0.3\% \text{ f.s.}$ | |
| | | 7 ~ 10 次 : $\pm 7.0\% \text{ rdg.} \pm 0.3\% \text{ f.s.}$ | |

间谐波电压 / 间谐波电流 $U_{\text{iharm}}/I_{\text{iharm}}$

| | |
|----------|--|
| 测量方式 | 适用 IEC61000-4-7:2002 标准 利用抗混淆低通滤波器将被测对象以外的频率衰减 50 dB 以上 加上与谐波分析后整数次谐波成分相邻的间谐波成分后显示谐波电压与谐波电流 IEC61000-2-4 3 级 规定输入 10% ~ 200% 时的测试精度 |
| 分析窗口宽度 | 10 周期 (50 Hz 时)、12 周期 (60 Hz 时) |
| 窗口的点数 | Rect 4096 点 |
| 显示项目 | 第 0.5 次 ~ 49.5 次之间 (基波为 40 ~ 70 Hz 时) 选择有效值、含有率 (为含有率时, 在零显示范围内有效值为 0 时, 按全次数 0% 处理) |
| 量程 / 分辨率 | 间谐波电压: $U_1 \sim U_4$ 、600.00 V 间谐波电流: $I_1 \sim I_4$ 根据使用的电流传感器 请参照输入规格 |
| 测试精度 | 间谐波电压 (规定为公称电压 100 V 以上) 谐波输入公称电压的 1% 以上 : $\pm 5.00\% \text{ rdg.}$ 谐波输入公称电压的 <1% : 公称电压的 $\pm 0.05\%$ 间谐波电流 : 未规定 |
| 事件阈值 | 非事件对象 |
| 限制事项 | 400 Hz 测量时不显示 |

谐波电压相位角 / 谐波电流相位角（也包括基波成分）Uphase/Iphase

| | |
|----------|---|
| 测量方式 | 适用 IEC61000-4-7:2002 标准 最大次数 50 次 利用抗混淆低通滤波器将被测对象以外的频率衰减 50 dB 以上 |
| 分析窗口宽度 | 10 周期（50 Hz 时）、12 周期（60 Hz 时）、80 周期（400 Hz 时） |
| 窗口的点数 | Rect 4096 点 |
| 显示项目 | 显示整数次谐波相位角成分（将基准通道的基波相位角设为 0） |
| 量程 / 分辨率 | 0.00 ~ ± 180.00° |
| 测试精度 | - |
| 事件阈值 | 非事件对象 |

谐波电压电流相位差（也包括基波成分）Pphase (θ)

| | |
|----------|--|
| 测量方式 | 适用 IEC61000-4-7:2002 标准 最大次数 50 次 利用抗混淆低通滤波器将被测对象以外的频率衰减 50 dB 以上 |
| 分析窗口宽度 | 10 周期（50 Hz 时）、12 周期（60 Hz 时）、80 周期（400 Hz 时） |
| 窗口的点数 | Rect 4096 点 |
| 显示项目 | 显示谐波电压相位角与谐波电流相位角之差 各通道的谐波电压电流相位差、多通道的 sum（总和）值（详情请参照“13.10 运算公式”（⇒ 第 193 页）） |
| 量程 / 分辨率 | 0.00 ~ ± 180.00° |
| 测试精度 | 50/60 Hz 时： 1 ~ 3 次 : ± 2° 4 ~ 50 次 : ± (0.05° × k+2°) (k: 谐波次数) 400 Hz 时： 1 ~ 10 次 : ± (0.16° × k+2°) (k: 谐波次数) ※但要加上电流传感器的精度 ※各次的谐波电压规定为 1 V，电流电平规定为 1%f.s. 以上 |
| 事件阈值 | 按 0 ~ 180° 指定 1° 分辨率 |
| 事件 IN | 绝对值超出阈值的约 200 ms 集合的开头 |
| 事件 OUT | 从事件 IN 状态开始绝对值低于阈值 - 滞后的约 200 ms 集合的开头 |
| 多相系统的使用 | 各通道独立 |
| 波形保存 | 事件波形 |

总谐波电压畸变率 / 总谐波电流畸变率 Uthd/Ithd

| | |
|----------|---|
| 测量方式 | 适用 IEC61000-4-7:2002 标准 最大次数 50 次 利用抗混淆低通滤波器将被测对象以外的频率衰减 50 dB 以上 |
| 分析窗口宽度 | 10 周期 (50 Hz 时)、12 周期 (60 Hz 时)、80 周期 (400 Hz 时) |
| 窗口的点数 | Rect 4096 点 |
| 显示项目 | THD-F (相对于基波的总谐波畸变率) THD-R (相对于包括基波的总谐波的总谐波畸变率) |
| 量程 / 分辨率 | 0.00 ~ 100.00% (电压)、0.00 ~ 500.00% (电流) |
| 测试精度 | - |
| 事件阈值 | 0.00 ~ 100.00% |
| 事件 IN | 绝对值超出阈值的约 200 ms 集合的开头 |
| 事件 OUT | 从事件 IN 状态开始绝对值低于阈值 - 滞后的约 200 ms 集合的开头 |
| 多相系统的使用 | 各通道独立 |
| 波形保存 | 事件波形 |

K 因数 (倍增率) KF

| | |
|----------|--|
| 测量方式 | 使用 2 ~ 50 次的谐波电流有效值进行运算 (详情请参照“13.10 运算公式”(⇒ 第 193 页)) |
| 分析窗口宽度 | 10 周期 (50 Hz 时)、12 周期 (60 Hz 时)、80 周期 (400 Hz 时) |
| 窗口的点数 | Rect 4096 点 |
| 显示项目 | K 因数 |
| 量程 / 分辨率 | 0.00 ~ 500.00 |
| 测试精度 | - |
| 事件阈值 | 0 ~ 500.0 |
| 事件 IN | 绝对值超出阈值的约 200 ms 集合的开头 |
| 事件 OUT | 从事件 IN 状态开始绝对值低于阈值 - 滞后的约 200 ms 集合的开头 |
| 多相系统的使用 | 各通道独立 |
| 波形保存 | 事件波形 |

电压波形比较 Wave

| | |
|---------|--|
| 测量方式 | 根据前 200 ms 集合波形自动生成判定区域, 并与判定波形比较, 发生事件。 按 200 ms 集合统一进行波形判定。 |
| 比较窗口宽度 | 10 周期 (50 Hz 时)、12 周期 (60 Hz 时)、80 周期 (400 Hz 时) |
| 窗口的点数 | 与谐波运算同步的 4096 点 |
| 显示项目 | 仅限于事件检测 |
| 事件阈值 | 相对于公称电压有效值的 % 0.0 ~ 100.0% |
| 事件 IN | 偏离判定区域的最初时间 |
| 事件 OUT | 无 |
| 多相系统的使用 | 各通道独立 |
| 波形保存 | 事件波形 |

冲击电流（冲击电流） Irms1/2 (Inrush)

| | |
|----------|---|
| 测量方式 | 使用电流有效值 Irms1/2 进行检测 400 Hz 测量时，10 ms 内存在的 4 个电流有效值（400 Hz 1 波形运算值）的最大值正向超出阈值时，检测冲击电流 |
| 显示项目 | 电流有效值 Irms1/2 的最大电流 |
| 量程 / 分辨率 | 根据使用的电流传感器 请参照输入规格 |
| 测试精度 | 与电流 1/2 有效值 Irms1/2 相同 |
| 事件阈值 | 根据设置量程 |
| 事件 IN | 电流 1/2 有效值超出阈值的各通道电压半波波形的开头时间 |
| 事件 OUT | 电流 1/2 有效值负向超出（阈值 - 滞后）的电压半波波形的开头时间 |
| 多相系统的使用 | 无 |
| 波形保存 | 事件波形 |
| 波动数据 | 测量频率设为 50/60Hz 时：保存事件前 0.5 s 后 29.5 s 的电流有效值 Irms1/2 测量频率设为 400Hz 时：保存事件前 0.125 s、后 7.375 s 的电流有效值 Irms1/2 |

 $\Delta V10$ 闪变 dV10

| | |
|----------|--|
| 测量方式 | “13.10 运算公式”（⇒ 第 193 页） 运算值为 100 V 换算值，每隔 1 分钟进行无间隔测量 |
| 基准电压 | 自动（利用 AGC） |
| 显示项目 | $\Delta V10$ 的每隔 1 分钟的值、1 小时平均值、1 小时最大值、1 小时第 4 个最大值、综合（测量期间内）最大值 |
| 量程 / 分辨率 | 0.000 ~ 99.999 V |
| 测试精度 | $\pm 2\% \text{ rdg.} \pm 0.01 \text{ V}$ （在基波 100 Vrms (50/60 Hz)、变动电压 1 Vrms、变动频率 10 Hz 条件下） |
| 阈值 | 0.00 ~ 9.99V 与每隔 1 分钟的值进行比较 超出阈值时，进行报警输出 |
| 事件 IN | 非事件对象 |
| 事件 OUT | 非事件对象 |
| 多相系统的使用 | 无 |

IEC 闪变 Pst、Plt

| | |
|----------|--|
| 测量方式 | 适用 IEC61000-4-15:1997+A1:2003Ed1/Ed2，使用“13.10 运算公式”（⇒ 第 193 页）进行运算 连续进行 10 分钟的测量来计算 Pst；连续进行 2 小时的测量来计算 Plt |
| 显示项目 | 短时间闪变 Pst、长时间闪变 Plt |
| 量程 / 分辨率 | 0.0001 ~ 10000 以对数对 P.U. 进行 1024 分割 |
| 闪变滤波器 | 选择 230 V 指示灯 Ed1、120 V 指示灯 Ed1、230 V 指示灯 Ed2、120 V 指示灯 Ed2 |
| 测试精度 | Pst $\pm 5\% \text{ rdg.}$ （0.1000 ~ 20.000 的范围 按 IEC61000-4-15 Ed1.1 与 IEC61000-4-15 Ed2 Class F1 的性能测试规定） |

其它特性

有效值频率特性

| 频率 | 电压 | 电流 | 功率 |
|-----------------|------------------------------|------------------------------|-----------------------------|
| 40 Hz ~ 70 Hz | 利用有效值规定 | 利用有效值规定 | 利用有效值规定 |
| 70 Hz ~ 360 Hz | $\pm 1\%rdg. \pm 0.2\%f.s.$ | $\pm 1\%rdg. \pm 0.5\%f.s.$ | $\pm 1\%rdg. \pm 0.5\%f.s.$ |
| 360 Hz ~ 440 Hz | 利用有效值规定 | 利用有效值规定 | 利用有效值规定 |
| 440 Hz ~ 5kHz | $\pm 5\%rdg. \pm 0.2\%f.s.$ | $\pm 5\%rdg. \pm 0.5\%f.s.$ | $\pm 5\%rdg. \pm 1\%f.s.$ |
| 5kHz ~ 20 kHz | $\pm 5\%rdg. \pm 0.2\%f.s.$ | $\pm 5\%rdg. \pm 0.5\%f.s.$ | |
| 20 kHz ~ 50 kHz | $\pm 20\%rdg. \pm 0.4\%f.s.$ | $\pm 20\%rdg. \pm 0.5\%f.s.$ | |
| 80 kHz | -3dB | -3dB | |

利用电压有效值 U_{rms} 、电流有效值 I_{rms} 规定，电流与功率加上电流传感器精度

温度系数：按使用温湿度范围规定

| | |
|----------|---|
| 电压、电流与功率 | 在 $\pm 0.03\%f.s./^{\circ}C$ DC 测量值上加上 $\pm 0.05\%f.s./^{\circ}C$ |
|----------|---|

同相电压的影响

| | |
|--------------------|-------------------------------------|
| $\pm 0.2\%f.s.$ 以内 | AC600 Vrms、50/60 Hz、电压输入端子 - 主机外壳之间 |
| $\pm 2\%f.s.$ 以内 | AC600 Vrms、400 Hz、电压输入端子 - 主机外壳之间 |

外部磁场的影响

| | |
|-------|---|
| 电压 | $\pm 0.5\%f.s.$ 以内（在 AC400 Arms/m、50/60 Hz 的磁场中） |
| 电流与功率 | $\pm 1.5\%f.s.$ 以内（在 AC400 Arms/ m、50/60 Hz 的磁场中） |

标志概念

基于 IEC61000-4-30 的标志概念

因下陷、浪涌或瞬停而产生不可靠的测量值时，在测量值上附加“标志”。确定 Slide 基准电压、停电时的频率时参照“标志”，并保存到 TIME PLOT 数据的状态信息中。

即使在将下陷、浪涌或瞬停事件设为 OFF 的情况下，以公称电压为基准低于 10% 时，判定为下陷（或瞬停）；或超出 200% 时，判定为浪涌，并在测量数据中附加“标志”。

可在 TIMEPLOT 的趋势图、详细趋势图、闪变（Pst、Plt）图形中确认“标志”。

在趋势图中显示“标志”。另外，也可以在利用 9624-50 PQA 查看软件确认测量数据的同时进行确认。

13.4 事件规格

事件检测

事件检测方法

- 测量规格中记载了针对各事件对象测量值的检测方法
- 外部事件 通过检测输入到 [EVENT IN] 端子的信号进行事件检测
- 手动事件 通过按下 **MANU EVENT** 键进行事件检测
- 利用各有效测量项目事件的 OR 进行检测
- 不可利用 MAX、MIN、AVG 进行事件检测
- 阈值设置误差 相对设定值 1dgt.

事件同步保存内容

| | |
|--------|---|
| 事件波形 | 约 200 ms 集合（10 波形 / 12 波形）+ 前后 2 波形的瞬时波形 (20 kS/s) (400 Hz 时，80 波形 + 前后 16 波形) |
| 瞬态波形 | 瞬态过电压波形的检测位置前后 2 ms 的瞬时波形 (2 MS/s) |
| 高次谐波波形 | 超出阈值的最初约 200 ms 集合区间之后 ~ 40 ms 之间的瞬时波形 (200 kS/s) 8000 点数据 |
| 波动数据 | 在详细趋势图中显示相当于事件发生前 0.5 秒、后 29.5 秒的每半波的有效值波动数据（400 Hz 时前 0.125 秒、后 7.375 秒） |

检测功能

如果检测 ON 时超过上限或下限，则发生检测 START 事件，并开始检测。检测期间，始终将测量值与“最后发生事件时的测量值 + 检测阈值”及“最后发生事件时的测量值 - 检测阈值”形成的范围进行比较，超出该范围时，发生检测事件，并对检测范围进行更新。超过上限或下限的事件自身结束时，发生检测 END 事件，并结束检测。

13.5 动作规格

| | | | | | | | | | | | |
|---------------------|--|----------|----------------------------|--------|----------------------------------|-------------|--------------------|---------|--------------|-----------|----|
| 动作状态分类 | [设置]、[记录] (含[待机])、[分析] 3 种状态 在各状态下, 存在 [SYSTEM]、[VIEW]、[TIME PLOT]、[EVENT] 的画面组 | | | | | | | | | | |
| 记录开始时序 | 从 TIME PLOT 间隔时间的适当分割时间开始。 TIMEPLOT 间隔 150/180 周期时, 为 1 分割 | | | | | | | | | | |
| 停电处理 | 在记录状态下断电时, 恢复电源之后重新开始记录。(累计功率从 0 开始累计。) | | | | | | | | | | |
| [设置] (SETTING) | 电源接通时主机内部没有数据的状态 | | | | | | | | | | |
| | <table border="1"> <tr> <td>[SYSTEM]</td> <td>可变更设置, 测量值每隔约 0.5 秒更新 1 次</td> </tr> <tr> <td>[VIEW]</td> <td>每隔约 0.5 秒更新 1 次画面</td> </tr> <tr> <td>[TIME PLOT]</td> <td>无</td> </tr> <tr> <td>[EVENT]</td> <td>无</td> </tr> <tr> <td>START LED</td> <td>熄灭</td> </tr> </table> | [SYSTEM] | 可变更设置, 测量值每隔约 0.5 秒更新 1 次 | [VIEW] | 每隔约 0.5 秒更新 1 次画面 | [TIME PLOT] | 无 | [EVENT] | 无 | START LED | 熄灭 |
| [SYSTEM] | 可变更设置, 测量值每隔约 0.5 秒更新 1 次 | | | | | | | | | | |
| [VIEW] | 每隔约 0.5 秒更新 1 次画面 | | | | | | | | | | |
| [TIME PLOT] | 无 | | | | | | | | | | |
| [EVENT] | 无 | | | | | | | | | | |
| START LED | 熄灭 | | | | | | | | | | |
| [待机] (WAITING) | 按下 START/STOP 按钮之后, 记录开始时间之前的等待状态 | | | | | | | | | | |
| | <table border="1"> <tr> <td>[SYSTEM]</td> <td>不可变更设置, 测量值每隔约 0.5 秒更新 1 次</td> </tr> <tr> <td>[VIEW]</td> <td>每隔约 0.5 秒更新 1 次画面</td> </tr> <tr> <td>[TIME PLOT]</td> <td>在时间系列图形上显示等待状态</td> </tr> <tr> <td>[EVENT]</td> <td>显示等待状态</td> </tr> <tr> <td>START LED</td> <td>闪烁</td> </tr> </table> | [SYSTEM] | 不可变更设置, 测量值每隔约 0.5 秒更新 1 次 | [VIEW] | 每隔约 0.5 秒更新 1 次画面 | [TIME PLOT] | 在时间系列图形上显示等待状态 | [EVENT] | 显示等待状态 | START LED | 闪烁 |
| [SYSTEM] | 不可变更设置, 测量值每隔约 0.5 秒更新 1 次 | | | | | | | | | | |
| [VIEW] | 每隔约 0.5 秒更新 1 次画面 | | | | | | | | | | |
| [TIME PLOT] | 在时间系列图形上显示等待状态 | | | | | | | | | | |
| [EVENT] | 显示等待状态 | | | | | | | | | | |
| START LED | 闪烁 | | | | | | | | | | |
| [记录] (RECORDING) | 记录开始, 并向 SD 存储卡保存测量数据的状态 | | | | | | | | | | |
| | <table border="1"> <tr> <td>[SYSTEM]</td> <td>不可变更设置, 测量值每隔约 0.5 秒更新 1 次</td> </tr> <tr> <td>[VIEW]</td> <td>每隔约 0.5 秒更新 1 次画面</td> </tr> <tr> <td>[TIME PLOT]</td> <td>按 TIME PLOT 间隔更新画面</td> </tr> <tr> <td>[EVENT]</td> <td>每次发生事件时都更新画面</td> </tr> <tr> <td>START LED</td> <td>点亮</td> </tr> </table> | [SYSTEM] | 不可变更设置, 测量值每隔约 0.5 秒更新 1 次 | [VIEW] | 每隔约 0.5 秒更新 1 次画面 | [TIME PLOT] | 按 TIME PLOT 间隔更新画面 | [EVENT] | 每次发生事件时都更新画面 | START LED | 点亮 |
| [SYSTEM] | 不可变更设置, 测量值每隔约 0.5 秒更新 1 次 | | | | | | | | | | |
| [VIEW] | 每隔约 0.5 秒更新 1 次画面 | | | | | | | | | | |
| [TIME PLOT] | 按 TIME PLOT 间隔更新画面 | | | | | | | | | | |
| [EVENT] | 每次发生事件时都更新画面 | | | | | | | | | | |
| START LED | 点亮 | | | | | | | | | | |
| [分析] (ANALYZING) | 处于记录结束并可分析主机内部测量数据的状态 | | | | | | | | | | |
| | <table border="1"> <tr> <td>[SYSTEM]</td> <td>不可变更设置, 测量值每隔约 0.5 秒更新 1 次</td> </tr> <tr> <td>[VIEW]</td> <td>分析利用 [TIME PLOT] 或 [EVENT] 指定的事件</td> </tr> <tr> <td>[TIME PLOT]</td> <td>显示时间系列图形</td> </tr> <tr> <td>[EVENT]</td> <td>显示发生事件</td> </tr> <tr> <td>START LED</td> <td>熄灭</td> </tr> </table> | [SYSTEM] | 不可变更设置, 测量值每隔约 0.5 秒更新 1 次 | [VIEW] | 分析利用 [TIME PLOT] 或 [EVENT] 指定的事件 | [TIME PLOT] | 显示时间系列图形 | [EVENT] | 显示发生事件 | START LED | 熄灭 |
| [SYSTEM] | 不可变更设置, 测量值每隔约 0.5 秒更新 1 次 | | | | | | | | | | |
| [VIEW] | 分析利用 [TIME PLOT] 或 [EVENT] 指定的事件 | | | | | | | | | | |
| [TIME PLOT] | 显示时间系列图形 | | | | | | | | | | |
| [EVENT] | 显示发生事件 | | | | | | | | | | |
| START LED | 熄灭 | | | | | | | | | | |

13.6 测量功能规格 / 分析功能规格

[VIEW] 画面

| 状态 | 显示内容 | 显示更新 | 显示画面 |
|---------------|----------------------------------|---------|--|
| [设置] [记录] | 实时数据 | 约 0.5 秒 | 波形显示、矢量显示、DMM 显示、谐波条形图显示、谐波列表显示 |
| [分析] | 利用 [TIME PLOT] 或 [EVENT] 选择的事件数据 | — | 波形显示、瞬态过电压波形显示、DC 波形显示、矢量显示、DMM 显示、谐波条形图显示、谐波列表显示、高次谐波 |

注) 不在 [VIEW] 画面中显示 MAX/MIN/AVG 数据

波形显示

| | |
|------|--|
| 显示画面 | 1. 电压 / 电流 : 2 分割显示 (电压波形 (U1 ~ U4), 电流波形 (I1 ~ I4)) 2. 电压 4 通道 : 4 分割显示 (电压波形 (U1 ~ U4)) 3. 电流 4 通道 : 4 分割显示 (电流波形 (I1 ~ I4)) |
|------|--|

谐波显示

| | |
|------|--|
| 显示画面 | 矢量 / 谐波图形 / 谐波列表 矢量、图形、列表画面的各次数的电压有效值、电流有效值与功率值根据 IEC61000-4-30 标准显示 10/12 周期的有效值 |
|------|--|

DMM 显示

| | |
|------|---|
| 显示画面 | 1. 功率 2. 电压 3. 电流 DMM 画面的电压有效值与电流有效值根据 IEC61000-4-30 标准显示 10/12 周期的有效值 |
|------|---|

瞬态过电压波形显示

| | |
|------|-----------------------|
| 显示条件 | 仅选择事件时 (在波形显示画面中选择显示) |
| 显示选择 | 所有电压通道 |
| 显示期间 | 触发点的前 2 ms、后 2 ms |

显示高次谐波

| | |
|------|--|
| 显示条件 | 仅选择事件时 (在波形显示画面中选择显示) |
| 显示方式 | 显示高次谐波电压成分 / 电流成分的波形 |
| 显示选择 | ch: 从 CH1、CH2、CH3、CH4 中选择 |
| 显示期间 | 发生事件的最初约 200 ms 集合区间之后 ~ 40 ms 之间 (8000 点数据) |

[TIME PLOT] 画面

显示趋势图

| | |
|------------|--|
| 显示画面 | 1 画面 / 2 画面 / 累计功率 |
| 显示内容 | “1 画面” 1 项目、“2 画面” 2 项目的 MAX 值 / MIN 值 / AVG 值的时间系列图形。 从 Freq/Freq10s/Upk+/Upk-/Ipk+/Ipk-/Urms/UrmsAVG/Udc/Urms/UrmsAVG/Idc/P/S/Q/PF/DPF/Uunb0/ Uunb/Iunb0/Iunb/UharmH/IharmH/Uthd-F/Uthd-R/Ithd-F/Ithd-R/KF 中选择。 “累计”为 1 项目累计的时间系列图形 |
| 测量期间显示更新速率 | 按 TIME PLOT 间隔时间 |

显示详细趋势图（间隔）

| | |
|------------|---|
| 显示画面 | 波动数据的 MAX 值 / MIN 值的时间系列图形 |
| 显示内容 | 选择并显示 Urms1/2、Irms1/2、S(t)、频率 1 周期之一 (400 Hz 测量时, 不可选择 S(t)) |
| 测量期间显示更新速率 | 按 TIME PLOT 间隔时间 |

显示波动数据（事件的详细趋势图）

| | |
|------------|--|
| 显示画面 | 事件发生时的波动数据时间系列图形（50/60 Hz 时事件发生前 0.5 秒、后 29.5 秒；400 Hz 时事件发生前 0.125 秒、后 7.375 秒） |
| 显示内容 | Urms1/2 或 Irms1/2（冲击电流） |
| 测量期间显示更新速率 | 发生显示内容事件时（覆盖） |

显示谐波趋势图

| | |
|------------|----------------------------------|
| 显示画面 | 1 画面显示 |
| 显示内容 | 最多 6 项目、MAX 值、MIN 值、AVG 值的时间系列图形 |
| 测量期间显示更新速率 | 按 TIME PLOT 间隔时间 |

显示间谐波趋势图

| | |
|------------|----------------------------------|
| 显示画面 | 1 画面显示 |
| 显示内容 | 最多 6 项目、MAX 值、MIN 值、AVG 值的时间系列图形 |
| 测量期间显示更新速率 | 按 TIME PLOT 间隔时间 |

显示 ΔV_{10} 闪变图（将闪变选为 ΔV_{10} 时）

| | |
|------|---|
| 显示内容 | 显示 ΔV_{10} 值（瞬时值）的时间系列图形（测量的所有通道同时） |
| 限制事项 | 400 Hz 测量时不显示 |

显示 ΔV_{10} 闪变列表（将闪变选为 ΔV_{10} 时）

| | |
|--------|--|
| 显示内容 | ΔV_{10} 值 1 小时平均值、 ΔV_{10} 值 1 小时最大值、 ΔV_{10} 值 1 小时第 4 个最大值、 ΔV_{10} 测量期间内最大值 |
| 显示更新速率 | 每隔 1 分钟（ ΔV_{10} 测量期间内最大值）、每隔 1 小时（其它） |
| 显示选择 | CH1 ~ 3（根据接线） |
| 限制事项 | 400 Hz 测量时不显示 |

13.6 测量功能规格 / 分析功能规格

显示 IEC 闪变图（将闪变选为 IEC (Pst、Plt) 时）

| | |
|------|------------------------|
| 显示内容 | 显示 Pst 值与 Plt 值的时间系列图形 |
| 限制事项 | 400 Hz 测量时不显示 |

显示 IEC 闪变列表（将闪变选为 IEC (Pst、Plt) 时）

| | |
|--------|---------------|
| 显示内容 | Pst 值、Plt 值 |
| 显示更新速率 | Pst 更新时 |
| 限制事项 | 400 Hz 测量时不显示 |

[EVENT] 画面

显示事件列表

| | |
|----------|--|
| 显示方式 | <ul style="list-style-type: none"> • 显示事件列表 • 显示事件详细内容（显示在事件列表中选择的事件的详细内容） • 显示波形（在事件列表中选择的事件波形。在[VIEW]画面的[电压/电流]画面中设置的电压或电流画面） |
| 事件列表显示顺序 | 发生时间顺序 |
| 事件跳过功能 | 可在 [VIEW] 画面中分析指定事件的详细内容 |

13.7 设置功能规格

Urms 型、PF 型、THD 型、谐波详细说明

| 详细 \ 选择 | Urms 型 | PF 型 | THD 型 | 谐波 |
|--------------------------|--|--|---------------|---------------------|
| 测量值 (DMM 画面) | 仅将选择内容反映到电压有效值 (Urms) 中, 不反映到电压 1/2 有效值与瞬态测量值中。 | 反映选择内容 | 反映选择内容 | 反映选择内容 |
| 切换测量值显示 (仅在 DMM 画面上显示) | 利用相电压 / 线电压 DMM 画面切换。 | - | - | 利用电平 / 含有率 DMM 画面切换 |
| TIMEPLOT 与事件 | 将主设置画面的选择内容反映到电压有效值 (Urms) 中。不反映到电压 1/2 有效值与瞬变事件中。 | 反映主设置画面的选择内容 | 反映主设置画面的选择内容 | 反映主设置画面的选择内容 |
| 保存二进制数据 (利用 PC 应用软件进行显示) | 相电压与线电压 | 功率因数与位移功率因数 | THD-F 与 THD-R | 电平与含有率 |
| 其它 | 3P3W3M/3P4W/3P4W2.5E 时有效。不反映到波形中。 | 3P3W2M、3P3W3M 接线时的各通道 (sum 值除外) 的 DPF 值没有意义。 | | |

Power(Small)/P&Harm(Normal)/All Data(Full) 详细

| 记录项目 | Power | P&Harm | All Data | 记录项目 | Power | P&Harm | All Data |
|---------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 电压 1/2 有效值 | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 谐波电压 | | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 电流 1/2 有效值 | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 谐波电流 | | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 频率 | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 谐波功率 | | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 频率 1 周期 | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 谐波电压电流相位角 | | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 频率 10 秒钟 | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 谐波电压相位角 | | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 电压有效值 | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 谐波电流相位角 | | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 电流有效值 | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | | | | |
| 电压波形峰值 | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 间谐波电压 | | | <input type="radio"/> |
| 电流波形峰值 | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 间谐波电流 | | | <input type="radio"/> |
| 有功功率 | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 总谐波电压畸变率 | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 视在功率 | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 总谐波电流畸变率 | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 无功功率 | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | | | | |
| 功率因数 / 位移功率因数 | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 高次谐波电压成分 | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 电压不平衡率 | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 高次谐波电流成分 | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 电流不平衡率 | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | K 因数 | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 瞬时闪变值 | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | | | | |
| 电能累积 | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 闪变 ($\Delta V_{10}/P_{st}$ 、 P_{It}) | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

简易设置模式详细内容

| 设置项目 / 模式 | 电压异常检测 | 基本电源品质测量 | 冲击电流测量 | 测量值记录 | EN50160 |
|---|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|
| 接线 | 事先设置 | | | | |
| 电流传感器 | 事先设置 | | | | |
| CT、PT 比 | 事先设置 | | | | |
| 测量频率 | 50/60/400 Hz 自动判别 不能判别时, 任意 (手动) 设置 | | | | |
| 公称输入电压 | 自动判别 不能判别时, 任意 (手动) 设置 | | | | |
| 闪变 Pst、Plt/ ΔV_{10} (取决于选择语言) | Pst、Plt (选择日文时 ΔV_{10}) | Pst、Plt (选择日文时 ΔV_{10}) | Pst、Plt (选择日文时 ΔV_{10}) | Pst、Plt (选择日文时 ΔV_{10}) | Pst、Plt |
| 选择测量电压有效值 | 默认 | 默认 | 默认 | 默认 | 默认 |
| 选择测量谐波 | 有效值 | 有效值 | 有效值 | 有效值 | 含有率 |
| 选择总谐波畸变率 | THD_F | THD_F | THD_F | THD_F | THD_F |
| 选择功率因数 | PF | PF | PF | PF | PF |
| 反复设置与次数 | OFF (最多 35 天) | OFF (最多 35 天) | OFF (最多 35 天) | OFF (最多 35 天) | OFF (最多 35 天) |
| 记录项目设置 | P&Harm(Normal) | All Data(Full) | P&Harm(Normal) | All Data(Full) | All Data(Full) |
| TIME PLOT 间隔 | 1 分 | 10 分 | 1 分 | 10 分 | 10 分 |
| 电流量程 | 自动判别 | 自动判别 | 最大量程 | 自动判别 | 自动判别 |
| 事件滞后 | 1% | 1% | 1% | 1% | 2% |
| 瞬态过电压 | 公称电压的 70% | 公称电压的 70% | OFF | OFF | 公称电压的 100% |
| 电压浪涌 | 公称电压的 110% | 公称电压的 110% | OFF | OFF | 公称电压的 110% |
| 电压下陷 | 公称电压的 90% | 公称电压的 90% | OFF | OFF | 公称电压的 90% |
| 瞬停 | 公称电压的 10% | 公称电压的 10% | OFF | OFF | 公称电压的 1% |
| 频率 | 公称频率 ± 5 Hz | 公称频率 ± 0.5 Hz | OFF | OFF | 公称频率 ± 0.5 Hz |
| 频率 1 周期 | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF |
| 电压波形峰值 (\pm) | 基准值的 150% | 基准值的 150% | OFF | OFF | 公称电压的 170% |
| 电压 DC 波动 (\pm) (选择 DC 时) | 以 DC 测量值为基准 $\pm 10\%$ | 以 DC 测量值为基准 $\pm 10\%$ | OFF | OFF | OFF |
| 电流波形峰值 (\pm) | OFF | 基准值的 200% | 基准值的 300% | OFF | OFF |
| 电流 DC 波动 (\pm) (选择 DC 时) | 以 DC 测量值为基准 $\pm 10\%$ | 以 DC 测量值为基准 $\pm 10\%$ | OFF | OFF | OFF |
| 电压有效值 | 基准值 $\pm 10\%$ SENSE 幅度 10 V | 基准值 $\pm 10\%$ SENSE 幅度 10 V | OFF | OFF | OFF |
| 电流有效值 | OFF SENSE 幅度 OFF | 基准值 $\pm 50\%$ SENSE 幅度 OFF | OFF SENSE 幅度 OFF | OFF SENSE 幅度 OFF | OFF SENSE 幅度 OFF |
| 冲击电流 Inrush (Irms1/2) | OFF | OFF | 基准值的 200% | OFF | OFF |
| 有功功率 | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF |
| 视在功率 | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF |
| 无功功率 | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF |
| 功率因数 / 位移功率因数 | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF |
| 电压不平衡率 (零序、负序) | OFF, 3% | OFF, 3% | OFF, OFF | OFF, OFF | OFF, 2% |
| 电流不平衡 (零序、负序) | OFF, OFF | OFF, OFF | OFF, OFF | OFF, OFF | OFF, OFF |
| 谐波电压基波 0 次 谐波 3、5、7、9、11 次 | OFF OFF OFF | OFF 公称电压的 5% 公称电压的 10% | OFF OFF OFF | OFF OFF OFF | 根据 EN50160 谐波 电压极限值。 请参照下表 |

简易设置模式详细内容

| 设置项目 | 模式 | 电压异常检测 | 基本电源品质测量 | 冲击电流测量 | 测量值记录 | EN50160 |
|-------------------------------------|----|-------------------|----------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 谐波电流基波 0 次 谐波 3、5、7、9、11 次 | | OFF OFF OFF | OFF 量程的 5% OFF | OFF OFF OFF | OFF OFF OFF | OFF OFF OFF |
| 谐波功率基波 0 次 谐波 3、5、7、9、11 次 | | OFF OFF OFF | OFF OFF OFF | OFF OFF OFF | OFF OFF OFF | OFF OFF OFF |
| 谐波电压电流相位角 | | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF |
| 总谐波电压畸变率 | | 5% | 7% | OFF | OFF | OFF |
| 总谐波电流畸变率 | | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF |
| K 因数 | | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF |
| 高次谐波电压成分 | | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF |
| 高次谐波电流成分 | | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF |
| 电压波形比较 | | ± 15% | ± 10% | OFF | OFF | OFF |

- 电压有效值为量程的 3%f.s. 以下时，将量程的 5% 设为上限阈值，量程的 0% 设为下限阈值。
- 电压峰值为量程的 3%f.s. 以下时，将量程的 5% 设为阈值。
- 为量程的 3%f.s. 以下时，将谐波电压 / 电流畸变率与谐波电压设为 OFF。
- 电流与功率值的基准值（测量值）为量程的 10% 以下时，将量程的 10% 设为阈值。
- 简易设置之后，（不仅局限于简易设置）如果变更 VT、CT，阈值与检测也被变更。
- 表中未列出的设置项目基本都设为 OFF。（手动事件除外）

EN50160 谐波电压极限值

| Odd harmonis | | | | Even harmonics | |
|--------------------|----------------------|----------------|----------------------|----------------|----------------------|
| Not multiples of 3 | | Multiples of 3 | | | |
| Order h | Relative voltage(Un) | Order h | Relative voltage(Un) | Order h | Relative voltage(Un) |
| 5 | 6.0% | 3 | 5.0% | 2 | 2.0% |
| 7 | 5.0% | 9 | 1.5% | 4 | 1.0% |
| 11 | 3.5% | 15 | 0.5% | 6...24 | 0.5% |
| 13 | 3.0% | 21 | 0.5% | | |
| 17 | 2.0% | | | | |
| 19 | 1.5% | | | | |
| 23 | 1.5% | | | | |
| 25 | 1.5% | | | | |

Un= 公称电压 (Uref)

13.8 GPS 时间同步功能

使连接 PW9005 GPS BOX 的通讯卫星时间（协调世界时）与本仪器的时间同步

GPS 的设置与状态显示功能

| | |
|----------------|---|
| “GPS BOX” 连接设置 | RS 连接处 GPS |
| 显示 GPS 的接收状态 | 定位状态 : Err (未定位)、2D (2D 单独定位)、3D (3D 单独定位)、D2D (2D 差分定位)、D3D (3D 差分定位) 定位卫星数 : 0 ~ 12 (可用于定位计算的卫星数量) DOP 值 : 0 ~ 9999 (GPS 定位状态的可靠性) (0 以外数值时, 数字越小, 可靠性越高) |
| GPS 标记 | 在画面上部的“各种标记显示”部分显示表示 GPS 定位状态的“GPS 标记” 蓝色 GPS 标记 : 时间补偿执行状态 黄色 GPS 标记 : GPS 处于不能捕捉到卫星或不能定位的状态 记录期间中止时间补偿的状态 红色 GPS 标记 : PW3198 处于不能检测 GPS BOX 的状态 |

时间补偿功能

| | |
|-----------|---|
| 补偿时间与补偿精度 | 设为与协调世界时 (UTC) 的时差 按 GPS 时间精度 $\pm 2\text{ms}$ 以内补偿本仪器的时钟 |
| 初始定位 | 1. 连接 PW9005 GPS BOX 与本仪器之后, GPS 标记变为黄色 2. 捕捉到 GPS 卫星并进入定位状态之后, 如果本仪器的时间补偿结束, GPS 标记则变为蓝色 |
| 时间补偿处理 | <ul style="list-style-type: none"> 处于定位状态时, 1 秒钟进行 1 次时间补偿 (记录期间为 30 秒钟 1 次) 本仪器记录期间, 如果出现 16 ms 以内的时间偏差, 则以每秒 ms 为单位进行时间补偿时间偏差大于 16 ms 时, 不进行时间补偿, 直接发生“GPS Err 事件” 使多台 PW3198 进行时间同步时, 从记录开始的最长 10 分钟内, 200 ms 集合的开头时间可能会有不同 |
| GPS 事件功能 | 在时间补偿状态 (“GPS” 标记为蓝色的状态) 下开始记录时, 如果在记录期间进入下述某种状态, 则会发生“GPS 事件”。 <ul style="list-style-type: none"> 发生 GPS 错误 (GPS 错误) : GPS IN 消除 GPS 错误 (GPS 定位) : GPS OUT 不能补偿 GPS 时间 (GPS 时间错误) : GPS Err |

13.9 其它功能

警告功能

| | |
|-------|---|
| 量程超出 | 输入超出量程的 130% 时, 显示 --- . --- 与相电压 / 线电压无关 |
| 超出波高率 | 波形峰值超出电压量程的 2 倍或电流量程的 4 倍时, 显示超出波高率。与相电压 / 线电压无关。 |

13.10 运算公式

电压 1/2 有效值 (Urms1/2)/ 下陷 (Dip)/ 浪涌 (Swell)/ 瞬停 (Intrpt)/ 电流 1/2 有效值 (Irms1/2)/ 冲击电流 (Irms1/2)

| 项目 \ 接线设置 | 单相 2 线 1P2W | 单相 3 线 1P3W | 三相 3 线 3P3W2M | 三相 3 线 3P3W3M | 三相 4 线 3P4W |
|--|--|-----------------------------|--|--|--|
| Urms1/2 Dip Swell Intrpt | U_1 U_4 $U_{c} = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (U_{cs})^2}$ | U_1 U_2 U_4 | 线电压 $U_{12} = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (U1s)^2}$ $U_{32} = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (U2s)^2}$ U_{31} 根据 $(U3s=U2s-U1s)$ 的有效值进行计算 U_4 | 线电压 $U_{12} = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (U1s)^2}$ $U_{23} = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (U2s)^2}$ $U_{31} = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (U3s)^2}$ U_4 | U_1 U_2 U_3 U_4 3P4W2.5E 时 $U2(U2s=-U1s-U3s)$ ($U1s+U2s+U3s=0$ 为前提) |
| <ul style="list-style-type: none"> • 50/60 Hz 时, 利用每半波重叠的 1 个波形进行运算。 • 400 Hz 时, 利用 1 个波形进行运算。(M=400 Hz 的一周期采样数) | | | | | |
| Irms1/2 (冲击电流) | I_1 I_4 $I_{c} = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (I_{cs})^2}$ | I_1 I_2 I_4 | 线电压 $I_1 = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (I1s)^2}$ $I_2 = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (I2s)^2}$ I_3 根据 $(I3s=-I1s-I2s)$ 的有效值进行计算 I_4 | 线电压 $I_1 = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (I1s)^2}$ $I_2 = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (I2s)^2}$ $I_3 = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (I3s)^2}$ I_4 | I_1 I_2 I_3 I_4 |
| <ul style="list-style-type: none"> • 50/60 Hz 时, 每隔半波进行运算。 • 400 Hz 时, 利用 1 个波形进行运算。 | | | | | |

注) c: 测量通道, M: 1 周期的采样数, s: 采样点数

电压波形峰值 (Upk)/ 电流波形峰值 (Ipk)

| 项目 \ 接线设置 | 单相 2 线 1P2W | 单相 3 线 1P3W | 三相 3 线 3P3W2M | 三相 3 线 3P3W3M | 三相 4 线 3P4W |
|--|--------------------------|--------------------------------------|--|---|--|
| Upk+ Upk- | U_{p1} U_{p4} | U_{p1} U_{p2} U_{p4} | U_{p12} U_{p23} U_{p4} | U_{p12} U_{p23} U_{p31} U_{p4} | U_{p1} U_{p2} U_{p3} U_{p4} |
| <ul style="list-style-type: none"> • 50 Hz 时利用 10 个波形、60 Hz 时利用 12 个波形运算所有点内的最大正值与最大负值。400Hz 时, 利用 80 个波形进行运算。 • 运算 CH4 的电压峰值时, 可与接线无关 | | | | | |
| Ipk+ Ipk- | I_{p1} I_{p4} | I_{p1} I_{p2} I_{p4} | I_{p1} I_{p2} I_{p4} | I_{p1} I_{p2} I_{p3} I_{p4} | I_{p1} I_{p2} I_{p3} I_{p4} |
| <ul style="list-style-type: none"> • 50 Hz 时利用 10 个波形、60 Hz 时利用 12 个波形运算所有点内的最大正值与最大负值。400 Hz 时, 利用 80 个波形进行运算。 • 运算 CH4 的电流峰值时, 可与接线无关。 | | | | | |

注) c: 测量通道, M: 1 周期的采样数, s: 采样点数

电压有效值 (Urms)/ 电流有效值 (Irms)

| 接线设置 项目 | 单相 2 线 1P2W | 单相 3 线 1P3W | 三相 3 线 3P3W2M | 三相 3 线 3P3W3M | 三相 4 线 3P4W | |
|---|--|------------------------------------|--|--|---|---|
| Urms | U_1 U_4 $U_c = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (U_{cs})^2}$ | U_1 U_2 U_4 | 线电压 $U_{12} = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (U_{1s})^2}$ $U_{32} = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (U_{2s})^2}$ U_{31} 根据 $(U_{3s}=U_{2s}-U_{1s})$ 的有效值进行计算 | 线电压 $U_{12} = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (U_{1s})^2}$ $U_{23} = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (U_{2s})^2}$ $U_{31} = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (U_{3s})^2}$ | 相电压 U_1 U_2 U_3 | |
| | | | U_4 | U_4 | U_4 | |
| | | | 相电压 | 相电压 $U_{11} = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} \left(\frac{U_{1s} - U_{3s}}{3}\right)^2}$ $U_{22} = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} \left(\frac{U_{2s} - U_{1s}}{3}\right)^2}$ $U_{33} = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} \left(\frac{U_{3s} - U_{2s}}{3}\right)^2}$ | 相电压 $U_{12} = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (U_{1s} - U_{2s})^2}$ $U_{23} = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (U_{2s} - U_{3s})^2}$ $U_{31} = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (U_{3s} - U_{1s})^2}$ | 线电压 $U_{12} = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (U_{1s} - U_{2s})^2}$ $U_{23} = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (U_{2s} - U_{3s})^2}$ $U_{31} = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (U_{3s} - U_{1s})^2}$ |
| | | | 线电压 $U_{ave} = \frac{1}{2}(U_{12} + U_{32})$ | 线电压 $U_{ave} = \frac{1}{3}(U_{12} + U_{23} + U_{31})$ | 线电压 $U_{ave} = \frac{1}{3}(U_{12} + U_{23} + U_{31})$ | 相电压 $U_{ave} = \frac{1}{3}(U_1 + U_2 + U_3)$ |
| | | 相电压 | 相电压 $U_{ave} = \frac{1}{3}(U_1 + U_2 + U_3)$ | 相电压 $U_{ave} = \frac{1}{3}(U_1 + U_2 + U_3)$ | 线电压 $U_{ave} = \frac{1}{3}(U_{12} + U_{23} + U_{31})$ | |
| <ul style="list-style-type: none"> • 50 Hz 时利用 10 个波形、60 Hz 时利用 12 个波形进行运算。400 Hz 时，利用 80 个波形进行运算。 • 在三相 3 线中，将中性点设为重心，运算相电压。运算 CH4 的电压有效值时，可与接线无关。 | | | | | | |
| Irms | I_1 I_4 $I_c = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (I_{cs})^2}$ | I_1 I_2 I_4 | I_1 I_2 I_3 根据 $(I_{3s} = -I_{1s} - I_{2s})$ 的有效值进行计算 I_4 | I_1 I_2 I_3 I_4 | I_1 I_2 I_3 I_4 | |
| | | $I_{ave} = \frac{1}{2}(I_1 + I_2)$ | $I_{ave} = \frac{1}{2}(I_1 + I_2)$ | $I_{ave} = \frac{1}{3}(I_1 + I_2 + I_3)$ | $I_{ave} = \frac{1}{3}(I_1 + I_2 + I_3)$ | |
| | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • 50 Hz 时利用 10 个波形、60 Hz 时利用 12 个波形进行运算。400 Hz 时，利用 80 个波形进行运算。 • 运算 CH4 的电流有效值时，可与接线无关。 | | | | | | |

注) c: 测量通道, M: 1 周期的采样数, s: 采样点数

有功功率 (P)/ 视在功率 (S)/ 无功功率 (Q)

| 接线设置 项目 | 单相 2 线 1P2W | 单相 3 线 1P3W | 三相 3 线 3P3W2M | 三相 3 线 3P3W3M | 三相 4 线 3P4W |
|--|--|-----------------------|--|-----------------------------|-----------------------------|
| P | P_1 $P_c = \frac{1}{M} \sum_{S=0}^{M-1} (U_{cs} \times I_{cs})$ | P_1 P_2 | P_1 P_2 | P_1 P_2 P_3 | P_1 P_2 P_3 |
| | | $P_{sum} = P_1 + P_2$ | $P_{sum} = P_1 + P_2$ | $P_{sum} = P_1 + P_2 + P_3$ | $P_{sum} = P_1 + P_2 + P_3$ |
| <ul style="list-style-type: none"> • 50 Hz 时利用 10 个波形、60 Hz 时利用 12 个波形进行运算。400 Hz 时，利用 80 个波形进行运算。 • 3P3W3M 与 3P4W 接线时，电压波形 U_{cs} 使用相电压。(3P3W3M: $U_{1s} = (U_{1s} - U_{3s})/3$、$U_{2s} = (U_{2s} - U_{1s})/3$、$U_{3s} = (U_{3s} - U_{2s})/3$) • 有功功率 P 的极性符号：消耗时利用 (+P) 表示功率的潮流方向，再生时利用 (-P) 表示功率的潮流方向。 | | | | | |
| S | S_1 $S_c = U_c I_c$ ($P >$ 时, $P = S$) | S_1 S_2 | S_1 S_2 | S_1 S_2 S_3 | S_1 S_2 S_3 |
| | | $S_{sum} = S_1 + S_2$ | $S_{sum} = \frac{\sqrt{3}}{2} (S_1 + S_2)$ | $S_{sum} = S_1 + S_2 + S_3$ | $S_{sum} = S_1 + S_2 + S_3$ |
| 3P3W3M 与 3P4W 接线时, U_c 使用相电压。 | | | | | |
| Q | Q_1 $Q_c = \text{sic} \sqrt{S_c^2 - P_c^2}$ | Q_1 Q_2 | Q_1 Q_2 | Q_1 Q_2 Q_3 | Q_1 Q_2 Q_3 |
| | | $Q_{sum} = Q_1 + Q_2$ | $Q_{sum} = Q_1 + Q_2$ | $Q_{sum} = Q_1 + Q_2 + Q_3$ | $Q_{sum} = Q_1 + Q_2 + Q_3$ |
| <ul style="list-style-type: none"> • 无功功率 Q 的极性符号 sic 表示超前与滞后的极性，符号 [无] 表示滞后 (LAG)，符号 [-] 表示超前 (LEAD)。 • 极性符号 sic 表示执行各测量通道 (c) 的谐波无功功率运算，并附加基波无功功率 (使用 k=1 (1 次)) 的相反符号。(请参考谐波无功功率的运算公式) | | | | | |

注) c: 测量通道, M: 1 周期的采样数, s: 采样点数

功率因数 (PF)/ 位移功率因数 (DPF)

| 接线设置 项目 | 单相 2 线 1P2W | 单相 3 线 1P3W | 三相 3 线 3P3W2M | 三相 3 线 3P3W3M | 三相 4 线 3P4W |
|---|--|---|---|---|---|
| PF | PF_1 $PF_c = \text{sic} \left \frac{P_c}{S_c} \right $ | PF_1 PF_2 | PF_1 PF_2 | PF_1 PF_2 PF_3 | PF_1 PF_2 PF_3 |
| | | $PF_{sum} = \text{sisum} \left \frac{P_{sum}}{S_{sum}} \right $ | $PF_{sum} = \text{sisum} \left \frac{P_{sum}}{S_{sum}} \right $ | $PF_{sum} = \text{sisum} \left \frac{P_{sum}}{S_{sum}} \right $ | $PF_{sum} = \text{sisum} \left \frac{P_{sum}}{S_{sum}} \right $ |
| <ul style="list-style-type: none"> 功率因数的极性符号 si 表示超前与滞后的极性，符号 [无] 表示滞后 (LAG)，符号 [-] 表示超前 (LEAD)。 极性符号 sic 表示执行谐波无功功率的运算，使用各测量通道 (c) 的基波无功功率 (使用 k=1 (1 次)) 的相反符号。 极性符号 sisum 表示执行谐波无功功率的运算，并附加 sum 基波无功功率 (使用 k=1 (1 次)) 的相反符号。(请参照谐波无功功率的运算公式) | | | | | |
| DPF | DPF_1 $DPF_c = \text{sic} \cos \theta_{c1}$ | DPF_1 DPF_2 | DPF_1 DPF_2 | DPF_1 DPF_2 DPF_3 | DPF_1 DPF_2 DPF_3 |
| | | $DPF_{sum} = \text{sisum} \left \frac{P_{sumI}}{S_{sumI}} \right $ | $DPF_{sum} = \text{sisum} \left \frac{P_{sumI}}{S_{sumI}} \right $ | $DPF_{sum} = \text{sisum} \left \frac{P_{sumI}}{S_{sumI}} \right $ | $DPF_{sum} = \text{sisum} \left \frac{P_{sumI}}{S_{sumI}} \right $ |
| <ul style="list-style-type: none"> 功率因数的极性符号 si 表示超前与滞后的极性，符号 [无] 表示滞后 (LAG)，符号 [-] 表示超前 (LEAD)。 极性符号 sic 表示执行谐波无功功率的运算，并附加各测量通道 (c) 的基波无功功率 (使用 k=1 (1 次)) 的相反符号。 极性符号 sisum 表示执行谐波无功功率的运算，并附加 sum 基波无功功率 (使用 k=1 (1 次)) 的相反符号。(请参照谐波无功功率的运算公式) θ_{c1} 表示基波电压电流相位差。(请参照谐波电压电流相位差的运算公式) P_{sumI} 表示基波功率的总和，运算公式为谐波功率的 sum 值中 k=1 的公式。(请参照谐波功率的运算公式) S_{sumI} 表示基波视在功率的总和，根据基波电压有效值与基波电流有效值求出。(请参照谐波电压、谐波电流与视在功率 sum 的各运算公式) | | | | | |

注) c: 测量通道, k: 分析次数

电压不平衡率 / 电流不平衡率

| 接线设置 项目 | 单相 2 线 1P2W | 单相 3 线 1P3W | 三相 3 线 3P3W2M | 三相 3 线 3P3W3M | 三相 4 线 3P4W |
|---|----------------|----------------|---|---|---|
| 电压不平衡率 Uunb0 [%] | / | / | $Uunb0 = \frac{U_{zero}}{U_{pos}} \times 100$ | $Uunb0 = \frac{U_{zero}}{U_{pos}} \times 100$ | $Uunb0 = \frac{U_{zero}}{U_{pos}} \times 100$ |
| 电压不平衡率 Uunb [%] | / | / | 与 3P3W3M 相同 (U_{31} 通过矢量运算求出) | $Uunb = \frac{\sqrt{1 - \sqrt{3 - 6\beta}}}{\sqrt{1 + \sqrt{3 - 6\beta}}} \times 100$ 其中, $\beta = \frac{U_{12}^4 + U_{23}^4 + U_{31}^4}{(U_{12}^2 + U_{23}^2 + U_{31}^2)^2}$ | $Uunb = \frac{\sqrt{1 - \sqrt{3 - 6\beta}}}{\sqrt{1 + \sqrt{3 - 6\beta}}} \times 100$ 其中, $\beta = \frac{U_{12}^4 + U_{23}^4 + U_{31}^4}{(U_{12}^2 + U_{23}^2 + U_{31}^2)^2}$ |
| <ul style="list-style-type: none"> • U_{12}、U_{23}、U_{31} 使用根据谐波运算结果得到的基波电压有效值 (线电压)。 • 三相 4 线时, 利用相电压进行检测, 但要转换为线电压后进行运算。 | | | | | |
| 电流不平衡率 Iunb0 [%] | / | / | $Iunb0 = \frac{I_{zero}}{I_{pos}} \times 100$ | $Iunb0 = \frac{I_{zero}}{I_{pos}} \times 100$ | $Iunb0 = \frac{I_{zero}}{I_{pos}} \times 100$ |
| 电流不平衡率 Iunb [%] | / | / | 与 3P3W3M 相同 (I_{31} 通过矢量运算求出) | $Iunb = \frac{\sqrt{1 - \sqrt{3 - 6\beta}}}{\sqrt{1 + \sqrt{3 - 6\beta}}} \times 100$ 其中, $\beta = \frac{I_{12}^4 + I_{23}^4 + I_{31}^4}{(I_{12}^2 + I_{23}^2 + I_{31}^2)^2}$ | $Iunb = \frac{\sqrt{1 - \sqrt{3 - 6\beta}}}{\sqrt{1 + \sqrt{3 - 6\beta}}} \times 100$ 其中, $\beta = \frac{I_{12}^4 + I_{23}^4 + I_{31}^4}{(I_{12}^2 + I_{23}^2 + I_{31}^2)^2}$ |
| <ul style="list-style-type: none"> • I_{12}、I_{23}、I_{31} 使用根据谐波运算结果得到的基波电流有效值 (线电流) • 三相 3 线与三相 4 线时, 利用相电流进行检测, 但要转换为线电流后进行运算。 | | | | | |

电压零相成分 $U_{zero}[V]$

$$U_{zero} = \frac{1}{3}$$

$$\sqrt{(U1 \cdot \cos(\alpha) + U2 \cdot \cos(\beta + \text{seq}2) + U3 \cdot \cos(\gamma + \text{seq}3))^2 + (U1 \cdot \sin(\alpha) + U2 \cdot \sin(\beta + \text{seq}2) + U3 \cdot \sin(\gamma + \text{seq}3))^2}$$

$U1$ 、 $U2$ 、 $U3$ 使用根据谐波运算结果得到的基波电压有效值 (相电压)。

三相 3 线时, 利用线电压进行检测, 但要转换为相电压后进行运算。

零相时 $\text{seq}2=0^\circ$ 、 $\text{seq}3=0^\circ$

$\alpha=U1$ 的相位角, $\beta=U2$ 的相位角, $\gamma=U3$ 的相位角

电压正相成分 $U_{pos}[V]$

$$U_{pos} = \frac{1}{3}$$

$$\sqrt{(U1 \cdot \cos(\alpha) + U2 \cdot \cos(\beta + \text{seq}2) + U3 \cdot \cos(\gamma + \text{seq}3))^2 + (U1 \cdot \sin(\alpha) + U2 \cdot \sin(\beta + \text{seq}2) + U3 \cdot \sin(\gamma + \text{seq}3))^2}$$

$U1$ 、 $U2$ 、 $U3$ 使用根据谐波运算结果得到的基波电压有效值 (相电压)。

三相 3 线时, 利用线电压进行检测, 但要转换为相电压后进行运算。

正相时 $\text{seq}2=120^\circ$ 、 $\text{seq}3=240^\circ$

$\alpha=U1$ 的相位角, $\beta=U2$ 的相位角, $\gamma=U3$ 的相位角

电压反相成分 $U_{neg}[V]$

$$U_{neg} = \frac{1}{3}$$

$$\sqrt{(U1 \cdot \cos(\alpha) + U2 \cdot \cos(\beta + \text{seq}2) + U3 \cdot \cos(\gamma + \text{seq}3))^2 + (U1 \cdot \sin(\alpha) + U2 \cdot \sin(\beta + \text{seq}2) + U3 \cdot \sin(\gamma + \text{seq}3))^2}$$

$U1$ 、 $U2$ 、 $U3$ 使用根据谐波运算结果得到的基波电压有效值 (相电压)。

三相 3 线时, 利用线电压进行检测, 但要转换为相电压后进行运算。

反相时 $\text{seq}2=240^\circ$ 、 $\text{seq}3=120^\circ$

$\alpha=U1$ 的相位角, $\beta=U2$ 的相位角, $\gamma=U3$ 的相位角

13.10 运算公式

电流零相成分 $I_{zero}[A]$

$$I_{zero} = \frac{I}{3}$$

$$\sqrt{(I_1 \cdot \cos(\alpha) + I_2 \cdot \cos(\beta + \text{seq}_2) + I_3 \cdot \cos(\gamma + \text{seq}_3))^2 + (I_1 \cdot \sin(\alpha) + I_2 \cdot \sin(\beta + \text{seq}_2) + I_3 \cdot \sin(\gamma + \text{seq}_3))^2}$$

I_1 、 I_2 、 I_3 使用根据谐波运算结果得到的基波电流有效值（相电流）。

零相时 $\text{seq}_2=0^\circ$ 、 $\text{seq}_3=0^\circ$

$\alpha=I_1$ 的相位角， $\beta=I_2$ 的相位角， $\gamma=I_3$ 的相位角

电流正相成分 $I_{pos}[A]$

$$I_{pos} = \frac{I}{3}$$

$$\sqrt{(I_1 \cdot \cos(\alpha) + I_2 \cdot \cos(\beta + \text{seq}_2) + I_3 \cdot \cos(\gamma + \text{seq}_3))^2 + (I_1 \cdot \sin(\alpha) + I_2 \cdot \sin(\beta + \text{seq}_2) + I_3 \cdot \sin(\gamma + \text{seq}_3))^2}$$

I_1 、 I_2 、 I_3 使用根据谐波运算结果得到的基波电流有效值（相电流）。

正相时 $\text{seq}_2=120^\circ$ 、 $\text{seq}_3=240^\circ$

$\alpha=I_1$ 的相位角， $\beta=I_2$ 的相位角， $\gamma=I_3$ 的相位角

电流反相成分 $I_{neg}[A]$

$$I_{neg} = \frac{I}{3}$$

$$\sqrt{(I_1 \cdot \cos(\alpha) + I_2 \cdot \cos(\beta + \text{seq}_2) + I_3 \cdot \cos(\gamma + \text{seq}_3))^2 + (I_1 \cdot \sin(\alpha) + I_2 \cdot \sin(\beta + \text{seq}_2) + I_3 \cdot \sin(\gamma + \text{seq}_3))^2}$$

I_1 、 I_2 、 I_3 使用根据谐波运算结果得到的基波电流有效值（相电流）。

反相时 $\text{seq}_2=240^\circ$ 、 $\text{seq}_3=120^\circ$

$\alpha=I_1$ 的相位角， $\beta=I_2$ 的相位角， $\gamma=I_3$ 的相位角

谐波电压 (Uharm)/ 谐波电流 (Iharm)/ 间谐波电压 (Uiharm)/ 间谐波电流 (Iiharm)

| 项目 | 接线设置 | 单相 2 线 1P2W | 单相 3 线 1P3W | 三相 3 线 3P3W2M | 三相 3 线 3P3W3M | 三相 4 线 3P4W |
|-------------------------------|------|--|----------------------------------|------------------------------------|---|--|
| Uharm[Vrms]=Uck (含相邻间谐波成分) | | U_{1k} U_{4k} $Uck = \sqrt{\{(Uckr)^2 + (Ucki)^2\}}$ $Uck = \sqrt{\sum_{n=-1}^1 U'^2 c((10k+n)/10)}$ | U_{1k} U_{2k} U_{4k} | U_{12k} U_{32k} U_{4k} | U_{12k} U_{23k} U_{31k} U_{4k} | U_{1k} U_{2k} U_{3k} U_{4k} |
| | | <ul style="list-style-type: none"> • 三相 3 线时, 表示线电压的谐波运算结果; 三相 4 线时, 表示相电压的谐波运算结果。 • 谐波电压含有率为指定次数的谐波电压成分除以基波电压成分后乘以 100 得到的值。 • 60 Hz 时, 利用 12 替代公式中的 10 进行运算。400 Hz 时, 利用 80 替代公式中的 10 进行运算。 • K=0 时的 0 次表示将 Uc0 的成分视为 DC。 | | | | |
| Iharm[Arms]=Ick (含相邻间谐波成分) | | I_{1k} I_{4k} $Ick = \sqrt{\{(Ickr)^2 + (Icki)^2\}}$ $Ick = \sqrt{\sum_{n=-1}^1 I'^2 c((10k+n)/10)}$ | I_{1k} I_{2k} I_{4k} | I_{1k} I_{2k} I_{4k} | I_{1k} I_{2k} I_{3k} I_{4k} | I_{1k} I_{2k} I_{3k} I_{4k} |
| | | <ul style="list-style-type: none"> • 谐波电流含有率为指定次数的谐波电流成分除以基波电流成分后乘以 100 得到的值。 • 60 Hz 时, 利用 12 替代公式中的 10 进行运算。400 Hz 时, 利用 80 替代公式中的 10 进行运算。 • K=0 时的 0 次表示将 Ic0 的成分视为 DC。 | | | | |
| Uiharm[Vrms]=Uck | | U_{1k} U_{4k} $Uck = \sqrt{\{(Uckr)^2 + (Ucki)^2\}}$ $Uck = \sqrt{\sum_{n=-3}^3 U'^2 c((10k+n)/10)}$ | U_{1k} U_{2k} U_{4k} | U_{12k} U_{32k} U_{4k} | U_{12k} U_{23k} U_{31k} U_{4k} | U_{1k} U_{2k} U_{3k} U_{4k} |
| | | <ul style="list-style-type: none"> • 在运算公式中, 3 与 -3 表示 50 Hz 时, 60 Hz 时为 4 与 -4。k=0.5, 1.5, 2.5, 3.5... • 三相 3 线时, 表示线电压的谐波运算结果; 三相 4 线时, 表示相电压的谐波运算结果。 • 间谐波电压含有率为指定次数的间谐波电压成分除以基波电压成分后乘以 100 得到的值。 • 60Hz 时, 利用 12 替代公式中的 10 进行运算。 | | | | |
| Iiharm[Arms]=Ick | | I_{1k} I_{4k} $Ick = \sqrt{\{(Ickr)^2 + (Icki)^2\}}$ $Ick = \sqrt{\sum_{n=-3}^3 I'^2 c((10k+n)/10)}$ | I_{1k} I_{2k} I_{4k} | I_{1k} I_{2k} I_{4k} | I_{1k} I_{2k} I_{3k} I_{4k} | I_{1k} I_{2k} I_{3k} I_{4k} |
| | | <ul style="list-style-type: none"> • 在运算公式中, 3 与 -3 表示 50 Hz 时, 60 Hz 时为 4 与 -4。k=0.5, 1.5, 2.5, 3.5... • 60Hz 时, 利用 12 替代公式中的 10 进行运算。 • 间谐波电流含有率为指定次数的间谐波电流成分除以基波电流成分后乘以 100 得到的值。 | | | | |

注) c: 测量通道, k: 分析次数, r: FFT 后的电阻部分, i: FFT 后的电抗部分
其中, 60 Hz 时, 公式中的 10 全部利用 12 进行运算。

谐波功率 (Pharm)/ 谐波无功功率 (Qharm)/K 因数 (KF)

| 接线设置 项目 | 单相 2 线 1P2W | 单相 3 线 1P3W | 三相 3 线 3P3W2M | 三相 3 线 3P3W3M | 三相 4 线 3P4W |
|--|---|----------------------------|----------------------------|---|--------------------------------------|
| Pharm[W]=Pck | P_{1k} $P_{ck}=U_{ckr}I_{ckr}+U_{cki}I_{cki}$ | P_{1k} P_{2k} | P_{1k} P_{2k} | $P_{1k}= \frac{1}{3}(U_{1kr}-U_{3kr}) \times I_{1kr} + \frac{1}{3}(U_{1ki}-U_{3ki}) \times I_{1ki}$ $P_{2k}= \frac{1}{3}(U_{2kr}-U_{1kr}) \times I_{2kr} + \frac{1}{3}(U_{2ki}-U_{1ki}) \times I_{2ki}$ $P_{3k}= \frac{1}{3}(U_{3kr}-U_{2kr}) \times I_{3kr} + \frac{1}{3}(U_{3ki}-U_{2ki}) \times I_{3ki}$ | P_1 P_2 P_3 |
| | | $P_{sumk}=P_{1k}+P_{2k}$ | $P_{sumk}=P_{1k}+P_{2k}$ | $P_{sumk}=P_{1k}+P_{2k}+P_{3k}$ | $P_{sumk}=P_{1k}+P_{2k}+P_{3k}$ |
| <ul style="list-style-type: none"> • 谐波功率含有率为指定次数的谐波功率成分除以基波功率成分绝对值后乘以 100 得到的值。 • 3P3W2M 与 3P3W3M 时的 CH1 ~ CH3 仅用于内部运算。 | | | | | |
| 仅用于内部运算 Qharm[var]=Qck | Q_{1k} $Q_{ck}=U_{ckr}I_{cki}-U_{cki}I_{ckr}$ | Q_{1k} Q_{2k} | Q_{1k} Q_{2k} | $Q_{1k}= \frac{1}{3}(U_{1kr}-U_{3kr}) \times I_{1ki} - \frac{1}{3}(U_{1ki}-U_{3ki}) \times I_{1kr}$ $Q_{2k}= \frac{1}{3}(U_{2kr}-U_{1kr}) \times I_{2ki} - \frac{1}{3}(U_{2ki}-U_{1ki}) \times I_{2kr}$ $Q_{3k}= \frac{1}{3}(U_{3kr}-U_{2kr}) \times I_{3ki} - \frac{1}{3}(U_{3ki}-U_{2ki}) \times I_{3kr}$ | Q_1 Q_2 Q_3 |
| | | $Q_{sumk}=Q_{1k}+Q_{2k}$ | $Q_{sumk}=Q_{1k}+Q_{2k}$ | $Q_{sumk}=Q_{1k}+Q_{2k}+Q_{3k}$ | $Q_{sumk}=Q_{1k}+Q_{2k}+Q_{3k}$ |
| KF[] | KF_1 KF_4 $KFc= \frac{\sum_{k=1}^{50} (k^2 \times I_{ck}^2)}{\sum_{k=1}^{50} I_{ck}^2}$ | KF_1 KF_2 KF_4 | KF_1 KF_2 KF_4 | KF_1 KF_2 KF_3 KF_4 | KF_1 KF_2 KF_3 KF_4 |
| | <ul style="list-style-type: none"> • K 因数也称为倍增率，表示本仪器的谐波电流有效值导致的功率损耗。 | | | | |

注) c: 测量通道, k: 分析次数, r: FFT 后的电阻部分, i: FFT 后的电抗部分

总谐波电压畸变率 (Uthd-F, Uthd-R)/ 总谐波电流畸变率 (Ithd-F, Ithd-R)

| 项目 | 接线设置 | 单相 2 线 1P2W | 单相 3 线 1P3W | 三相 3 线 3P3W2M | 三相 3 线 3P3W3M | 三相 4 线 3P4W |
|-----------|------|---|--------------------------------|----------------------------------|---|--------------------------------------|
| Uthd-F[%] | | THDUF1 THDUF4 $THDUFc = \frac{\sqrt{\sum_{k=2}^K (U_{ck})^2}}{U_{c1}} \times 100$ | THDUF1 THDUF2 THDUF4 | THDUF12 THDUF32 THDUF4 | THDUF12 THDUF23 THDUF31 THDUF4 | THDUF1 THDUF2 THDUF3 THDUF4 |
| | | <ul style="list-style-type: none"> 三相 3 线时，表示利用线电压进行谐波运算的结果。 运算公式中的 K 表示进行分析的总次数。 | | | | |
| Ithd-F[%] | | THDIF1 THDIF4 $THDIFc = \frac{\sqrt{\sum_{k=2}^K (I_{ck})^2}}{I_{c1}} \times 100$ | THDIF1 THDIF2 THDIF4 | THDIF1 THDIF2 THDIF4 | THDIF1 THDIF2 THDIF3 THDIF4 | THDIF1 THDIF2 THDIF3 THDIF4 |
| | | <ul style="list-style-type: none"> 运算公式中的 K 表示进行分析的总次数。 | | | | |
| Uthd-R[%] | | THDUR1 THDUR4 $THDURc = \frac{\sqrt{\sum_{k=2}^K (U_{ck})^2}}{\sqrt{\sum_{k=1}^K (U_{ck})^2}} \times 100$ | THDUR1 THDUR2 THDUR4 | THDUR12 THDUR32 THDUR4 | THDUR12 THDUR23 THDUR31 THDUR4 | THDUR1 THDUR2 THDUR3 THDUR4 |
| | | <ul style="list-style-type: none"> 三相 3 线时，表示利用线电压进行谐波运算的结果。 运算公式中的 K 表示进行分析的总次数。 | | | | |
| Ithd-R[%] | | THDIR1 THDIR4 $THDIRc = \frac{\sqrt{\sum_{k=2}^K (I_{ck})^2}}{\sqrt{\sum_{k=1}^K (I_{ck})^2}} \times 100$ | THDIR1 THDIR2 THDIR4 | THDIR1 THDIR2 THDIR4 | THDIR1 THDIR2 THDIR3 THDIR4 | THDIR1 THDIR2 THDIR3 THDIR4 |
| | | <ul style="list-style-type: none"> 运算公式中的 K 表示进行分析的总次数。 | | | | |

谐波电压相位角 (Uphase)/ 谐波电流相位角 (Iphase)/ 谐波电压电流相位差 (Pphase)

| 接线设置 项目 | 单相 2 线 1P2W | 单相 3 线 1P3W | 三相 3 线 3P3W2M | 三相 3 线 3P3W3M | 三相 4 线 3P4W |
|--|---|--|--|---|--|
| Uphase[deg]=θUk | θ_{U1k} θ_{U4k} $\theta_{Uck}=\tan^{-1}\left\{\frac{U_{ckr}}{-U_{cki}}\right\}$ | θ_{U1k} θ_{U2k} θ_{U4k} | θ_{U12k} θ_{U32k} θ_{U4k} | θ_{U12k} θ_{U23k} θ_{U31k} θ_{U4k} | θ_{U1k} θ_{U2k} θ_{U3k} θ_{U4k} |
| <ul style="list-style-type: none"> • 三相 3 线时，表示利用线电压进行谐波运算的结果。 • 显示谐波电压相位角时，将基准通道的基波按 0° 进行补偿。 • $U_{ckr}=U_{cki}=0$ 时，$\theta_{Uk}=0^\circ$ • 用于运算的谐波电压为仅使用整数次的谐波。 | | | | | |
| Iphase[deg]=θIk | θ_{I1k} θ_{I4k} $\theta_{Ick}=\tan^{-1}\left\{\frac{I_{ckr}}{-I_{cki}}\right\}$ | θ_{I1k} θ_{I2k} θ_{I4k} | θ_{I1k} θ_{I2k} θ_{I4k} | θ_{I1k} θ_{I2k} θ_{I3k} θ_{I4k} | θ_{I1k} θ_{I2k} θ_{I3k} θ_{I4k} |
| <ul style="list-style-type: none"> • 显示谐波电流相位角时，将基准通道的基波按 0° 进行补偿。 • $I_{ckr}=I_{cki}=0$ 时，$\theta_{Ik}=0^\circ$ • 用于运算的谐波电流为仅使用整数次的谐波。 | | | | | |
| Pphase[deg]=θk | θ_{Ik} $\theta_{ck}=\theta_{cIk}-\theta_{cUk}$ | θ_{Ik} θ_{2k} | | | θ_{Ik} θ_{2k} θ_{3k} |
| $\theta_{sum}=\tan^{-1}\left\{\frac{Q_{sumk}}{P_{sumk}}\right\}$ | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • $P_{sumk}=Q_{sumk}=0$ 时，$\theta_k=0^\circ$ • P_{sumk} 表示谐波功率的总和。（请参照谐波功率的运算公式） • Q_{sumk} 表示谐波无功功率的总和。（请参照谐波无功功率的运算公式） | | | | | |

注) c: 测量通道, k: 分析次数, r: FFT 后的电阻部分, i: FFT 后的电抗部分

电压闪变 (dV10)/ 短时间电压闪变 (Pst)/ 长时间电压闪变 (Plt)

| 接线设置 项目 | 单相 2 线 1P2W | 单相 3 线 1P3W | 三相 3 线 3P3W2M | 三相 3 线 3P3W3M | 三相 4 线 3P4W |
|---|--|--|--|---|--|
| dV10=ΔV10 | $\Delta V10_{(1)}$ $\Delta V10_{(c)}=\frac{100}{U_f^2}\sqrt{\sum(a_n \times \Delta U_n)^2}$ | $\Delta V10_{(1)}$ $\Delta V10_{(2)}$ | $\Delta V10_{(12)}$ $\Delta V10_{(32)}$ | $\Delta V10_{(12)}$ $\Delta V10_{(23)}$ $\Delta V10_{(31)}$ | $\Delta V10_{(1)}$ $\Delta V10_{(2)}$ $\Delta V10_{(3)}$ |
| <ul style="list-style-type: none"> • U_f 为电压闪变中的基准电压，表示 1 分钟的电压有效值的平均值。 • a_n 为闪变视感度系数，对应于根据闪变视感度曲线求出的变动频率 f_n [Hz] • ΔU_n 表示 f_n 下的电压波动部分 | | | | | |
| Pst | Pst_1 $Pst_c=\sqrt{K_1 P_{0.1} + K_2 P_{1s} + K_3 P_{3s} + K_4 P_{10s} + K_5 P_{50s}}$ | Pst_1 Pst_2 | Pst_1 Pst_2 | Pst_1 Pst_2 Pst_3 | Pst_1 Pst_2 Pst_3 |
| <ul style="list-style-type: none"> • 表示 $K_1=0.0314$、$K_2=0.0525$、$K_3=0.0657$、$K_4=0.28$、$K_5=0.08$ 的值。 • 累计概率函数 (CPF) 按 1024 等级进行分类。 • 按照各累计概率 (Pi) 的线性插补方法求出，然后计算按下述方法进行平滑处理的累计概率 (Pis) 进行运算。 $P1s=(P0.7+P1+P1.5)/3$ $P3s=(P2.2+P3+P4)/3$ $P10s=(P6+P8+P10+P13+P17)/5$ $P50s=(P30+P50+P80)/3$ | | | | | |
| Plt | Plt_1 $Plt_c=\sqrt[3]{\frac{\sum_{n=1}^N (Pst_n)^3}{N}}$ | Plt_1 Plt_2 | Plt_1 Plt_2 | Plt_1 Plt_2 Plt_3 | Plt_1 Plt_2 Plt_3 |
| <ul style="list-style-type: none"> • N 表示测量次数 (N=12 次)。(N<12 时，使用其测量次数 N) | | | | | |

注) c: 测量通道

有功功率量 (WP)/ 无功功率量 (WQ)

| 接线设置 项目 | 单相 2 线 1P2W | 单相 3 线 1P3W | 三相 3 线 3P3W2M | 三相 3 线 3P3W3M | 三相 4 线 3P4W |
|------------|---|----------------|---------------------------------|------------------|----------------|
| WP+ | $WPI+=k \sum_1^h (PI(+))$ | | $WPsum+=k \sum_1^h (Psum(+))$ | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> • h: 测量期间, k: 换算为 1 小时的系数 • (+): 仅使用数值为正数的值 (消耗部分) | | | | |
| WP- | $WPI-=k \sum_1^h (PI(-))$ | | $WPsum+=k \sum_1^h (Psum(-))$ | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> • h: 测量期间, k: 换算为 1 小时的系数 • (-): 仅使用数值为负数的值 (再生部分) | | | | |
| WQLAG | $WQLag=k \sum_1^h (QI(+))$ | | $WQLAG=k \sum_1^h (Qsum(+))$ | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> • h: 测量期间, k: 换算为 1 小时的系数 • (+): 仅使用数值为正数的值 (滞后部分) | | | | |
| WQLEAD | $WQLEAD=k \sum_1^h (QI(-))$ | | $WQLEAD=k \sum_1^h (Qsum(-))$ | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> • h: 测量期间, k: 换算为 1 小时的系数 • (-): 仅使用数值为负数的值 (超前部分) | | | | |

平均运算

AVG 运算方法

| | CH1 ~ 4 | sum/AVG | 注释 |
|--------|---------------|-----------------------|---------------------------|
| Freq | 带符号平均 | - | Freq10s 也同样 |
| Upk | 带符号平均 | - | |
| Ipk | 带符号平均 | - | |
| Urms | 均方根 | 各 CH 的 AVG 结果的 AVG 计算 | |
| Irms | 均方根 | 各 CH 的 AVG 结果的 AVG 计算 | |
| Udc | 带符号平均 | - | |
| Idc | 带符号平均 | - | |
| P | 带符号平均 | 各 CH 的 AVG 结果的 sum 计算 | |
| S | 带符号平均 | 各 CH 的 AVG 结果的 sum 计算 | |
| Q | 带符号平均 | 各 CH 的 AVG 结果的 sum 计算 | |
| PF/DPF | 请参照※ 1 | 根据※ 1 式计算 sum 值 | PF/DPF 也进行该计算 |
| Uunb | 均方根 | - | Uunb0 也同样 |
| Iunb | 均方根 | - | Iunb0 也同样 |
| Uharm | 均方根 | - | 含有率、0 次为带符号平均。Uiharm 也同样。 |
| Iharm | 均方根 | - | 含有率、0 次为带符号平均。Iiharm 也同样。 |
| Pharm | 带符号平均 | 各 CH 的 AVG 结果的 sum 计算 | 含有率根据电平求出的 sum 值进行计算 |
| Uphase | 请参照※ 2 | 请参照※ 2 | |
| Iphase | 请参照※ 2 | 请参照※ 2 | |
| Pphase | 请参照※ 2 | 请参照※ 2 | |
| Uthd | 根据均方根的有效值进行运算 | - | THD-F/THD-R 也进行该计算 |
| Ithd | 根据均方根的有效值进行运算 | - | THD-F/THD-R 也进行该计算 |
| KF | 带符号平均 | - | |
| UharmH | 均方根 | - | |
| IharmH | 均方根 | - | |

带符号平均：包括符号进行平均。
参数之后附带的 (AVG) 为 AVG 的结果

※ 1 PF/DPF 的 AVG 计算
加法处理：功率因数的值为负数时，附加 (-)。功率因数的值为正数时，附加 (-) 后加上 2。
逐渐累计上述运算值。
平均化处理：利用加法数据数除上述加法处理结果。
结果为 1 以下时，附加 (-)。为 1 以上时，附加 (-) 后加上 2。

※ 2 Phase 的 AVG 计算
Uphase 的 AVG 计算

$$\tan^{-1} \left\{ \begin{matrix} U_{ckr} \\ -U_{cki} \end{matrix} \right\} \text{ 在这里, } U_{ckr}、U_{cki} \text{ 使用各通道的带符号平均的对应项。}$$

Iphase 的 AVG 计算

$$\tan^{-1} \left\{ \begin{matrix} I_{ckr} \\ -I_{cki} \end{matrix} \right\} \text{ 在这里, } I_{ckr}、I_{cki} \text{ 使用各通道的带符号平均的对应项。}$$

Pphase 的 AVG 计算
(各 CH 的平均化处理) : $\tan^{-1} \left\{ \begin{matrix} Q_{pharm_k} \\ P_{pharm_k} \end{matrix} \right\}$ 在这里, Q_{pharm_k} 、 P_{pharm_k} 使用各 CH 的带符号平均值的对应项。

(sum 的平均化处理) : $\tan^{-1} \left\{ \begin{matrix} Q_{sumk} \\ P_{sumk} \end{matrix} \right\}$ 在这里, Q_{sumk} 、 P_{sumk} 使用各 CH 的带符号平均结果的 sum 计算。

13.11 电流传感器与量程构成

本仪器的电流量程如下所示。

| 电流传感器 | 本仪器的电流量程 |
|--------------|------------------|
| 0.1mV/A(5kA) | 5.0000kA/500.00A |
| 1mV/A(500A) | 500.00A/50.000A |
| 10mV/A(50A) | 50.000A/5.0000A |
| 100mV/A(5A) | 5.0000A/500.00mA |
| 9657-10 | 5.0000A/500.00mA |
| 9660 | 100.00A/50.000A |
| 9661 | 500.00A/50.000A |
| 9667(500A) | 500.00A/50.000A |
| 9667(5kA) | 5.0000kA/500.00A |
| CT9667(500A) | 500.00A/50.000A |
| CT9667(5kA) | 5.0000kA/500.00A |
| 9669 | 1.0000kA/100.00A |
| 9675 | 5.0000A/500.00mA |
| 9694 | 50.000A/5.0000A |
| 9695-02 | 50.000A/5.0000A |
| 9695-03 | 100.00A/50.000A |
| CT9691(10A) | 10.000A/5.0000A |
| CT9691(100A) | 100.00A/50.000A |
| CT9692(20A) | 50.000A/5.0000A |
| CT9692(200A) | 500.00A/50.000A |
| CT9693(200A) | 500.00A/50.000A |
| CT9693(2kA) | 5.0000kA/500.00A |

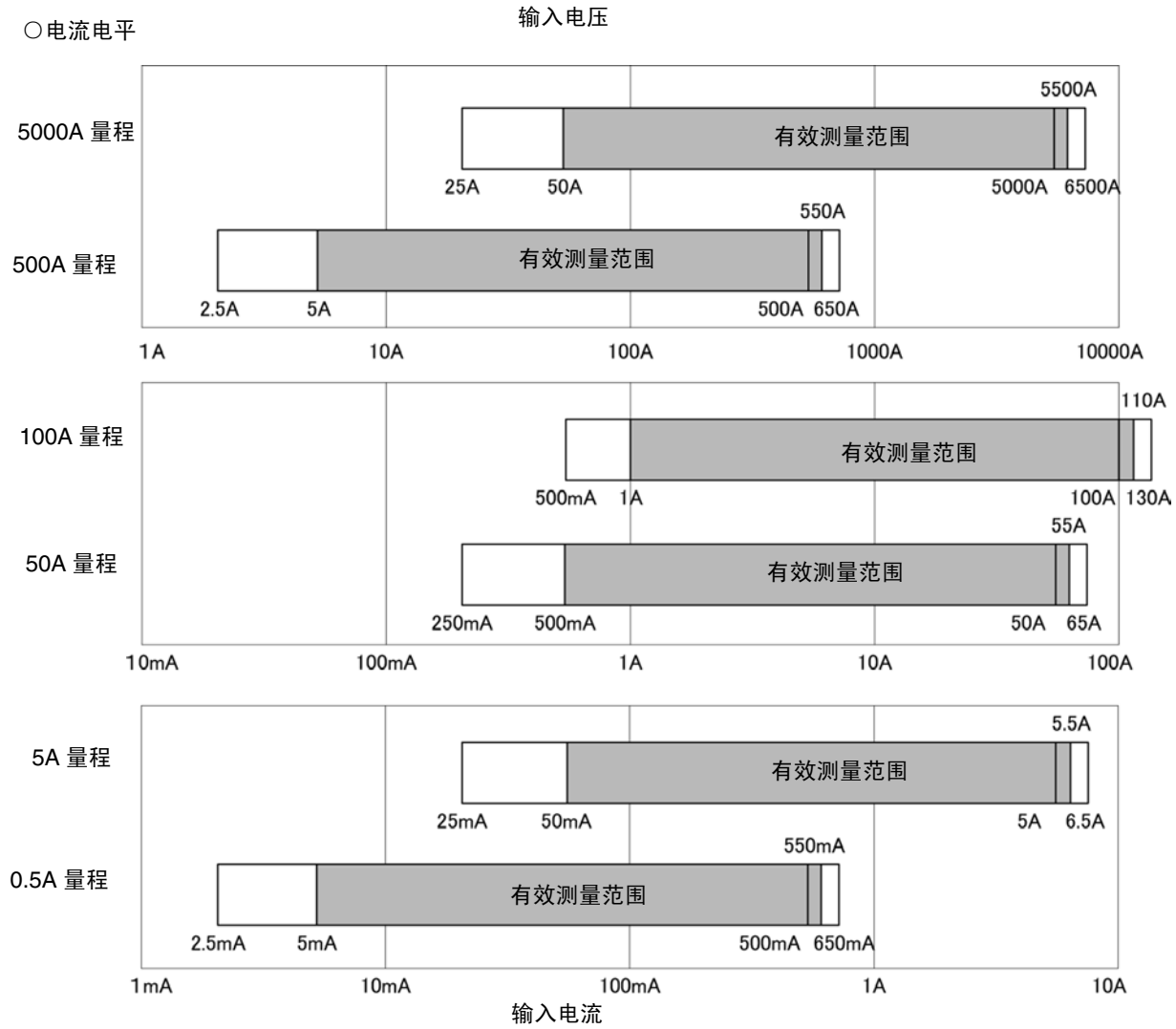
13.11 电流传感器与量程构成

本仪器的功率量程如下所示。

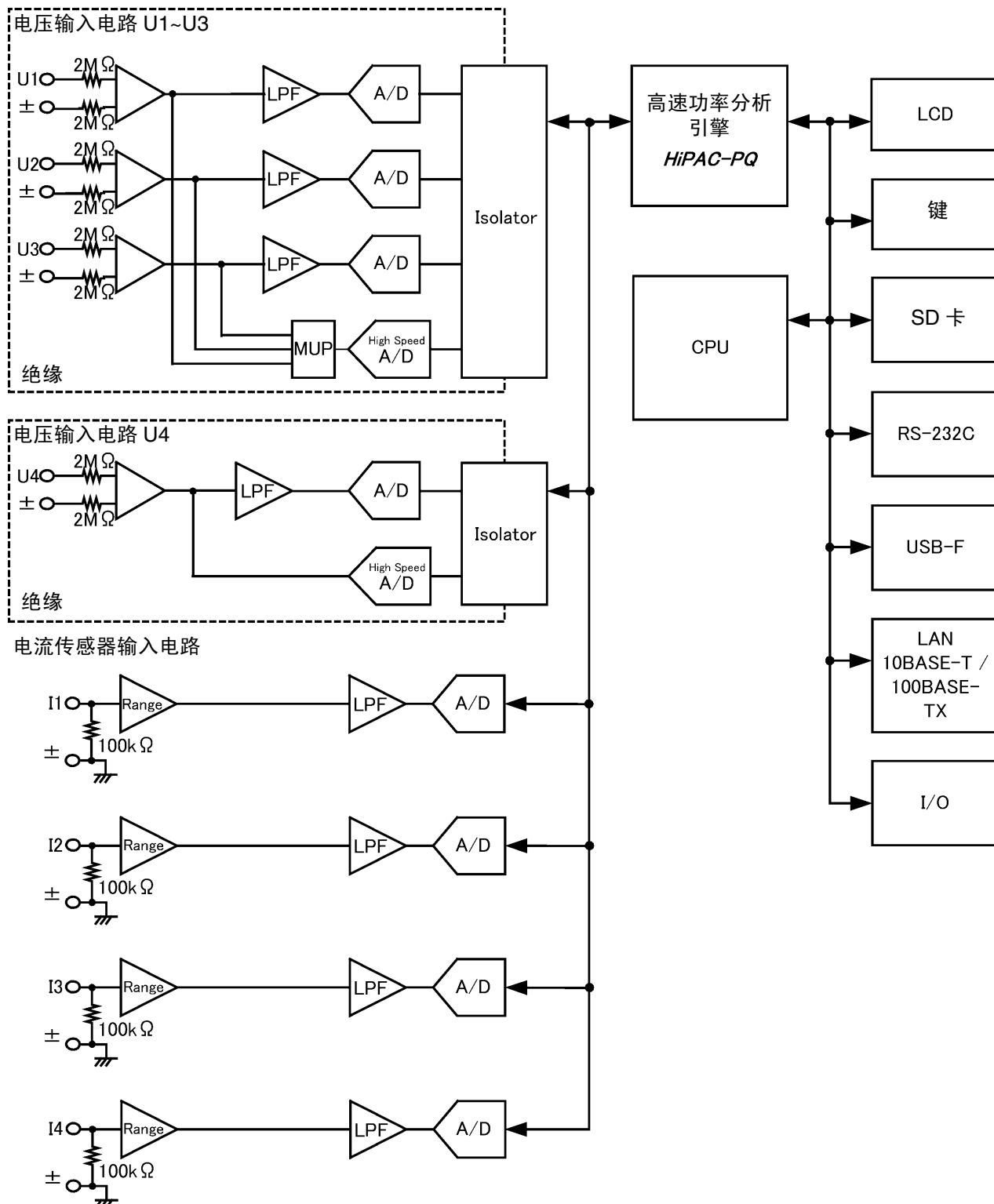
1 个通道的有效功率（单位 W）、视在功率（单位 VA）与无功功率（单位 var）

| 电流量程 | 功率量程 |
|----------|---------|
| 5.0000kA | 3.0000M |
| 1.0000kA | 600.00k |
| 500.00A | 300.00k |
| 100.00A | 60.000k |
| 50.000A | 30.000k |
| 10.000A | 6.0000k |
| 5.0000A | 3.0000k |
| 1.0000A | 600.00 |
| 500.00mA | 300.00 |

电流量程的显示范围与有效测量范围（精度保证范围）如下所示。



13.12 框图



维护和服务

第 14 章

14

14.1 清洁

本仪器

注记

- 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。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。
- 请用干燥的软布轻轻擦拭 LCD 显示区。

电流传感器

注意

如果传感器芯体对接面附着灰尘等，则会对测量造成影响，因此请用软布轻轻地擦净。

14.2 有问题时

委托修理和检查之前，请确认“送去修理前”（⇒ 第 211 页）与“14.3 错误显示”（⇒ 第 212 页）。

修理和检查



警告

请勿进行改造、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 211 页），然后与销售店（代理店）或距您最近的营业所联系。

但在出现下述状态时，请立即停止使用，拔下电源线，并与代理店或距您最近的营业所联系。

- 可明显确认到损坏时
- 不能进行测量时
- 要在高温潮湿等不理想的状态下长期保存时
- 因苛刻的运输条件而施加压力时
- 如果淋水或因油与灰尘导致严重脏污时（如果淋水或油与灰尘进入到内部，则会导致绝缘老化，增大发生触电事故与火灾的危险性）

运输本仪器时

- 运输本仪器时，请务必使用最初送货时的包装材料进行双层包装。请用运输时不会破损的包装，同时写明故障内容。对于运输所造成的破损我们不加以保证。

关于更换部件和寿命

寿命会因使用环境和使用频度而异。不对下述期间的操作作任何保证。

更换时，请与销售店（代理店）或距您最近的营业所联系。

| 部件 | 使用寿命 | 备注 |
|---------------------|-----------------------------|--|
| 电解电容器 | 约 10 年 | 电解电容器的使用寿命因使用环境而有很大差异。需要定期进行更换。 |
| 锂电池 | 约 10 年 | 本仪器内置有用于备份的锂电池。备份电池的使用寿命约为 10 年。接通电源时，如果日期和时间出现较大偏差，则表明电池已达到使用寿命（应予以交换）。请与销售店（代理店）或距您最近的营业所联系。 |
| LCD 背光 (亮度减半) | 约 50,000 小时 | 需要定期进行更换。 |
| Z1003 电池组 | 约 1 年 / 充放电次数 约 500 次中之一 | 需要定期进行更换。 |
| Z4001 SD 存储卡 2GB | 数据保存约 10 年 重写约 200 万次 | SD 卡的使用寿命因使用状况而有很大差异。需要定期进行更换。 |

送去修理前

请确认以下项目。

| 症状 | 检查项目或原因 | 处理方法和参阅内容 |
|------------------|---|---|
| 即使接通电源开关也不显示画面。 | 电源线是否松脱？ 连接是否正确？ | 请确认电源线正确连接。 参照：“3.4 连接 AC 适配器”（⇒ 第 32 页） |
| 按键无效。 | 是否处于按键锁定状态？ | 请按下 ESC 键 3 秒钟以上，解除按键锁定状态。 |
| 不能打印。 | 是否正确装入记录纸？ 打印机设置是否适当？（通讯速度、接口等） 本仪器与打印机之间是否用适当的电缆进行正确连接？ | - |
| 不显示电压和电流测量值 | 电压线、电流传感器的连接有无错误？ | 请确认连接与接线。 参照：“3.6 连接电压线”（⇒ 第 34 页）~ “4.6 确认接线是否正确（接线检查）”（⇒ 第 48 页） |
| | 是否弄错输入通道与显示通道？ | - |
| 不能测量频率 测量值不稳定 | 输入频率是否处在精度保证范围内？ 测量频率 50 Hz 时 40 Hz ~ 58 Hz 测量频率 60 Hz 时 51 Hz ~ 70 Hz 测量频率 400 Hz 时 360 Hz ~ 440 Hz 不能进行输入频率超出精度保证基波范围的测量。 | - |
| | 输入频率是否低于设置？ 是否进行 U1 输入？ 如果 U1（基准通道）没有 2%f.s. 以上的输入，则可能无法进行稳定的测量。 | |

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：“5.6 对本仪器进行初始化（系统复位）”（⇒ 第 71 页）

14.3 错误显示

发生某些错误时，画面中会显示错误。任何情况下，都请确认处理方法。要删除错误显示时，请按下任意键。

| 错误显示 | 原因 | 处理方法和参阅位置 |
|-------------------------------------|--|---|
| FPGA 初始化错误 | 不能引导 FPGA。 | 需要修理。 请与销售店（代理店）或距您最近的营业所联系。 |
| DRAM1、2 错误 | DRAM 异常。 | |
| SRAM 错误 | SRAM 异常。 | |
| FLASH 错误 | FLASH 异常。 | |
| ADJUST 错误 | 调整值异常。 | |
| 备份错误 | 已备份的系统变量异常或相互矛盾。 | |
| *** CARD 错误 *** 访问 SD 卡时出现了错误。 | 存取了损坏的文件或损坏的 SD 存储卡。识别 SD 存储卡期间，存储卡被拔出。 | 请利用计算机进行 SD 存储卡的备份，然后在本仪器上进行 SD 存储卡的格式化。 请拔出并再次插入 SD 存储卡。 参照：“9.2 对 SD 存储卡进行格式化”（⇒ 第 134 页）、 “3.5 插入（取出）SD 存储卡”（⇒ 第 32 页） |
| *** CARD 错误 *** 保存失败 | 向禁止写入的文件写入了数据。 保存期间发生拔出 SD 存储卡等故障。 | 请在计算机上确认文件的属性是否为读取专用。 为读取专用时，请解除。 请确认 SD 存储卡的插入状态。 参照：“3.5 插入（取出）SD 存储卡”（⇒ 第 32 页） |
| *** CARD 错误 *** 调用失败 | 读取的文件未在 SD 存储卡中。 要读取的文件被破坏。 | 请更新本仪器的文件清单。按下 DF1 键等，进入不同的画面之后，再次按下 DF4 键，文件清单即被更新。 文件损坏时，在计算机上备份可能范围的文件之后，建议对 SD 存储卡进行格式化。 参照：“9.2 对 SD 存储卡进行格式化”（⇒ 第 134 页） |
| *** CARD 错误 *** 格式化失败 | 可能是 SD 存储卡异常或格式化期间 SD 存储卡被拔出等。 | 请重新插入 SD 存储卡或更换 SD 存储卡。 参照：“3.5 插入（取出）SD 存储卡”（⇒ 第 32 页） |
| *** CARD 错误 *** SD 卡已被锁住。 | SD 存储卡处于锁定状态。 | 请解除 SD 存储卡的锁定。 |
| *** CARD 错误 *** SD 卡已满 | SD 存储卡的剩余容量少，不能进行保存。 | 请删除文件或更换 SD 存储卡。（内存满的时候，SD 存储卡不能进行保存。） 参照：“3.5 插入（取出）SD 存储卡”（⇒ 第 32 页） |
| *** CARD 错误 *** 无 SD 卡。 | SD 卡未插入。 | 请插入 SD 存储卡。 参照：“3.5 插入（取出）SD 存储卡”（⇒ 第 32 页） |
| *** CARD 错误 *** 此 SD 卡不能使用 | 插入 SDXC 存储卡等不对应的卡。 | 请使用本仪器的 SD 存储卡。 |
| *** CARD 错误 *** 不是 PW3198 可读取文件。 | [PW3198] 文件夹被删除，未读取其中的文件。 | 如果进行格式化，则生成 [PW3198] 文件夹。另外，如果开始记录，则自动生成文件夹。 参照：“9.2 对 SD 存储卡进行格式化”（⇒ 第 134 页） |
| *** CARD 错误 *** 未能删除文件或文件夹。 | 不能删除文件或文件夹。 | SD 存储卡被锁定时，请进行解除。 禁止写入文件或文件夹时，请在计算机上变更属性后删除。 |
| *** CARD 错误 *** 无法生成新文件。 | 超出 1 次记录期间可生成的文件数。 设置文件超出 102 个。 1 天的测量用文件夹超出 100 个。 | 请变更事件的检测项目或检测电平，减少事件的发生次数。 请删除不需要的设置文件。 请删除测量用文件夹中不需要的文件夹。 参照：“5.5 变更事件设置”（⇒ 第 64 页） “9.6 保存 / 删除设置文件（设置数据）”（⇒ 第 141 页）、 “9.4 保存 / 显示 / 删除测量数据”（⇒ 第 137 页） |

| 错误显示 | 原因 | 处理方法和参阅位置 |
|---|--|--|
| *** CARD 错误 *** 不是 SD 专用格式。 | SD 存储卡的格式不是 SD 专用格式。 | 请在本仪器中进行格式化。 参照：“9.2 对 SD 存储卡进行格式化” (⇒ 第 134 页) |
| *** CARD 错误 *** 无法移动至此文件夹。 | 移动到 [PW3198] 文件夹以外的文件夹中。 | 查看 [PW3198] 文件夹以外文件夹时, 请使用大容量存储功能或直接在计算机上浏览 SD 存储卡。 参照：“12.1 利用 USB 接口下载测量数据” (⇒ 第 152 页) |
| *** CARD 错误 *** 无法删除此文件夹。 | 删除了 [PW3198]、[SETTING]、[HARDCOPY] 文件夹。 | 左面的文件夹对于本仪器来说是不可或缺的。要删除时, 请在计算机上进行删除。 |
| *** CARD 错误 *** SD CARD 错误 | 是有关上述以外 SD 存储卡的错误。 | 请告知发生时的动作状况。 |
| *** 打印机错误 *** 请重新接通打印机电源。 | 不能识别打印机的协议。另外, 也不能进行打印机设置。可能是 RS-232C 电缆异常或连接未推荐的打印机等。 | 请确认打印机与 RS-232C 电缆是否为推荐品。请确认 RS-232C 电缆安装是否可靠。 |
| *** 操作错误 *** 设置范围外。 | 在公称输入电压的任意设置中设置超出范围的电压。 | 请将公称输入电压设置在 50 V ~ 780 V 的范围内。 |
| *** 操作错误 *** 记录中无法更改。请按 START/STOP 键。 | 变更了记录期间不能变更的设置。 | 需要变更时, 请按下 START/STOP 键结束记录动作, 然后请按下 DATA RESET 键进行测量数据复位。 |
| *** 操作错误 *** 分析中无法更改。请按 DATA RESET 键。 | 变更了分析期间不能变更的设置。 | 需要变更时, 请按下 DATA RESET 键进行测量数据复位。 |
| *** 操作错误 *** 待机中无法更改。请按 START/STOP 键停止 | 变更了待机期间不能变更的设置。 | 请在记录开始前的待机状态下按下 START/STOP 键, 结束记录动作。 请在进行反复记录的待机状态下 (记录结束~开始下一记录之前) 按下 START/STOP 键, 结束记录动作, 然后按下 DATA RESET 键进行测量数据复位。 |
| *** 操作错误 *** 记录中无法执行此操作。请按 START/STOP 键停止。 | 记录期间按下了 DATA RESET 键等不能进行操作的键。 | 需要变更时, 请按下 START/STOP 键结束记录动作, 然后请按下 DATA RESET 键进行测量数据复位。 |
| *** 操作错误 *** 分析中无法执行此操作。请按 DATA RESET 键。 | 分析期间按下了 START/STOP 键等不能进行操作的键。 | 需要变更时, 请按下 DATA RESET 键进行测量数据复位。 |
| *** 操作错误 *** 待机中无法执行此操作。请按 START/STOP 键停止。 | 待机期间按下了 DATA RESET 键等不能进行操作的键。 | 请在记录开始前的待机状态下按下 START/STOP 键, 结束记录动作。 请在进行反复记录的待机状态下 (记录结束~开始下一记录之前) 按下 START/STOP 键, 结束记录动作, 然后按下 DATA RESET 键进行测量数据复位。 |
| *** 操作错误 *** 停电恢复中, 请稍候。 | 在刚刚打开电源之后的停电恢复处理期间按下了 START/STOP 键等不能进行操作的键。 | 稍后请再次按下该键。 |
| *** 操作错误 *** 现在 CH4 的接线条件无法更改设置。 | CH4 为 ACDC 时, 变更了 DC 波动事件等受 CH4 设置条件限制的项目。 | 请根据需要变更接线 (CH4)。 |
| *** 操作错误 *** 目前线路不能更改 | CH123 为 1P2W 时, 变更了 Urms 的类型 (相 / 线电压) 等受接线限制的项目。 | 请根据需要变更接线 (CH123)。 |
| *** 操作错误 *** 有效值的电平为 OFF 时无法设置。 | 在有效值的事件处于 OFF 状态下设置了 SENSE 事件。 | 请设置有效值的事件阈值, 然后设置 SENSE 事件。 |
| *** 操作错误 *** 简易设置时无法执行此操作。请按 ESC 键退出。 | 在简易设置画面中按下了 F1 ~ F4 、光标、 ENTER 、 ESC 键以外的键。 | 请按下 ESC 键结束简易设置显示。 |

| 错误显示 | 原因 | 处理方法和参阅位置 |
|-------------------------------|--------------------------------------|--|
| *** 设置错误 *** 简易设置未能正常结束。 | 不能执行简易设置。 | 请确认接线，确认输入适当之后，再次执行简易设置。 |
| *** 设置错误 *** 请确实实时控制的设置日期。 | 由于实际时间控制的开始 / 结束日期为快于时钟的日期，因此不能开始记录。 | 请变更实际时间控制的开始 / 结束日期。 参照：“5.2 变更测量期间” (⇒ 第 56 页) |
| *** 调零失败 *** 调零失败。 | 调零未正常结束。 | 进入无输入状态之后，重新进行调零。靠近噪音发生源时，请离开后重新执行。 |
| 事件发生数量已超过了可记录的上限。 | 记录期间发生了 1,000 件以上的事件。因此，不能保存为记录。 | 请重新设置事件阈值，确保记录期间内不会超出 1,000 件。 |

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。

注记

如果在接通本仪器之前被测对象的线路已通电，则可能会导致本仪器故障，或在接通电源时发生错误显示。

请务必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。

14.4 关于本仪器的废弃

本仪器使用锂电池作为电源以保存测量条件。
废弃本仪器时，请取出锂电池，按照各地区的规定进行处理。
其它选件类也请按指定的方法进行废弃。

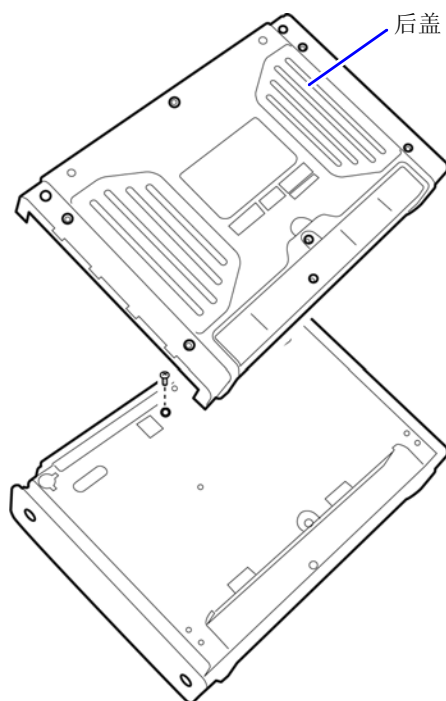
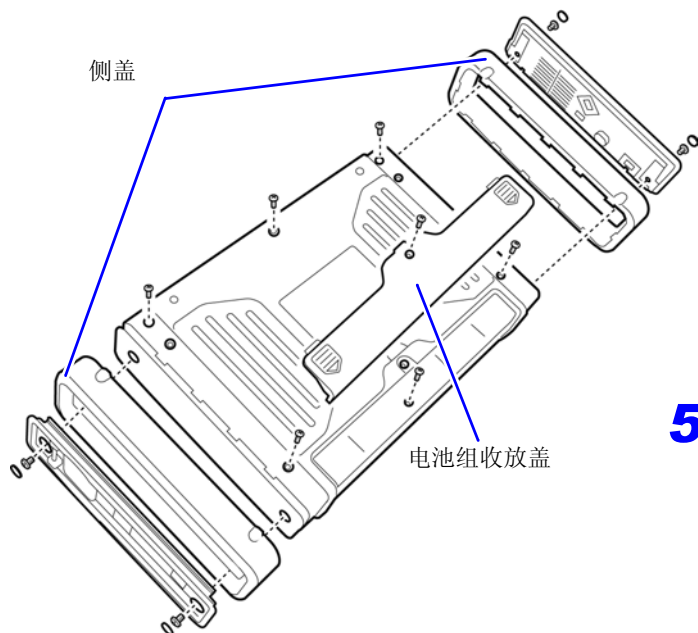
警告

- 为了避免触电事故，请关闭 **POWER** 开关，在拔下电源线、电压线与电流传感器之后，取出锂电池。
- 请勿将电池组短路，分解或投入火中。否则可能会导致破裂，非常危险。另外，请按各地区规定处理电池。
- 取出电池时，请将电池保管在儿童够不到的地方以防止意外吞入。

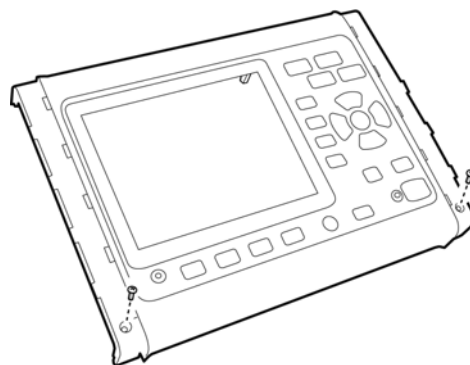
锂电池的拆卸方法

准备物件：十字螺丝刀（2号）1把，小镊子1把

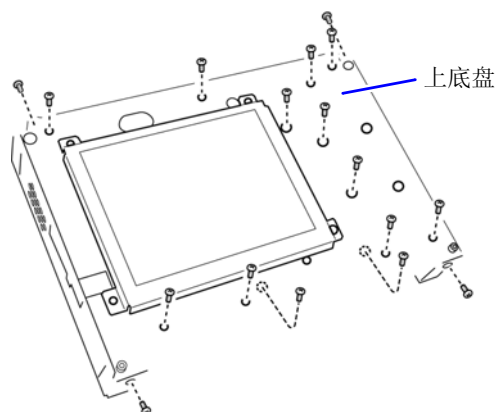
- 1.** 关闭主机的 POWER 开关。
- 2.** 连接电流传感器、电压线、AC 适配器等导线类时，请将其拆下。
- 3.** 用十字螺钉刀拆下下图所示的 11 个螺钉，拆下电池组收放盖与侧盖。
- 4.** 拆下后盖，拆下 1 个板金螺钉。



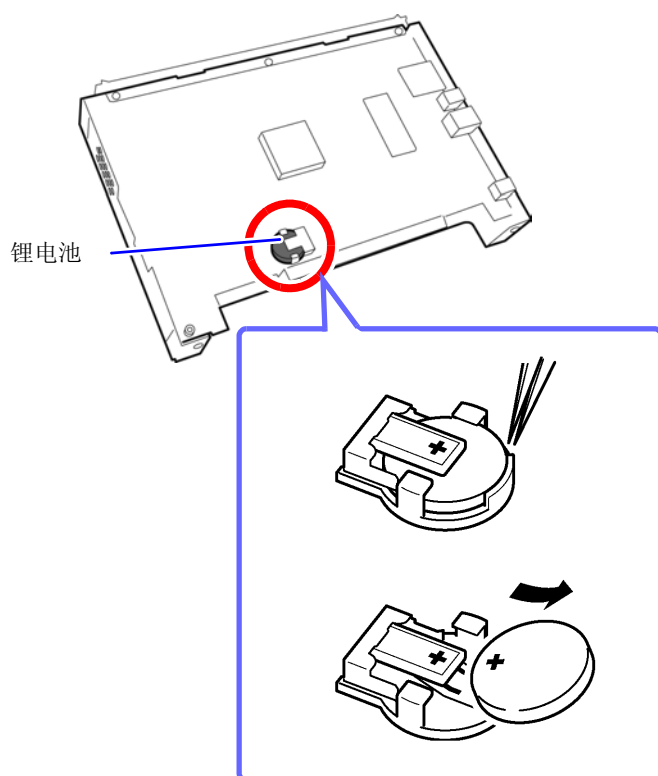
- 5.** 拆下 2 个前盖螺钉。



6. 拆下下图所示的 17 个螺钉，拆下上底盘。



7. 将小镊子插入电池座与电池之间，向上拔出电池并将其取出。



附录

附录 1 电源品质调查步骤

通过测量电源品质参数，可掌握电源品质的现状，找到电源异常的原因。由于本仪器可同时测量所有的电源品质参数，因此能够简单、快捷地进行电源品质调查。

下面说明电源品质调查的流程。

步骤 1 明确目的

1

希望了解电源品质（功率品质）的实际状态
（未发现电源异常，但希望掌握现场功率品质的现状）

- 定期功率电源品质统计调查
- 放置电气电子仪器前后的调查
- 负载调查
- 预防保全

至步骤 3

2

希望查找电源异常的原因
（发生设备仪器故障与误动作等电源异常，希望尽快采取措施）

至步骤 2

步骤 2 把握异常发生位置（测量位置）

确认下述项目。

1

发生什么不良现象？

- 主要电气装置
（大型复印机、不停电电源、电梯、空气压缩机、空调压缩机、电池充电器、冷却装置、空气处理装置、时控照明、变速驱动装置等）
- 配电系统
（管道（电线管）损坏或腐蚀、变压器的加热或噪音、漏油、断路器动作或过热）

2

何时发生不良现象？

- 是始终发生 / 周期性发生 / 间歇式发生？
- 发生不良现象是否有固定的时间或星期？

3

为了查找原因，到底对何处进行调查（测量）才好？

建议始终调查（电压 / 电流（功率）。如果分析异常时的电压 / 电流的趋势，则易于确定异常原因。另外，多位置同时测量也是快速确定异常原因的有效手段）

- 变电所内系统专用线（仅电力公司）
- 引入口 高压、低压
- 分电盘、配电盘
- 电气电子仪器供电口 插座等

4

预计的异常原因是什么？

- 电压异常（有效值变动、波形畸变、瞬态电压、高次谐波（数 kHz 以上的噪音））
- 电流异常（泄漏电流或冲击电流）

步骤 3 确认调查（测量）位置（收集现场数据）

尽可能多地收集调查位置的信息（现场数据），进行调查准备。
确认下述项目。

1. 接线 (1P2W/1P3W/3P3W2M/3P3W3M/3P4W/3P4W2.5E)
2. 公称输入电压 (100 V ~ 600 V)
3. 频率 (50 Hz/60 Hz)
4. 中性线测量的必要性、DC 电压测量的必要性
5. 电流容量（也需要选择测量使用的电流传感器）
6. 其它与全体设施有关的事项（检查其它电源有无异常、主要电气装置的运转周期、有无添加或变更设施内的装置以及设施内的配电系统检查）

步骤 4 利用电能质量分析仪进行测量

按下述步骤进行测量。

1. 执行简易设置并调整设定值

- 进行用于调查的接线作业，选择并执行符合目的的简易设置。
（为本仪器时，为便于查找未确定原因的电源异常，建议实施电压异常检测进程）
- 在 **[SYSTEM]** 画面中确认接线有无错误，设置是否适当（公称输入电压、频率、量程、间隔时间等）。另外，确认事件是否发生过多。
- 根据步骤 2、步骤 3 的信息，因简易设置而未进行必要的设置时，在 **[SYSTEM]** 画面中重新进行设置。
- 在 **VIEW** 画面等中确认瞬时值（电压电平、电压波形、电流波形、电压波形畸变 (THD) 等）。

2. 开始记录

- 按下 **START** 按钮，开始记录。（已通过简易设置进行阈值设置）
- 在 **[EVENT]** 画面中确认事件检测的状态，如果需要，中断记录，进行各种设置或设置阈值。（如果事件发生过多，可根据测量结果进行调整，以提高阈值）
- 持续进行所需期间的测量，根据检测的事件确认电源异常的实际状态并采取适当措施。（利用本仪器不仅可进行调查，也可以用作确认措施）

查明原因的重要建议

■ 记录电力系统入口部分的电压 / 电流的趋势！

建筑物电流消耗上升期间，如果电压下降，原因则在建筑物之内；如果电压与电流都下降，原因则可能在建筑物之外。

测量位置的选择与电流测量是至关重要的。

■ 检查功率趋势！

处于过载状态的机器可能会导致故障。通过掌握功率趋势，便于确定导致出现问题的机器与位置。

■ 检查发生时间！

在记录异常 (EVENT) 的时间内进行运转或进行电源 ON/OFF 的机器可能会导致出现问题。通过掌握正确的异常 (EVENT) 发生时间或结束时间，便于确定导致出现问题的机器与位置。

■ 检查发热 / 异常声音！

可能会因过载、谐波等而导致马达、变压器或配线发热或发出异常声音。

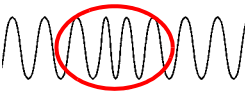
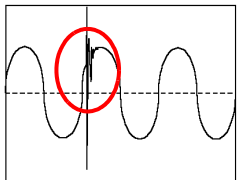
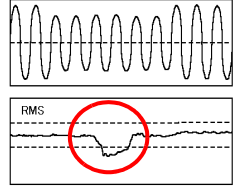
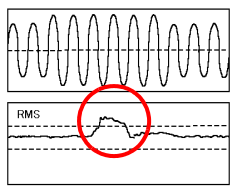
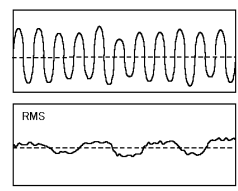
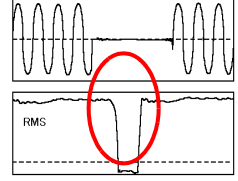
附录 2 电源品质参数与事件的说明

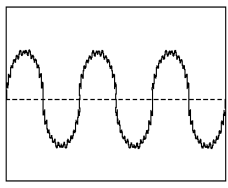
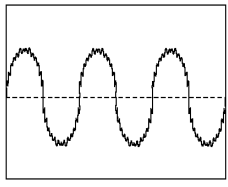
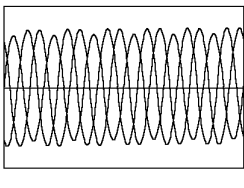
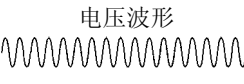
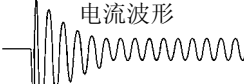
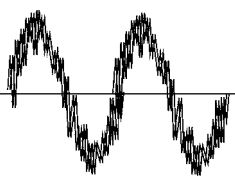
为便于调查与分析电源故障现象*，需要使用电源品质参数。

通过测量电源品质参数，可掌握电源品质的现状。

为了通过本仪器检测电源品质参数的“异常值”或“异常波形”状态，需要设置阈值。超过该设置阈值时，称之为“事件”。

注：阈值是预测异常值而设置的值，发生事件时未必会出现故障现象。

| 表示功率品质的主要参数 | 波形 | 现象 | 主要故障 | 本仪器的事件项目、测量项目 |
|-------------|---|--|--|---|
| 频率变动 |  | 因有功功率需求平衡的变化、大容量发电机切断或系统事故导致系统分离等情况下发生。 | 可能会因同步马达转数变动而导致发生产品不良。 | 按频率 (Freq)、频率1周期 (Freq_wav) 检测事件。测量项目包括基于 IEC61000-4-30 标准的 10 秒钟平均频率、频率 10 秒钟 (Freq10s)。 |
| 瞬态过电压 (脉冲) |  | 因雷击、断路器或继电器的接点故障 / 关闭等而发生。通常是剧烈的电压变化或高峰值电压。 | 在发生源附近，高电压可能会导致仪器电源损坏或进行复位动作。 | 5 kHz 以上的瞬态按瞬态过电压进行事件检测。也可以通过比较电压波形峰值与电压波形作为电压波形的畸变进行检测。 |
| 电压下陷 (下降) |  | 雷击等自然现象占大多数。因发生电力系统接地故障或短路故障，检测到故障并进行切断时，因马达起动等而在负载中产生较大的冲击电流，导致短时间的电压下降。 | 电源电压过低可能会导致仪器动作停止、复位动作、放电灯熄灭、马达速度变动或停止、同步马达与发电机之间的同步产生偏移。 | 按下陷进行事件检测。 |
| 电压浪涌 (电涌) |  | 在发生雷击、开 / 闭大负载电力线路、切换大容量电容器组、单线接地或切断大容量负载等情况下发生，电压会瞬时上升。因分散电源 (太阳能发电等) 的系统互连而导致电压上升。 | 电源电压的上升可能会导致仪器电源损坏或进行复位动作。 | 按浪涌进行事件检测。 |
| 闪变 |  | 因高炉、弧焊或可控硅控制负载等产生的电压变动而导致灯泡闪烁。 | 由于这种现象周期性地重复出现，因此可能会导致照明闪烁或仪器异常等。闪变值较大时，会让人对照明闪烁产生不适感。 | 在 $\Delta V10$ 闪变、IEC 闪变 Pst、Plt 下进行测量。 |
| 瞬停 (瞬时掉电) |  | 主要在因电力公司事故 (因雷击等导致送电停止等) 或电源短路等导致的断路器脱扣等发生瞬时或短期 / 长期供电停止的情况下发生。 | 最近，随着 UPS (不停电电源) 的普及，在保护计算机等方面采取了很多措施，但瞬时停电可能会导致仪器动作停止或进行复位动作等。 | 按瞬停进行事件检测。 |

| 表示功率品质的主要参数 | 波形 | 现象 | 主要故障 | 本仪器的事件项目、测量项目 |
|----------------|---|---|--|--|
| 谐波 |  | 仪器电源采用半导体控制装置时，因电压与电流波形畸变而发生谐波。 | 如果谐波成分增大，则可能会导致马达与变压器异常发热或噪音增大，以及连接在进相电容器上的电抗器烧毁等重大事故。 | 按谐波电压、谐波电流、谐波功率进行事件检测。也可以通过比较电压波形作为电压波形畸变进行事件检测。 |
| 间谐波 |  | 因静止型频率转换装置、循环换流器、谢尔比斯 (Scherbius) 装置、感应马达、焊机、电弧炉等导致电压与电流波形畸变时发生。频率成分不是基波的整数倍。 | 因电压波形零交叉位移而导致仪器故障、误动作或性能降低。 | 按间谐波电压、间谐波电流进行测量。不对应事件，但也可以通过比较电压波形作为电压波形畸变进行事件检测。 |
| 不平衡 |  | 因动力线路等各相连接负载的增减、不平衡设备仪器的运转而导致电压与电流波形畸变、电压下降或反相电压时发生。 | 因发生电压失衡、反相电压或谐波等，导致马达旋转不均或产生噪音、扭矩过低、3E 断路器脱扣、变压器过载发热、电容器平滑型整流器损耗增加等。 | 按电压不平衡率、电流不平衡率进行事件检测。 |
| 冲击电流 (冲击电流) | 电压波形  电流波形  | 打开电气设备的电源等暂时流过的大电流。 | 可能会导致 POWER 开关接点或继电器熔断、保险丝熔断、断路器切断、对整流电路等产生恶劣影响、电源电压不稳定，以及因此而产生的公用电源仪器等动作停止或进行复位动作等。 | 按冲击电流进行事件检测。 |
| 高次谐波电流成分 |  | 仪器电源采用半导体控制装置时，因电压与电流波形畸变而发生的数千 Hz 以上的噪音成分。可能会包括各种频率成分。 | 会导致仪器电源损坏，进行复位动作，或使电视、收音机等发出异常声音。 | 按高次谐波电压成分有效值、高次谐波电流成分有效值进行事件检测。 |

*: 电源品质过低导致的故障。可能会导致下述受变电设备故障或电子控制设备误动作。(照明闪烁、白炽灯泡经常破裂、OA 设备误动作、机器动作异常、带有电抗器的电容器设备过热 / 过载、反相或缺相继电器经常发生误动作)

附录 3 事件的检测方法

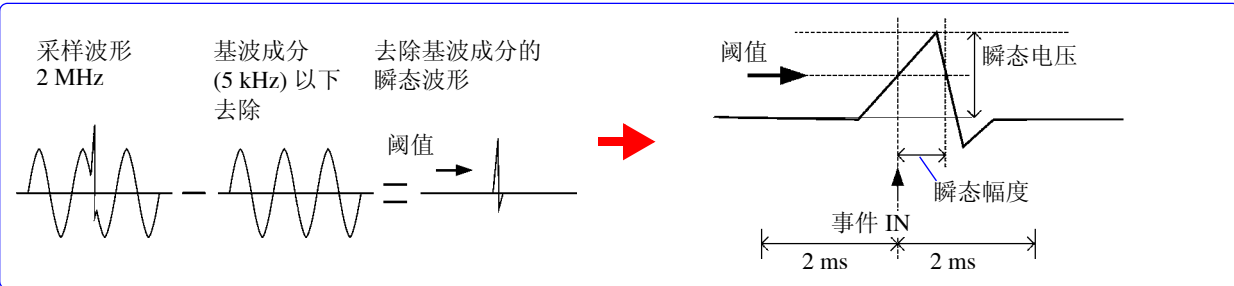
瞬态过电压

测量方法:

- 2 MHz 下采集的波形除去基波成分 (50/60/400 Hz) 后的波形超出指定绝对值的阈值时进行检测。
- 检测时, 相对于基波电压 1 波形, 1 次可测量最大 ± 6000 V 以下。

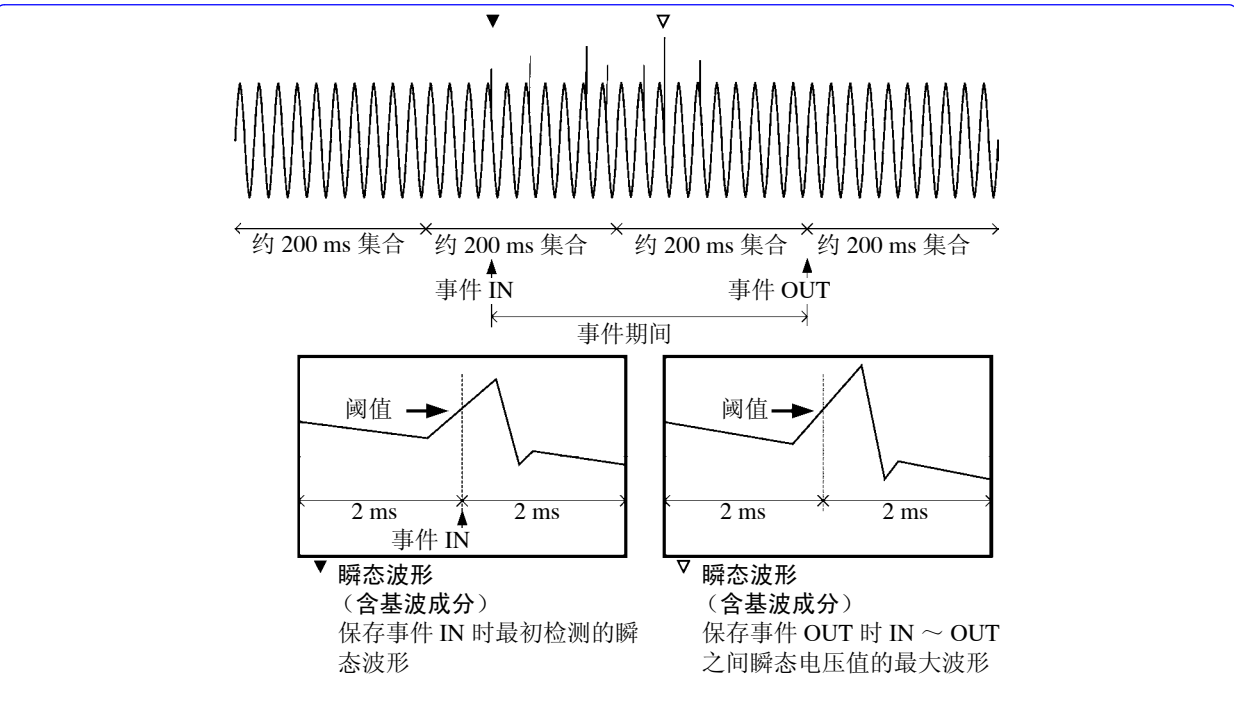
记录内容:

- 瞬态电压值 : 除去基波成分后的 4 ms 间波形的峰值
- 瞬态幅度 : 超出阈值的期间 (2 ms MAX)
- 最大瞬态电压值 : 除去瞬态 IN ~ 瞬态 OUT 期间基波成分的波形的最大峰值 (保留通道信息)
- 瞬态期间 : 瞬态 IN ~ 瞬态 OUT 之间的期间
- 期间内的瞬态次数 : 瞬态 IN ~ 瞬态 OUT 期间的瞬态次数
(通道通用次数 通道之间同时产生的瞬态次数为 1 次)
- 瞬态波形 : 事件波形、瞬态波形
(保存最初瞬态 IN 时检测的瞬态过电压波形检测位置的前后 2 ms 与最大瞬态电压波形检测位置的前后 2 ms)

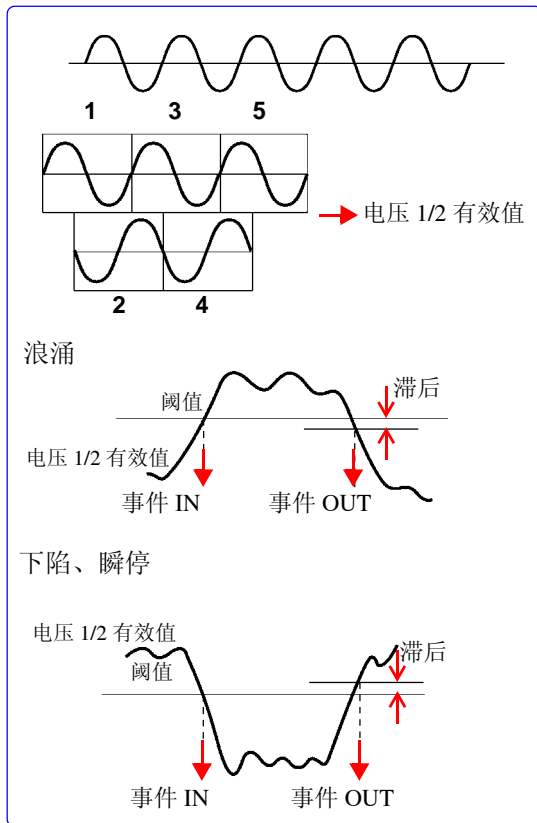


事件的 IN 与 OUT:

- 事件的 IN : 在约 200 ms 集合区间内初次检测到瞬态过电压的状态
事件的发生时间为超出阈值的时间
显示检测到的峰值电压与瞬态幅度
- 事件的 OUT : 在瞬态事件 IN 状态的下一约 200 ms 集合区间内未检测到所有通道瞬态过电压的约 200 ms 集合区间的开头
显示瞬态期间 (IN 时间与 OUT 时间之差)



电压浪涌、电压下陷、瞬停



测量方法：

- 50/60 Hz 时，使用电压 1/2 有效值，利用按半波错开电压波形的 1 波形采样数据进行检测。
- 400 Hz 时，使用电压 1/2 有效值，利用 1 波形的采样数据进行检测。
- 三相 3 线连接时，使用线电压进行检测；三相 4 线连接时，使用相电压进行检测。
- 电压 1/2 有效值正向超出阈值时，检测浪涌；电压 1/2 有效值负向超出阈值时，检测下陷与瞬停（均进行滞后检测）

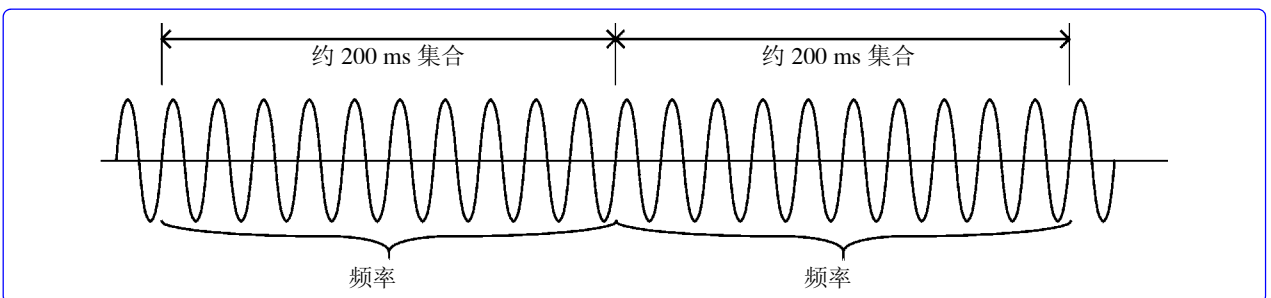
事件的 IN 与 OUT:

- 事件的 IN : 电压 1/2 有效值正向超出阈值的 1 波形的开头
- 事件的 OUT : 电压 1/2 有效值（阈值 - 滞后）正向或负向超出的 1 波形的开头

频率

测量方法：

倒数式，通过 U1（基准通道）的 10 波形 /12 波形 /80 波形的约 200 ms 集合内的整数周期累计时间的倒数计算的。该值超出绝对值时进行检测。



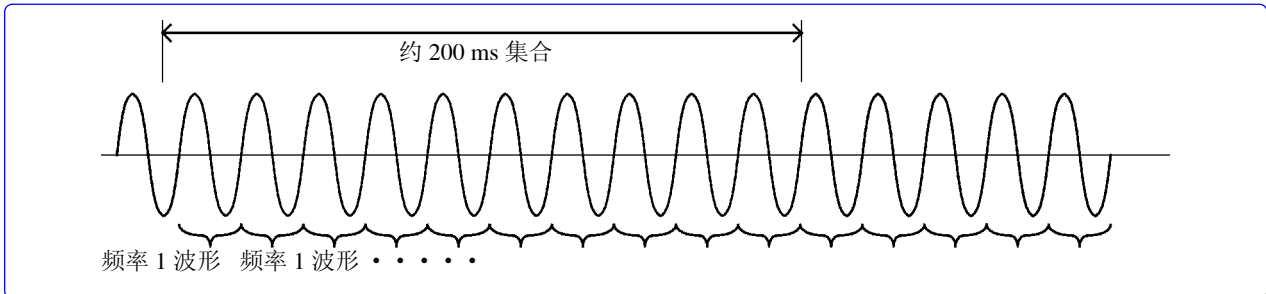
事件的 IN 与 OUT:

- 事件的 IN : 超出阈值的约 200 ms 集合的开头
- 事件的 OUT : 恢复（阈值 - 0.1 Hz）的约 200 ms 集合的开头 ※相当于频率滞后 0.1 Hz

频率 1 周期

测量方法:

- 倒数式，U1（基准通道）每一波形的频率。
- 设置测量频率 400 Hz 时，按 8 波形时间内的整数周期累计时间的倒数进行计算。
- 8 波形的平均频率。该值超出阈值时进行检测。

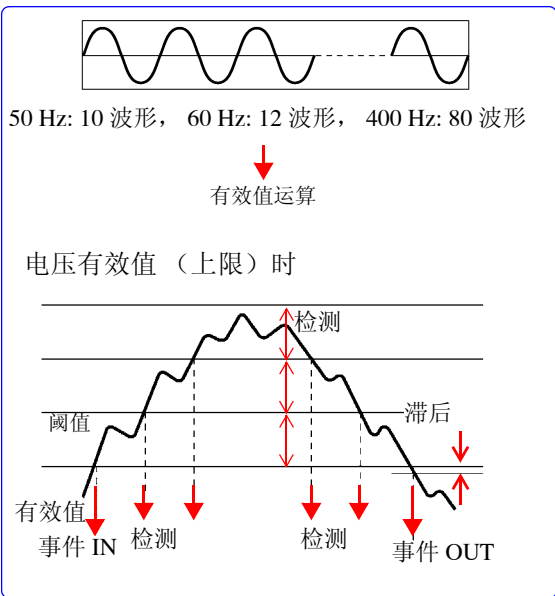


事件的 IN 与 OUT:

事件的 IN : 超出±阈值的波形的开头时间

事件的 OUT : 恢复±（阈值 -0.1 Hz）的波形的开头时间 ※相当于频率滞后 0.1 Hz

电压波形峰值、电流波形峰值、电压有效值、电流有效值、有功功率、视在功率、功率因数、位移功率因数



测量方法:

- 按 50Hz 时 10 波形 / 60 Hz 时 12 波形 / 400 Hz 时 80 波形的约 200 ms 集合计算的各值超出或低于阈值时进行检测。
- 按基于 IEC61000-4-30 标准的 50 Hz 时 10 波形 / 60 Hz 时 12 波形 / 400 Hz 时 80 波形的约 200 ms 集合计算有效值。

事件的 IN 与 OUT:

事件的 IN : 超出上限值时或低于下限值时的约 200 ms 集合的开头

事件的 OUT : 从超出上限值的状态开始低于（上限值 - 滞后）或从低于下限值的状态开始超出（下限值 + 滞后）的下一约 200 ms 集合的开头

检测 : 在事件 IN 与 OUT 之间的期间超出或低于检测上限值时，作为检测 (SENSE)，进行事件检测。
（满足事件 OUT 的条件时，以 OUT 为优先）

电压 DC 值、电流 DC 值（仅限于 CH4）

测量方法:

与基准通道 U1 同步的约 200 ms 集合的平均值超出指定绝对值的阈值时进行检测。

事件的 IN 与 OUT:

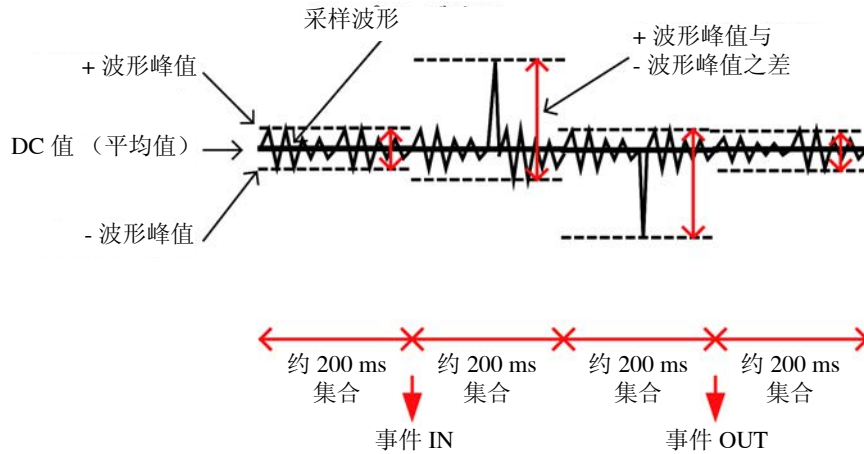
事件的 IN : 超出上限值时或低于下限值时的约 200 ms 集合的开头

事件的 OUT : 从超出上限值的状态开始低于（上限值 - 滞后）或从低于下限值的状态开始超出（下限值 + 滞后）的下一约 200 ms 集合的开头

电压 DC 波动、电流 DC 波动（仅限于 CH4）

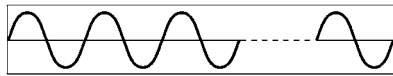
测量方法：

约 200 ms 集合内的 + 波形峰值与 - 波形峰值之差超出设置的阈值时，检测 DC 波动事件。



事件清单的测量值显示 + 波形峰值与 - 波形峰值之差的电压或电流值。不记录该测量值。

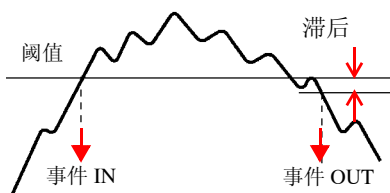
电压不平衡率、电流不平衡率、谐波电压、谐波电流、谐波功率、谐波电压电流相位差、综合谐波电压畸变率、综合谐波电流畸变率、K 因数



50 Hz: 10 波形, 60 Hz: 12 波形, 400 Hz: 80 波形

Rect 窗口内的谐波运算

3 次谐波电压时



测量方法：

在 4096 点 Rect 窗口内计算 50 Hz 时 10 波形 / 60 Hz 时 12 波形 / 400 Hz 时 80 波形的约 200 ms 集合各测量值，计算的各值超出或低于阈值时进行检测。

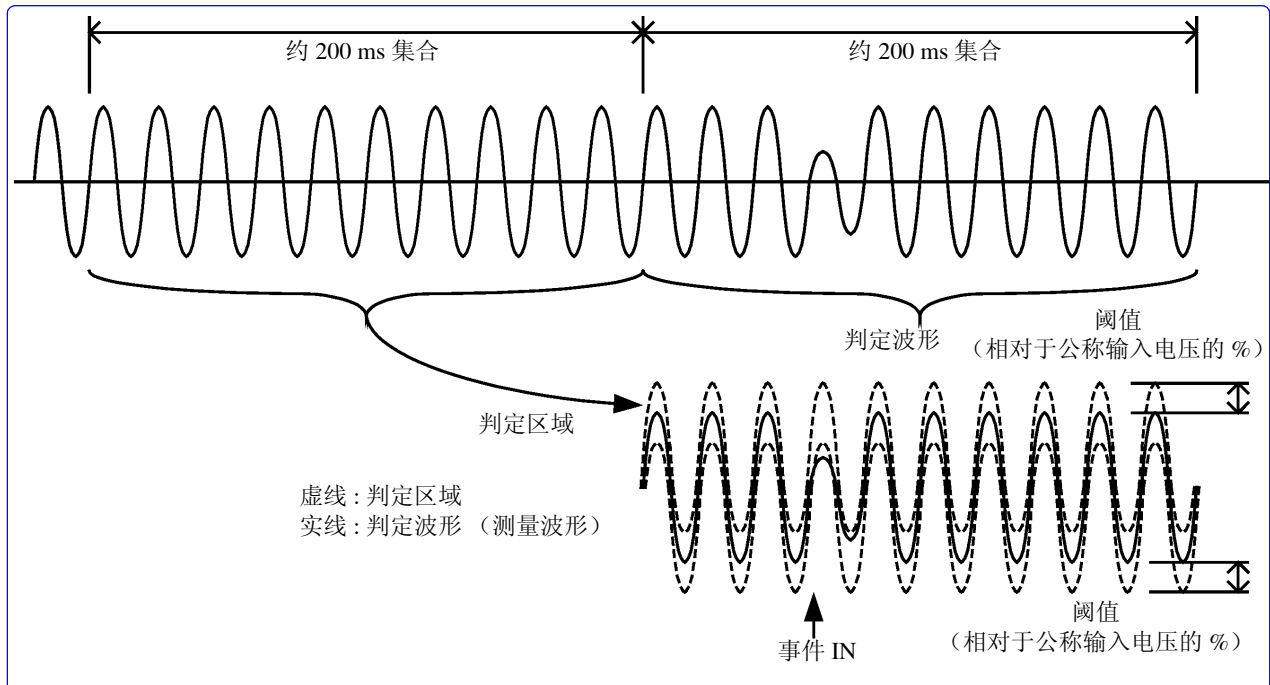
事件的 IN 与 OUT：

事件的 IN : 超出阈值的约 200 ms 集合的开头
事件的 OUT : 低于阈值 - 滞后的约 200 ms 集合的开头

电压波形比较

测量方法:

- 根据前 200 ms 集合波形自动生成判定区域，并与判定波形比较，发生事件。
- 按 200 ms 集合统一进行波形比较。按相对于公称输入电压有效值的 % 设置阈值。



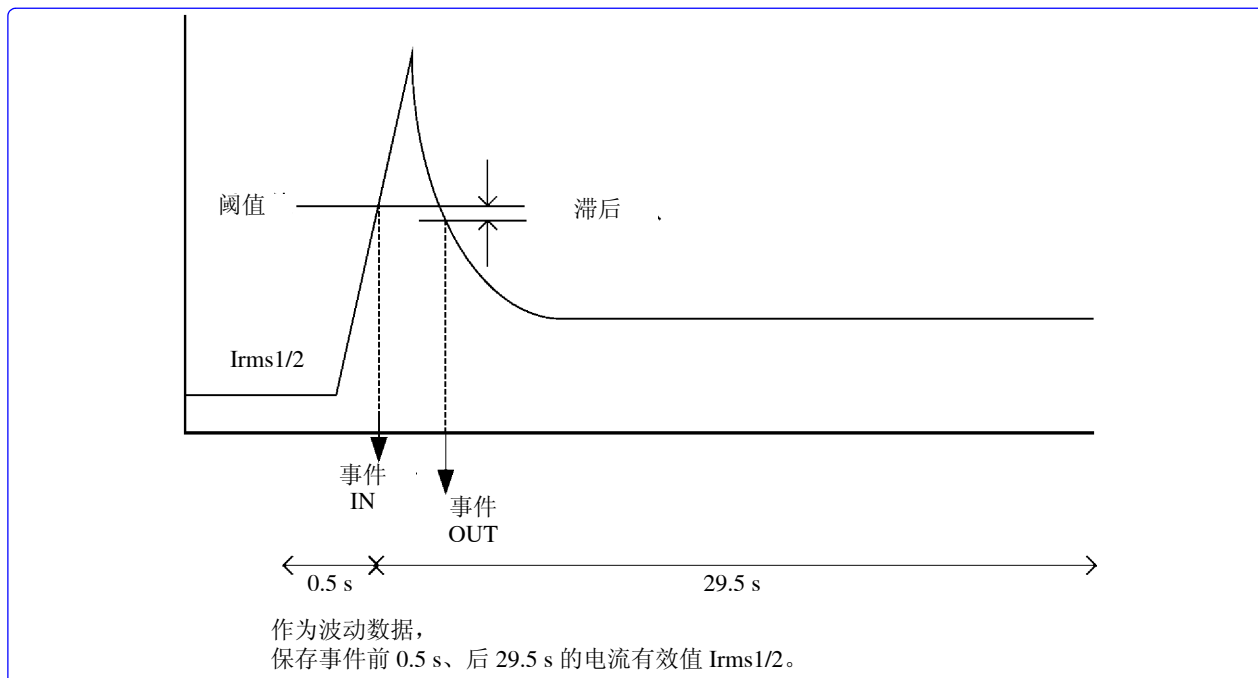
事件的 IN 与 OUT:

- 事件的 IN : 偏离判定区域的最初时间
事件的 OUT : 无

冲击电流（冲击电流）

测量方法：

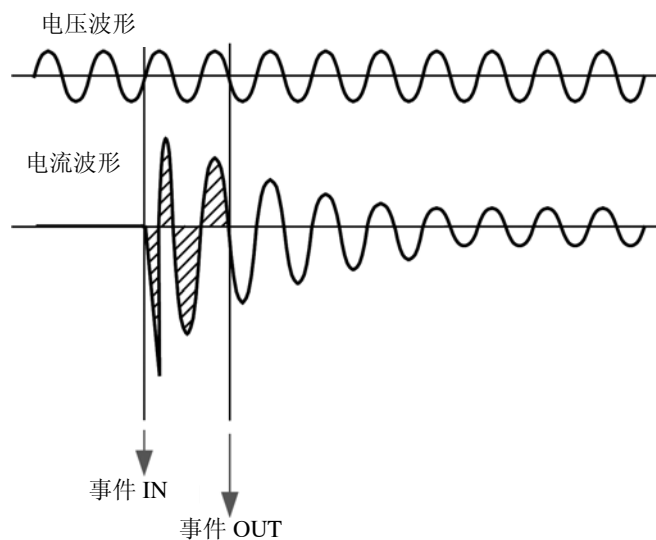
- 使用电流有效值 $I_{rms1/2}$ ，该有效值超出阈值时进行检测。
- 400 Hz 测量时，10 ms 内存在的 4 个电流有效值（400 Hz 1 波形运算值）的最大值正向超出阈值时，检测冲击电流。



事件的 IN 与 OUT:

事件的 IN : 电流 1/2 有效值超出阈值的各通道电压半波波形的开头时间

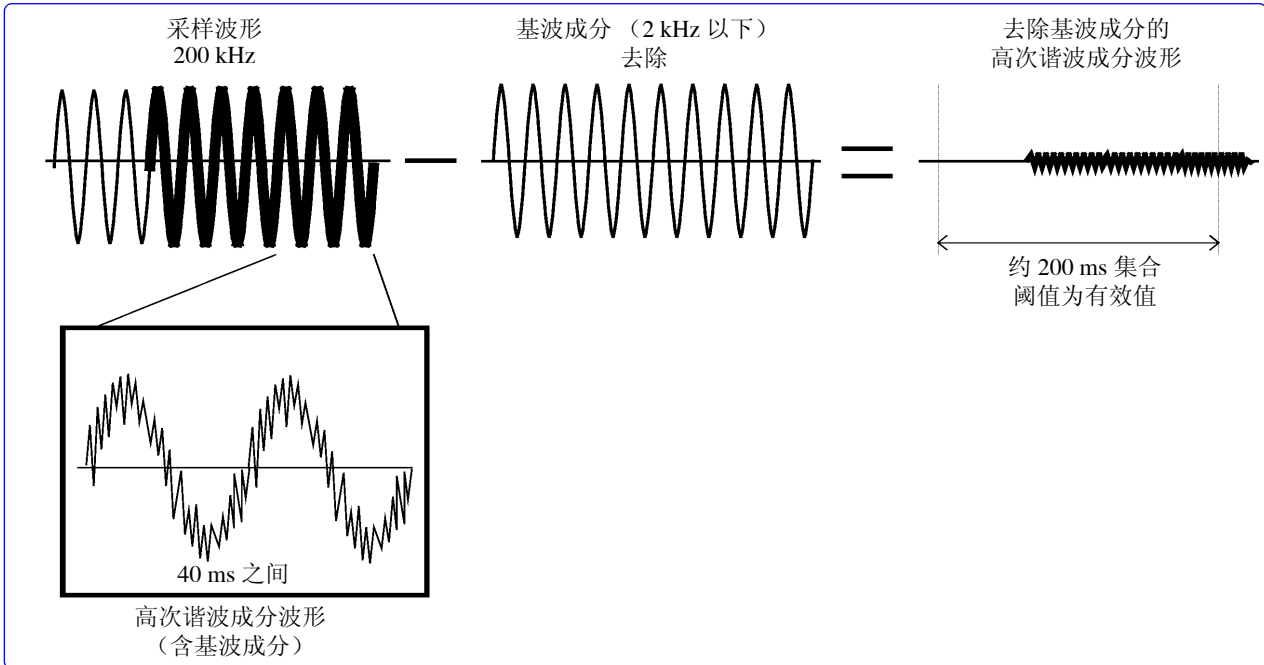
事件的 OUT : 电流 1/2 有效值负向超出（阈值 - 滞后）的电压半波波形的开头时间



高次谐波电压成分、高次谐波电流成分

测量方法:

- 按有效值方式计算基波50 Hz时10波形/60 Hz时12波形/400 Hz时80波形的约200 ms集合区间内除去基波成分的波形。该有效值超出阈值时进行检测。
- 检测时，与事件波形分开，记录超出阈值的最初约 200 ms 集合区间之后~ 40 ms 之间（8000 点数据）的高次谐波波形。



事件的 IN 与 OUT:

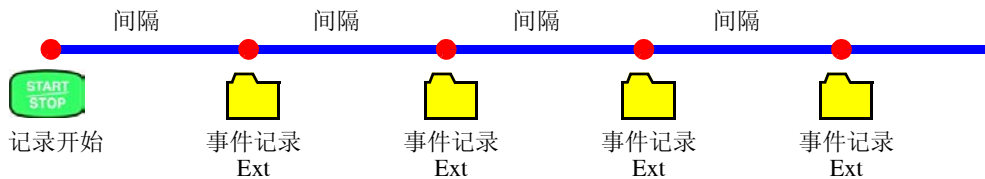
事件的 IN : 超出阈值时约 200 ms 集合的开头

事件的 OUT : 在 IN 状态的下一约 200 ms 集合内未检测到高次谐波的约 200 ms 集合的开头

定时事件

按设置的期间发生事件。

开始记录之后，从开始时间起每隔一定期间（设置的时间）记录为定时事件。



外部事件

按外部控制端子（事件 IN）短路或脉冲信号下降输入的时序检测外部事件。

可记录发生外部事件时的电压 / 电流波形以及测量值。

参照：“11.1 使用外部控制端子”（⇒ 第 145 页）

手动事件

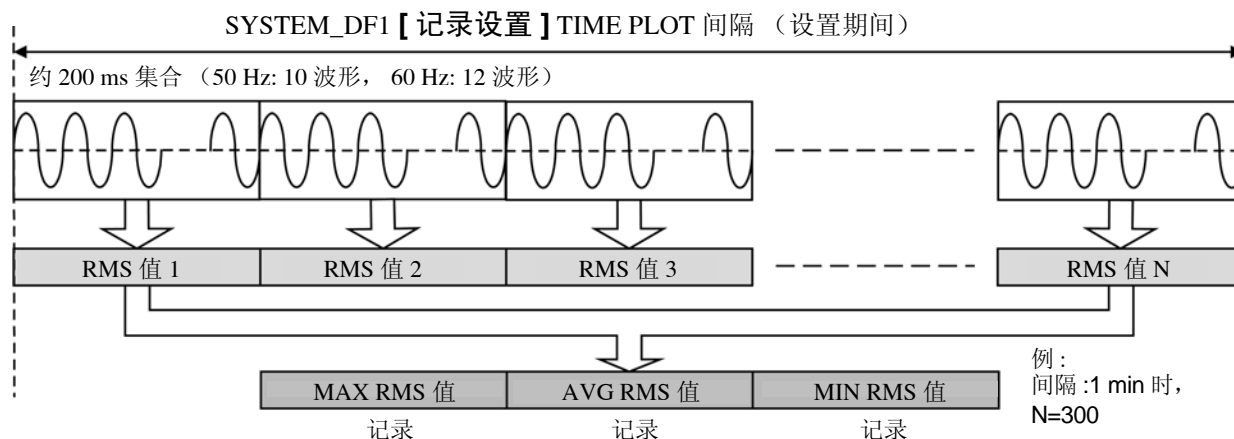
按照按下 **MANU EVENT**（手动事件）键时的时序检测事件。

可记录发生手动事件时的电压 / 电流波形以及测量值。

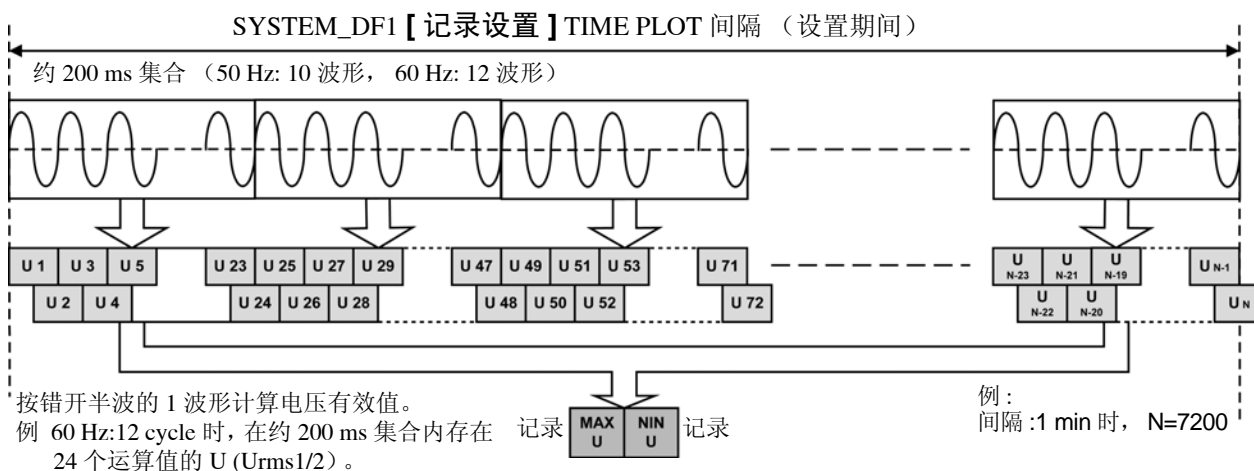
参照：事件波形记录方法的详细内容：“附录 4 TIME PLOT 记录方法与事件波形记录方法”（⇒ 附第 13 页）

附录 4 TIME PLOT 记录方法与事件波形记录方法

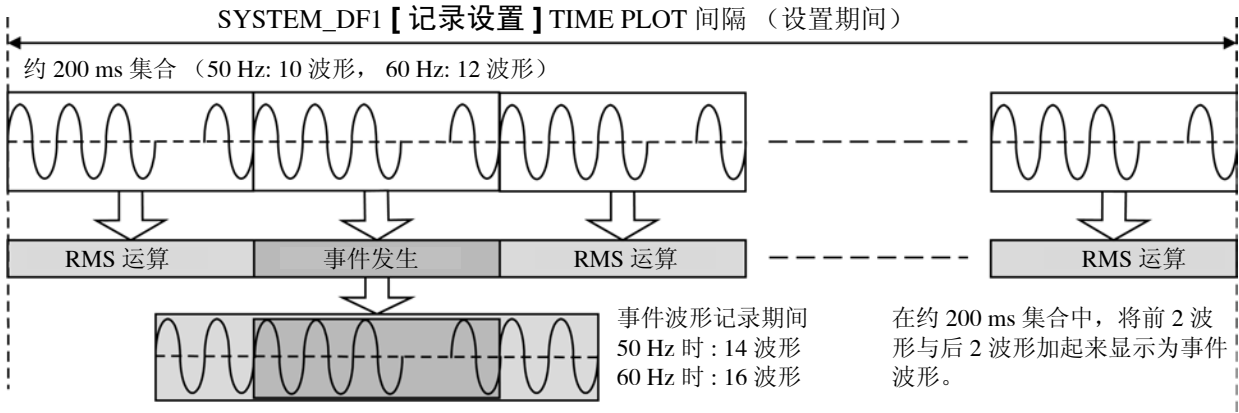
TIME PLOT 画面 (趋势, 谐波趋势)



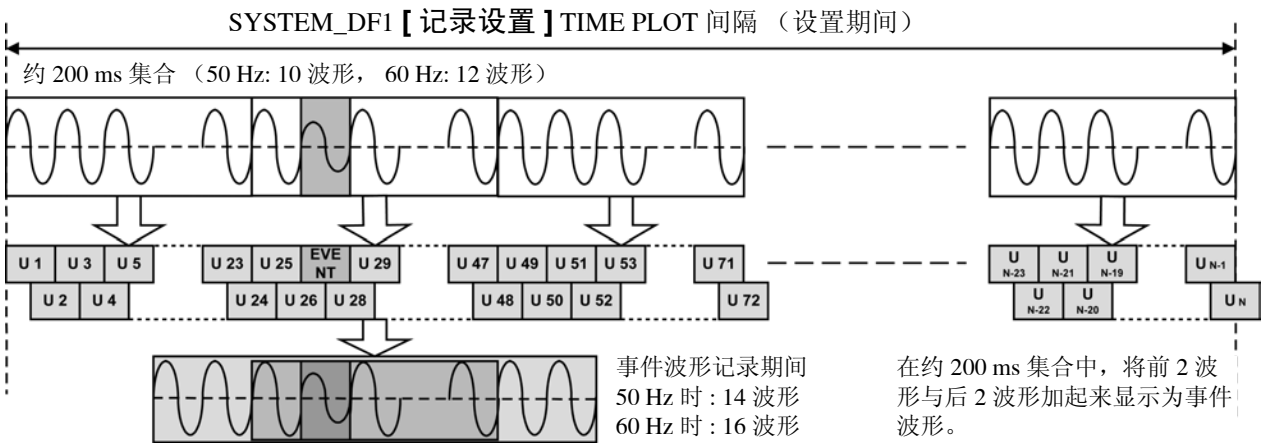
TIME PLOT 画面 (详细趋势)



事件波形记录方法 使用约 200 ms 集合的测量值发生事件时



使用 1 波形或半波测量值发生事件时



关于 TIME PLOT 的时间同步与重叠

定义为 IEC61000-4-30 A 类的仪器即使在使用不同测量仪器的情况下，测量相同信号时，也需要按规定精度得到一致的测量结果。

如图所示，按 10 分钟间隔重新进行 150/180 周期时间间隔 (150/180 cycle time interval) 同步，使测量时间与测量值之间的关系保持一致。因此，约 200 ms 集合 (10/12cycles) 也按 10 分钟间隔重新进行同步。

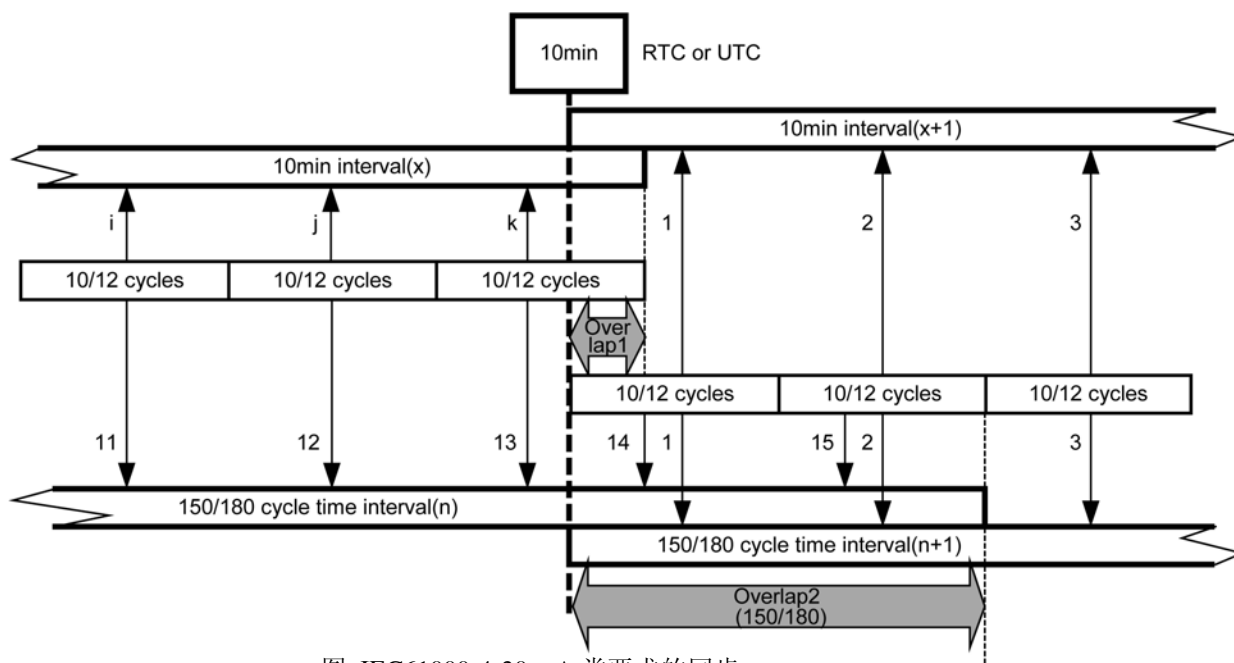


图 IEC61000-4-30 A 类要求的同步

每隔 10 分钟开始 150/180 周期时间间隔 (比如 $x+1$)，在现有的 150/180 周期时间间隔 (比如 x) 结束之前继续进行测量。这样，在 2 个 150/180 周期时间间隔期间，在约 200 ms 集合 (10/12cycles) 之间会产生重叠。

本仪器每隔 10 分钟进行所设置的 TIME PLOT 间隔开始的同步。因此，约 200 ms 集合 (10/12cycles) 也按 10 分钟间隔重新进行同步。

每隔 10 分钟开始 TIME PLOT 间隔，在现有的 TIME PLOT 间隔结束之前继续进行测量。这样，2 个 TIME PLOT 间隔之间会产生重叠。

根据标准进行测量时，需要将 TIMEPLOT 间隔设为 50 Hz 150wave 或 60 Hz 180wave。

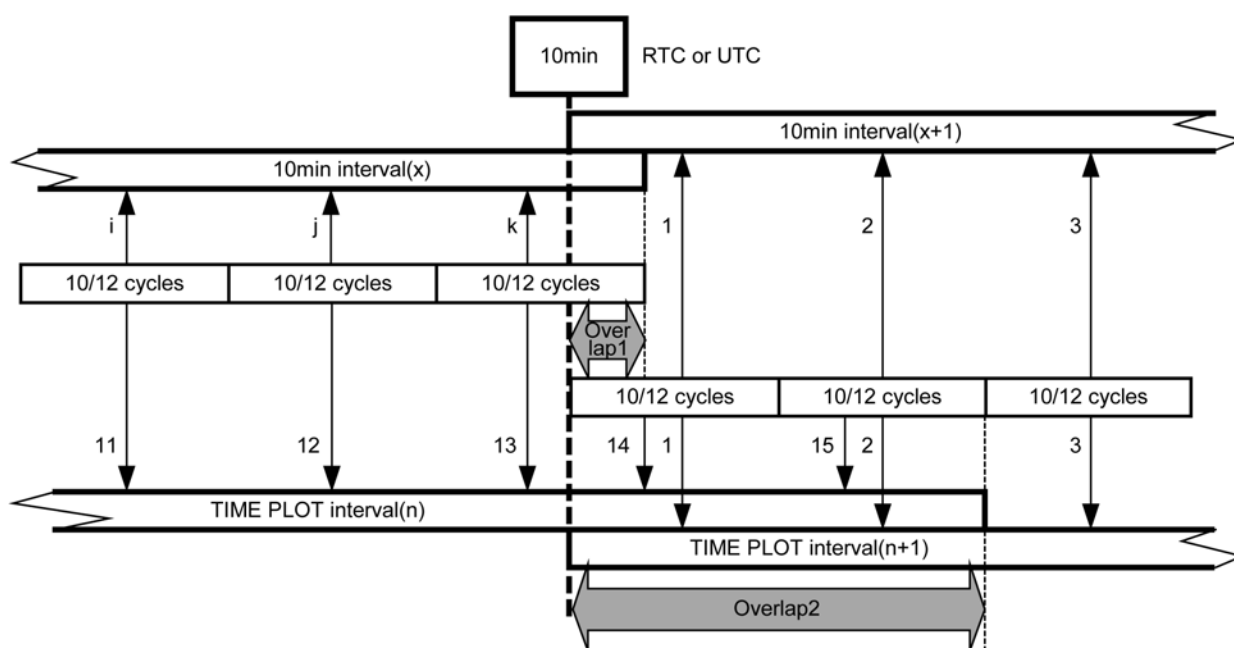


图 本仪器的同步

注) 10/12cycles= 约 200 ms 集合

IEC61000-4-30 所要求的各集合值的确认方法

| | 3 秒集合值 3-second aggregated values (=150/180cycle data) | 10 分集合值 10-minute aggregated values | 2 小时集合值 2-hour aggregated values |
|--|--|--|---|
| 电压有效值 Magnitude of the Supply Voltage | 在 TIMEPLOT- 趋势画面上, 相当于各通道 Urms 的 AVG 值 | 在 TIMEPLOT- 趋势画面上, 相当于各通道 Urms 的 AVG 值 | 在 TIMEPLOT- 趋势画面上, 相当于各通道 Urms 的 AVG 值 |
| 电压谐波 Voltage harmonics | 相当于 TIMEPLOT- 谐波趋势画面上的 AVG 值 | 相当于 TIMEPLOT- 谐波趋势画面上的 AVG 值 | 相当于 TIMEPLOT- 谐波趋势画面上的 AVG 值 |
| 电压间谐波 Voltage interharmonics | 在 TIMEPLOT- 谐波趋势 - 间谐波画面上, 相当于各通道次数的 AVG 值 | 在 TIMEPLOT- 谐波趋势 - 间谐波画面上, 相当于各通道次数的 AVG 值 | 在 TIMEPLOT- 谐波趋势 - 间谐波画面上, 相当于各通道次数的 AVG 值 |
| 电压不平衡率 Supply Voltage unbalance | 在 TIMEPLOT- 趋势画面上, 相当于 Uunb 的 unb0、unb 的 AVG 值 | 在 TIMEPLOT- 趋势画面上, 相当于 Uunb 的 unb0、unb 的 AVG 值 | 在 TIMEPLOT- 趋势画面上, 相当于 Uunb 的 unb0、unb 的 AVG 值 |
| 测量条件 | <ul style="list-style-type: none"> • 将 TIMEPLOT 间隔设为 150/180cycle • 分析期间将 Tdiv 设为最小值进行光标测量 • 谐波与间谐波时, 选择确认次数进行显示 • 间谐波时, 将记录项目设为“ALL DATA” | <ul style="list-style-type: none"> • 将 TIMEPLOT 间隔设为 10 分钟。 • 分析期间将 Tdiv 设为最小值进行光标测量 • 谐波与间谐波时, 选择确认次数进行显示 • 间谐波时, 将记录项目设为“ALL DATA” | <ul style="list-style-type: none"> • 将 TIMEPLOT 间隔设为 2 小时。 • 分析期间将 Tdiv 设为最小值进行光标测量 • 谐波与间谐波时, 选择确认次数进行显示 • 间谐波时, 将记录项目设为“ALL DATA” |

IEC 闪变

进行对应规格的 IEC 闪变值测量时, 请将主机的 TIMEPLOT 间隔时间设置为 2 小时。另外, Plt 值请使用从测量开始经过 2 小时后的偶数时刻 (例如: 2 点, 4 点)。

时钟精度

IEC61000-4-30 的 A 类所要求的时钟精度规定为“不取决于全体时间间隔，在 50 Hz 下不得超出 ± 20 ms 或在 60 Hz 下不得超出 ± 16.7 ms。不能通过外部信号取得准确时间同步时的容许范围为每 24 小时 ± 1 秒以下，但在这种情况下，不取决于全体时间间隔，在 50 Hz 下不得超出 ± 20 ms 或在 60 Hz 下不得超出 ± 16.7 ms”。

本仪器通过与 PW9005 GPS BOX 同步，可正确地与 UTC 取得同步。另外，安装有准确的时钟，即使在利用 GPS BOX 等外部信号也不能进行准确的时间同步时，可确保实际时间精度为 ± 1 秒 / 天以内（使用温湿度范围内）。

附录 5 IEC 闪变与 ΔV_{10} 闪变的详细说明



测量 IEC 闪变或 ΔV_{10} 闪变时

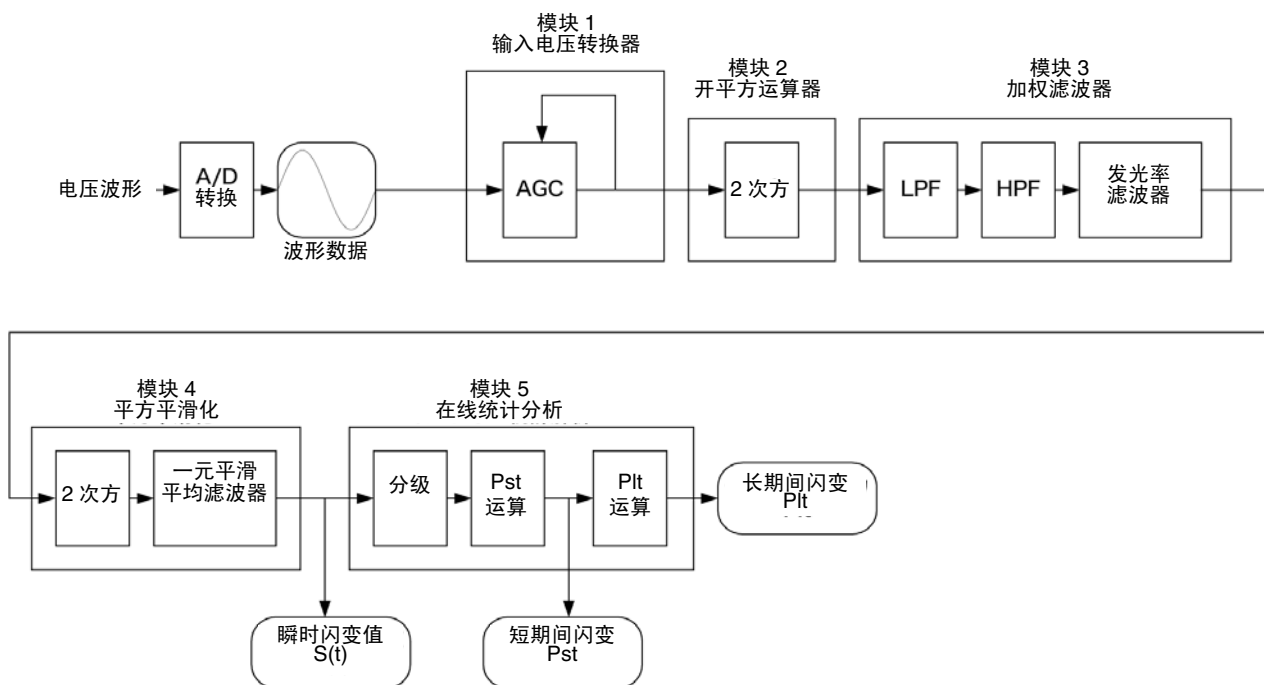
通过 **SYSTEM-DF1 [主设置]-F1 [测量]** 进行闪变运算以及 IEC 闪变的滤波器设置。

参照：“5.1 变更测量条件” (⇒ 第 53 页)

关于 IEC 闪变计

IEC 闪变功能基于国际标准 IEC61000-4-15 “闪变计功能与设计规格”。

IEC 闪变计功能图



加权滤波器 从 230V 指示灯系统与 120V 指示灯系统 2 种类型的加权滤波器中选择，进行处理。

统计处理 利用在 0.0001 ~ 10000P.U. 的范围内通过对数对瞬时闪变值 $S(t)$ 进行 1024 等分的累计概率函数 (CPF) 求出累积概率 $P_{0.1}$ 、 P_{1s} 、 P_{3s} 、 P_{10s} 、 P_{50s} ，进行处理。

短时间闪变值 P_{st}

表示短时间（10 分钟之内）测量的针对闪变的刺激反应性的值（闪变程度）。

下面所示为计算公式。

$$P_{st} = \sqrt{0.0314P_{0.1} + 0.0525P_{1s} + 0.0657P_{3s} + 0.28P_{10s} + 0.08P_{50s}}$$

$$P_{50s} = (P_{30} + P_{50} + P_{80})/3$$

$$P_{10s} = (P_6 + P_8 + P_{10} + P_{13} + P_{17})/5$$

$$P_{3s} = (P_{2.2} + P_3 + P_4)/3$$

$$P_{1s} = (P_{0.7} + P_1 + P_{1.5})/3$$

$P_{0.1}$ 不进行平滑处理

长时间闪变值 P_{lt}

表示使用连续的 P_{st} 长时间（2 小时）测量的针对闪变的刺激反应性的值（闪变程度）。

为便于进行 P_{st} 移动平均计算，每隔 10 分钟进行一次显示值更新。

下面所示为计算公式。

$$P_{lt} = \sqrt[3]{\frac{\sum(P_{sti})^3}{N}}$$

关于 ΔV_{10} 闪变计

ΔV_{10} 闪变 ΔV_{10} 闪变功能利用基于数字图像处理傅里叶变换的“闪变视感度曲线”计算公式进行计算。

下面所示为计算公式。

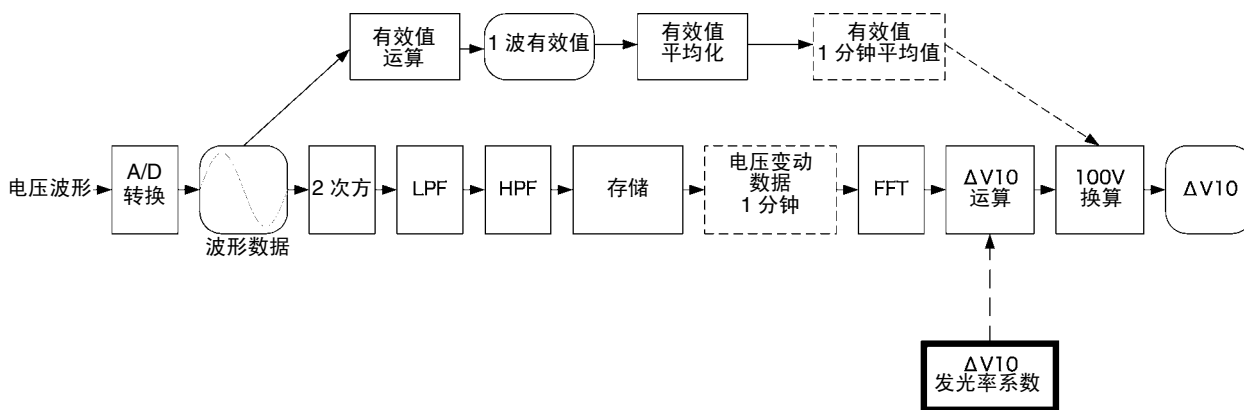
$$\Delta V_{10} = \sqrt{\sum_{n=1}^{\infty} (a_n \cdot \Delta V_n)^2}$$

ΔV_n : 频率 f_n 的电压变动部分的有效值 [V]

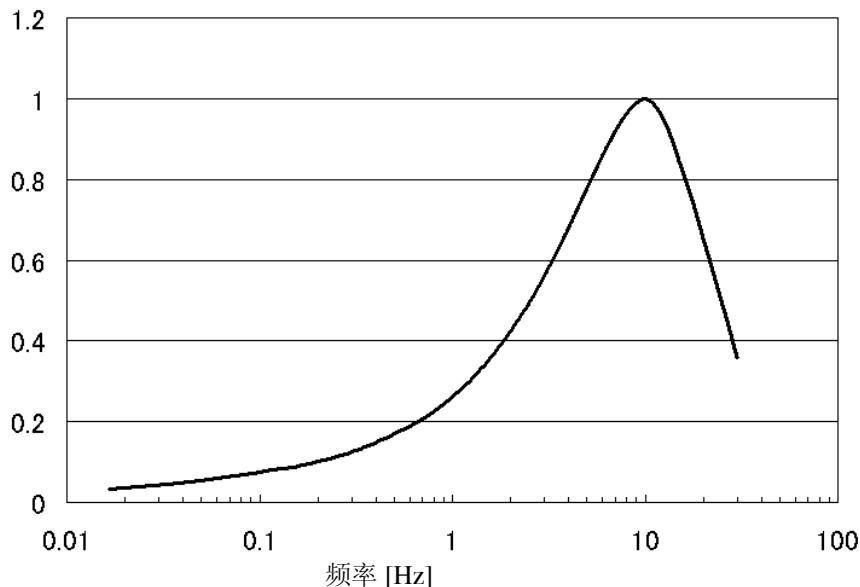
a_n : 将 10 Hz 设为 1.0 的 f_n 下的视感度系数 (0.05 Hz ~ 30 Hz 范围)

评价期间 : 1 分钟

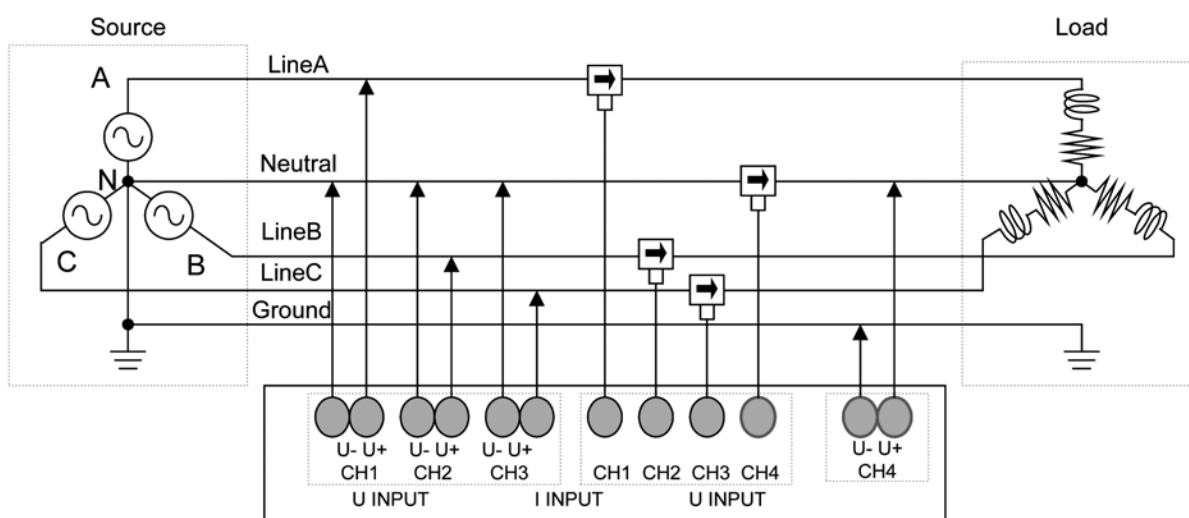
ΔV_{10} 闪变的
功能图



ΔV_{10} 闪变
视感度系数



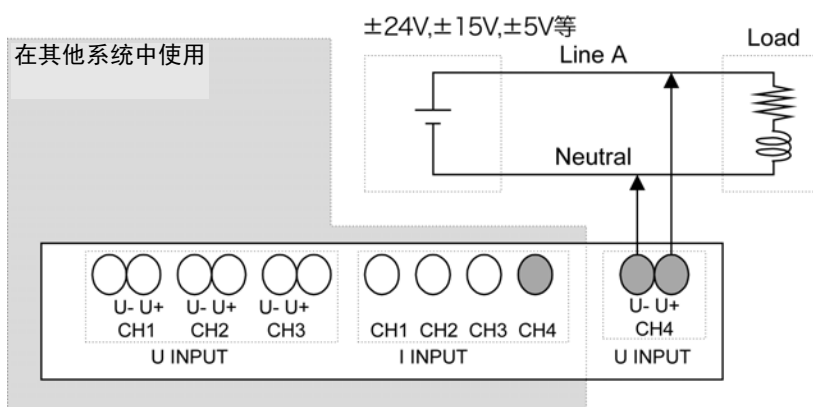
附录 6 CH4 的有效使用方法



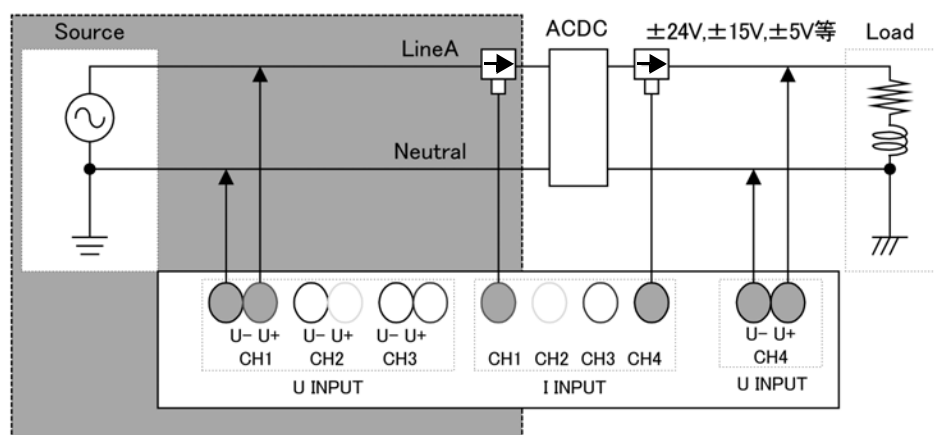
通常，CH4 多用于测量三相 4 线的中性线，但本仪器的 CH4 与其它通道相绝缘，因此，可采用各种不同的使用方法。

DC 电源测量

是可在包括 DC 供电系统监视、仪器内部电源监视等在内的广泛应用范围内使用的方法。也可以利用 DC 测量值进行事件检测，因此，可监视 DC 电源异常时 CH1 ~ 3 的 AC 电源。

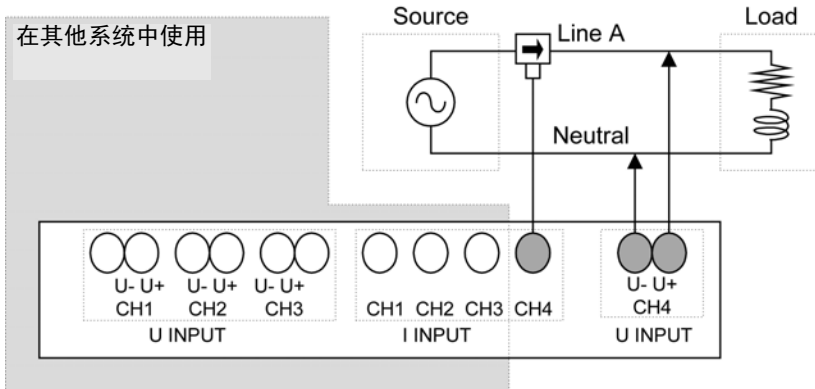


DC 电源实测示例

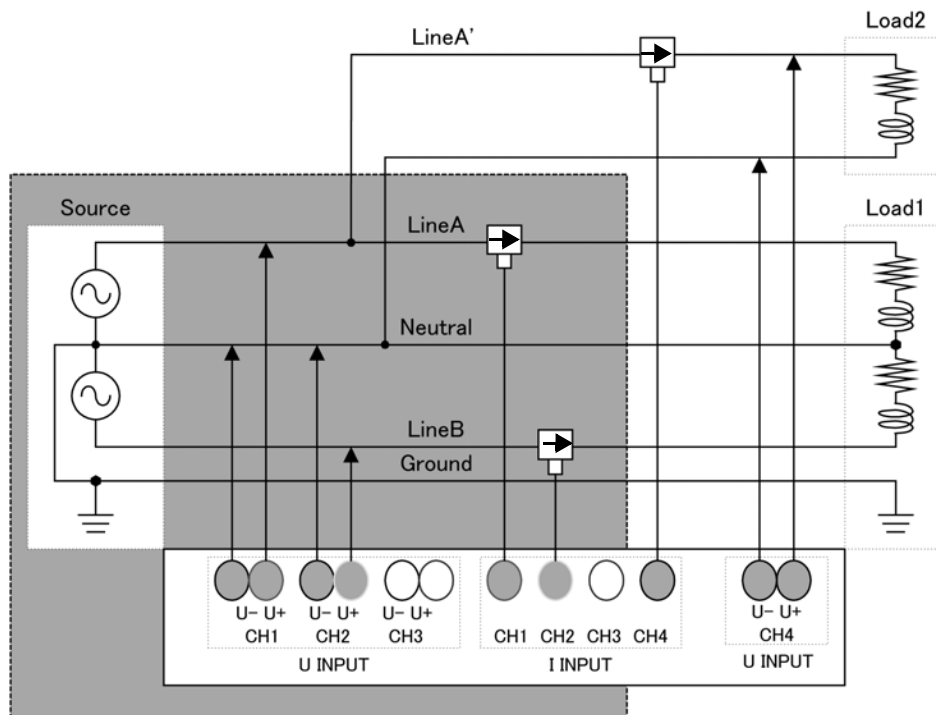
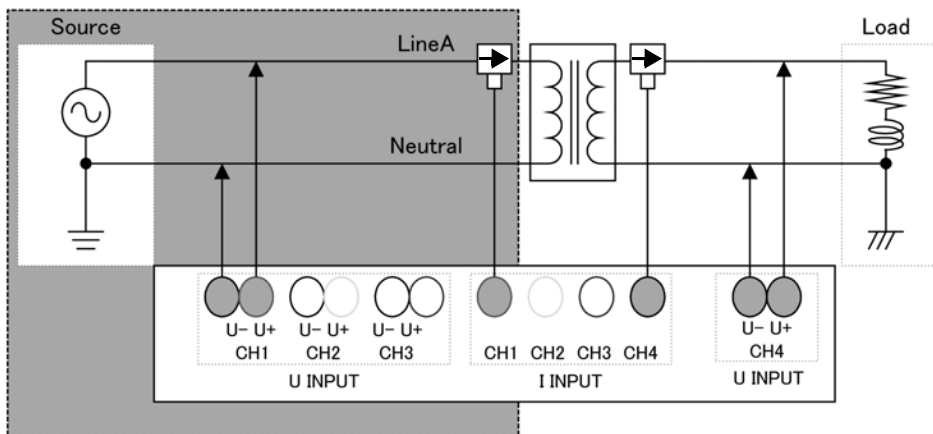


2 系统、2 电路测量

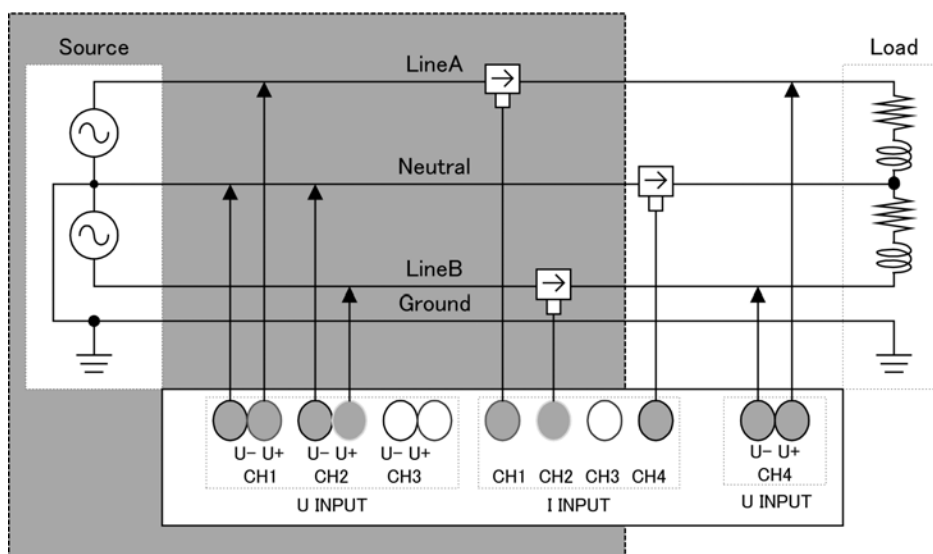
为便于正确地进行测量，需要测量与基准通道同步的系统，但也可测量 CH1 ~ 3 以外的其它系统（功率要素以外）。



2 系统实测示例

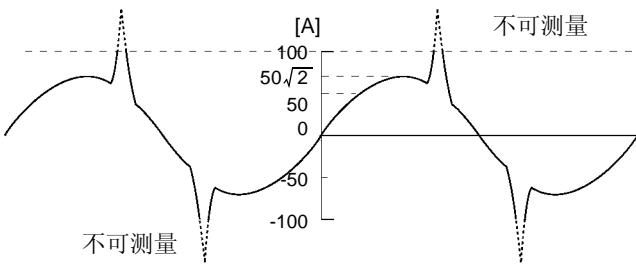
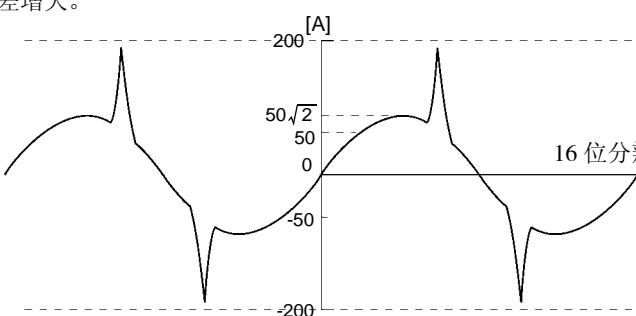


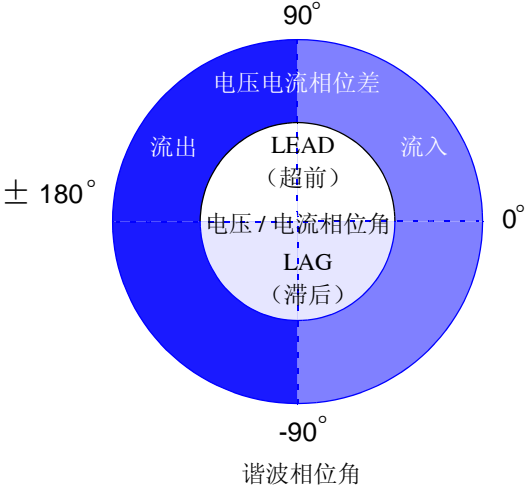
2 系统实测示例 2

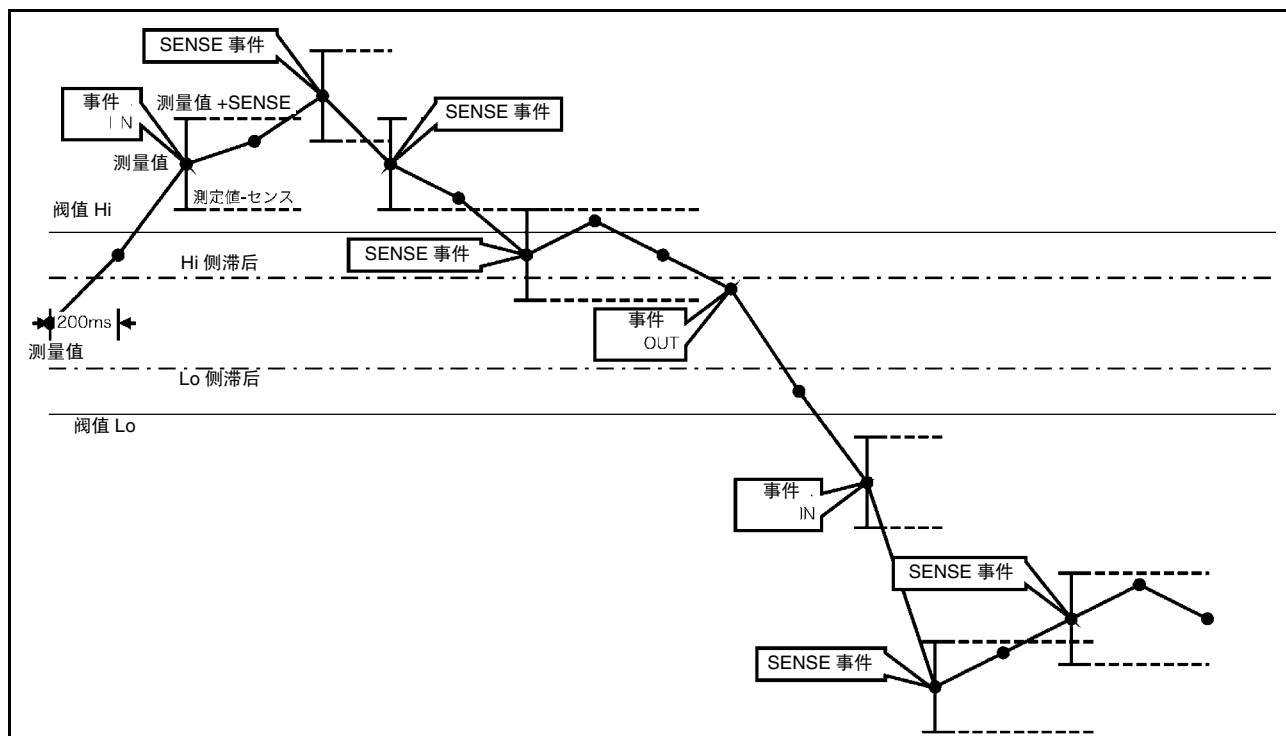


附录 7 术语说明

| [A-Z] | | | | | | | | | |
|---------------|---|----|------|-----|---|-----|---------------|-----|---------------------|
| EN50160 | 是定义电源电压等限度值的欧洲电源品质标准。 为本仪器数据时，通过使用 9624-50 PQA 查看软件进行统计，可进行符合标准的评价与分析。 | | | | | | | | |
| IEC61000-4-7 | 是用于测量电力供给系统内谐波电流、谐波电压以及从装置流出的谐波电流的国际标准之一，指定标准测量仪器的性能。 | | | | | | | | |
| IEC61000-4-15 | 是规定电压变动与闪变测量的试验方法与测量仪器要求的标准。 | | | | | | | | |
| IEC61000-4-30 | <p>是有关交流电力供给系统功率品质测量的试验与测量技术的标准。其对象参数限于在电力系统中传播的现象，是指频率、供给电压的振幅（有效值）、闪变、供给电压的下陷 / 浪涌 / 停电（瞬时停电）、过渡过电压、供给电压失衡、谐波、间谐波、供给电压上的搬送信号与高速电压变化。 规定了这些参数的测量方法或测量仪器所需的性能，并未规定阈值。</p> <p>测量等级 根据测量方法或测量性能将测量仪器定义为 3 个等级 (A、S、B)。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类别</th> <th>使用用途</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A 级</td> <td>在确认对各标准的符合性、解决争议等需要进行正确测量的情况下使用。为便于进行正确的测量，详细规定了测量仪器的时钟精度、有效值的运算方法与 TIME PLOT 数据的汇总方法等。</td> </tr> <tr> <td>S 级</td> <td>用于调查或电源品质评价等。</td> </tr> <tr> <td>B 级</td> <td>在故障排除等不要求高精度的情况下使用。</td> </tr> </tbody> </table> | 类别 | 使用用途 | A 级 | 在确认对各标准的符合性、解决争议等需要进行正确测量的情况下使用。为便于进行正确的测量，详细规定了测量仪器的时钟精度、有效值的运算方法与 TIME PLOT 数据的汇总方法等。 | S 级 | 用于调查或电源品质评价等。 | B 级 | 在故障排除等不要求高精度的情况下使用。 |
| 类别 | 使用用途 | | | | | | | | |
| A 级 | 在确认对各标准的符合性、解决争议等需要进行正确测量的情况下使用。为便于进行正确的测量，详细规定了测量仪器的时钟精度、有效值的运算方法与 TIME PLOT 数据的汇总方法等。 | | | | | | | | |
| S 级 | 用于调查或电源品质评价等。 | | | | | | | | |
| B 级 | 在故障排除等不要求高精度的情况下使用。 | | | | | | | | |
| ITIC 曲线 | 由美国信息技术产业评价会议 (Information Technology Industry Council) 制作。 按发生期间与最差值（公称输入电压的设置比）在图形上显示进行事件检测的电压异常数据。通过图形显示，应进行分析的事件数据分布一目了然，可进行快速检索。 本仪器的数据可利用 9624-50 PQA 查看软件制成 ITIC 曲线。 | | | | | | | | |
| K 因数 | <p>表示因变压器谐波电流导致的功率损耗，也称为倍增率。 K 因数 (KF) 的计算公式</p> $KF = \frac{\sum_{k=1}^{50} (k^2 \times I_k^2)}{\sum_{k=1}^{50} I_k^2}$ <p>k: 谐波次数 Ik: 谐波电流与基波电流之比 [%]</p> <p>表示高次谐波电流对 K 因数的影响大于对低次谐波电流影响。</p> <p>测量目的 在变压器处于最大负荷时测量 K 因数。 测量的 K 因数大于使用变压器的倍增率时，需要更换为 K 因数更大的变压器或降低变压器的负载。 更换变压器时，更换为高出 K 因数测量值 1 个等级以上的变压器。</p> | | | | | | | | |
| LAN | LAN 是 Local Area Network 的缩写。是在办公室、工厂或学校内等限定区域范围内 (Local Area) 作为计算机之间相互进行数据通讯的网络开发而成。 作为本仪器的 LAN 转换器标准装备有 Ethernet 10/100BASE-T。电缆使用双绞线电缆，通常以星形方式连接到集线器装置上。终端与集线器之间的电缆长度最长 100m。LAN 接口的协议对应于利用 TCP/IP 的通讯。 | | | | | | | | |
| RS-232C | RS-232C 接口是由 EIA（美国电子工业协会）制定的串行接口之一，是用于确定 DTE（数据终端装置）与 DCE（线路终端装置）之间接口条件的标准。 本仪器使用部分该标准（部分信号线），可利用外部打印机与 GPS BOX。 | | | | | | | | |
| SD 存储卡 | 是属于闪存的存储卡。 | | | | | | | | |
| TIME PLOT 间隔 | 记录间隔。反映到 TIME PLOT、SD 存储卡的记录中。 | | | | | | | | |

| | |
|-------------------|--|
| USB-F (USB 功能) | 用于在通过 USB 连接线连接的主机与控制器（主要是计算机）之间收发数据。因此不能进行功能之间的相互通讯。 |
| [甲] | |
| 事件 | 为便于调查与分析电源故障现象，需要使用电源品质参数。“电源品质参数”包括瞬态、下陷、浪涌、瞬停、闪变与频率变动等。基本上将通过设置这些参数的“异常值”或“异常波形”的阈值进行检测的状态称为“事件”。 另外，也包括由电源品质参数以外的定时器或重复事件设置引发的“事件”。 |
| 间谐波 | 不是基本频率整数倍的所有频率。解释为中间谐波或次数间谐波等。是指带有 2 个连续谐波频率之间频率的电气信号频谱成分的有效值。 (3.5 次间谐波不是与变频器等基波同步的频率，是指假设为以 90 Hz 等进行驱动的情况。但实际情况是，高压系统侧几乎不会发生。主要在负载侧发生。) |
| [乙] | |
| 外部事件功能 | 是指通过检测进入外部事件输入端子的信号发生事件并记录此时测量值或事件波形的功能。通过本仪器以外的仪器的异常信号来发生事件。 可通过输入外部仪器的动作信号，在动作停止或开始时进行触发，记录波形。 |
| 协调世界时 (UTC) | 是指全世界记录时间时使用的正式时间。基本上与根据天文观测确定的 GMT（格林尼治标准时间）相同，但按原子时钟测量并确定 SI 单位体系的 1 秒。请将 GMT（格林尼治标准时间）与协调世界时 (UTC) 之差调整为 1 秒以内。 |
| 超出波高率 | <p>波高率表示测量仪器输入的动态范围的大小，由下式定义。 波高率 = 波高值（峰值）/ 有效值</p> <p>比如，测量有效值较小、峰值较大的畸变波形时，使用波高率较小的测量仪器则会因畸变波形的峰值超出输入电路的检测范围而产生有效值与谐波的测量误差。</p>  <p>波高率较小的测量仪器 (50 A 量程下波高率为 2 时)</p> <p>提高量程并不会导致超出输入电路的检测范围，但由于有效值自身的分辨率降低，因此也会导致测量误差增大。</p>  <p>本仪器的波高率 (电流输入部分的波高率为 4)</p> <p>但是，如果进行超出峰值的输入，则会显示超出波高率，并告知包括测量误差的数据。</p> |
| 高次谐波电流成分 | 是指 kHz 以上的噪音成分。对于本仪器，是指 2kHz 以上噪音成分的有效值。通过测量高次谐波成分，可监视 SW 电源、变频器、LED 照明等发出的 50 次以上的高频噪音。近年来，随着 SW 电源或变频器的切换频率的提高，超出 10 kHz 的噪音混入到电源线中的事例不断增加。 |
| 公称供给电压 (Uc) | 通常是指系统的额定电压 Un。根据供电公司与客户的协议，将与额定电压不同的电压连接到连接点时，该电压视作为 Uc。 由 IEC61000-4-30 定义。 |
| 公称电压 (Uref) | 定义内容与由 IEC61000-4-30 定义的“公称供给电压 (Uc)”或“额定电压 (Un)”相同。公称电压 (Uref) = 公称输入电压 (Udin) × VT 比 |

| | |
|----------------------------|--|
| 公称输入电压 (U _{din}) | 是指将公称供给电压乘以变压比后得到的值。由 IEC61000-4-30 定义。 |
| 谐波 | 仪器电源采用半导体控制装置时，因电压与电流波形畸变而经常发生的现象。在非正弦波形分析中，表示带有谐波频率的成分中的 1 个有效值。 |
| 谐波相位角 / 相位差 | <p>谐波电压相位角与谐波电流相位角以同步源基波成分的相位为基准。 用角度 (°) 表示各次谐波成分相位与基波成分相位之差、“相位滞后 (LAG)” 的符号记为“-”，“相位超前 (LEAD)” 的符号记为“+”。与功率因数的符号相反。 用角度 (°) 表示各通道各次谐波电压成分的相位与各次谐波电流成分的相位之差即为谐波电压电流相位差。 显示 sum(综合值) 时，将各次谐波功率因数的综合值（根据谐波功率的综合值与谐波无功功率的综合值计算得出）变更为角度 (°)。谐波电压电流相位差在 -90° ~ +90° 之间时，处于其次数谐波流向负载的状态（流入）。另外，在 +90° ~ +180° 与 -90° ~ -180° 之间时，处于其次数谐波从负载流出的状态（流出）。</p>  |
| 谐波含有率 | <p>用 % 表示 k 次数大小与基波大小之比，由下式表示。 k 次数波 / 基波 100[%] 通过观察该数值，可了解各次数包含的谐波成分的比例。可用于监视特定的次数。</p> |
| [丙] | |
| 有效值 | 是指通过特定时间间隔或带宽获得的数量瞬时值平方的算数平方根。 |
| 频率 1 周期 (Freq wav 或 fwav) | 是指 1 个波形的频率。通过测量频率 1 周期，可详细监视系统互连时的频率变动状况。 |
| 频率 10s (Freq10s 或 f10s) | 是指按 IEC61000-4-30 标准求出的频率测量值。是频率的 10 秒钟平均值。建议最低每周测量一次。 |
| 瞬停 | 主要是指因电力公司事故或电源短路等导致的断路器脱扣等发生瞬时或短期 / 长期供电停止的现象。 |
| 浪涌 | 是指在雷击或开 / 闭大负载电力线路等情况下发生的瞬时电压上升的现象。 |
| Slide 基准电压 | <p>是指将电压下陷或浪涌的阈值用作判定基准的电压。 相对于有效值，利用时间常数为 1 分钟的 1 次滤波器进行计算。 通常将固定的公称输入电压值作为基准电压，电压值缓慢变化时，可将变动的电压值作为基准，判定下陷或浪涌。</p> |
| 零相 / 正相 / 反相 | 正相可认为是普通的三相功耗。反相时，如为三相马达，则进行反转动作。正相时，进行正转；反相时，施加制动。由于这种反相的作用，因此会产生热量。对于马达来说并非好事。零相与反相同样并不需要。三相 4 线时，电流会因零相而流入中性线，产生热量。通常，随着反相的增大，零相也随之进行同等程度的增大。 |
| 检测 | 利用该功能，可始终将测量值与“最后发生事件时的测量值 + 检测阈值”及“最后发生事件时的测量值 - 检测阈值”形成的范围进行比较，超出该范围时，发生检测事件，并对检测范围进行更新。 |



| | |
|--------------------|---|
| <p>总谐波畸变率</p> | <p>THD-F: 用 % 表示总谐波成分大小与基波大小之比, 由下式表示。</p> $\frac{\sqrt{\sum(2次\sim)^2}}{\text{基本波}} \times 100[\%]$ <p>(利用本仪器时, 运算到最大 50 次)</p> <p>通过观察该数值, 可了解各项目波形的畸变状况。这样, 就可以成为了解总谐波成分如何导致基波成分畸变的尺度。 作为大致标准, 系统高电压时, 以 5% 以下总畸变率为大致标准, 不过在终端上, 也可能会超出 5%。</p> <p>THD-R: 用 % 表示总谐波成分大小与有效值大小之比, 由下式表示。</p> $\frac{\sqrt{\sum(2次\sim)^2}}{\text{实効値}} \times 100[\%]$ <p>(利用本仪器时, 运算到最大 50 次)</p> <p>通常使用 THD-F。</p> |
| <p>测量频率 (fnom)</p> | <p>是指进行测量的系统的公称频率。 从 50Hz/60 Hz/400 Hz 中选择。(简易设置时, 为自动设置)</p> |
| <p>[丁]</p> | |
| <p>定时事件功能</p> | <p>是指按设置的时间发生事件并记录此时测量值或事件波形的功能。 即使发生异常, 也可以定期捕捉瞬时波形等。要每隔一定时间记录波形时使用。</p> |
| <p>多相系统的使用</p> | <p>定义 3 相等多相系统中的下陷、浪涌、瞬停等事件开始与结束的方法</p> <p>下陷: 至少 1 个通道的电压低于阈值时开始下陷, 所有测量通道的电压超出阈值 + 滞后电压时结束下陷。</p> <p>浪涌: 至少 1 个通道的电压超出阈值时开始浪涌, 所有测量通道的电压低于阈值 + 滞后电压时结束浪涌。</p> <p>瞬停: 所有通道的电压低于阈值时开始瞬停, 任意 1 个通道的电压超出阈值 + 滞后电压时结束瞬停。</p> |
| <p>下陷</p> | <p>是指因马达起动等而在负载中产生较大的冲击电流, 导致短时间电压下降的现象。 记录电力系统入口部分的电压与电流趋势时, 可调查导致下陷的原因是处在建筑物之内还是外部。 建筑物电流消耗上升期间, 如果电压下降, 原因则在建筑物之内; 如果电压与电流都下降, 原因则可能在建筑物之外。</p> |
| <p>文本数据</p> | <p>是指仅包括由字符等字符代码表示的数据的文件。</p> |
| <p>电压 1/2 有效值</p> | <p>是指每隔半波重叠电压波形的 1 波形有效值。</p> |
| <p>电流 1/2 有效值</p> | <p>是指电流波形的半波有效值。</p> |
| <p>冲击电流</p> | <p>打开电气设备的电源等暂时流过的大电流。可能会流过通常动作状态所需电流 10 倍以上的电流。 测量冲击电流有助于断路器的容量设置等。</p> |

| | |
|-------|--|
| 瞬态过电压 | 是指因雷击、断路器或继电器接点故障 / 关闭等而发生的现象。通常是剧烈的电压变化或高峰值电压。 |
| [戊] | |
| 二进制数据 | 是指文本格式（字符数据）以外的所有数据格式。利用 9624-50 PQA 查看软件分析数据时使用。 |
| 视在功率 | 是指有功功率与无功功率之和的功率（矢量）。为电压有效值与电流有效值之积，顾名思义，是指视在（表现）功率。 |
| 不平衡率 | <p>平衡（对称）、三相电压（电流） 是指各相电压、电流的大小相等，相位相差 120 度的三相交流电压（电流）。</p> <p>不平衡（不对称）、三相电压（电流） 是指各相电压（电流）的大小不相等，或者相位并非相差 120 度的三相交流电压（电流）。</p> <p>下面记载均为电压的说明，电流也同样如此。</p> <p>三相交流电压的不平衡状况 通常将反相电压与正相电压之比表示为电压不平衡率。</p> $\text{电压不平衡率} = \frac{\text{反相电压}}{\text{正相电压}} \times 100 [\%]$ <p>零相 / 正相 / 反相电压 在三相交流电路中，零相部分、正相部分与反相部分的概念用到对称坐标法（分零相、正相与反相的对称部分分别使用的方法）。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 零相部分：是指各相中相等的电压。[V₀]（附加字符 0: 零相部分） • 正相部分：是指各相中大小相等、相位为 a → b → c 相序并按 120 度滞后的对称三相电压。[V₁]（附加字符 1: 正相部分） • 反相部分：是指各相中大小相等、相位为 a → c → b 相序并按 120 度滞后的对称三相电压。[V₂]（附加字符 2: 反相部分） <p>作为三相交流电压提供 V_a、V_b 与 V_c 时，零相电压、正相电压与反相电压如下式所示。</p> $\text{零相电压 } \dot{V}_0 = \frac{\dot{V}_a + \dot{V}_b + \dot{V}_c}{3}$ $\text{正相电压 } \dot{V}_1 = \frac{\dot{V}_a + a\dot{V}_b + a^2\dot{V}_c}{3}$ $\text{反相电压 } \dot{V}_2 = \frac{\dot{V}_a + a^2\dot{V}_b + a\dot{V}_c}{3}$ <p>a 称为矢量运算符，大小为 1，相位角为 120 度的矢量。因此，乘以 a 之后，相位角超前 120 度，乘以 a² 之后，相位角超前 240 度。</p> <p>三相交流电压平衡时，零相电压或反相电压为 0，仅表示正相电压，与三相交流电压的有效值相等。</p> <p>三相电流不平衡率 验证供给到三相感应马达的功率等情况下使用。 电流不平衡率为电压不平衡率的数倍。 对于三相感应马达，转差率越小，这种倾向越大。 电压不平衡会导致电流不平衡、温度上升增大、输入增大、效率降低、振动 / 噪音增加等现象。 有时会要求 U_{unb} 不得超出 2%，I_{unb} 为 10% 以下。 在负载不平衡的 3P4W 系统中，U_{unb0}、I_{unb0} 成分表示电流流过 N（中性）线。</p> |
| 标志 | 发生下陷、浪涌或瞬停等，产生不可靠的测量值时，用于了解该测量值。 标志保存在 TIME PLOT 数据的状态信息中。 是由 IEC61000-4-30 标准定义的概念。 |
| 闪变 | 闪变通常是指“闪烁”，在起动大负载设备或在暂时过载的状态下流过大电流时，导致电压下降，各设备受到影响的情况下发生。在照明负载中，主要是指照明器具进行闪烁。荧光灯与水银灯等放电灯尤其易受影响。 如果因电压下降而导致暂时变暗的频率增加，反复闪烁会让人视觉上感觉很不舒服。 根据测量方法，大致分为 IEC 闪变与 ΔV10 闪变。 |

| | |
|---------------|--|
| [己] | |
| 手动事件功能 | 是指通过按下 MANU EVENT 键发生事件并记录此时测量值或事件波形的功能。作为抽点 (snapshot) 任意发生事件。用于虽然要记录波形, 但由于没有适当的事件或事件发生过多, 要手动进行记录等情况。 |
| 无功功率 | 是指实际上不起作用的功率。 是指负载与电源只进行往复而没有消耗的功率。 按视在功率与相位差的正弦 ($\sin\theta$) 之积计算。由感应负载 (来源于电感)、电容负载 (来源于静电容量) 产生、来源于感应负载的无功功率称为“滞后无功功率”, 来源于电容负载的无功功率称为“超前无功功率”。 |
| 无功功率需求值 | 是指设置时间 (通常为 30 分钟) 的平均使用无功功率。 |
| [庚] | |
| 有功功率 | 是指实际上消耗的功率。 |
| 有功功率需求值 | 是指设置时间 (通常为 30 分钟) 的平均使用有功功率。 |
| [辛] | |
| 功率因数 (PF/DPF) | 是指有功功率与视在功率之比。 功率因数的绝对值越大, 作为消耗供给功率的有功功率的比例越大, 表示效率越好。绝对值的最大值为 1。 相反地, 功率因数的绝对值越小, 作为未消耗供给功率的无功功率的比例越大, 表示效率越差。绝对值的最大值为 0。 本仪器所用功率因数符号表示电流相位相对于电压的超前/滞后。 + (无符号) 时, 电流相位滞后于电压相位。为感性负载 (马达等) 时, 为滞后相位。 - 时, 电流相位超前于电压相位。为容性负载 (电容器等) 时, 为超前相位。符号与谐波相位角及相位差相反。 按包括谐波成分的有效值计算功率因数 (PF)。谐波电流成分增加时, 功率因数变差。 与此相对, 位移功率因数 (DPF) 是根据基波电压与基波电流计算有功功率与视在功率之比, 因此, 不含电压或电流的谐波成分。 测量方法与大宗用户等设置的无功功率表相同。 一般来说, 电力系统通常使用位移功率因数 (DPF), 但为了评价仪器的效率, 使用功率因数 (PF)。 在马达等感性负载相位大幅度滞后、位移功率因数较低的情况下, 为了改善效率, 可采取在电力系统中添加进相电容器等补偿措施。 此时, 通过测量位移功率因数 (DPF), 可确认进相电容器的改善状况。 |
| 连续事件功能 | 是指发生对象事件时, 自动连续发生设置次数事件的功能。除了最初的事件之外, 作为“连续事件”进行记录。 这样可记录事件发生之后最长约 1 秒钟的瞬时波形。但对于连续事件发生期间发生的事件, 不发生连续事件。 另外, 结束测量时, 停止连续事件的发生。 用于要观测发生事件的瞬间及其之后的瞬时波形变化。使用本仪器时, 记录最长 1 秒钟的波形。 |



索引

Numerics

2300 远程测量系统149

A

按键锁定16

B

保存141
 保存操作135
 变动数据128, 184
 标号带28
 标志92, 附 28
 标志概念184
 波高率 附 25
 不平衡率 附 5, 附 28

C

CT35
 CT 比54
 测量分类6
 测量频率54
 测量值记录50
 察看140
 冲击电流 附 5, 附 27
 冲击电流测量50
 出厂时的设置72
 初始化71
 次数80
 存储器变满时的操作61

D

dgt.1
 DPF 附 29
 电池组30
 电流量程54
 电流传感器
 标号带28
 接线47
 连接35
 设置39, 54
 电压波形比较 附 10
 电压浪涌 附 4
 电压下陷 附 4
 电压线
 接线46
 电压异常检测50
 吊带28

调零37
 定时事件 附 27
 定时事件设置70
 动作状态14, 20
 读取142

E

EN5016050, 附 24
 EVENT 标记21

F

f.s.1
 反复记录57
 返回到出厂状态71
 反相 附 26
 放置方法6
 蜂鸣音62
 附件2

G

高次谐波波形125, 184
 高次谐波电流成分 附 5, 附 25
 格式134
 更换部件和寿命210
 公称输入电压53, 附 26
 功率因数 附 29
 关于本仪器的放置6
 关于数据类型132

H

HOLD 标记20
 HTTP 服务器158
 画面 COPY 间隔61
 画面颜色62

J

基本电源品质测量50
 IEC61000-4-30 附 24
 记录数据60
 IP 地址155
 ITIC 曲线 附 24
 检测 附 26
 检查210
 间谐波 附 5, 附 25
 简易设置49, 190
 结束时间56
 接线

索 2

索引

| | |
|------------|----|
| 设置 | 53 |
| 接线检查 | 48 |
| 接线模式 | 39 |
| 接线图 | 40 |

K

| | |
|-------------|---------|
| K 因数 | 附 24 |
| 开始时间 | 56 |
| 可记录时间 | 61, 137 |

L

| | |
|--------------|----------|
| LAN | 63 |
| LAN 接口 | 153 |
| LAN 连接 | 151, 157 |
| LCD 背光 | 63 |
| 浪涌 | 附 26 |
| 锂电池 | 215 |
| 连接之前 | 8 |
| 连续事件 | 70, 附 29 |
| 零相 | 附 26 |
| 滤波器 | 55 |
| 螺旋管 | 29 |

M

| | |
|---------------------------|-----|
| MANU EVENT (手动事件) 键 | 69 |
| 默认网关 | 154 |

P

| | |
|---------------|------|
| PF | 附 29 |
| PF 型 | 55 |
| PT | 35 |
| 频率 10s | 附 26 |
| 频率 1 周期 | 附 26 |
| 频率变动 | 附 4 |

R

| | |
|--------------|----|
| rdg. | 1 |
| RS 连接处 | 63 |

S

| | |
|------------------|---------------|
| SD 存储卡 | 20, 33 |
| 格式 | 134 |
| Slide 基准电压 | 附 26 |
| 闪变 | 55, 附 4, 附 28 |
| 删除 | 138 |
| 剩余可保存时间 | 137 |
| 实际时间 | 161 |
| 实际时间控制 | 56 |
| 事件 | 附 25 |
| 事件波形 | 184 |
| 事件列表 | 117 |
| 事件列表标记 | 118 |
| 事件设置清单 | 64 |
| 事件图标 | 51 |

| | |
|--------------|-----------|
| 时间系列图形 | 89 |
| 矢量 | 48 |
| 时钟 | 38 |
| 时钟设置 | 63 |
| 手动事件 | 附 29 |
| 手动事件设置 | 69 |
| 数据类型 | 132 |
| 瞬态波形 | 122, 184 |
| 瞬态过电压 | 附 4 |
| 瞬停 | 附 4, 附 26 |

T

| | |
|--------------------|----|
| THD 型 | 55 |
| TIME PLOT 间隔 | 61 |

U

| | |
|--------------|-----|
| Urms 型 | 55 |
| USB 接口 | 152 |
| USB 连接 | 151 |

V

| | |
|----------------|----|
| VT(PT) | 35 |
| VT(PT) 比 | 54 |

W

| | |
|--------------|----------|
| 外部事件 | 附 25 |
| 外部事件设置 | 69 |
| 外部输出 | 63 |
| 网线 | 156, 157 |

X

| | |
|-------------|------|
| 系统复位 | 71 |
| 下陷 | 附 27 |
| 显示语言 | 62 |
| 相名称 | 46 |
| 相位差 | 附 26 |
| 谐波 | 附 5 |
| 设置 | 55 |
| 谐波含有率 | 附 26 |
| 谐波相位角 | 附 26 |
| 修理 | 210 |
| 选件 | 3 |

Y

| | |
|---------------|----------|
| 移动到根目录内 | 133 |
| 移动到文件夹内 | 133 |
| 引导键复位 | 71 |
| 预热 | 36, 37 |
| 远程操作 | 153, 158 |
| 运输 | 210 |

Z

| | |
|--------------|------|
| 噪音 | 125 |
| 正相 | 附 26 |
| 专用应用程序 | 151 |
| 自测试 | 31 |
| 子网掩码 | 155 |
| 总谐波畸变率 | 附 27 |

索 4

索引

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。

HIOKI E.E. CORPORATION

<http://www.hioki.com>

18-08 CN-3

HIOKI
日置電機株式会社



联系我们

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

邮编: 386-1192 日本长野县上田市小泉81

日置(上海)商贸有限公司

邮编: 200001 上海市黄浦区西藏中路268号 来福士广场4705室

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

电子邮件: info@hioki.com.cn

1808CN

日置电机株式会社编辑出版

日本印刷

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