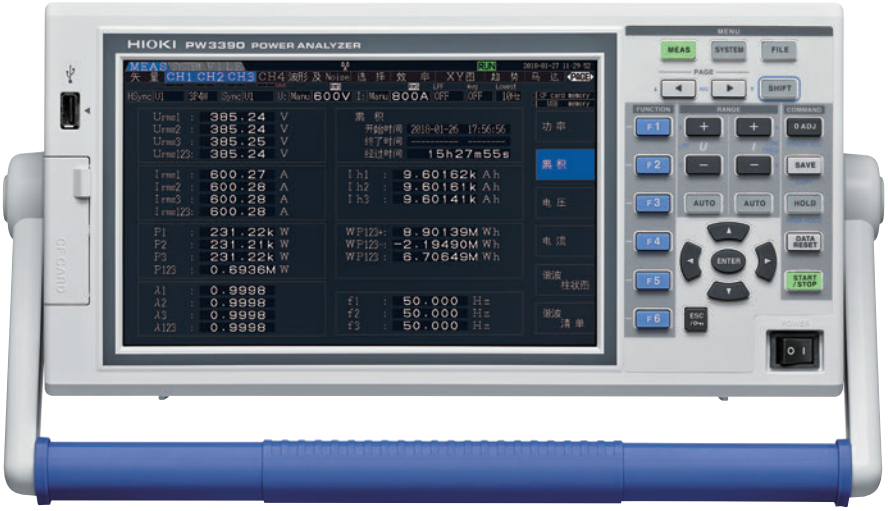
PW3390

PW3390-01
PW3390-02
PW3390-03

HIOKI

使用说明书

功率分析仪
POWER ANALYZER



视频通过此处观看
流量费用由客户自己负担。

使用说明书的最新版本

使用前請務必閱讀使用說明書
請妥善保管使用說明書

关于安全	▶ p.5	有问题时	▶ p.215
各部分的名称与功能	▶ p.15	错误显示	▶ p.218
基本操作	▶ p.18		

保留备用

CN

Mar. 2025 Revised edition 8
PW3390A962-08 (A960-08)

600499408

目　　录

前言 1
装箱内容确认 2
关于安全 5
使用注意事项 7

第 1 章
概要 11

1.1 产品概要 11
1.2 特点 12
1.3 测量流程 14

第 2 章
各部分的名称与功能
关于基本操作与画面 15

2.1 各部分的名称与功能 15
2.2 基本操作 18
2.3 画面显示与画面构成 19
2.3.1 通用画面显示 19
2.3.2 测量画面的显示 20
2.3.3 画面构成 21

第 3 章
测量前的准备 25

3.1 准备流程 25
3.2 购买后首先进行的工作 26
3.3 测量前的检查 28
3.4 连接电源线 29
3.5 连接功能接地端子
（在噪音较大的位置上进行测量时） 29
3.6 连接电压线 30
3.7 连接电流传感器 31
3.8 接通 / 关闭电源 33
3.9 设置接线模式 34
3.10 设置电流传感器 38

3.11 连接到测量线路上 （调零） 41
3.12 确认接线是否正确 （接线检查） 44

第 4 章 查看测量值 45

4.1 测量值的显示方法 45
4.2 查看功率测量值，变更测量条件 49
4.2.1 显示功率测量值 49
4.2.2 设置量程 51
4.2.3 设置同步源 55
4.2.4 进行频率测量设置 57
4.2.5 设置整流方式 58
4.2.6 设置转换比（使用 VT(PT) 或 CT 时） 59
4.2.7 设置低通滤波器 (LPF) 60
4.3 查看累积值 61
4.3.1 显示累积值 61
4.3.2 设置累积模式 64
4.3.3 手动累积方法 65
4.3.4 与时间控制功能组合的累积方法 67
4.4 查看谐波测量值 70
4.4.1 显示谐波柱状图 70
4.4.2 显示谐波清单 72
4.4.3 显示谐波矢量 73
4.4.4 设置谐波同步源 75
4.4.5 设置 THD 运算方式 76
4.5 查看波形 77
4.5.1 显示波形 77
4.5.2 放大和缩小波形 80
4.6 查看噪音测量值 （FFT 功能） 81
4.6.1 显示电压与电流噪音 81
4.6.2 设置采样频率与点数 83
4.6.3 设置噪音下限频率 84
4.6.4 设置测量通道与窗函数 86
4.7 查看效率与损耗的测量值 87
4.7.1 显示效率与损耗 87
4.7.2 设置运算公式 88
4.7.3 测量示例 88
4.8 查看马达测量值 （仅限于 PW3390-03） 91
4.8.1 马达输入设置 93
4.8.2 测量马达的电相角 99

4.8.3 检测马达的旋转方向 101

第 5 章 使用功能 103

5.1 时间控制功能 103
5.2 平均功能 105
5.3 保持 / 峰值保持功能 107
5.3.1 保持功能 107
5.3.2 峰值保持功能 108
5.4X-Y 绘制功能 110
5.5 星三角转换 （Δ-Y 转换）功能 111
5.6 运算公式选择 112
5.7 趋势功能 113

第 6 章 变更系统设置 121

6.1 对本仪器进行初始化 （系统复位） 124
6.2 出厂时的设置 125

第 7 章 数据保存和文件操作 127

7.1 媒介的插拔 128
7.2 关于文件操作画面 130
7.3 媒介的格式 131
7.4 关于保存操作 132
7.5 保存测量数据 134
7.5.1 测量数据的手动保存 134
7.5.2 测量数据的自动保存 136
7.5.3 要保存测量项目的设置 139
7.6 保存波形及 Noise 数据 141
7.6.1 保存噪音数据 141
7.6.2 保存波形数据 142
7.7 保存画面的硬拷贝 143
7.8 读入画面的硬拷贝 144
7.9 保存设置条件数据 145
7.10 读取设置条件数据 146
7.11 文件与文件夹的操作 147

7.11.1 生成文件夹 147
7.11.2 复制文件与文件夹 148
7.11.3 删除文件与文件夹 150
7.11.4 变更文件名与文件夹名 151

第 8 章 连接外部设备 153

8.1 连接多台 PW3390 （同步测量） 153
8.2 利用外部信号控制累积 157
8.3 使用 D/A 输出 （模拟输出与波形输出） 160
8.3.1 连接适合本仪器用途的设备 160
8.3.2 选择输出项目 162
8.3.3 输出率 165
8.3.4 D/A 输出示例 166
8.4 使用马达分析 167
8.5 连接 VT1005 171

第 9 章 使用计算机 173

9.1 使用 LAN 接口的控制和测量 174
9.1.1 LAN 的设置与网络环境的构建 174
9.1.2 本仪器的连接 176
9.2 利用因特网浏览器对本仪器进行远程操作 178
9.2.1 连接到本仪器上 178
9.2.2 操作方法 179
9.3 使用 USB 接口的控制和测量 180
9.3.1 连接到本仪器上 180
9.3.2 连接之后的步骤 180
9.4 使用 RS-232C 接口的控制和测量 181
9.4.1 连接到本仪器上 181
9.4.2 RS-232C 通讯速度的设置 182

第 10 章 规格 185

10.1 一般规格 185
10.2 基本规格 186
10.3 功能规格 195
10.4 设置规格 200
10.5 测量项目详细规格 203

10.6 运算公式规格 206
10.7 接线规格 213

第 11 章
维护和服务 215

11.1 清洁 215
11.2 有问题时 215
11.3 错误显示 218
11.4 关于本仪器的废弃 222

附录 附 1

附录 1 框图 ..... 附 1
附录 2 测量值的保存数据格式 ..... 附 2
附录 3 外观图 ..... 附 5
附录 4 支架安装 ..... 附 6

索引 索 1

前言

感谢您选择 HIOKI “ PW3390 功率分析仪 ”。
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，
始终放在手边，以便随时取阅。

- 在本仪器输入电流需要使用钳式传感器与 AC/DC 电流传感器等（参照：选件 (⇒ 第 3 页)）。（以下统一记为 “ 电流传感器 ”），详情请参照所用电流传感器的使用说明书。

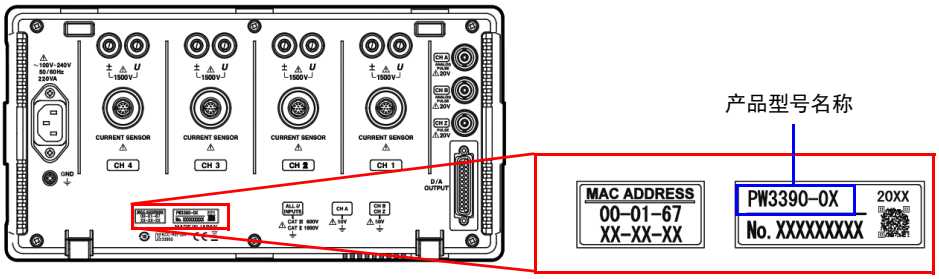
产品用户注册
为保证产品相关重要信息的送达，请进行用户注册。
https://www.hioki.cn/login.html

关于商标

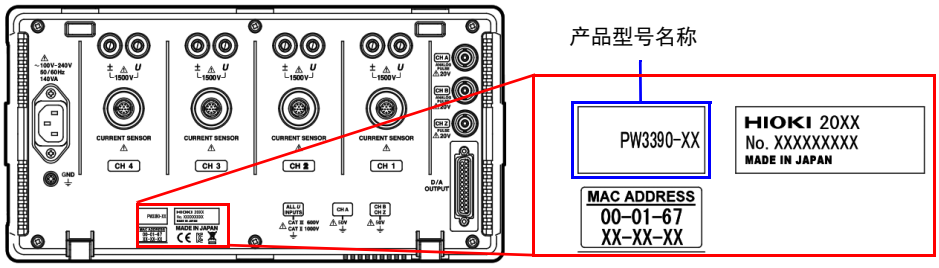
- CompactFlash 是美国 SanDisk 公司的注册商标。
- Excel 与 Windows 是 Microsoft 集团公司的商标。
- Adobe 和 Adobe Reader 是 Adobe Systems Incorporated（Adobe 系统公司）在美国与其它国家的商标或注册商标。

关于产品型号名称

背面



根据制造时期按如下所述记载产品型号名称。



产品型号名称	型号的特点
PW3390-01	基本型号 （不带马达分析 & D/A 输出的型号）
PW3390-02	带 D/A 输出的型号
PW3390-03	带马达分析 &D/A 输出的型号

连接了副机仪器的本仪器可在和主机仪器时间或测量时序同步的状态下测量并记录数据。

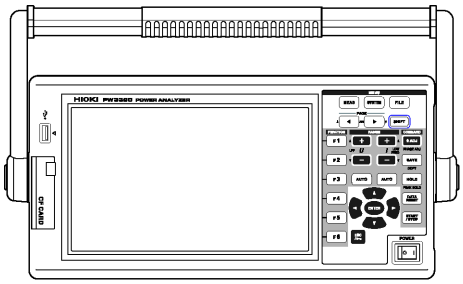
装箱内容确认

本仪器送到您手上时，请检查在运输途中是否发生异常或损坏后再使用。尤其请注意附件、面板表面的开关、端子类等物件。万一有损坏或不能按照参数规定工作时，请与代理店或最近的 HIOKI 营业据点联系。

主机与附件

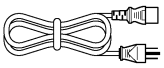
请确认装箱内容是否正确。

☐ PW3390 功率分析仪 ..... 1 台

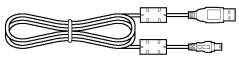


附件

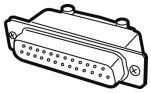
☐ 三相电源线 ..... 1 根



☐ USB 线缆 1根
（带抗干扰磁环，约 0.9 m）



☐ D-sub 用连接器 1根
（配备有 D/A 输出功能仅限于 PW3390-02、PW3390-03）



☐ 使用说明书 （本手册） ..... 1 份

☐ 测量指南 ..... 1 份

购买之后，请首先安装到本仪器上。
(⇒ 第 26 页)

☐ 输入线标签 ..... 2 个
（用于识别电压线与电流传感器的通道）

选件

本仪器可选购以下选件。需要购买时，请联系销售店 （代理店）或最近的 HIOKI 营业据点。
选件可能会有变动。请在我司网站上确认最新信息。

电压测量选件

- L9438-50 电压线 （香蕉 - 香蕉、红黑各 1 根、带鳄鱼夹、约为 3 m）
  CAT III 1000 V, 10 A / CAT IV 600 V, 10 A
- L1000 电压线 （香蕉 - 香蕉、红黄蓝灰各 1 根、黑色 4 根、带鳄鱼夹、约为 3 m）
  CAT III 1000 V, 10 A / CAT IV 600 V, 10 A
- L4931 延长线 （香蕉 - 香蕉、红黑各 1 根、约为 1.5 m、 L9438-50 或 L1000 延长用）
  CAT III 1000 V, 10 A / CAT IV 600 V, 10 A
- L1021-01 转接线 （香蕉分支 - 香蕉、红色 1 根、约 0.5 m、 L9438-50 或 L1000 分支用）
  CAT III 1000 V, 10 A / CAT IV 600 V, 10 A
- L1021-02 转接线 （香蕉分支 - 香蕉、黑色 1 根、约 0.5 m、 L9438-50 或 L1000 分支用）
  CAT III 1000 V, 10 A / CAT IV 600 V, 10 A
- L9243 抓状夹 （红黑各 1 个） CAT II 1000 V, 1 A
- PW9000 接线转换器 三相 3 线用 CAT III 1000 V, 1 A / CAT IV 600 V, 1 A (⇒ 第 30 页)
- PW9001 接线转换器 三相 4 线用 CAT III 1000 V, 1 A / CAT IV 600 V, 1 A (⇒ 第 30 页)
- VT1005 AC/DC 高压分压器

电流测量选件

- CT6830 AC/DC 电流探头 （2 A）
- CT6831 AC/DC 电流探头 （20 A）
- CT6833 AC/DC 电流探头 （200 A、电缆长度 5 m）
- CT6833-01 AC/DC 电流探头 （200 A、电缆长度 10 m）
- CT6834 AC/DC 电流探头 （500 A、电缆长度 5 m）
- CT6834-01 AC/DC 电流探头 （500 A、电缆长度 10 m）
- CT6841 AC/DC 电流探头 （20 A）
- CT6843 AC/DC 电流探头 （200 A）
- CT6844 AC/DC 电流探头 （500 A）
- CT6845 AC/DC 电流探头 （500 A）
- CT6846 AC/DC 电流探头 （1000 A）
- CT6841-05 AC/DC 电流探头 （20 A）
- CT6843-05 AC/DC 电流探头 （200 A）
- CT6844-05 AC/DC 电流探头 （500 A）
- CT6845-05 AC/DC 电流探头 （500 A）
- CT6846-05 AC/DC 电流探头 （1000 A）
- CT6841A AC/DC 电流探头 （20 A）
- CT6843A AC/DC 电流探头 （200 A）
- CT6844A AC/DC 电流探头 （500 A）
- CT6845A AC/DC 电流探头 （500 A）
- CT6846A AC/DC 电流探头 （1000 A）
- 9272-05 钳式传感器 （20 A/200 A AC）
- 9709-05 AC/DC 电流传感器 （500 A）
- CT6862 AC/DC 电流传感器 （50 A）
- CT6863 AC/DC 电流传感器 （200 A）
- CT6865 AC/DC 电流传感器 （1000 A）
- CT6872 AC/DC 电流传感器 （50 A、电缆长度 3 m）
- CT6872-01 AC/DC 电流传感器 （50 A、电缆长度 10 m）
- CT6873 AC/DC 电流传感器 （200 A、电缆长度 3 m）
- CT6873-01 AC/DC 电流传感器 （200 A、电缆长度 10 m）
- CT6862-05 AC/DC 电流传感器 （50 A）
- CT6863-05 AC/DC 电流传感器 （200 A）
- CT6865-05 AC/DC 电流传感器 （1000 A）
- CT6875 AC/DC 电流传感器 （500 A、电缆长度 3 m）
- CT6875-01 AC/DC 电流传感器 （500 A、电缆长度 10 m）
- CT6876 AC/DC 电流传感器 （1000 A、电缆长度 3 m）

电流测量选件

- CT6876-01 AC/DC 电流传感器 （1000 A、电缆长度 10 m）
- CT6877 AC/DC 电流传感器 （2000 A、电缆长度 3 m）
- CT6877-01 AC/DC 电流传感器 （2000 A、电缆长度 10 m）
- CT6904 AC/DC 电流传感器 （500 A）
- CT6875A AC/DC 电流传感器 （500 A、电缆长度 3 m）
- CT6875A-1 AC/DC 电流传感器 （500 A、电缆长度 10 m）
- CT6876A AC/DC 电流传感器 （1000 A、电缆长度 3 m）
- CT6876A-1 AC/DC 电流传感器 （1000 A、电缆长度 10 m）
- CT6877A AC/DC 电流传感器 （2000 A、电缆长度 3 m）
- CT6877A-1 AC/DC 电流传感器 （2000 A、电缆长度 10 m）
- CT6904A AC/DC 电流传感器 （500 A）
- PW9100-03 AC/DC 电流盒 （50 A、 3 通道）
- PW9100-04 AC/DC 电流盒 （50 A、 4 通道）
- PW9100A-3 电流直接输入单元 （50 A、 3 通道）
- PW9100A-4 电流直接输入单元 （50 A、 4 通道）
- CT9557 传感器单元 （带有 4 通道加算功能的传感器电源）
- CT9904 连接线 （用于连接 CT9557）
- CT9900 转换线 （PL23 插口 -ME15W 插头）
- CT9920 转换线 （PL14 插口 -ME15W 插头）
- 特别订购 PW9100 电流盒 5 A 额定产品
- 特别订购 9705-05 AC/DC 电流传感器的高精度产品
- 特别订购 CT6862-05 AC/DC 电流传感器的高精度产品
- 特别订购 CT6863-05 AC/DC 电流传感器的高精度产品
- 特别订购 CT6904-01 AC/DC 电流传感器 （500 A、电缆长度 10 m）
- 特别订购 CT6904-60 AC/DC 电流传感器 （800 A、电缆长度 3 m）
- 特别订购 CT6904-61 AC/DC 电流传感器 （800 A、电缆长度 10 m）
- 特别订购 CT6904A-1 AC/DC 电流传感器 （500 A、电缆长度 10 m）
- 特别订购 CT6904A-2 AC/DC 电流传感器 （800 A、电缆长度 3 m）
- 特别订购 CT6904A-3 AC/DC 电流传感器 （800 A、电缆长度 10 m）
- CT7742 AC/DC 自动调零电流传感器 （2000 A）
- CT7642 AC/DC 电流传感器 （2000 A）
- CT7044 AC 柔性电流钳 （6000 A、 ϕ100 mm）
- CT7045 AC 柔性电流钳 （6000 A、 ϕ180 mm）
- CT7046 AC 柔性电流钳 （6000 A、 ϕ254 mm）

连接选件

- L9217 连接线 （绝缘 BNC- 绝缘 BNC、 1.6 m、马达分析输入用）
  CAT II 600 V, 0.2 A / CAT III 300 V, 0.2 A

  参照：“ 使用马达分析 ”(⇒ 第 167 页)
- 特别订购 D/A 输出电缆 （D-sub25 针 -BNC 公头 /16 通道转换、 2.5 m）
- 9683 连接电缆 （同步、 1.5 m）

  参照：“ 连接多台 PW3390 （同步测量） ”(⇒ 第 153 页)
- 9642 LAN 电缆 （5 m、附带直连 - 交叉电缆转换连接器）
- 9637 RS-232C 电缆 （9 针 - 9 针、 1.8 m、交叉电缆）

其它选件

- 9728 PC 卡 （512 MB）（512 MB CF 卡）
- 9729 PC 卡 （1 GB）（1 GB CF 卡）
- 9830 PC 卡 2 GB （2 GB CF 卡）
- 9794 携带箱 （PW3390 专用硬箱型）
- 特别订购 支架安装件 （EIA 用 /JIS 用）

关于安全

⚠警告 本仪器是按照 IEC 61010 安全标准进行设计和测试，并在安全的状态下出厂的。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。

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。

安全记号

⚠	表示注意或危险。仪器上显示该符号时，请参照使用说明书的相应位置。
⏚	表示接地端子。
I	表示电源 “ 开 ”。
O	表示电源 “ 关 ”。

根据重要程度，使用说明书的注意事项中有以下标记。

⚠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。

与标准有关的符号

🗑	欧盟各国有关电子电气设备废弃的法规 （WEEE 指令）的标记。
CE	表示符合欧盟指令所示的安全限制。

关于标记

文中的标记

🚫	表示禁止的行为。
（ ⇒ 第〇页 ）	表示参阅页面。
?→	记述了操作的快速参考与故障处理方法。
*	表示术语说明记述于底部位置。
[ ]	菜单名、页名、设置项目、对话框名以及按钮等画面上的名称以 [ ] 进行标记。
CURSOR（粗体）	文中的粗体字母数字表示键盘上标示的字符。
Windows	未特别注明时， Windows 7、 Windows 8、 Windows 10 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。
单击鼠标右键：	按下鼠标右键后迅速松开。
双击：	快速单击 2 次鼠标左键。
拖动：	在按住鼠标左键的状态下移动鼠标，并在目标位置上松开按钮。
有效：	在画面上单击，将该画面设为有效状态。

关于精度

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

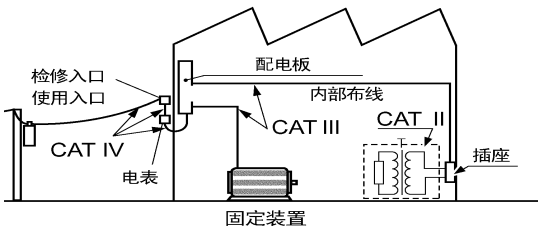
f.s. （最大显示值、刻度长度）：	表示最大显示值、刻度长度。一般来说是表示当前所使用的量程。
rdg.（读取值、显示值、指示值）：	表示当前正在测量的值、测量仪器当前指示的值。
dgt. （分辨率）：	表示数字式测量仪器的最小显示单位、即最小位的 “1”。

关于测量分类

本仪器适合于 CAT II (1000 V) / III (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 CATII ～ CATIV 三个安全等级的标准。

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过电流保护装置 （分电盘）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。
如果利用没有分类标记的测量仪器对 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，请与代理店或最近的 HIOKI 营业据点联系

⚠ 危险 **请在使用前确认电压线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

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

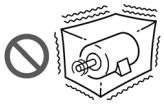
产生腐蚀性气体、爆炸性气体的场所

淋水的场所
潮湿、结露的场所

产生强力电磁波的场所
带电物体附近

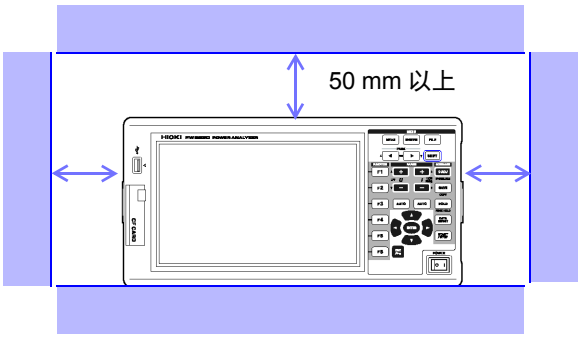
灰尘、粉尘多的场所

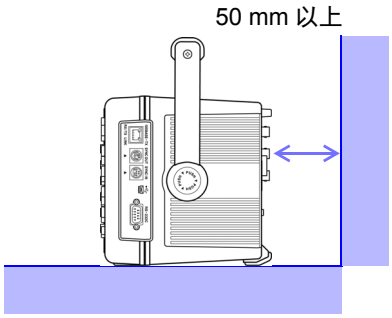
感应加热装置附近
（高频感应加热装置、
IH 电磁炉等）


机械震动频繁的场所

放置方法

- 不要把底面以外的部分向下放置。
- 请勿堵塞通风孔 （右侧）。





关于本仪器的使用

⚠ 危险

为防止触电事故发生，请绝对不要拆下主机外壳。内部有高电压及高温部分。

⚠ 注意

- 使用期间发生异常操作或显示时，请确认“11.2有问题时”(⇒ 第215页)、“11.3错误显示”(⇒ 第 218 页)，并与代理店或最近的 HIOKI 营业据点联系。
- 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。
- 搬运本仪器时，请拔下连接线、 CF 卡与 U 盘，握住把手搬运。
- 将把手用作支架时，请勿从上方施加过大的力。否则会损坏把手。
  参照：“ 将把手用作支架的方法 ”(⇒ 第 15 页)
- 请将本仪器与连接设备的地线设为共用。如果不采用同一地线，则本仪器的 GND 与连接设备的 GND 之间会产生电位差。如果在有电位差的状态下连接通讯电缆，则可能会导致误动作或故障。
- 连接或拆卸通讯电缆时，请务必切断本仪器与连接设备的电源。否则可能会导致误动作或故障。
- 连接通讯电缆之后，请牢固地固定连接器附带的螺钉。如果连接器连接不牢固，则可能会导致误动作或故障。

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。

关于电线类与电流传感器的使用

⚠危险

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。为了防止发生触电事故和短路事故，请务必遵守下述事项。

- **请勿用电压线夹钳顶端的金属部分使测量线路的 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。**
- **为了避免发生短路事故和人身伤害事故，请在低于对地最大额定电压的电路中使用电流传感器。另外，请勿用于裸导体。**
  （有关电流传感器的对地最大额定电压，请参照电流传感器附带的使用说明书）
- **请务必将电压线与电流传感器连接到断路器的次级侧上。**
  即使断路器的次级侧出现短路，也可由断路器进行保护。初级侧的电流容量很大，一旦发生短路事故，则会导致仪器严重损坏，因此请勿测量。
- **请勿连接测量不需要的电压线。**
- **为了防止触电事故，请确认是否从电缆里面露出白色或红色部分（绝缘层）。露出时请勿使用。**

⚠警告

- **使用CT6862等AC/DC电流传感器时，需要切断测量线路进行配线。为了避免发生触电和短路事故，连接测量端子之前或接通本仪器电源之前，请切断测量线路的电源。**
- **为了防止触电事故，请按本仪器与连接线上标示的较低的额定值进行使用。**

⚠注意

- 为了发生避免触电和短路事故，请使用指定的电压线连接测量线路与电压输入端子。
- 为了确保安全，请使用选件电压线。为了不损坏电线的外皮，请不要踩踏或夹住电线。
- 为防止因断线引起的故障，请不要弯折或拽拉电缆的连接部。
- 为防止断线，将电源线从插座或本仪器拔出的时候，请握住插头部分（电源线以外）拔出。
- 如果电线熔化，金属部分则会露出，这非常危险。请勿触摸发热部分等。
- 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，对测量产生恶劣影响。
- 被测导线可能会处于高温状态，敬请注意。
- 要拔出连接器时，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，则会损坏连接器。
- 请勿在接通主机电源或夹紧测量导体的状态下插拔连接器。否则可能会导致主机与电流传感器故障。

连接之前

⚠ 危险

- 请勿在超出本仪器额定值与规格范围的状态下使用。否则可能会因本仪器损坏或发热而导致人身伤害事故。
- 如果超出电流传感器的额定电流，则会导致本仪器损坏，造成人身伤害事故，因此请勿输入。

⚠ 警告

- 在接通电源前，请确认本仪器的电源连接部分上所记载的电源电压与您使用的电源电压是否一致。如果使用指定范围外的电源电压，会造成本仪器的损坏或电气事故。
- 为了避免触电事故并确保本仪器的安全，请把附带的电源线连接到三相插座上。

⚠ 注意

为了确保安全，不使用本仪器时，请务必从本仪器上拔出电源线并完全切断电源。

接线之前

⚠ 危险

为了避免发生触电事故和本仪器损坏，请勿向外部输入端子输入超出最大输入电压的电压。

⚠ 警告

- 为了避免触电与短路事故，请确认已进行了可靠的连接。如果端子松动，接触电阻则会增大，可能会导致发热、烧毁或火灾。
- 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、短路或触电事故。

⚠ 注意

- 在切断本仪器电源的状态下，请勿向电压输入端子、电流输入端子以及电流传感器输入电压和电流。否则可能会导致本仪器损坏。
- 请勿输入超出各量程测量范围的电压和电流。否则会导致本仪器损坏。

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，关闭本仪器电源开关，从插座上拔出电源线，然后拆下接线。另外，请与代理店或最近的 HIOKI 营业据点联系。如果在这种状态下继续使用，则会导致火灾或触电事故。

概要 第 1 章

1.1 产品概要

PW3390 功率分析仪是涵盖 DC ～变频器频率的宽频带高精度功率测量仪。标配有 4 个通道的输入端子，可对应单相～三相变频马达系统。

用于高效化变频马达的开发 & 评价

- 可进行高精度、高稳定性且再现性良好的功率测量。
- 可进行马达分析所需的电相角测量。
- 可连接高精度扭矩表与编码器测量马达效率。

用于太阳能、风力发电与燃料电池等新能源的开发 & 评价

- 可同时测量 AC 功率与 DC 功率。
- 可通过 DC 模式、 RMS 模式的电流与功率累积，测量受电、售电、消耗与再生功率。
- 可将数据长期保存到大容量媒介中。

用于变频马达的维护

- 可在现场轻松地测量变频器次级侧的功率。
- 可同时进行变频器初级侧与次级侧的测量。
- 可测量变频器的噪音。

1.2 特点

对应各种电力线路

- 电压输入与电流输入均配备有 4 个通道。另外，由于所有通道都进行了绝缘，因此可进行包括变频器初级侧与次级侧同时测量等在内的多个系统的同时测量。
- 可对应单相～三相 4 线的测量线路。
- 可对应 DC ～变频器的宽广频率范围 （基波 0.5 Hz ～ 5 kHz）。

高精度、宽频带

- 基本精度为 ±0.04% rdg. ±0.05% f.s. 的高精度，带宽为 DC、 0.5 Hz ～ 200 kHz 的宽频带。
- 为 10 kHz 时，可测量 ±0.2% rdg. ±0.1% f.s. ；为 100 kHz 时，可测量 ±1.5% rdg.±0.5% f.s.。即使对于变频器载波频带，也可以进行高精度的测量。

标配有电流传感器相位补偿功能

- 利用新技术虚拟过采样，以 0.01° 的分辨率补偿电流传感器的相位误差。也可以准确地测量变频器输出的开关频率中包含的高频以及低功率因数的功率。

兼顾高速数据处理与高精度

- 在保持高精度的状态下，功率测量与谐波分析可按 50 ms 速率进行数据更新。
- 由于低频率测量时也根据频率自动进行数据更新，因此，无需进行从低转速到高转速的响应（数据更新速率）切换。

标准配备丰富的数据分析功能

- 可同时测量 RMS、 MEAN、 AC 成分、 DC 成分与基波。
- 也可以进行最多 100 次的谐波分析或最大 200 kHz 的变频器噪音分析 （FFT 分析）。
- 可进行 500 kS/s 的高速波形显示。
- 可利用 X-Y 图功能进行多方面的分析。

同时分析所有参数

- 可同时进行谐波分析、噪音分析、累积功能与波形显示、趋势图显示等。

兼顾简单的夹钳测量与高精度的闭口型传感器测量

- 可选择 2 A ～ 1000 A 之间、 AC 型或 AC/DC 型各种电流传感器。
- 通过对应高精度闭口型电流传感器，可高精度地测量大电流。
- 通过对应夹钳型电流传感器，可免除繁琐的电流直接接线。
- 由于电流输入与传感器相绝缘，因此，可大幅度减轻测量变频器时的同相噪音的影响。

1 台便携式仪器即可对应系统测量

- 只有 4.6 kg，小型轻量，标准配备便于搬运的把手 (⇒ 第 15 页)。
- 高度仅为 170 mm (EIA 4U)，也支持支架安装。

标配有丰富的接口

- 标配有高速 100M Ethernet 与 USB 2.0 HIGH Speed 通讯接口。
- 也对应于高速数据通讯系统。
- 前面板上标配有 U 盘专用端口与 CF 卡插槽。
- 可将高速数据保存在大容量媒介中。

备有用于远程控制、数据获取的 PC 应用软件 (⇒ 第 173 页)

- 如果利用PC应用软件，并用LAN、USB或RS232C连接本仪器与计算机，计算机则可从本仪器获取数据，或由计算机对本仪器进行远程操作。
  请通过本公司网站下载使用 PC 应用软件。
  (https://www.hioki.cn/)
- 即使不安装 PC 应用软件，也可以利用 HTTP 服务器功能，通过浏览器进行同样的操作。

防止接线错误的接线确认功能 (⇒ 第 44 页)

- 复杂的三相接线也可以通过矢量显示进行接线确认，以防止接线错误。

可对应更多通道的多台同步功能 (⇒ 第 153 页)

- 可同步测量最多 8 台本仪器。
- 连接了副机仪器的本仪器可在和主机仪器时间或测量时序同步的状态下测量并记录数据。
- 利用 PC 应用软件，可在最多 8 台本仪器取得同步的状态下获取与记录数据。

备有带马达分析的型号 PW3390-03 (⇒ 第 167 页)

- 如果输入扭矩表的输出与转速，则可测量马达功率。
- 扭矩输入也对应于模拟 DC 输出与频率输出型扭矩表。
- 转速输入对应于模拟 DC 输出与旋转脉冲输出。
- 对应编码器的 Z 相输出，可进行以编码器脉冲为基准的相位测量。

备有可以输出波形的带 D/A 输出的型号 PW3390-02、PW3390-03 (⇒ 第 160 页)

- 配备有 16 通道的 D/A 输出，可对任意测量项目进行最多 16 项的模拟输出。
- 在波形输出模式下，输出 500 kHz 的高速采样电压与电流波形，可将绝缘（安全）的电压电流波形输入到其它波形测量仪器中。

易于查看的彩色液晶显示

- 配备有 9 英寸的 TFT 彩色液晶显示器。
- 在 800 点 × 480 点的宽屏幕上，可清晰地显示波形与图形等。

1.3 测量流程

测量之前请务必阅读 " 使用注意事项 "(⇒ 第 7 页)。

按下述流程进行测量。
根据需要进行数据保存与计算机分析。

购买后首先进行的工作

参照：“3.2”(⇒ 第 26 页)

测量前的检查

连接之前以及打开电源时，请务必进行检查。

参照：“3.3”(⇒ 第 28 页)

放置本仪器

参照：" 关于本仪器的放置 "(⇒ 第 7 页)

连接电线类与传感器，打开电源

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。

参照：“3.4”(⇒ 第 29 页) ～ “3.8”(⇒ 第 33 页)

为了通过接线设置、传感器设置、接线检

进行高精度的测量，请设置电流传感器的相位补偿。
接线之前，请务必执行调零。

参照：“3.9”(⇒ 第 34 页) ～ “3.12”(⇒ 第 44 页)

查看测量值

按下 MEAS 键，利用 ◀ ▶ 与 F 键切换显示内容。

参照：“2.2 基本操作 "(⇒ 第 18 页)

参照：" 第 4 章 "(⇒ 第 45 页)

保存

手动保存

按下 SAVE

参照：" 第 7 章 "(⇒ 第 127 页)

通过实际时间控制进行保存

按下 START /STOP 之后，
在设置开始时间开始保存

到设置结束时间时自动停止
需强制停止时，按下 START /STOP

通过定时器控制进行保存

按下 START /STOP 开始
进行设置时间部分的保存

进行设置时间部分的保存之后自动停止
需强制停止时，按下 START /STOP

通过变频器控制进行保存

按下 START /STOP 开始
按一定间隔进行保存

按下 START /STOP 停止
设置定时器 / 实际时间控制时，在结束时间停止

在计算机上分析保存数据

如果利用附带的 USB 线缆或 LAN 电缆连接本仪器与计算机，则可通过专用应用软件传送数据，并在计算机上分析记录数据。
另外，也可以实施远程控制以及本仪器的控制。

参照：" 第 9 章 "(⇒ 第 173 页)

关闭电源

参照：“3.8”(⇒ 第 33 页)

各部分的名称与功能 关于基本操作与画面

第 2 章

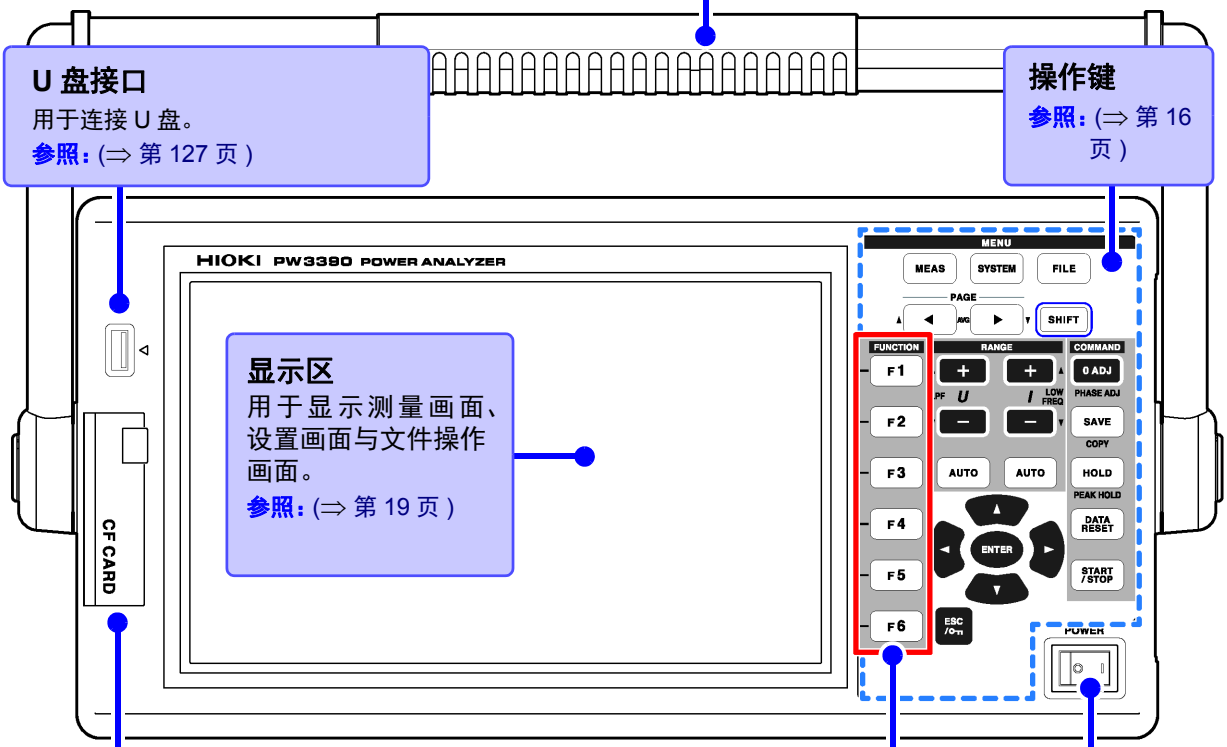
2.1 各部分的名称与功能

正 面

把手
用于搬运。也可以用作支架。
参照：下述方法

U 盘接口
用于连接 U 盘。
参照：(⇒ 第 127 页)

操作键
参照：(⇒ 第 16 页)



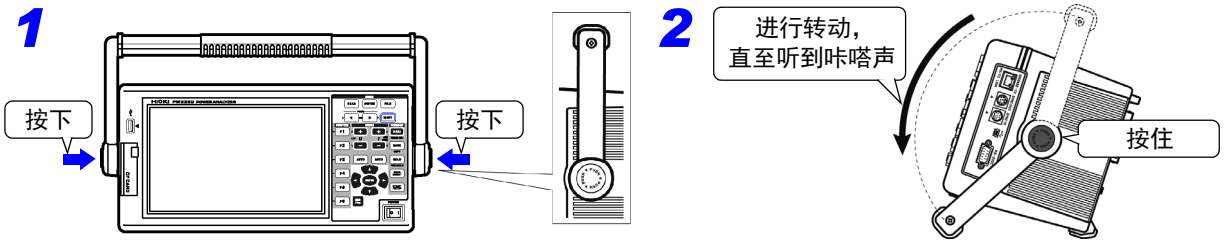
显示区
用于显示测量画面、设置画面与文件操作画面。
参照：(⇒ 第 19 页)

CF 卡接口
用于插入 CF 卡。
参照：(⇒ 第 128 页)

F 键 （功能键）
用于选择 / 变更显示内容与设置项目。
参照：(⇒ 第 18 页)

电源开关
用于进行电源的 ON/OFF。
参照：(⇒ 第 33 页)

将把手用作支架的方法

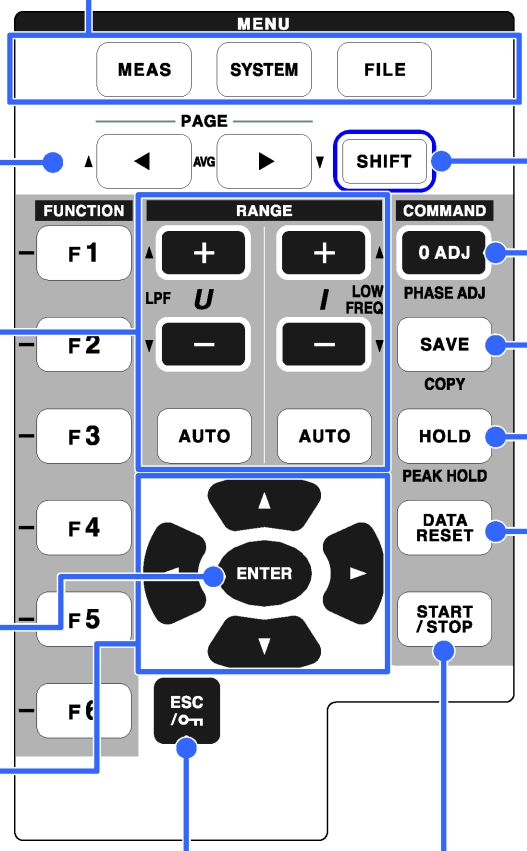


操作键

菜单键 （画面切换）

每按下一次键，都对画面进行切换。（选中的键点亮）

MEAS	用于显示测量画面。是用于查看测量值的画面。也可以变更电压、电流量程与低通滤波的设置。 (⇒ 第 21 页)
SYSTEM	用于显示设置画面。是用于设置测量条件、接线模式、接线检查与系统环境的画面。 (⇒ 第 22 页)
FILE	用于显示文件操作画面。是用于对保存在媒介中的数据进行操作与格式化等的画面。 (⇒ 第 23 页)



PAGE 键

- 用于切换画面的页面。
- 可设置平均 (⇒ 第 105 页)。

RANGE 键

- 利用 U 的 +/- 键变更电压量程，利用 I 的 +/- 键变更电流量程。
- 如果按下 AUTO 键，则可设为 AUTO 量程 (⇒ 第 52 页)。
- 也可以设置低通滤波 (⇒ 第 60 页)、测量下限频率 (⇒ 第 57 页)。

ENTER 键

用于确定已选择与变更项目的内容。

光标键

用于移动光标。

ESC 键

用于取消已选择与变更项目的内容，恢复为原来设置。

（按键锁定）

按住 3 秒钟以上，进入按键锁定状态。（解除操作也是如此）

按键锁定期间，画面上部会显示标记。 (⇒ 第 19 页)

SHIFT 键

（选择时点亮）

用于指定按键的辅助项目。

调零 (0 ADJ) 键

用于进行调零与电流传感器的消磁。

参照：“3.11”(⇒ 第 41 页)

SAVE 键

用于将按下键时的数据保存到媒介中。

参照：“7.5.2”(⇒ 第 136 页)

（画面的硬拷贝）

按下 SHIFT 键之后，如果按下 SAVE 键，则可将按下时的画面保存到设置的媒介中。

(⇒ 第 143 页)

HOLD 键

（选择时点亮）

用于设置保持与峰值保持功能的 ON/OFF。

参照：“5.3”(⇒ 第 107 页)

DATA RESET 键

用于对累积值进行复位。

参照：“4.3.1”(⇒ 第 61 页)

START/STOP 键

（选择时点亮）

用于开始 /停止累积 /保存。

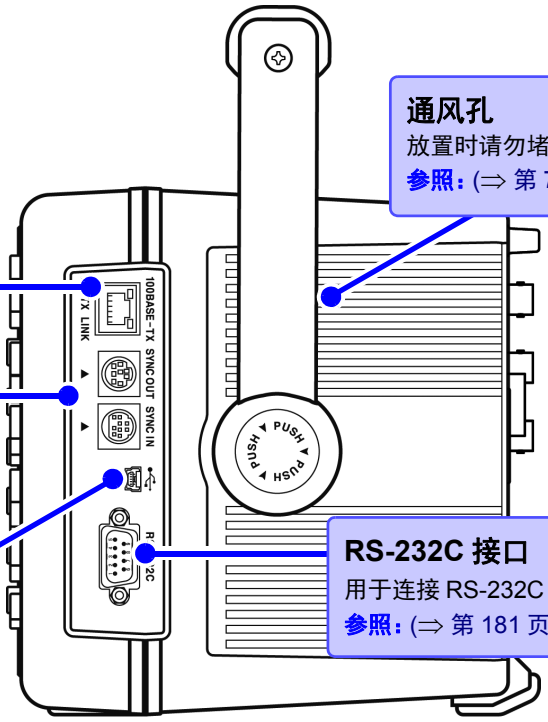
重新开始累积 / 保存时：在按下 DATA RESET 键进行累积值复位之后，再按下该键。

（开始加算累积时，不进行累积值复位，直接按下 START/STOP 键）

注记

- 按键锁定期间，所有的键操作均变为无效状态。
- 即使断电恢复之后，也保持按键锁定状态。

右 侧



通风孔
放置时请勿堵塞通风孔。
参照：(⇒ 第 7 页)

LAN 接口
用于连接 LAN 电缆。
参照：(⇒ 第 176 页)

同步接口
用于连接同步电缆。
参照：(⇒ 第 153 页)

USB 接口
用于连接附带的 USB 线缆。
参照：(⇒ 第 180 页)

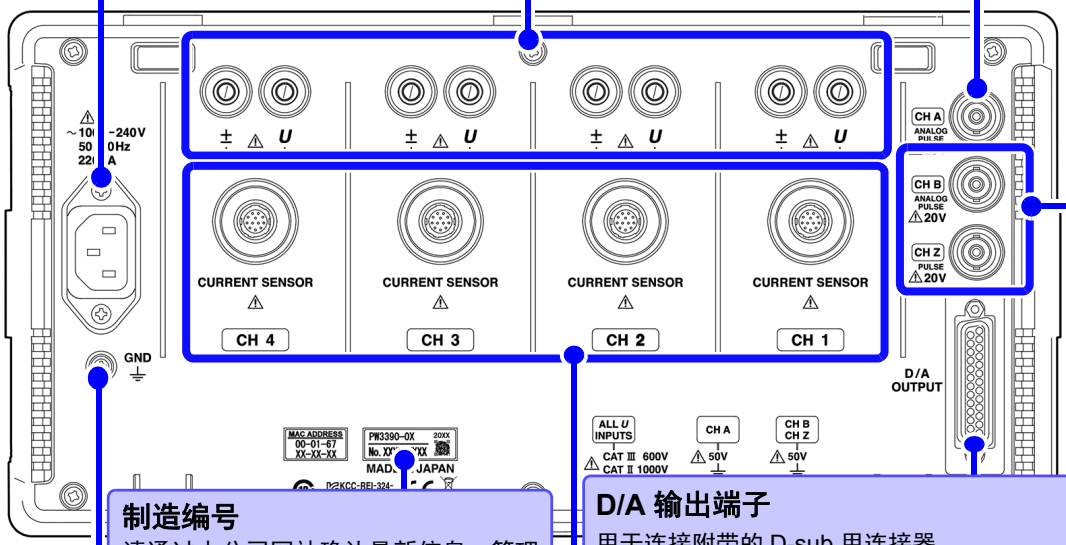
RS-232C 接口
用于连接 RS-232C 电缆。
参照：(⇒ 第 181 页)

背 面

电源输入口
用于连接附带的电源线。
参照：(⇒ 第 29 页)
⚠ 使用注意事项 （第 7 页）

电压输入端子
用于连接本公司指定的电压线。
参照：(⇒ 第 30 页)
⚠ 使用注意事项 （第 7 页）

CH A 扭矩信号输入端子
L9217 连接线用于连接 。
（仅限于 PW3390-03 带马达分析 &D/A 输出的型号）
参照：(⇒ 第 167 页)
⚠ 使用注意事项 （第 7 页）



制造编号
请通过本公司网站确认最新信息。管理方面需要。请勿剥下。

D/A 输出端子
用于连接附带的 D-sub 用连接器。
（仅限于 PW3390-02 带 D/A 输出的型号，或 PW3390-03 带马达分析 &D/A 输出的型号） (⇒ 第 160 页)

功能接地端子
在噪音较大的位置进行测量时，如果将该端子接地，则可提高耐噪音能力。
参照：(⇒ 第 29 页)

电流输入端子
用于连接本公司指定的电流传感器。
参照：(⇒ 第 30 页)
⚠ 使用注意事项 （第 7 页）

CH B·CH Z 旋转信号输入端子
L9217 连接线用于连接 。
（仅限于 PW3390-03 带马达分析 &D/A 输出的型号）
参照：(⇒ 第 167 页)
⚠ 使用注意事项 （第 7 页）

2.2 基本操作

切换画面

按下 MEAS 、 SYSTEM 、 FILE 之后，显示各画面。

参照： (⇒ 第 21 页) ～ (⇒ 第 23 页)

切换画面的页面

按下 ◀ ▶ 进行切换。

参照： (⇒ 第 21 页) ～ (⇒ 第 23 页)

帮助注释

用于显示光标位置项目的说明。
（仅限设置画面与文件操作画面）

用于选择 / 变更显示内容与设置项目

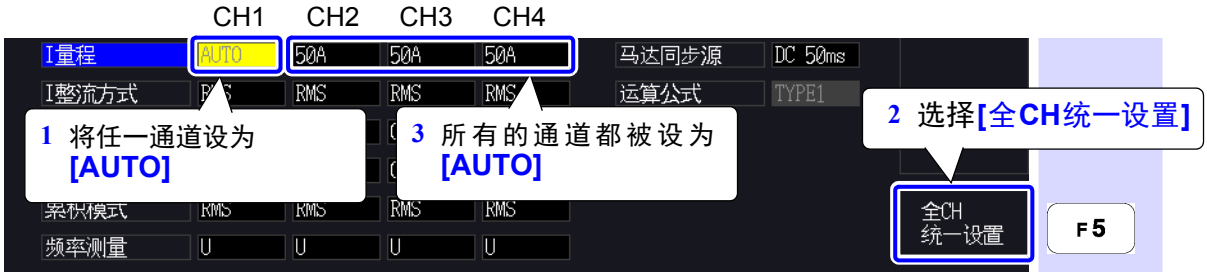
按下 **F** 键，选择 / 变更显示内容与设置项目。
显示项目因画面而异。

关于特别设置项目

全 CH 统一设置	将同一项目置于所有通道设置相同时选择。
下一步	有 7 个以上的设置项目时显示。选择之后，切换设置项目。

[全 CH 统一设置] 的使用方法

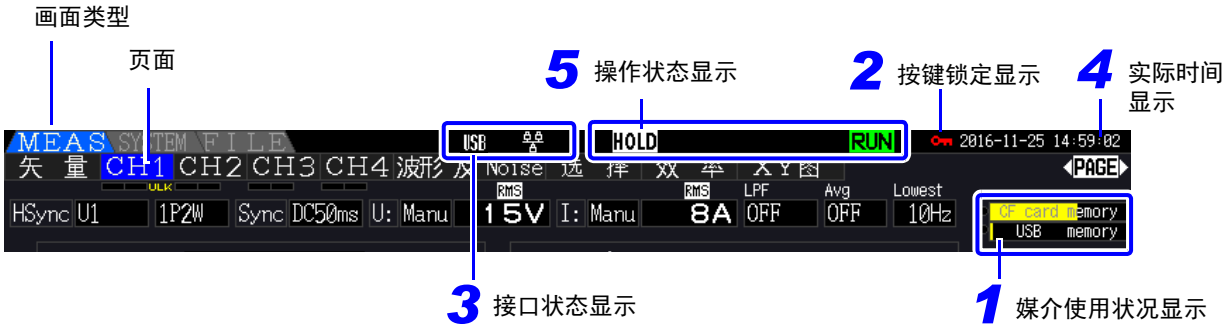
（例：要将 I 量程全部设为 AUTO 时）



2.3 画面显示与画面构成

2.3.1 通用画面显示

下面对在任意画面中显示的项目进行说明。



1 媒介使用状况显示

用电平表（黄色）显示 CF 卡与 U 盘的使用状况。使用率约为 95% 时，变为红色显示。
如果各媒介有存取操作，电平表左侧的圆则会点亮为黄绿色。

2 按键锁定显示

	按住 ESC/On 键 3 秒钟以上，进入按键锁定状态 （操作键无效）时点亮。

3 接口状态显示

USB	利用USB线缆连接本仪器与计算机时点亮。 （计算机电源为 ON 时）
	利用 LAN 将本仪器连接到网络时点亮。

4 实际时间显示

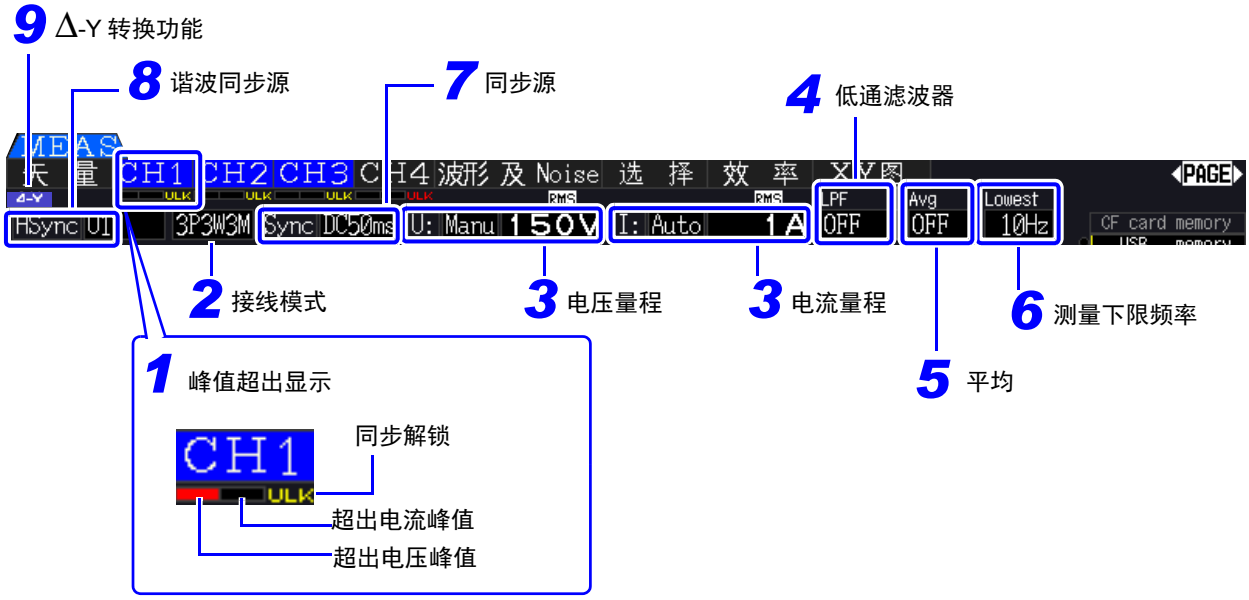
显示时钟 （年、月、日、时、分、秒）。
对时方法：(⇒ 第 123 页)

5 操作状态显示

WAIT	累积待机期间点亮。
RUN	累积期间点亮。
STOP	累积停止期间点亮。
HOLD	保持期间点亮。
PEAK	峰值保持期间点亮。

2.3.2 测量画面的显示

下面对仅在测量画面中显示的画面进行说明。



1 峰值超出显示

在各 **[CH]** 页面的标签下显示为红色。
从左开始分别为超出电压峰值、超出电流峰值与 (⇒ 第 48 页) 同步解锁 (⇒ 第 56 页)。

2 接线模式

显示已设置的接线模式。 (⇒ 第 34 页)
根据要连接的线路选择接线模式。

3 电压量程与电流量程

- 显示已设置的电压量程与电流量程。
- 可利用 **RANGE** 键进行设置。 (⇒ 第 52 页)
- 任意设置量程时，显示 **[Manu]**。
- AUTO 量程功能启动时，显示 **[Auto]**。(⇒ 第 51 页)

4 低通滤波器

显示低通滤波器的设置。 (⇒ 第 60 页)

按下 SHIFT 键之后，再按下 **LPF** 键 （**RANGE** 键左侧的 + 或 − 键），则可变更设置。

5 平均

显示平均设置。 (⇒ 第 105 页)

按下 SHIFT 键之后，再按下 **AVG** 键 （**PAGE** 键的 ◀ 或 ▶ 键），则可变更设置。

6 测量下限频率

显示测量下限频率设置。 (⇒ 第 57 页)

按下 SHIFT 键之后，再按下 **LOW FREQ** 键 （**RANGE** 键右侧的 + 或 − 键），则可变更设置。

7 同步源

设置用于确定周期 （零位交叉，是各种运算的基本）的源。 (⇒ 第 55 页)
在设置画面的输入设置页面中进行设置。

8 谐波同步源

显示用于谐波测量的同步源设置。 (⇒ 第 75 页)
在设置画面的输入设置页面中进行设置。

9 Δ-Y 转换

显示 Δ-Y 转换的 ON/OFF 设置。 (⇒ 第 111 页)
在设置画面的输入设置页面中进行设置。

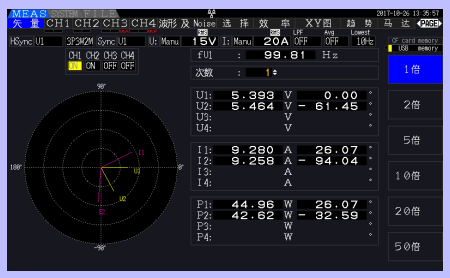
2.3.3 画面构成

测量画面 （利用 MEAS 键进行显示）

是用于显示测量值的画面。

利用 ◀ ▶ 按如下所示切换画面的页面。

[矢量]

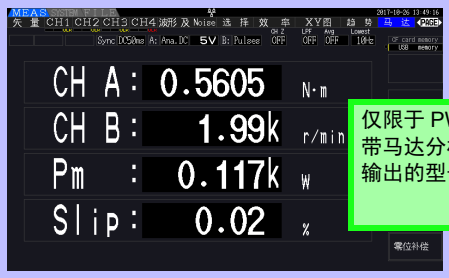


用数值与矢量显示 1 ～ 4 通道的谐波电压、电流与功率测量值

[CH1 ～ CH4]

显示各通道功率 / 电压 / 电流测量值、累积值、谐波图与列表

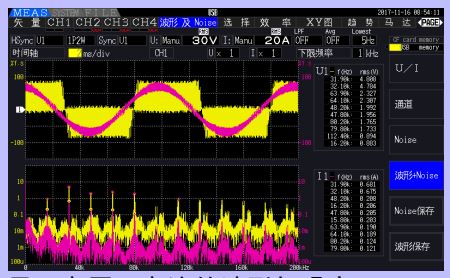
[马达]



仅限于 PW3390-03 带马达分析 &D/A 输出的型号显示。

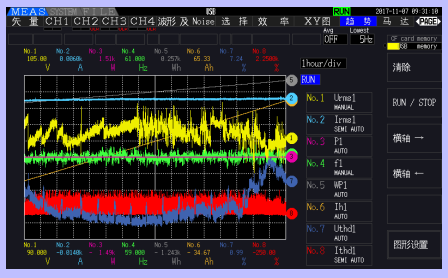
显示马达分析的测量值

[波形 /Noise]



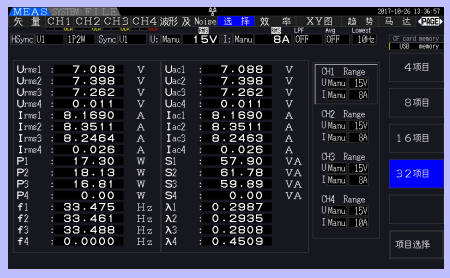
显示电压、电流的波形与噪音，也可以保存数据

[趋势]



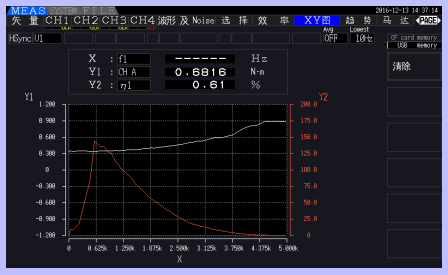
显示测量项目的波动状况

[选择]



选择显示任意项目

[XY 图]



从测量项目中选择横轴与纵轴项目并进行 X-Y 图显示

[效率]

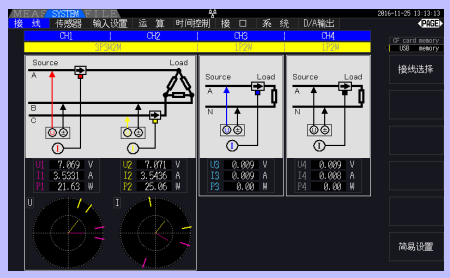
用数值显示按运算公式设置的效率和损耗

设置画面 （利用 SYSTEM 键进行显示）

是用于设置测量条件、接线模式、接线检查与系统环境的画面。

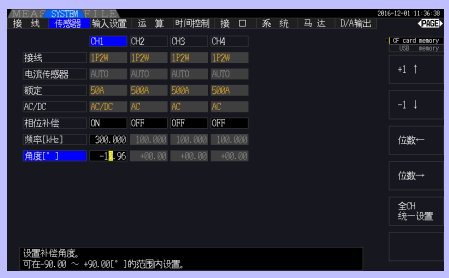
利用 ◀ ▶ 按如下所示切换画面的页面。

[接线]



进行接线模式设置与简易设置的页面根据接线模式来显示接线图

[传感器]



选择使用电流传感器或设置相位补偿的页面

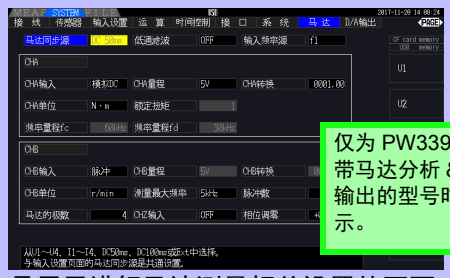
[D/A 输出]

是用于进行 D/A 输出相关设置的页面

[输入设置]

是用于设置详细测量条件的页面

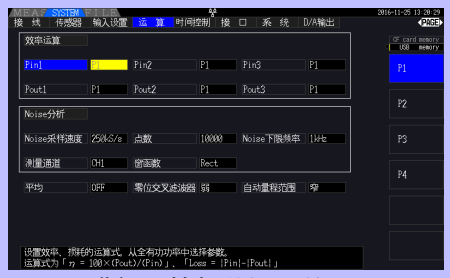
[马达]



仅为 PW3390-03 带马达分析 &D/A 输出的型号时显示。

是用于进行马达测量相关设置的页面

[运算]



是用于进行运算相关设置的页面

接下页

利用 ◀ ▶ 按如下所示切换画面的页面。

上一页

[系统]

是设置系统环境和进行系统复位的页面

[时间控制]

是用于设置时间控制和保存项目数的页面

[接口]

是用于进行同步控制、数据保存与接口相关设置的页面

文件操作画面 （利用 FILE 键进行显示）

是用于操作保存在媒介中的数据文件，保存与读取设置文件的画面。

利用 ◀ ▶ 按如下所示切换画面的页面。

[CF 卡]

是用于显示 CF 卡内数据文件的页面

[U 盘]

是用于显示 U 盘内数据文件的页面

测量前的准备 第 3 章

3.1 准备流程

购买后首先进行的工作

参照：“3.2”(⇒ 第 26 页)

在电压线与电流传感器上粘贴标签。
另外，用螺旋管将电压线捆束在一起。

测量前的检查

参照：“3.3”(⇒ 第 28 页)

连接之前以及打开电源时，请务必进行检查。

放置本仪器

参照：“ 关于本仪器的放置 ”(⇒ 第 7 页)

连接电源线

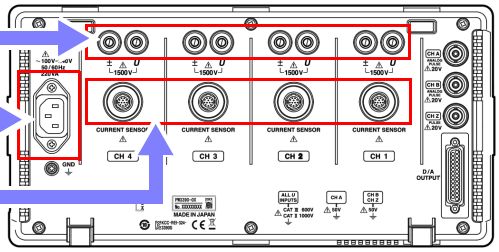
参照：“3.4”(⇒ 第 29 页)

连接电压线

参照：“3.6”(⇒ 第 30 页)

连接电流传感器

参照：“3.7”(⇒ 第 31 页)



背 面

接通电源

参照：“3.8”(⇒ 第 33 页)

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。

设置接线模式与电流传感器

参照：“3.9”(⇒ 第 34 页) ～ “3.10”(⇒ 第 38 页)

进行高精度的测量，设置电流传感器的相位补偿。

连接到测量线路上

参照：“3.11”(⇒ 第 41 页)

接线之前，请务必执行调零。 (⇒ 第 41 页)

检查接线

参照：“3.12”(⇒ 第 44 页)

3.2 购买后首先进行的工作

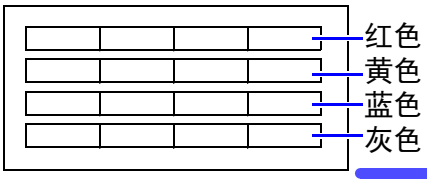
使用本仪器进行测量之前，请完成下述作业。

在电压线与电流传感器上粘贴输入线标签

通过粘贴标签，明确哪个通道上连接哪一电压线与电流传感器。

粘贴标签之前

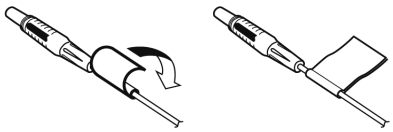
请除去标签粘贴面上的灰尘，确认粘贴表面干燥。



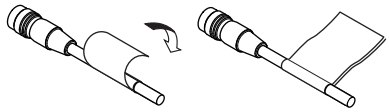
输入线标签

将颜色与输入端子通道标记相同的标签粘贴在电压线与钳形传感器上。

在电压线的两端粘贴标签



在电流传感器的两端粘贴标签

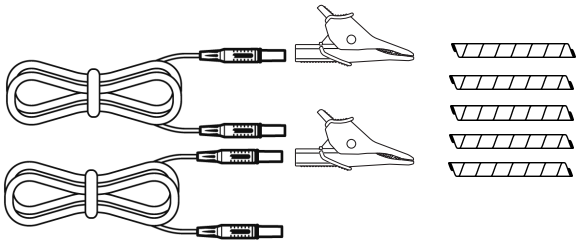


利用螺旋管捆束电压线

L9438-50 电压线上附带有螺旋管 （5 个）。
请根据需要使用螺旋管，将 2 条电线 （红色与黑色）捆束在一起。

准备物件

L9438-50 电压线

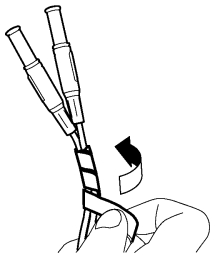


鳄鱼夹 2 个 （红、黑各 1 个）
香蕉型 - 香蕉型电线　2 条 （红、黑各 1 条）
螺旋管 5 个 （用于捆束电线）

步骤

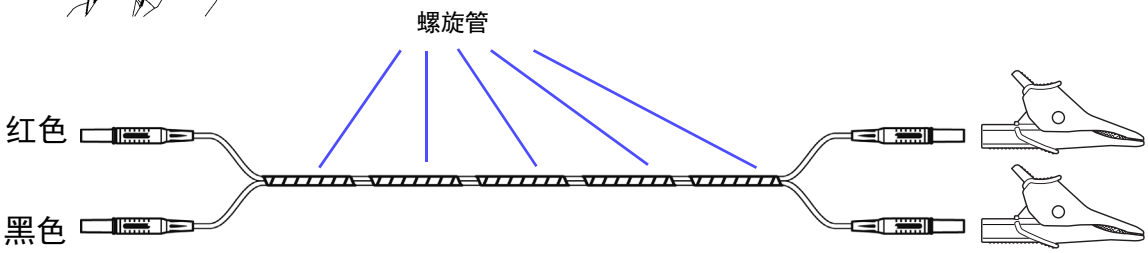
1 准备好 2 条电线 （红色与黑色）

将 2 条电线 （红色与黑色）归拢一侧以便于捆束。



2 螺旋管缠绕

缠绕螺旋管，以便将 2 条电线捆束在一起。由于附带有 5 个螺旋管，因此请按适当的间隔使用。



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，请与代理店或最近的 HIOKI 营业据点联系。

1 连接之前进行检查

电压线的检查
电压线的外皮有无破损或金属露出？

露出 → 有损坏时，会造成触电事故，因此请勿使用。
请与代理店或最近的 HIOKI 营业据点联系。

未露出 ↓

电流传感器的检查
钳口部分有无裂纹和损坏？

有 → 有损坏时，会造成触电事故，因此请勿使用。
请与代理店或最近的 HIOKI 营业据点联系。

无 ↓

本仪器的检查
本仪器是否损坏？

有 → 请与代理店或最近的 HIOKI 营业据点联系。

无 ↓

2 打开电源时应确认的事项 请参照 “ 接通 / 关闭电源 ”（第 33 页）

是否显示自测试的画面 （型号名称、版本） ？

（版本会因当时的最新版本而异）

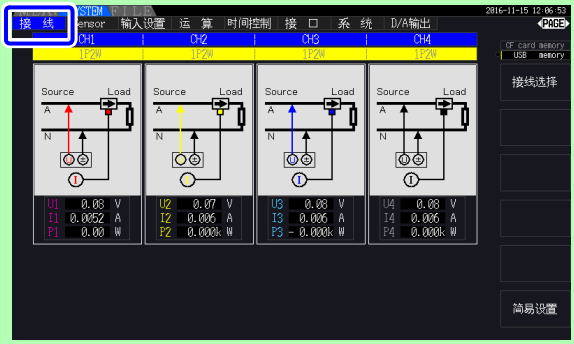
初始画面

PW3390 POWER ANALYZER
1.00

不显示 → 可能是电源线断线或者本仪器内部发生了故障。
请与代理店或最近的 HIOKI 营业据点联系。

进行显示 ↓

自测试结束之后，是否显示设置画面的 **[接线]** 页面或上次结束时的测量画面？



为错误显示 → 可能是本仪器内部发生了故障。
请与代理店或最近的 HIOKI 营业据点联系。

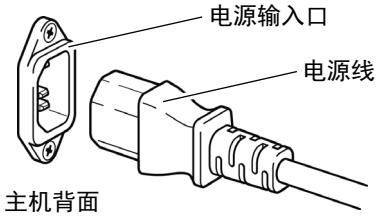
显示 → 检查完成

3.4 连接电源线

连接之前请务必阅读 “ 使用注意事项 ”(⇒ 第 7 页)。

将电源线连接到本仪器并插入插座。

连接方法



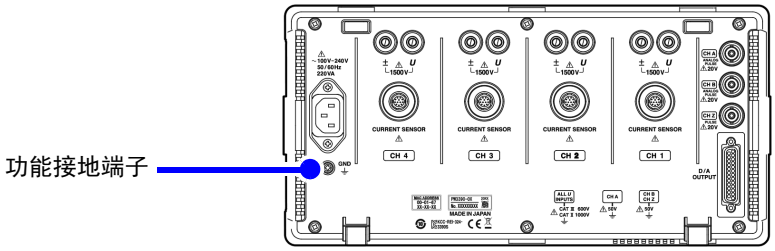
请在切断本仪器的电源开关之后插拔电源线。

1. 请确认本仪器的电源开关处于关闭状态
2. 确认电源电压和本仪器的相一致，并把电源线连接到本仪器电源输入口
3. 将插头插进插座

3.5 连接功能接地端子（在噪音较大的位置上进行测量时）

连接功能接地端子。

在噪音较大的位置进行测量时，如果将功能接地端子接地，则可提高耐噪音能力。

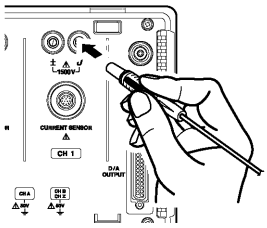


3.6 连接电压线

连接之前请务必阅读 " 使用注意事项 "(⇒ 第 7 页)。

请将选件电压线连接到本仪器的电压输入端子上。（根据要测量的线路和接线连接所需的条数）

连接方法

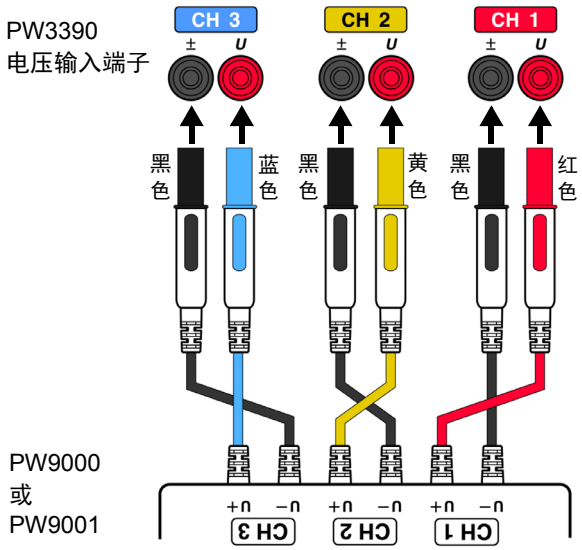


请插入颜色与通道显示相同的电压线

可靠地插到底。

连接接线转换器

使用 PW9000 和 PW9001 接线转换器，可减少要连接的电压线数量。

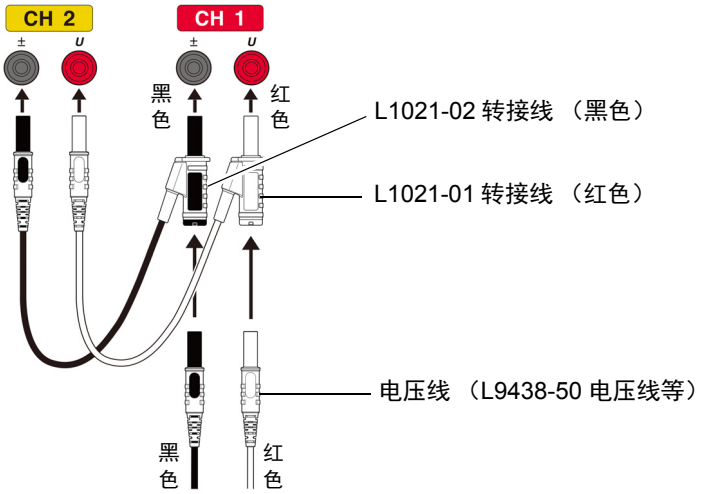


PW9000 用于三相 3 线 （3P3W3M）连接，通常可以连接所需 6 根电压线中的 3 根。

PW9001 用于三相 4 线 （3P4W）连接，通常可以连接所需 6 根电压线中的 4 根。

连接转接线

使用 L1021 转接线，可将电压输入转接到多个通道。



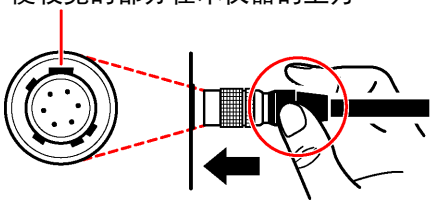
3.7 连接电流传感器

连接之前请务必阅读 " 使用注意事项 "(⇒ 第 7 页)。

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。（根据要测量的线路和接线连接所需的条数）
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

使较宽的部分在本仪器的上方



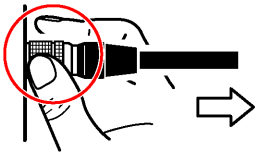
握住金属部分的上部

1 对准连接器的定位头位置

2 笔直地插入直至锁定

本仪器会自动识别电流传感器的类型。

拆卸方法



握住金属部分

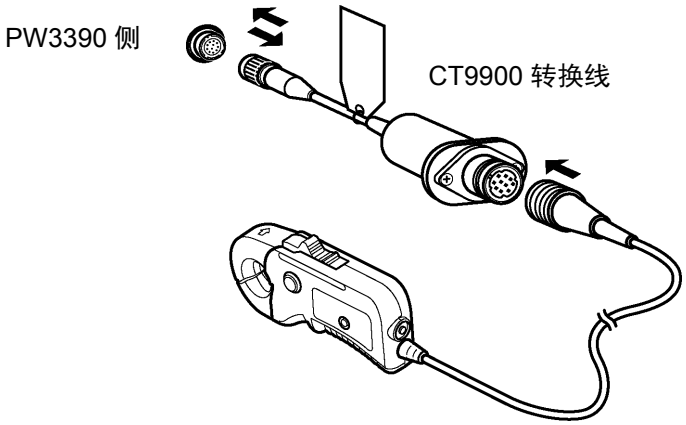
1 握住连接器的金属部分向外滑动

锁定被解除。

2 拔出

9709、9272、CT6860 系列以及 CT6840 系列的电流传感器包括型号名称带有 -05 的金属连接器系列，以及不带 -05 的黑色树脂连接器系列。金属连接器系列可直接连接到电流输入端子上。

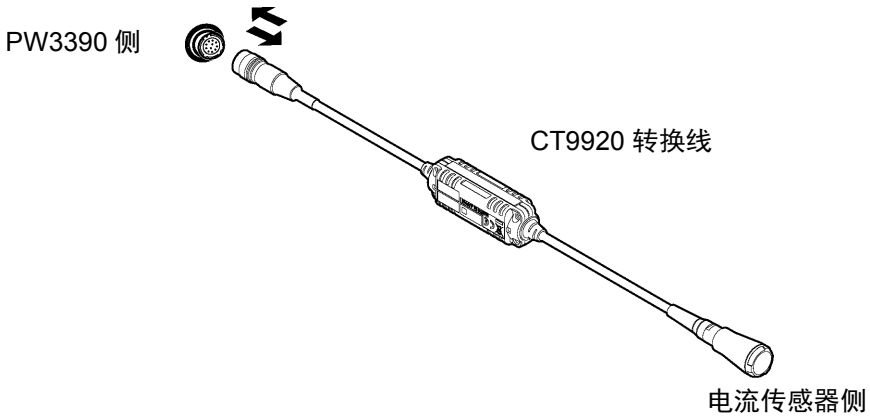
可通过使用选件 CT9900 转换线，将型号名称不带 -05 的黑色树脂连接器系列的电流传感器连接到电流输入端子上。



利用 CT9900 转换线连接 CT6865 （1000 A 额定值）或 CT6846 （1000 A 额定值）时，会识别为 500 A AC/DC 传感器，因此，请将 CT 比设置值设为 2.00 使用。

连接 CT7000 系列传感器

可使用 CT7642、CT7742、CT7044、 CT7045、 CT7046 电流传感器测量 1000 A 以上的大电流。使用这些电流传感器时，需要通过 CT9920 转换线连接到本仪器。



通过 CT9920 转换线连接时，需要进行所用传感器的选择设置。

参照：“3.10 设置电流传感器 ”(⇒ 第 38 页)

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

请使用外挂的 VT(PT)、 CT。如果在本仪器中设置 VT 比、 CT 比，则可直接读取初级侧的输入值。

参照：“4.2.6 设置转换比 （使用 VT(PT) 或 CT 时） ”(⇒ 第 59 页)

⚠ 危险

处于接线状态时，请勿触摸 VT(PT)、 CT 及输入端子。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

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

注记

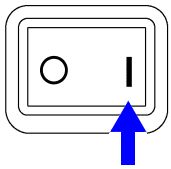
- 外挂VT(PT)和CT的相位差可能会使功率测量产生较大误差。要进行更正确的功率测量时，请在所用电路频带中使用相位差较小的 VT(PT)、 CT。
- 使用 VT(PT)、 CT 时，请将次级侧的 - 端子进行接地，以确保安全。

3.8 接通 / 关闭电源

接通电源之前请务必阅读 " 使用注意事项 "(⇒ 第 7 页)。

连接电源线、电压线与电流传感器之后，打开电源。

接通电源



将**电源开关**设为 ON （ | ）

本仪器开始自测试 （仪器的自诊断）。（约 10 秒钟后结束）

参照："3.3"(⇒ 第 28 页)

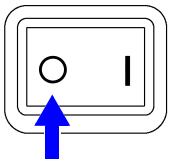
结束之后，显示设置画面的 **[接线]** 页面。（初始设置）
将 **[启动画面选择]** 设为 **[上次结束]** 时 (⇒ 第 123 页)，显示上次结束时的测量画面。

注记 在各项目出现不良时，在自测试画面中停止操作。重新接通电源之后仍停止时，表明已发生故障。请执行下述步骤。

1. 请中止测量并切断测量线路，然后切断本仪器的电源开关。
2. 请拆下电源线与接线。
3. 请与代理店或最近的 HIOKI 营业据点联系。

为了进行高精度的测量，打开本仪器的电源之后，请预热 30 分钟以上，然后再执行调零。 (⇒ 第 41 页)

关闭电源



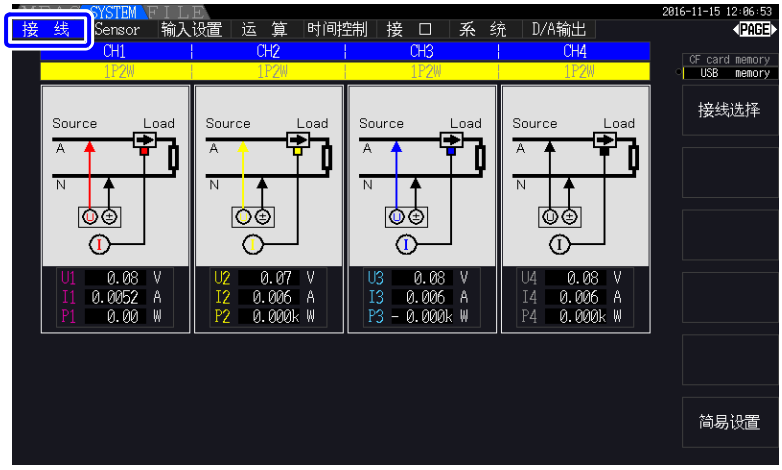
将**电源开关**设为 OFF （ ○ ）

3.9 设置接线模式

根据要测量的线路设置接线模式。接线模式共有 8 种。

[接线] 页面的打开方法

按下 SYSTEM 键，利用 ◀ ▶ 选择 **[接线]** 页面

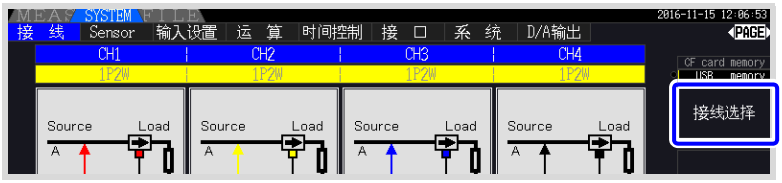


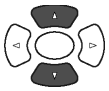
设置接线模式

按下 F1 键选择 **[接线选择]**

（或按下 ENTER 键）

显示下拉式菜单。





选择接线模式

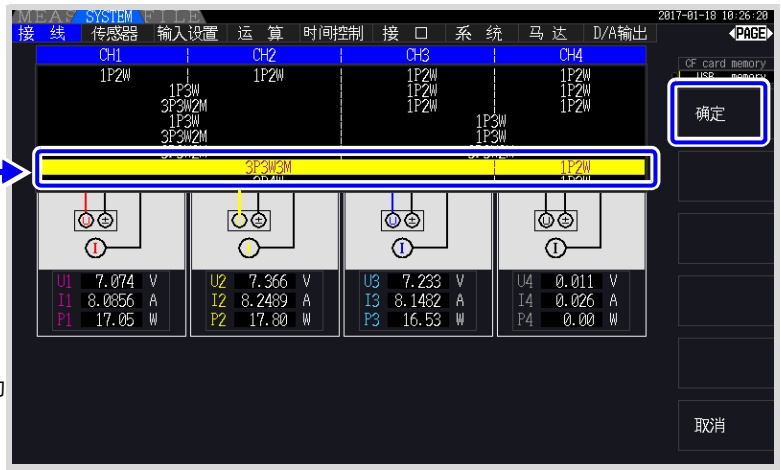
确定：按下 F1 键

（或按下 ENTER 键）

取消：按下 F6 键

（或按下 ESC 键）

如果选中确定，则会显示对照所选接线模式的接线图。(⇒ 第 35 页)

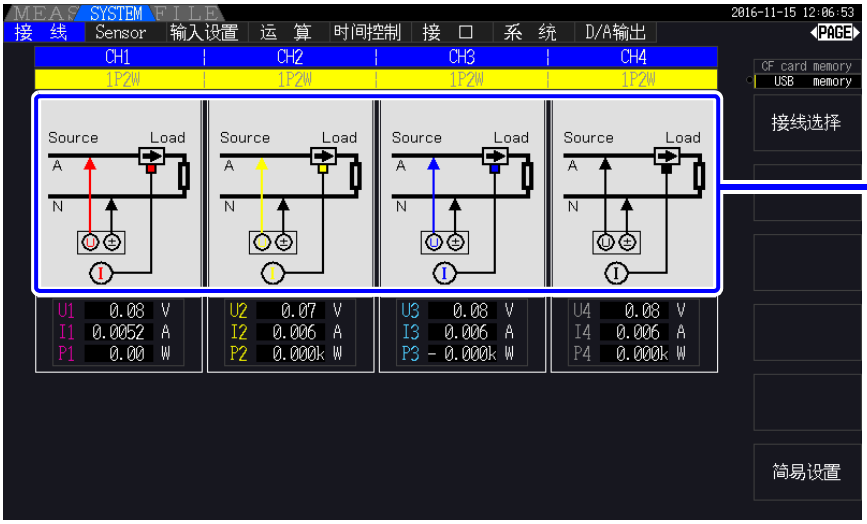


注记

- 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 9272-05 等可切换传感器额定值的电流传感器时，请确保同一线路的额定值一致。
- 选择使用多个通道的接线模式时，各通道的可设置项目 （电压量程等）应统一为开头通道。

接线图

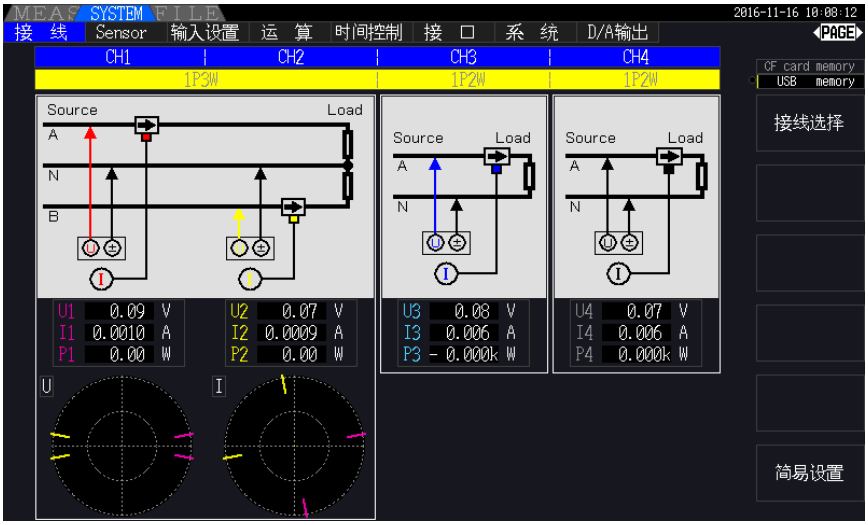
接线模式 1　单相 2 线 (1P2W) × 4 系统



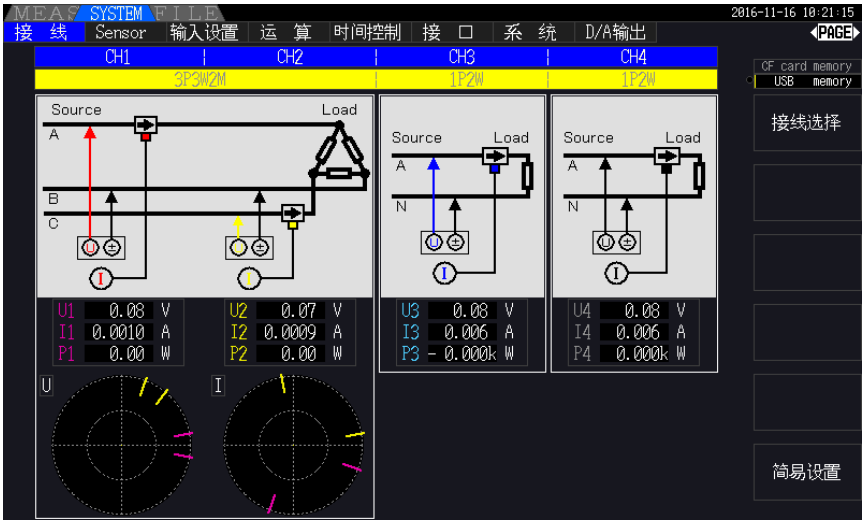
接线图

参照：
第 213、 214 页中也有接线图

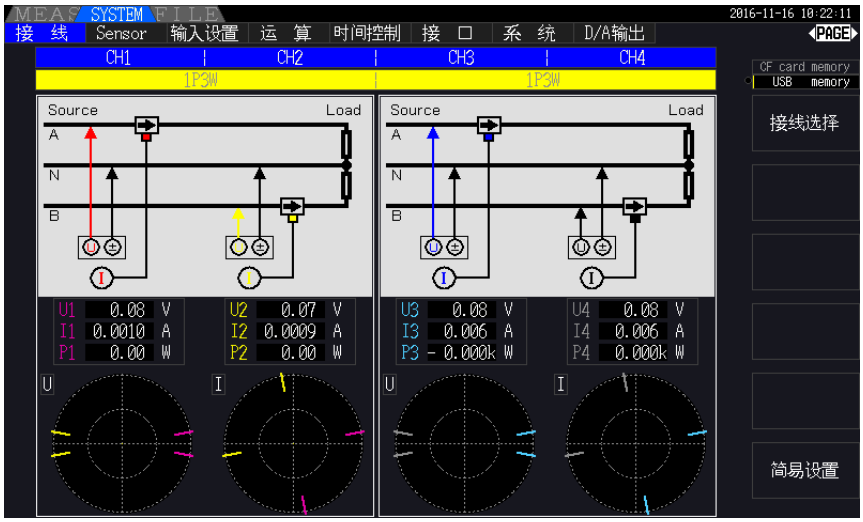
接线模式 2　单相 3 线 (1P3W) + 单相 2 线 (1P2W) × 2 系统



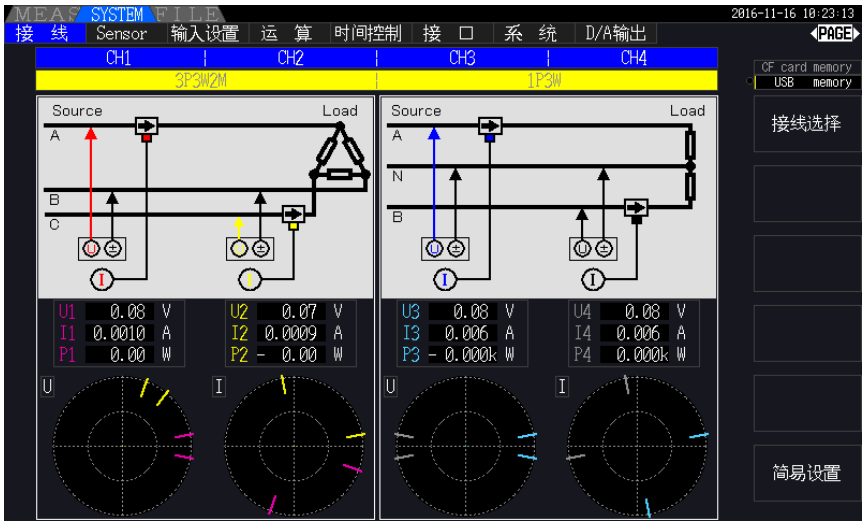
接线模式 3　三相 3 线 (3P3W2M) + 单相 2 线 (1P2W) × 2 系统



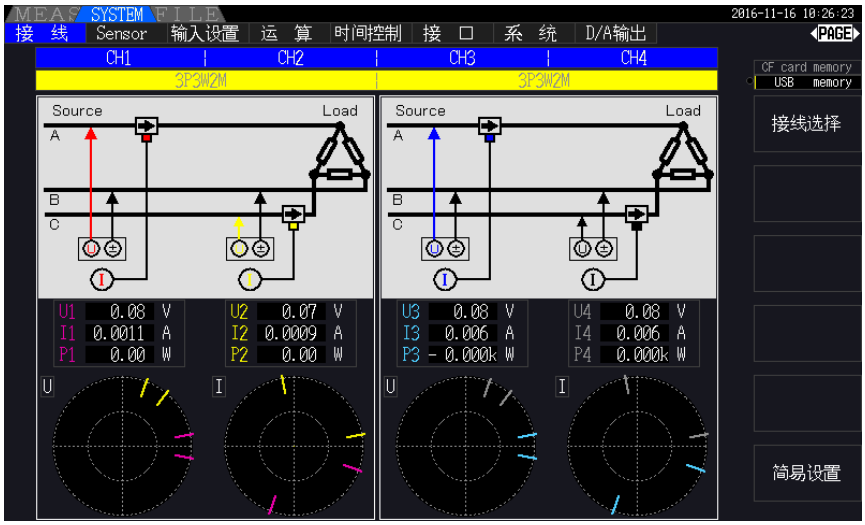
接线模式 4　单相 3 线 (1P3W) × 2 系统



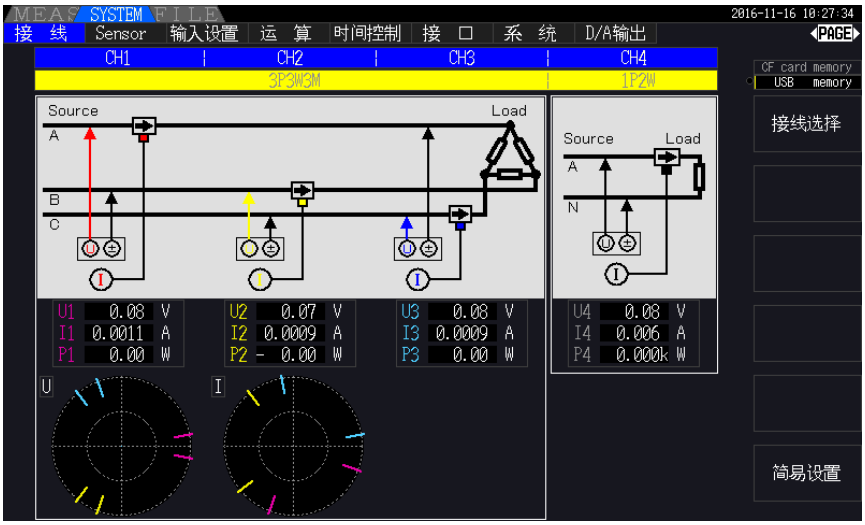
接线模式 5　三相 3 线 (3P3W2M) + 单相 3 线 (1P3W)



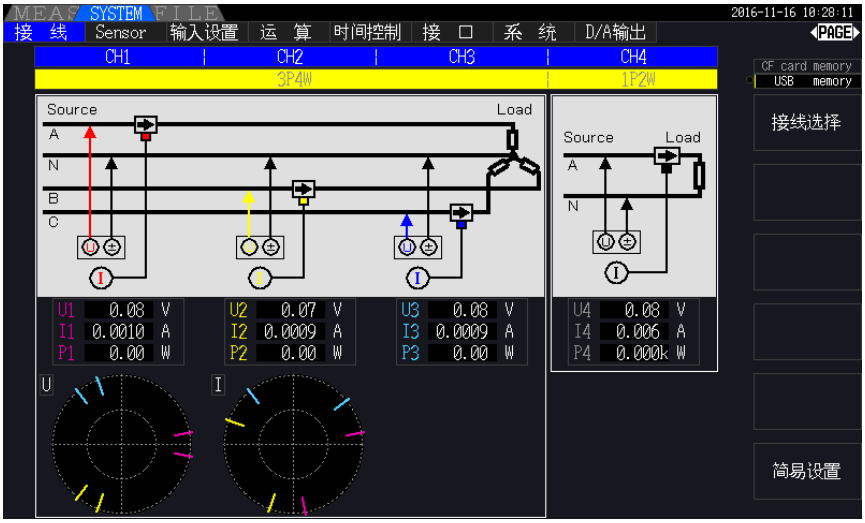
接线模式 6　三相 3 线 (3P3W2M) × 2 系统



接线模式 7　三相 3 线 (3P3W3M) + 单相 2 线 (1P2W)



接线模式 8　三相 4 线 (3P4W) + 单相 2 线 (1P2W)



接线		说明
1P2W	单相 2 线	测量 DC 线路时也选择该接线。
1P3W	单相 3 线	-
3P3W2M	三相 3 线	是使用三相三角接线线路的 2 个通道按 2 瓦表法进行测量的方法。 即使因不平衡而导致失真的波形，也可以正确地测量其有功功率。 不平衡线路的视在功率、无功功率或功率因数的值可能会与其它测量仪器不同。在这种情况下，请使用 3P3W3M。
3P3W3M	三相 3 线	是使用三相三角接线线路的 3 个通道按 3 瓦表法进行测量的方法。
3P4W	三相 4 线	是使用三相 Y(Star) 接线线路的 3 个通道按 3 瓦表法进行测量的方法。

3.10 设置电流传感器

选择要使用的电流传感器

通过 CT9920 转换线将大电流传感器 CT7044、CT7045、CT7046、CT7642、CT7742 连接到本仪器的电流输入端子时，设置要使用的电流传感器的型号名称或输出率。

注记 将不需要CT9920转换线的高精度传感器直接连接到本仪器的电流输入端子时，由于本仪器会自动识别传感器，因此无需选择电流传感器。

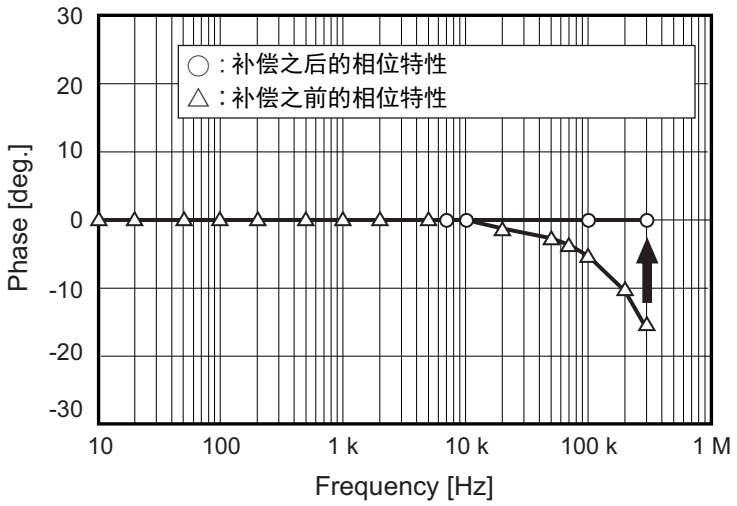
设置电流传感器的相位补偿

一般来说，电流传感器在频带内的高频区域存在相位误差逐渐增大的趋势。

（请参照下述示意图）

通过使用传感器固有的相位特性信息对其进行补偿，可降低高频区域的功率测量误差。

示意图



电流传感器相位特性典型值

有关电流传感器的相位特性信息，请参照下表。

有关表中未记载的电流传感器的相位特性典型值，请浏览本公司网站进行确认。

在 https://www.hioki.com/global 中检索 “Typical Values of Current Sensors’ Phase Characteristics”

型号名称	频率 [kHz]	输入输出之间的相位差典型值 [°]
CT6830	10.0	-6.90
CT6831	10.0	-4.40
CT6833, CT6833-01	1.0	-0.64
CT6834, CT6834-01	1.0	-0.64
CT6841, CT6841-05	100.0	-1.82
CT6841A	100.0	-3.59
CT6843, CT6843-05	100.0	-1.68
CT6843A	100.0	-3.96
CT6844, CT6844-05	50.0	-1.29
CT6844A	100.0	-3.92
CT6845, CT6845-05	20.0	-0.62
CT6845A	10.0	-0.94
CT6846, CT6846-05	20.0	-1.89
CT6846A	10.0	-1.05
CT6862, CT6862-05	300.0	-10.96
CT6863, CT6863-05	100.0	-4.60
CT6865, CT6865-05	1.0	-1.21
CT6872	100.0	-1.28
CT6872-01	100.0	-2.63
CT6873	100.0	-0.75
CT6873-01	100.0	-2.10
CT6875, CT6875A	200.0	-10.45
CT6875-01, CT6875A-1	200.0	-12.87
CT6876, CT6876A	200.0	-12.96
CT6876-01, CT6876A-1	200.0	-14.34
CT6877, CT6877A	100.0	-2.63
CT6877-01, CT6877A-1	100.0	-3.34
CT6904 系列 *1	300.0	-9.82
9709-05	20.0	-1.11
PW9100 系列 *2	300.0	-2.80
9272-05 (20 A)	50.0	-3.34
9272-05 (200 A)	50.0	-4.18
CT7044	5.0	-11.18
CT7045	5.0	-11.90
CT7046	5.0	-13.02
CT7642	1.0	-8.17
CT7742	1.0	-18.62

*1：CT6904, CT6904-01, CT6904-60, CT6904-61, CT6904A, CT6904A-1, CT6904A-2, CT6904A-3
*2：PW9100-03, PW9100-04, PW9100A-3, PW9100A-4

各传感器均为下述条件下的典型值。
- 标准电缆长度 （未使用延长线）
- 将测量导体配置在传感器的中心位置时

使用 VT1005 时，设置使用的相位差典型值会发生变化。

参照：“8.5 连接 VT1005”(⇒ 第 171 页)

根据电流传感器相位特性表 （请参照：“ 电流传感器相位特性典型值 ” （第 39 页）），确定补偿对象传感器的频率与相位差。
（频率请查看 “ 频率 ” 列，相位差请查看 “ 输入输出之间的相位差典型值 ” 列。）

CT6862 的示例：
频率为 300.000 kHz、相位差为 -10.96 °.

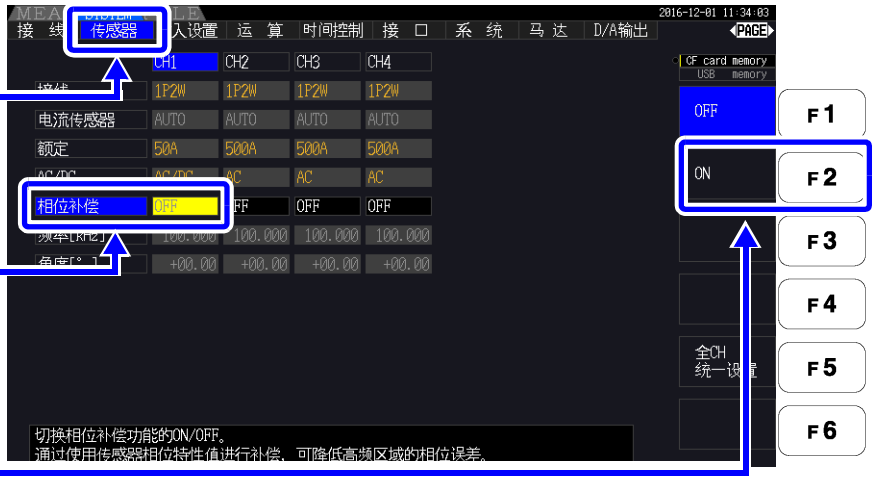
按下 SYSTEM 键

◀ ▶ **[传感器]** 显示页面

选择项目

选择要设置通道的
选择 **[相位补偿]**

利用 **F2** 键选择 **[ON]**

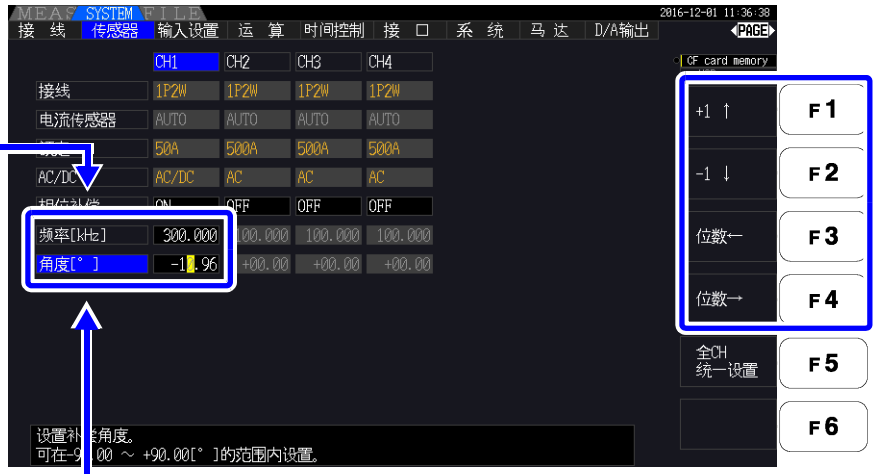


选择要设置通道的
[频率 [kHz]]

利用 **F** 键输入 **[300.000]**

选择要设置通道的
[角度 [°]]

利用 **F** 键输入 **[-10.96]**



利用 **F** 键的数值输入方法
利用 **F3**、 **F4** 键选择输入位
利用 **F1**(+1)、 **F2**(-1) 键增减数值 （0-9）

注记

- 可在 -90 °～+90 ° 的范围内设置角度 [°]。根据频率与相位差计算的时间差被限制在 -200 µs ～ +200 µs 的范围内，因此，按 5 ns 的分辨率运算相位补偿。
- 请设置与所用电流传感器相应的频率与相位差。
- 如果弄错设置，则可能会因错误补偿而导致的测量误差增大。请正确输入。

3.11 连接到测量线路上 （调零）

接线之前请务必阅读 “ 使用注意事项 ”(⇒ 第 7 页)。

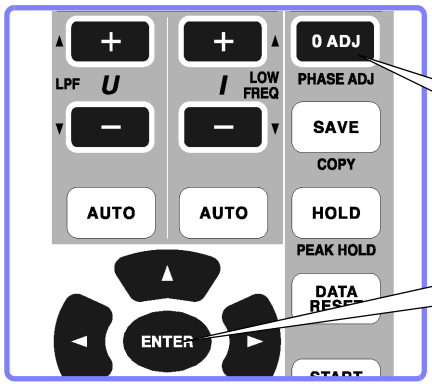
接线之前，请务必进行调零。
接下来根据画面中显示的接线图，将电压线与电流传感器连接到测量线路上。
（为了正确地进行测量，请查看接线图 * 正确地进行接线）
* 设置接线模式之后显示。 (⇒ 第 34 页)

⚠ 危险 **本仪器可同时测量多个线路，但为了避免触电事故与短路事故，请勿连接不必要的通道。**

注记 接线图画面中显示的相名称为 “A，B，C”。请根据 “R，S，T” 与 “U，V，W” 等使用名称进行相应接线。

调零与消磁

为了满足本仪器的精度规格，预热 （30 分钟）之后进行电压与电流测量值的调零。
连接可测量 AC/DC 的电流传感器时，也同时进行电流传感器的消磁。



1 进入测量画面

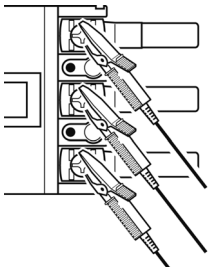
2 按下
显示 **[执行调零。**]

3 按下 （取消时按下 ESC ）
会显示 **[执行中。请稍等。（按键操作无效）]**，约 30 秒之后结束显示。

注记
- 请将电流传感器连接到本仪器上，然后执行。
  （电流测量值的补偿包括电流传感器）
- 请在连接到测量线路之前进行。
  （需在没有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，建议在规格范围内的环境温度下进行调零。
- 调零操作期间，按键操作无效。
- 配备马达分析功能时，不对 CH A 与 CH B 的模拟 DC 输入进行调零。请在马达画面中执行专用的调零。
  参照：“4.8 查看马达测量值 （仅限于 PW3390-03） ”(⇒ 第 91 页)

将电压线连接到测量线路上

（例） 断路器的次级侧



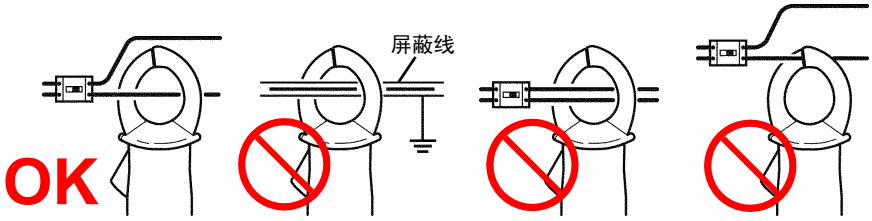
请可靠地夹在电源侧螺钉或配线条等金属部分上。

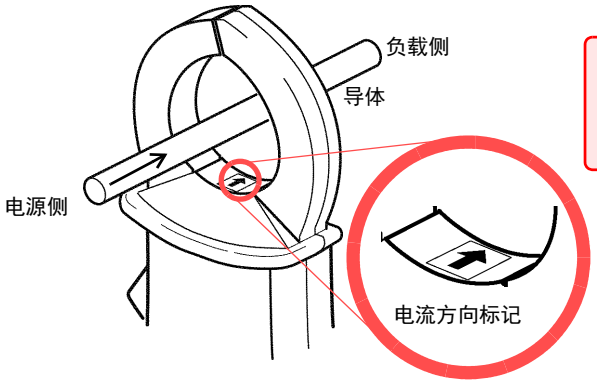
L9438-50 电压线

将电流传感器连接到测量线路上

（例：9272-05）

请务必只夹住 1 个导体。
同时夹住单相 （2 线）与三相 （3 线）时，不能进行测量。





请将电流方向标记面向
负载侧夹紧。

进行简易设置

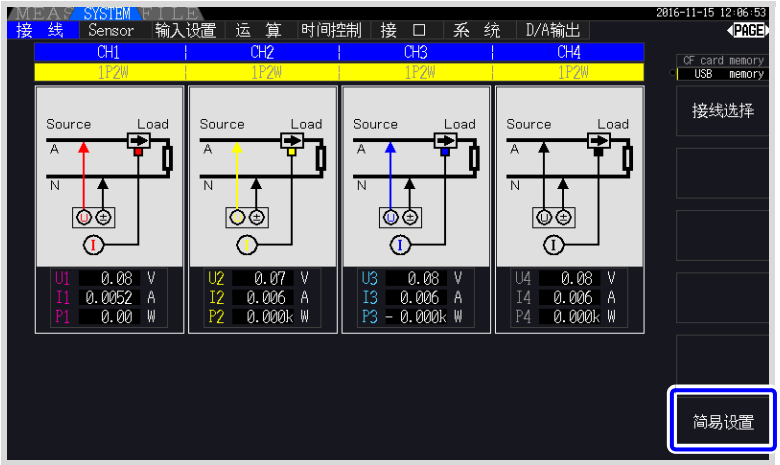
注记 切断测量线路的电源时，请在打开测量线路的电源之后，进行下述操作。

利用 F6 键选择[简易设置]

显示确认对话框。

执行：按下 ENTER 键

取消：按下 ESC /OFF 键。



什么是简易设置？

为了进行正确的测量，需适当设置量程与同步源等。
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。（电压 / 电流量程、同步源、测量下限频率、累积模式、谐波同步源、整流方式）
初次使用本仪器或测量与上次不同的测量线路时等希望简单设置的情况下，请利用简易设置。

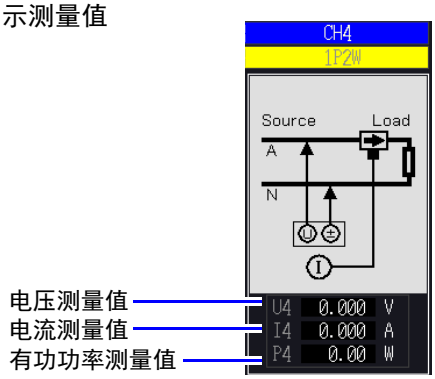
注记 开始测量之前，请确认所设置的内容。另外，请根据需要进行相应的设置。

3.12 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。
根据测量值与矢量确认接线是否正确。

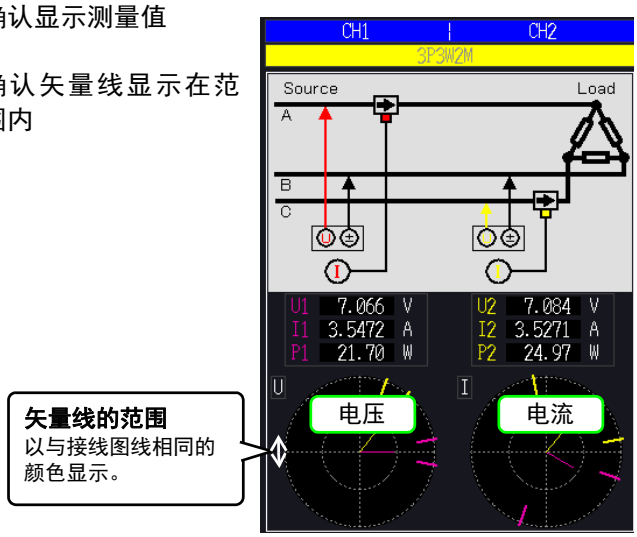
1P2W 时

确认显示测量值



1P2W 以外时

- 确认显示测量值
- 确认矢量线显示在范围内



在下述情况下，	请确认
电压测量值过高或过低时	• 电压线是否可靠地插入本仪器的电压输入端子中？(⇒ 第 30 页) • 电压线是否正确地连接？(⇒ 第 42 页)
电流测量值不适当时	• 电流传感器是否可靠地插入本仪器的电流输入端子中？(⇒ 第 31 页) • 电流传感器是否正确地连接？(⇒ 第 42 页) • 连接的电流传感器是否适合测量线路的电流？ • 使用 9272-05 钳式传感器时，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 42 页) • 接线时，电流传感器的箭头标记是否朝向负载侧？
矢量箭头过短或矢量长度不同时	**电压矢量：** • 电压线是否可靠地插入本仪器的电压输入端子中？(⇒ 第 30 页) • 电压线是否正确地连接？(⇒ 第 42 页) **电流矢量：** • 电流传感器是否可靠地插入本仪器的电流输入端子中？(⇒ 第 31 页) • 电流传感器是否正确地连接？(⇒ 第 42 页) • 连接的电流传感器是否适合测量线路的电流？ • 使用 9272-05 钳式传感器时，传感器的量程设置是否适当？
矢量方向 （相位）或颜色不同时	**电压矢量：** • 对照接线图确认电压线的连接目标是否正确。 **电流矢量：** • 对照接线图确认电流传感器的连接目标是否正确。

注记

- 矢量图中显示的大致标准范围以感应性负载 （马达等）为前提。
  功率因数接近 0 时或测量电容性负载时，可能会超出范围。
- 接线模式为 2 系统同时测量 1P3W 或三相线路时，在谐波同步源中设置的输入以及频率不同的测量线路上，不会显示正确的矢量。
- 在 3P3W2M 线路中，各通道的有功功率 P 的测量值也可能为负值。

查看测量值 第 4 章

4.1 测量值的显示方法

如下所示为测量值的显示方法。

显示方法 （下述画面所示为接线模式 [1P2W] 的情况）

按下 MEAS 键

◀ ▶ 显示 [CH] 页面

利用 F 键选择显示内容

参照： 显示谐波图与谐波清单
“4.4 查看谐波测量值 ”(⇒ 第 70 页)

上述画面所示为设置接线模式 1 （单相 2 线 (1P2W) × 4 系统）时的画面。
显示的测量项目数会因所设置的接线模式而异。
有关接线模式的设置，请参照 “3.9 设置接线模式 ”(⇒ 第 34 页)。

选择并显示项目

可从所测量的所有测量项目中选择所需的显示项目，将其汇总显示在 1 个画面中。

按下 ◀ ▶ 键，显示 **[选择]** 页面。

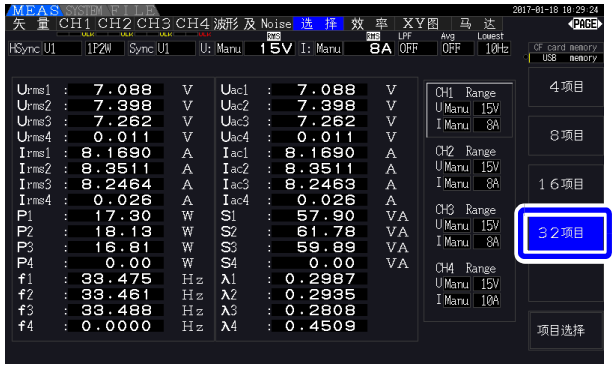
首先，利用 **F** 键选择项目数。

4 项目显示

8 项目显示

16 项目显示

32 项目显示



显示项目内容的设置方法

按下 MEAS 键

◀ ▶ 显示 [选择] 页面

按下 F6 键
（显示闪烁光标）

将光标移动到要变更的项目处

ENTER 确定
（显示下拉式菜单）

选择要显示的项目

ENTER 确定 / ESC /off 取消

按下 F6 键之后，设置变更状态结束

关于有效测量范围与可显示范围

本仪器的有效测量范围 （确保测试精度的范围）为量程的 1% ～ 110% （但电压 1500 V 量程时为最大 1000 V）。
本仪器的可显示范围为以下所示的零点抑制范围～量程的 120%。如果超出该范围，则进行下述表示超出量程的显示。
超出量程的测量数据会被保存为 “+9999.9E+99”*，不加到累计值中。

参照：“ 测量值的数据格式 ”(?Δεφαυλτ Παρα Φοντ> ??4?)

如果对量程的零点抑制设置以下的输入进行测量，测量值则会保持为零而不发生变化。要在低电平范围进行显示时，请将零点抑制设置变更为 OFF 或 0.1%。

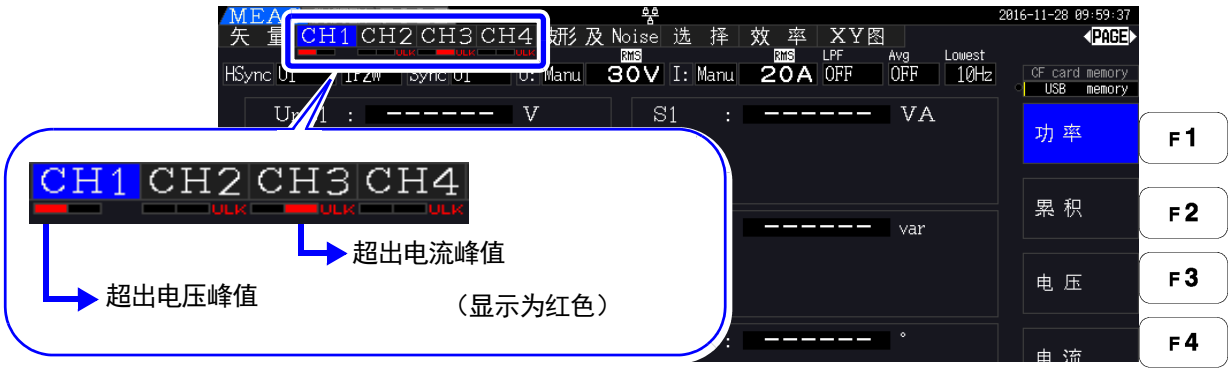
参照：零点抑制范围 OFF （初始设置）、 0.1% f.s.、 0.5% f.s. (⇒ 第 123 页)

*：利用 Excel 等表格计算软件打开数据时，可能会显示为 “9.9999E+102” 等。

关于峰值超出显示

已输入的电压或电流波形的峰值超出量程的 3 倍时 （电压 1500 V 量程超出约 ±2000 V 时），进行峰值超出显示 （请参照下图）。由于始终进行显示，因此也可以知晓在未选择的通道上发生的峰值超出。

（例）下述情况表示 CH1 的电压与 CH3 的电流超出峰值。



4.2 查看功率测量值，变更测量条件

4.2.1 显示功率测量值

查看功率测量值时，显示 **[功率]**、**[电压]**、**[电流]** 并确认测量值。

按下 MEAS 键，显示测量画面，利用 ◀ ▶ 键显示各 **[CH]** 页面。

可一览显示功率测量值并显示电压或电流的详细测量值。

显示功率

按下 F1 键。（画面为接线模式 1 （单相 2 线 (1P2W) × 4 系统）设置时）

注记

- 根据整流方式的设置，在电压有效值 (Urms) 或电流有效值 (Irms) 的显示区内，会显示平均值整流有效值的换算值 (mean)。
  参照：“4.2.5 设置整流方式 ”(⇒ 第 58 页)
- 功率因数 (λ)、无功功率 (Q)、功率相位角 (ϕ) 的符号表示超前与滞后的极性，[无] 表示滞后 (LAG)，[-] 表示超前 (LEAD)。
- 电压与电流的电平差较大时，或者功率相位角接近 0° 时，功率因数、无功功率与功率相位角的符号可能会变得不稳定。
- 3P3W2M 时各通道的有功功率 (P)、无功功率 (Q)、视在功率 (S)、功率因数 (λ) 与功率相位角 (φ) 为测量中间结果的数据。请仅使用综合值 （P12 与 P34 等）进行正式评价。

显示电压

按下 F3 键。（画面为接线模式 7 （单相 3 线 (3P3W3M)+ 单相 2 线 (1P2W)）设置时）

接线模式为 3P3W3M、 3P4W 时，显示电压不平衡率 Uunb[%]。

*在累积模式下选择 DC 时，显示电压纹波率 Urf[%] 以替代电压总谐波畸变率。

显示电流

按下 F4 键。（画面为接线模式 7 （单相 3 线 (3P3W3M)+ 单相 2 线 （1P2W））设置时）

接线模式为 3P3W3M、 3P4W 时，显示电流不平衡率 I unb[%]。

*在累积模式下选择 DC 时，显示电流纹波率 Urf[%] 以替代电流总谐波畸变率。

4.2.2 设置量程

设置量程。

⚠危险

- 超出最大输入电压或最大输入电流时，请迅速中止测量并切断测量线路电源，然后拆下接线。
- 如果在超出最大输入的状态下继续测量，则会导致本仪器损坏，造成人身伤害事故。

⚠警告

- 最大输入电压为1500 V、±2000 V peak。如果超出该电压，则可能会造成本仪器损坏，或导致人身伤害事故，因此请勿在这种状态下测量。
- 如果超出电流传感器的最大输入电流，则会导致本仪器损坏，造成人身伤害事故，因此请勿输入。

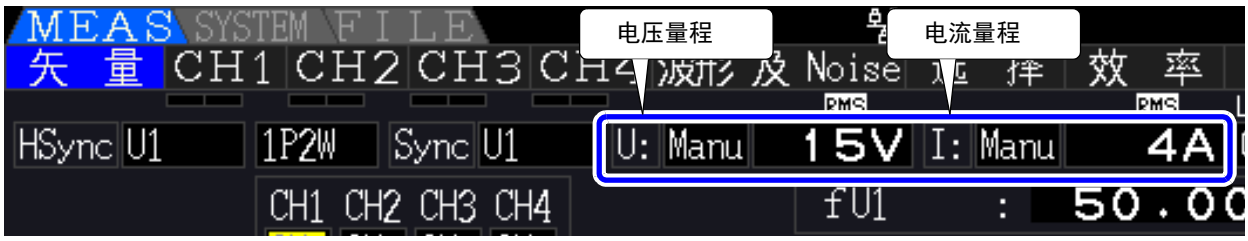
量程的类型

量程包括下述 2 种类型。

MANUAL 量程	任意设置量程。 （按下 **RANGE** 键 + 或 −，直至变为要设置的量程）
AUTO 量程	根据输入自动转换各接线的电压量程与电流量程。 （按下 **RANGE** 键的 AUTO 键）

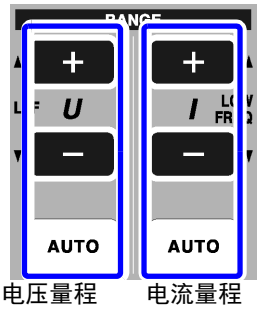
量程显示

在测量画面的页面 （**[效率]**、 **[XY 图]**、 **[马达]** 页面以外页面）中，显示在下图所示的位置上。
设置 MANUAL 量程时，显示 **[Manu]**。设置 AUTO 量程时，显示 **[Auto]**。



量程的设置方法

可在测量画面的 **[矢量]** 页面、各 **[CH]** 页面、**[波形及 Noise]** 页面、**[选择]** 页面以及设置画面的 **[输入设置]** 页面中设置量程。利用 **RANGE** 键变更量程。



电压量程　电流量程

在 **MANUAL** 量程下设置时，按下 **RANGE** 键的 **+** 或 **−**，直至变为要设置的量程。

在 **AUTO** 量程下设置时，按下 **RANGE** 键的 **AUTO** 键。

在测量画面的 [矢量] 页面中进行设置时

按下 **MEAS** 键

↓

◀ ▶ 显示 **[矢量]** 页面

↓

选择要变更的通道

↓

利用 **RANGE** 键设置量程

在测量画面的各 [CH] 页面中进行设置时

◀ ▶ 显示要变更的通道

↓

利用 **RANGE** 键设置量程

在测量画面的 [波形及 Noise] 页面中进行设置时

◀ ▶ 显示 **[波形及 Noise]** 页面

↓

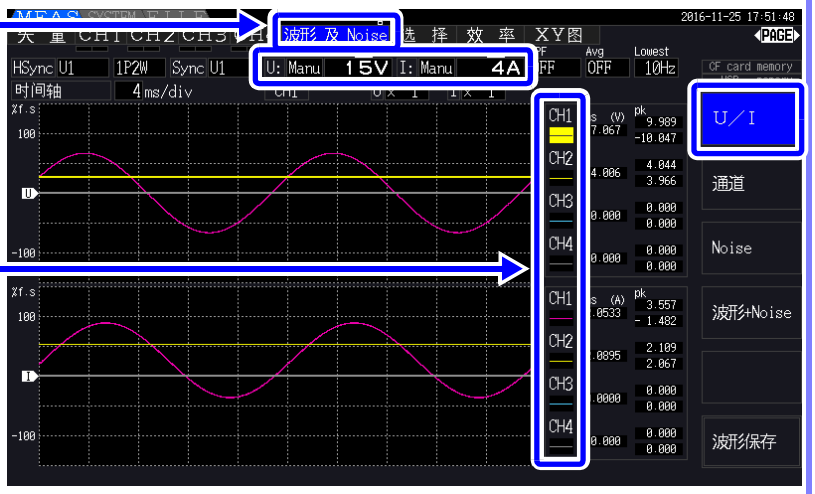
F1 选择 **[U/I]***

↓

选择要变更的通道

↓

利用 **RANGE** 键设置量程



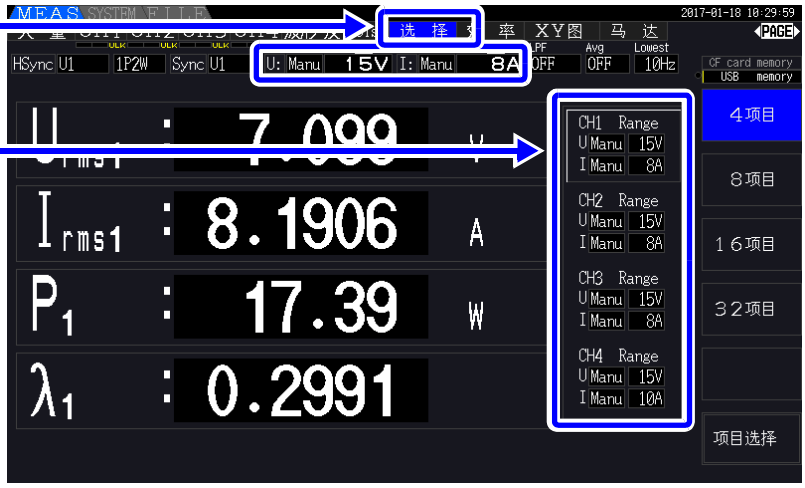
* 按下 **F2** 键，即使显示 **[按 CH]**，也可以进行变更。

在测量画面的 [选择] 页面中进行设置时

◀ ▶ 显示 [选择] 页面

选择要变更的通道

利用 **RANGE** 键设置量程



在设置画面的 [输入设置] 页面中设置量程

按下 SYSTEM 键

◀ ▶ 显示 [输入设置] 页面

选择要变更的通道

利用 **RANGE** 键设置量程
（[U 量程] 或 [I 量程] 的设置发生变化）

将光标移动到[U量程]或[I量程]上，即使按下 F1 键、F2 键或 F6 键，也可以变更量程。

参照： 关于 [全 CH 统一设置]“2.2 基本操作 ”(⇒ 第 18 页)

注记 除 1P2W 以外，组合多个通道进行接线时，组合的各通道强制变为同一量程。此时，其它通道的量程调节为数值较小通道的量程。

AUTO 量程范围

变更 AUTO 量程的工作模式。可根据接线进行选择。
变动激烈且频繁切换量程时，请设为 **[宽]**。

窄	• 接线内部超出峰值或 rms 值超出 105% f.s. 时，将量程提高 1 档 • 接线内的 rms 值均为 40% f.s. 以下时，将量程降低 1 档 （但是在较低的量程下超出峰值时不降低量程） （初始设置）
宽	• 接线内部超出峰值或 rms 值超出 110% f.s. 时，将量程提高 1 档 • 接线内的 rms 值均为 10% f.s. 以下时，将量程降低 2 档 （但是在较低的量程下超出峰值时不降低量程）

注记 Δ-Y 转换功能为 ON 时 (⇒ 第 111 页)，电压量程的降低根据量程乘以 $1/\sqrt{3}$（约 0.57735 倍）进行判定。

设置方法

注记
- 即使将 **[自动量程范围]** 设为 **[宽]**，仍频繁切换量程时，建议任意设置量程。
  参照：“4.2.2 设置量程 ”(⇒ 第 51 页)
- 开始累积之后，固定为当时的量程， AUTO 量程被解除。

4.2.3 设置同步源

设置用于确定周期（零位交叉之间，是各种运算的基本）的源。
采取通常的使用方法时，按接线在交流测量通道中选择测量通道的电压，在直流测量通道中选择 DC50 ms。
测量 PWM 波形等噪音较大的失真交流波形时，通过适当地组合“设置零位交叉滤波”(⇒ 第 56 页）的设置，可正确地进行测量。

可根据接线从下述 11 个项目中进行选择。按下 SYSTEM 键，在设置画面中进行设置。

U1 ～ U4（初始设置）、 I1 ～ I4、 DC 50 ms、 DC 100 ms、 Ext*

所设置的同步源显示在测量画面上的 **[Sync]** 中。
在马达分析中进行以脉冲为基准的测量或测量电相角时，请设置 **[Ext]**。
* 仅在配备马达分析输入端子并且马达分析选件的 CH B 输入为脉冲时才可选择。

同步源的设置方法

按下 SYSTEM 键

◀ ▶ 显示 **[输入设置]** 页面

选择要变更通道的 **[同步源]**

利用 **F** 键进行选择

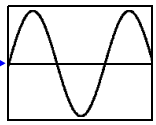
参照： 关于 [全 CH 统一设置]、[下一步]“2.2 基本操作”(⇒ 第 18 页）

注记

- 如果在 **[DC 50 ms]**、**[DC 100 ms]** 条件下测量交流输入，显示值则会产生变动，导致无法进行正确的测量。请设为 **[U1]** ～ **[U4]** 或 **[I1]** ～ **[I4]**。
- 各通道的电压与电流变为相同的同步源。
- **[DC 50 ms]** 为 DC 测量的最快运算周期，但在测量值因输入或外来噪音（50 Hz/60 Hz 的电源噪音等）而产生变动时，请变更为 **[DC 100 ms]**。
- 选择 U 或 I 作为同步源时，需要输入大于 30% f.s.（量程的 30%）。
- 选择 U 或 I 作为同步源时，如果要输入明显大于 5 kHz 的频率或输入小于测量下限频率的频率，则可能会显示与输入频率不同的频率。
  请在同步源中选择基本频率为 0.5 Hz ～ 5 kHz 的输入，并根据输入设置测量下限频率。
- 频率处在测量下限频率左右时，会变为同步解锁状态，可能会导致测量值出现偏差。

设置零位交叉滤波

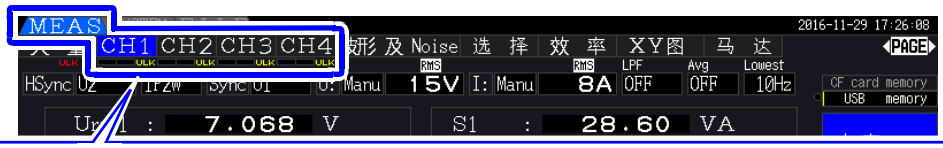
选择 U 或 I 时，设置零位交叉滤波的强度。

OFF	要从 “0” 开始显示波形时进行设置。 **注记** 设为 [OFF] 时，由于不规定精度，因此，查看测量值时，请务必设置弱 / 强。 （例） 0 → 
弱	通常设为弱或强。
强	在变频器次级侧进行测量等情况下，基波与载波频率接近的输入可能会无法获得同步。请在这种情况下进行设置。（初始设置）

零位交叉滤波的设置方法

关于同步解锁显示

不能取得同步信号时 *，进行同步解锁显示 （请参照下图）。由于始终进行显示，因此也可以知晓未选择的通道上发生的同步解锁。



谐波同步源的解锁

参照：“4.4.4 设置谐波同步源 ”(⇒ 第 75 页)

红色	表示同步解锁。 无法正确测量该通道。
黄色	各通道的同步源频率为谐波同步源频率的 99% 以下或 101% 以上时，“ULK” 会变为黄色。此时，无法正确测量各谐波测量值、基波成分 (Ufnd、Ifnd)、总谐波畸变率 / 纹波率 (Uthd、 Ithd)。 （例）谐波同步源的频率：50 Hz 各通道的同步源频率：小于 49.5 Hz 或大于 50.5 Hz 时

* 同步源中选择的目标输入频率未处于 0.5 Hz ～ 5 kHz 的范围时，抑或没有输入时，或者即使有输入但输入电平较低 （量程的 30% 以下）时

4.2.4 进行频率测量设置

本仪器可根据输入通道选择 U 或 I，进行频率测量或同时进行多个系统的频率测量。

频率测量的显示方式

- 0.5000 Hz→9.9999 Hz→10.000 Hz→99.999 Hz→100.00Hz→999.99 Hz→1.0000 kHz→5.0000 kHz
- 0.5000 Hz←9.8999 Hz←9.900 Hz←98.999 Hz←99.00 Hz←989.99 Hz←0.9900 kHz←5.0000 kHz
- 不能测量时（输入频率为0.5 Hz～5 kHz以外时）低于0.5 Hz时显示“0.0000 Hz”，高于5 kHz时显示“-----Hz”。

频率测量源的设置方法

按下 SYSTEM 键

◀ ▶ 显示 [输入设置] 页面

选择 [频率测量]

利用 F 键进行选择

参照：关于 [全 CH 统一设置]“2.2 基本操作 ”(⇒ 第 18 页)

频率测量包括可测量的最低频率 （测量下限频率）设置。
请根据输入的频率设置下述测量下限频率。
所设置的测量下限频率会显示在测量画面上的 [Lowest] 中。

在测量画面中设置测量下限频率

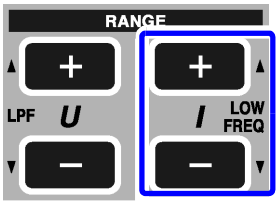
可在所有的测量画面中进行设置

按下 MEAS 键

按下 SHIFT 键，然后

按下 + 键或 − 键进行设置

通过重复进行这一键操作，设置值会进行 0.5 Hz↔1 Hz↔2 Hz↔5 Hz 10 Hz↔20 Hz 的变化。



使用该侧的键（LOW FREQ 键）

在设置画面中设置测量下限频率

注记

- 频率测量范围为 0.5 Hz ～ 5 kHz （同步频率范围内）。不能测量除此之外的输入频率。
- 测量频率时，相对于频率测量源的量程，可对 30% 以上的正弦波输入保证精度。除此之外的输入可能会无法进行频率测量。
- 45 Hz 以下的输入时，数据更新速率随输入频率发生变化。
- 输入明显大于 5 kHz 以上的频率或小于测量下限频率的频率时，可能会显示与输入频率不同的频率。

4.2.5 设置整流方式

选择运算视在功率、无功功率与功率因数所使用的电压值与电流值的整流方式。
整流方式包括以下 2 种类型，可根据各接线电压与电流进行选择。
请在测量前选择其一。

RMS	真有效值。通常请选择该项。（初始设置）
MEAN	平均值整流有效值换算值。通常仅在利用变频器次级侧的 PWM 波形测量线电压时选择。

在 **[CH]** 页面的各量程上会显示 **[MEAN]** 与 **[RMS]**。

设置方法

参照：关于 [全 CH 统一设置]“2.2 基本操作 ”(⇒ 第 18 页)

4.2.6 设置转换比（使用 VT(PT) 或 CT 时）

设置使用外挂 VT(PT) 或 CT 时的比率 （VT 比、 CT 比）。
如果在各 **[CH]** 页面上设置 VT 比或 CT 比，则在各量程上如下显示 **[VT]**、 **[CT]**。

如下所示为可设置的范围。

VT 比	OFF/ 0.01 ～ 9999.99 （不能将 VT×CT 设为大于 1.0E+06）
CT 比	OFF/ 0.01 ～ 9999.99 （不能将 VT×CT 设为大于 1.0E+06）

注记 **[OFF]** 时， VT 比与 CT 比均为 1.00。

设置方法

参照： 关于 [全 CH 统一设置]“2.2 基本操作 ”(⇒ 第 18 页)

4.2.7 设置低通滤波器 (LPF)

本仪器具有限制频带的低通滤波器功能。
如果使用该滤波功能，则可进行除去谐波成分或不需要的外来噪音成分的测量。
可从下述 4 项中选择低通滤波的截止频率，并可根据接线进行设置。

OFF	200 kHz 以下时规定精度 （初始设置）
100 kHz	20 kHz 以下时规定精度，但 10 kHz ～ 20 kHz 的范围需要加上 ±1% rdg.
5 kHz	500 Hz 以下时规定精度
500 Hz	60 Hz 以下时规定精度，但需要加上 ±0.1% f.s.

所设置的低通滤波会显示在测量画面上的 **[LPF]** 中。

注记 利用低通滤波器除去谐波成分之后，有时可能无法正确地测量功率测量值、效率与损耗。有意想除去高频成分时，建议将低通滤波器设为 OFF，以便进行正确的测量。

在测量画面中设置截止频率

可在测量画面的 **[矢量]**、各 **[CH]**、 **[波形及 Noise]**、 **[选择]** 页面上进行切换。

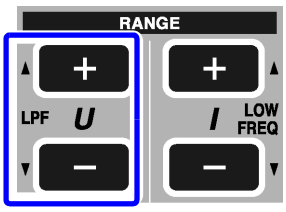
按下 MEAS 键

◀ ▶ 显示任意页面

按下 SHIFT 键，然后

按下 + 键或 − 键进行设置

通过重复进行这一键操作，设置值会进行 OFF↔100 kHz↔5 kHz↔500 Hz 的变化。



使用该侧的键 （**LPF** 键）

在设置画面中设置截止频率

按下 SYSTEM 键

◀ ▶ 显示 **[输入设置]** 页面

选择要设置通道的 **[低通滤波]**

利用 **F** 键进行选择 (OFF、 100 kHz、 5 kHz、 500 Hz)

参照：关于 [全 CH 统一设置]“2.2 基本操作 ”(⇒ 第 18 页)

4.3 查看累积值

4.3.1 显示累积值

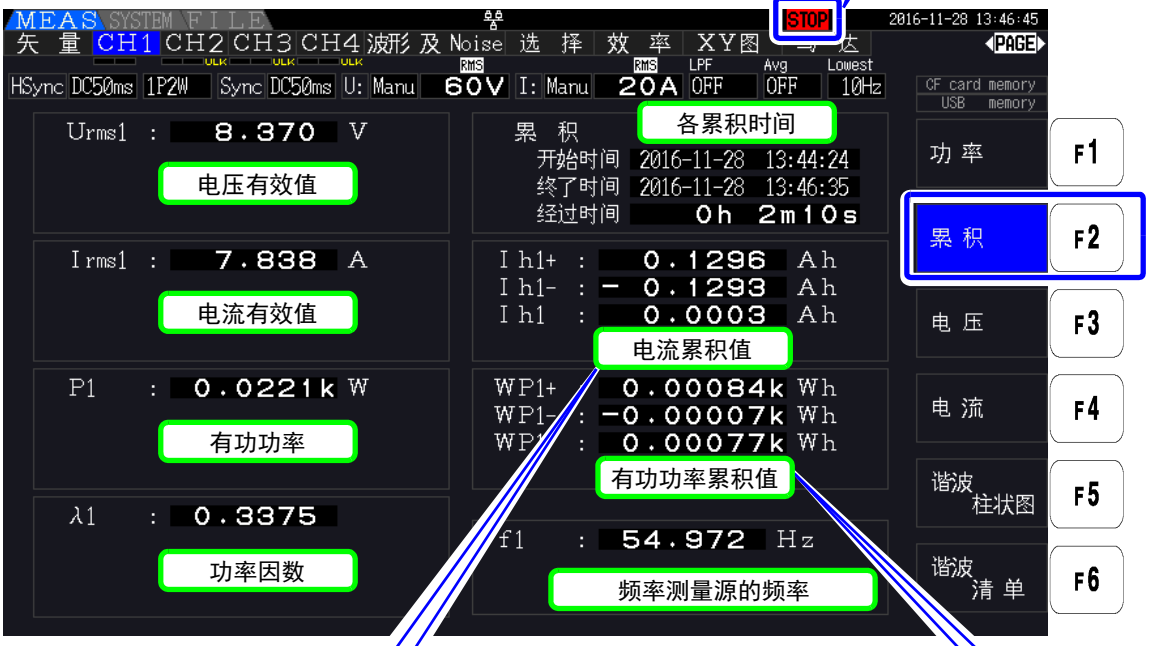
同时累积所有通道的电流 (I) 与有功功率 (P)。显示 +、 - 与总累积值。

显示累积的内容

按下 MEAS 键，利用 ◀ ▶ 键选择各 [CH] 页面，然后按下 F2 键。

RUN	累积操作期间
STOP	累积停止期间
WAIT	因实际时间控制而处于累积待机期间

（例）将接线模式设为 1P2W，将累积模式设为 DC 模式时



Ih1+	CH1 的正向电流累积值 *
Ih1-	CH1 的负向电流累积值 *
Ih1	CH1 的总电流累积值

WP1+	CH1 的正向有功功率累积值
WP1-	CH1 的负向有功功率累积值
WP1	CH1 的总有功功率累积值

*：仅在累积模式为 DC 时显示。

注记 可累积的项目因接线模式与累积模式而异。
参照：“3.9 设置接线模式 ”(⇒ 第 34 页)、 “4.3.2 设置累积模式 ”(⇒ 第 64 页)
也可以在选择显示画面中进行选择。
参照：“4.1 测量值的显示方法 ”(⇒ 第 45 页)

开始累积之前

1 校准时钟
参照：“ 时间设置 ”(⇒ 第 123 页)

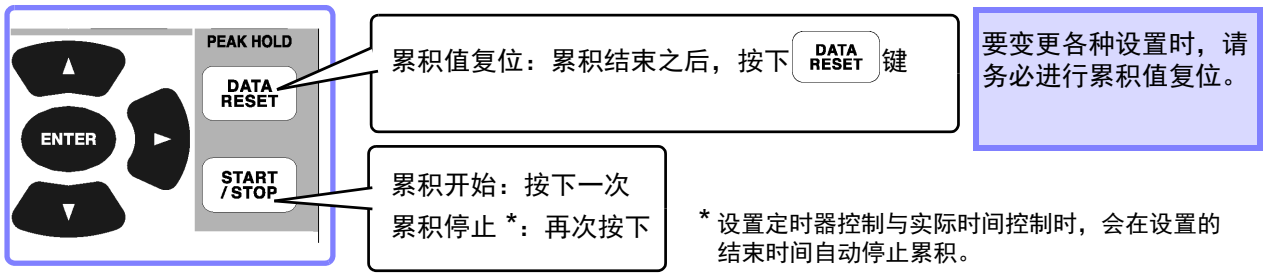
2 设置累积模式
参照：“4.3.2”(⇒ 第 64 页)

3 设置所需的各种控制时间 （间隔时间、定时器时间、实际时间控制时间）
参照：“4.3.4”(⇒ 第 67 页)
进行手动累积时，将各种时间设置设为 OFF。

4 保存在 CF 卡中以及在使用 D/A 输出时，进行各项设置
参照：“7.3 媒介的格式 ”(⇒ 第 131 页)、 “8.3 使用 D/A 输出 （模拟输出与波形输出） ”(⇒ 第 160 页)

累积的开始与停止以及累积值复位方法

包括操作键方法与通讯方法。



注记
- 不能在设置画面与文件操作画面中执行累积开始与停止以及累积值复位操作。只能在测量画面中执行。
- 也可以按照与通过因特网浏览器进行远程操作时相同的步骤，进行 LAN 通讯控制。
  参照：“9.2 利用因特网浏览器对本仪器进行远程操作 ”(⇒ 第 178 页)

注记

- 累积时间最长为 9999 小时 59 分 59 秒，达到该时间时，累积自动停止。
- 利用操作键与外部控制的累积开始 / 停止 / 累积值复位等操作为所有累积项目的同步操作。
- 如下所述为可利用接线模式与累积模式累积的项目。

各模式	可选择的项目
1P2W、 DC 模式	Ih+、 Ih-、 Ih、 WP+、 WP-、 WP
1P2W	Ih、 WP+、 WP-、 WP
1P3W、 3P3W2M （使用 CH1、 CH2 时）	Ih1、 Ih2、 WP12+、 WP12-、 WP12
3P3W3M、 3P4W （使用 CH1、 CH2、 CH3 时）	Ih1、 Ih2、 Ih3、 WP123+、 WP123-、 WP123

- 以 20 次 / 秒的速度对各通道的运算结果进行累积。因此，对于响应速度、采样速度或运算方法不同的测量仪器，其累积值也可能会不同。
- 开始累积时，设为 AUTO 量程的项目均固定为开始时的量程。请事先任意设置量程，以免超出量程。
- 电流累积：累积模式为 DC 模式时，累积瞬时电流，为 RMS 模式时，作为 RMS 值进行累积。
- 功率累积：累积模式为 DC 模式时，累积瞬时功率，为 RMS 模式时，累积有功功率。
- 累积操作期间，（即使在实际时间控制累积中处于“待机期间”之时）不受理画面切换、保持/峰值保持功能以外的设置变更。
- 处于保持期间以及峰值保持期间时，显示虽然被固定，但内部仍继续进行累积操作。在这种情况下， CF 卡与 D/A 输出时会输出所显示的数据。
- 即使在峰值保持状态下，也不影响累积显示。
- 累积操作期间停电时，在恢复供电后重新开始累积。

4.3.2 设置累积模式

设置各通道的累积模式。
累积模式包括下述 2 种模式，可根据接线进行选择。

RMS 模式	• 累积各测量间隔 (50 ms) 的电流有效值与有功功率值。 • 仅对有功功率按极性进行累积。
DC 模式	• 按极性累积各次采样 （采样频率为 500 kHz）的瞬时电流值与瞬时功率值。 • 在 1P2W 接线状态下，仅在所用电流传感器为 AC/DC 型电流传感器时才可选择。 • 同时进行电流累积 (Ih+、 Ih-、 Ih) 与有功功率累积 (WP+、 WP-、 WP) 6 个项目的累积。

设置方法

按下 SYSTEM 键

◀ ▶ 显示 [输入设置] 页面

选择要设置通道的 [累积模式]

利用 F 键进行选择

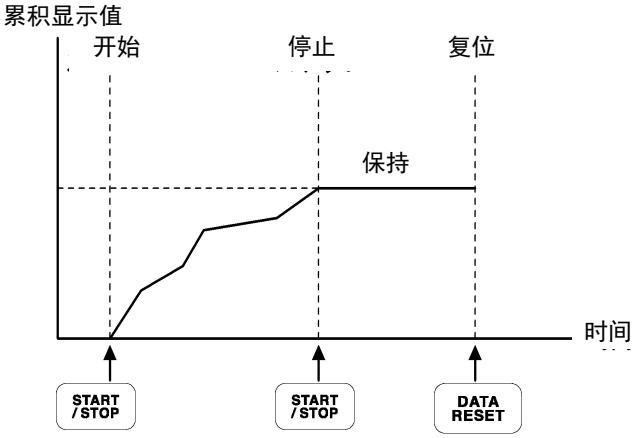
参照：关于 [全 CH 统一设置]“2.2 基本操作 ”(⇒ 第 18 页)

注记 通过累积模式的设置，切换测量值的 THD （综合谐波畸变率）和 RF （纹波率）的显示。
累积模式为 RMS 模式时显示 THD，为 DC 模式时显示 RF。

4.3.3 手动累积方法

以手动方式任意开始 / 停止累积。

步骤



手动累积操作

开始累积之前

将定时器时间与实际时间控制设为 “OFF”

参照：“ 与时间控制功能组合的累积方法 ”(⇒ 第 67 页)

开始

按下 START /STOP 键

（ START /STOP 键点亮为绿色，画面上会显示 RUN ，表示正在进行操作。）

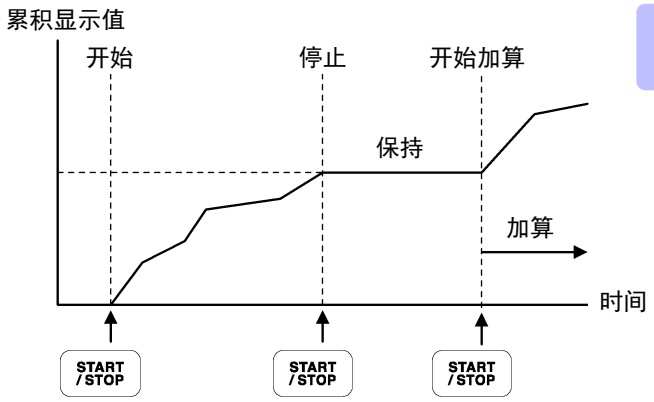
停止

再次按下 START /STOP 键

（ START /STOP 键点亮为红色，画面上显示 STOP 。）

进行累积值复位

累积结束之后，按下 DATA RESET 键



加算累积操作

开始加算（要追加到至今为止的累积值中进行累积时，在停止状态下执行下述步骤）

再次按下 START /STOP 键

（ START /STOP 键点亮为绿色，画面上显示 RUN 。）

按间隔时间保存累积数据

手动累积时，可组合间隔时间保存累积值。

可按设置的时间将 “7.5.3 要保存测量项目的设置 ”(⇒ 第 139 页) 中设置的项目保存到 CF 卡中。

参照：也可以在设置画面的 **[接口]** 页面中进行设置。

步骤

1 设置按间隔时间保存的累积数据

参照：“7.5.3”(⇒ 第 139 页) （利用 F4 键选择 **[累积选择]**，设置累积相关的记录项目。）

2 设置保存的 ON/OFF 与文件夹 （根据需要）

参照：“7.5.2 测量数据的自动保存 ”(⇒ 第 136 页)、 “7.11.1 生成文件夹 ”(⇒ 第 147 页)

3 设置间隔时间

参照：“5.1”(⇒ 第 103 页)

4 按下 START /STOP 键之后，按间隔时间开始保存

（需要停止时，再次按下 START /STOP 键）

注记

- 累积时间最长为 9999 小时 59 分 59 秒。
- 处于保持期间以及峰值保持期间时，显示虽然被固定，但内部仍继续进行累积操作。在这种情况下， CF 卡与 D/A 输出时会输出所显示的数据。

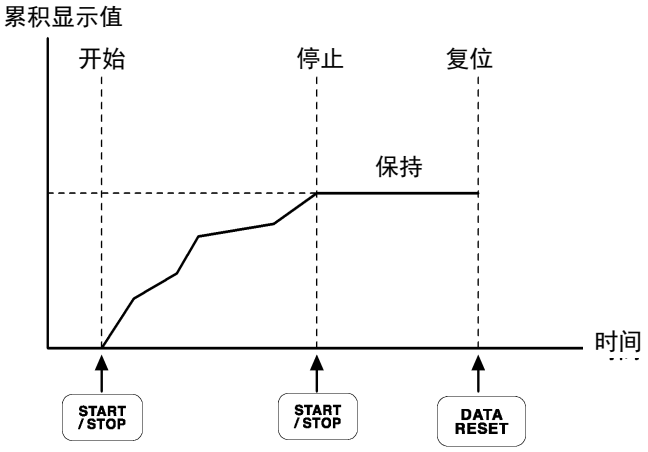
4.3.4 与时间控制功能组合的累积方法

如果事先设置定时器时间与实际时间控制时间，并按下 START /STOP 键，则可在各设置时刻开始 / 停止累积。
根据各种时间的设置，累积控制方法包括下述 3 种类型。

设置手动累积时

按下 START /STOP 键开始累积。
再次按下 START /STOP，则停止累积。

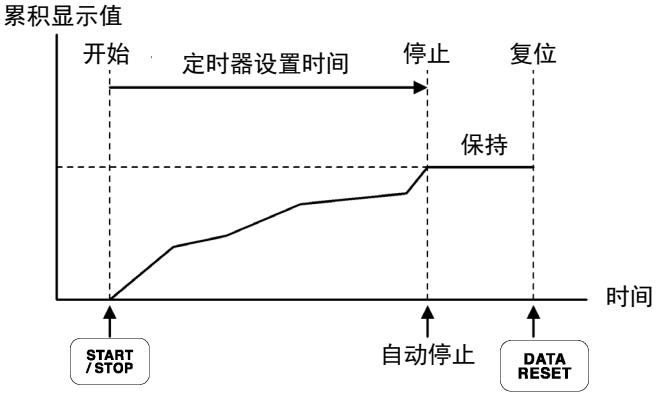
参照：“4.3.3 手动累积方法 ”(⇒ 第 65 页)



设置定时器累积时

按下 START /STOP 键开始累积。
累积所设置定时器时间，
然后自动停止。

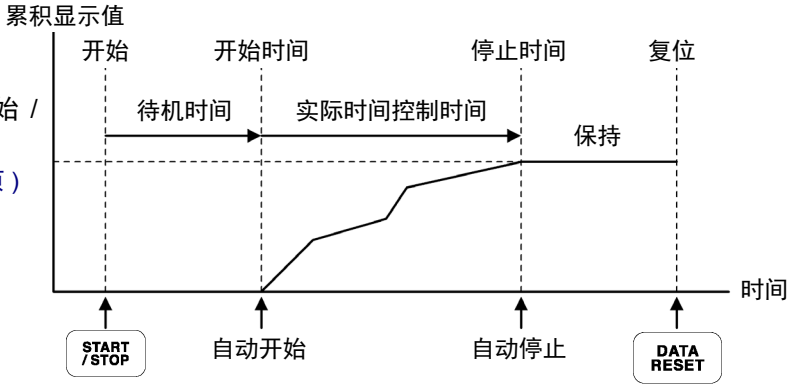
参照：“ 定时器累积 ”(⇒ 第 68 页)



设置实际时间控制累积时

按下 START /STOP 键。
在所设置的开始时间 / 停止时间开始 / 停止累积。

参照：“ 实际时间控制累积 ”(⇒ 第 69 页)



注记 按下 **HOLD** 键进入保持状态或峰值保持状态时，如果设置间隔时间，则按间隔时间更新显示。另外，设置定时器时间或实际时间控制时间时，设置时间结束时会显示最终数据。

定时器累积

累积所设置定时器时间，然后自动停止。在这种情况下，保持累积结果。

另外，在自动保存设为 “ON” 的情况下，开始以及停止累积时，将累积值保存到 CF 卡中。如果也设置了间隔时间，则按间隔时间内保存一直到规定时间的总累积值。

参照：“7.5.2 测量数据的自动保存 ”(⇒ 第 136 页)

设置方法

按下 SYSTEM 键

◀ ▶ 显示 [时间控制] 页面

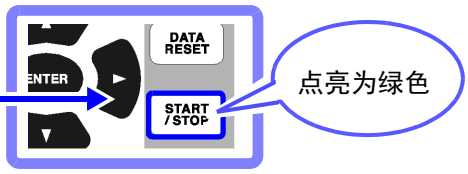
选择 [定时]

选择 F2 键 [ON]

选择 [设置定时器] 的需要设置的位

利用 F 键设置时间

按下 START /STOP 键之后，开始累积，到达定时器时间之后自动停止



需要在中途停止累积时：

再次按下 START /STOP 键

注记

- 定时器时间 （或实际时间控制时间）结束时间与间隔时间的结束时间不一致时，按定时器时间 （或实际时间控制时间）的停止时间结束，最后的间隔被忽略。
- 设置范围为 [0 hour 0 min10 sec]（10 秒）～ [9999 hour 59 min 59 sec]（9999 小时 59 分 59 秒）。
- 在实际时间控制时间比定时器时间长的时间状态下设为 [ON] 时，以实际时间控制时间的开始时间开始累积，并在定时器时间内结束。
  （忽略实际时间控制时间的停止时间）
- 如果开始定时器累积并在定时器设置时间结束之前按下 START /STOP ，则停止累积并保持累积值。

  如果在这种状态下再次按下 START /STOP ，则重新开始累积，并累积定时器设置时间 （累加）。

实际时间控制累积

按下 START /STOP 键之后，待机到所设置的开始时间。到达开始时间之后，自动开始累积，并在停止时间时停止。另外，在自动保存设为 “ON” 的情况下，为开始时间以及停止时间时，将累积值保存到 CF 卡中。如果也设置了间隔时间，则按间隔时间内保存一直到规定时间的总累积值。

设置方法

按下 SYSTEM 键

显示 [时间控制] 页面

选择 [实际时间]

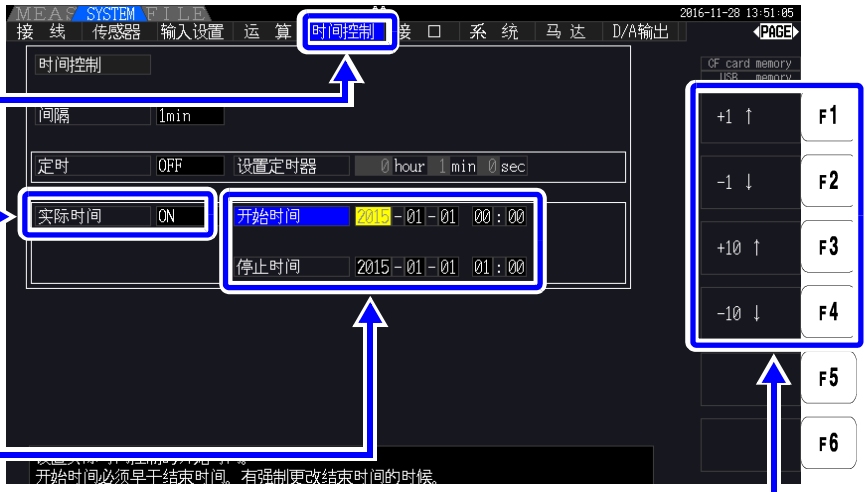
F2 选择键 [ON]

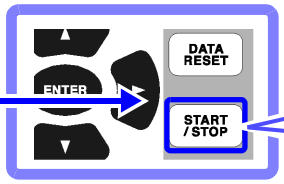
选择 [开始时间]、[停止时间] 的需要设置的位

利用 F 键设置时间

按下 START /STOP 键

（到达所设置的时间之后，自动执行开始 / 停止）





待机期间：点亮为黄色

到达开始时间时：点亮为绿色

需要在控制期间（待机期间）停止时：

再次按下 START /STOP 键

注记

- 实际时间控制时间的设置以 1 分钟为单位。
- 按公历年份与 24 小时时间制设置年和时间。
  （例：2017 年 12 月 6 日晚上 10 时 16 分 → 2017-12-06 22:16）
- 所设置的时间已经过去时，实际时间控制按 “OFF” 处理。
- 在实际时间控制期间停止累积时，实际时间控制变为 “OFF” 状态。
- 在实际时间控制时间比定时器时间长的时间状态下设为 “ON” 时，以实际时间控制时间的开始时间开始累积，并在定时器时间内结束。在这种情况下，忽略实际时间控制时间的停止时间。
- 设置比9999小时59分59秒长的实际时间控制时间时，在到达9999小时59分59秒时停止累积。

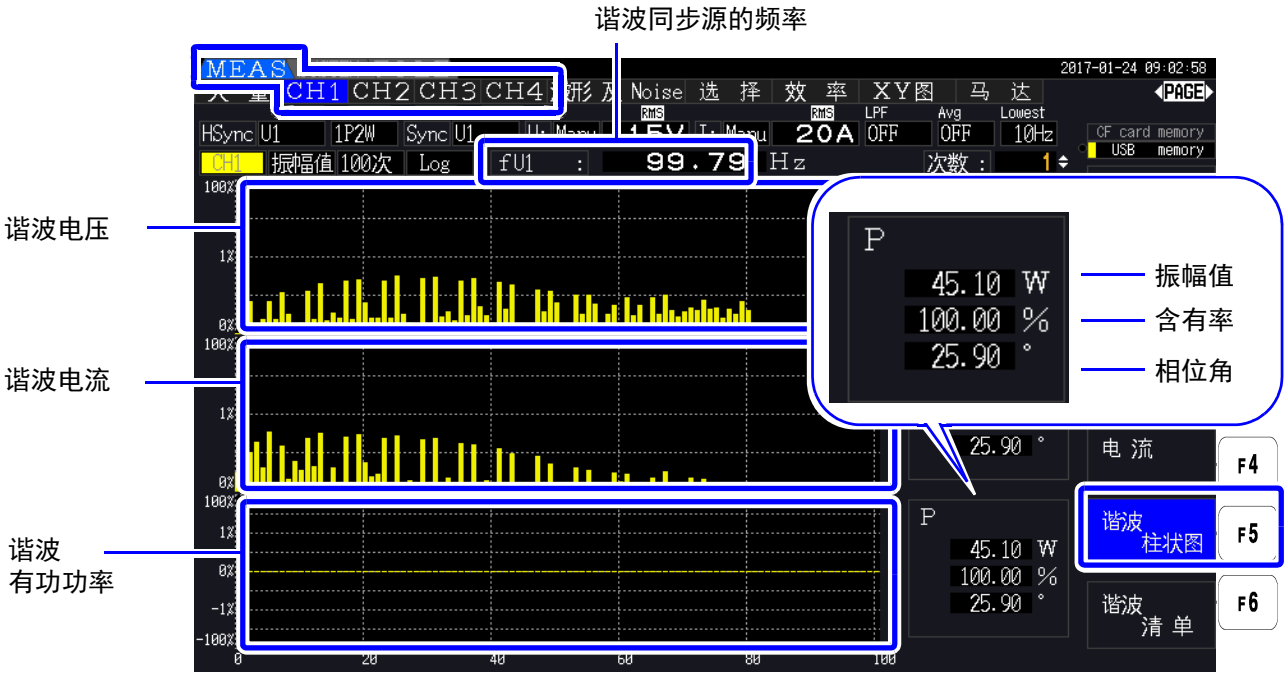
4.4 查看谐波测量值

4.4.1 显示谐波柱状图

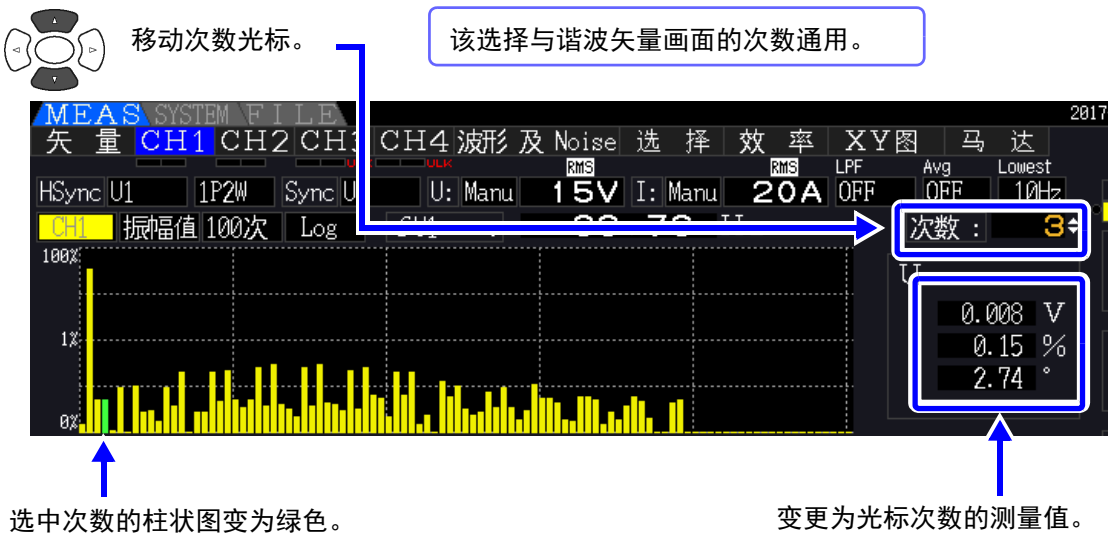
利用柱状图显示将同一通道的电压、电流与有功功率进行谐波分析的结果。
另外，同时也显示光标次数的数值数据。

按下 MEAS 键，显示测量画面。

利用 ◀ ▶ 键显示各 [CH] 页面，然后按下 F5 键。



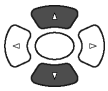
变更显示次数



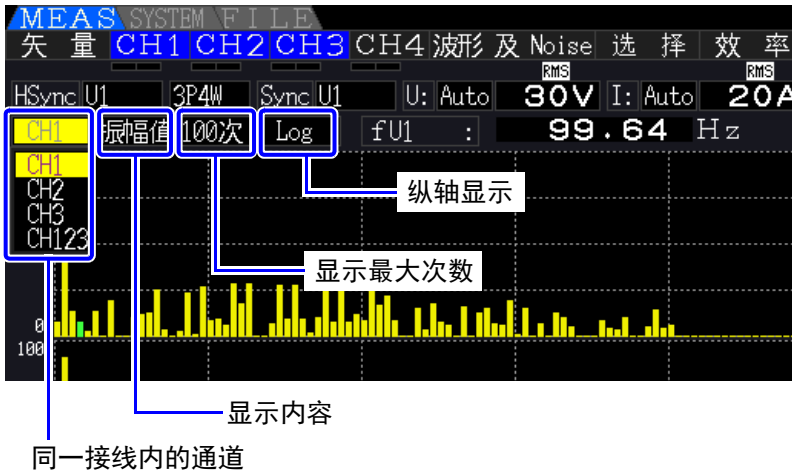
变更显示条件

选择项目

显示下拉式菜单


从下拉式菜单中选择

确定／ESC/OFF 取消



通道

变更同一接线内的通道。
（例）接线为 3P4W 时

CH1、 CH2、 CH3、 CH123

显示内容

变更显示内容。

振幅值、含有率、相位角

- 谐波有功功率的相位角表示谐波电压电流相位差。
- 选择振幅值时的纵轴转换比表示相对于量程的百分比。
- 该选择与谐波清单画面的设置通用。

注记 如果选择相位角，则显示灰色条，这表示对应的振幅值较小 （量程的 0.01% 以下）。

显示最大次数

变更显示最大次数。

100 次、 50 次、 25 次

该选择与谐波清单画面的设置通用。

注记 有时可能会因测量的同步频率而不显示到设置的最大次数。
参照：“ 最大分析次数与窗口波数 ”(⇒ 第 190 页)

纵轴显示

变更纵轴显示。

Linear	线性显示
Log	对数显示 （可显示便于查看的小电平）

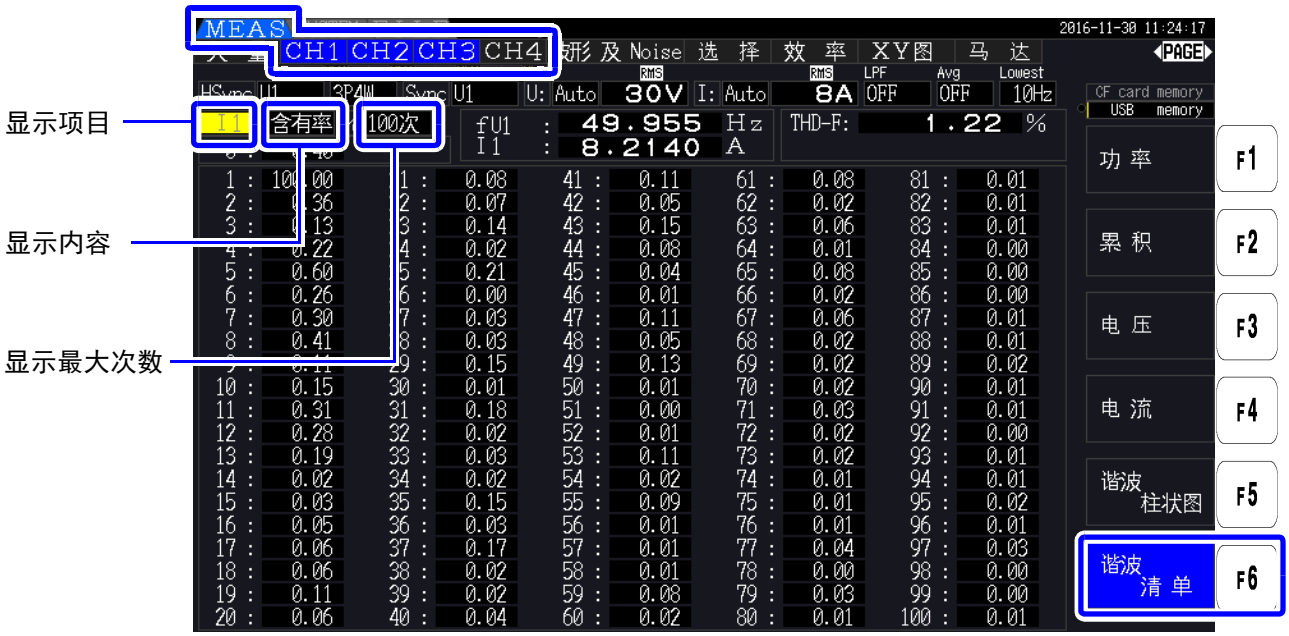
注记 显示内容为相位角时，设置固定为 **[Linear]**，因此不能选择。

4.4.2 显示谐波清单

利用列表显示将同一通道电压、电流与有功功率进行谐波分析的结果。

按下 MEAS 键，显示测量画面。

利用 ◀ ▶ 键显示各 [CH] 页面，然后按下 F6 键。



变更显示条件

有关显示条件的变更方法，请参照第 71 页。

显示项目

变更显示项目。
（例）接线为 3P4W 时

U1、 I1、 P1、 U2、 I2、 P2、 U3、 I3、 P3、 P123

显示内容

变更显示内容。

振幅值、含有率、相位角

- 谐波有功功率的相位角表示谐波电压电流相位差。
- 该选择与谐波柱状图画面的设置通用。

显示最大次数

变更显示最大次数

100 次、 50 次、 25 次

该选择与谐波柱状图画面的设置通用。

注记 有时可能会因测量的同步频率而不显示到设置的最大次数。
参照：“ 最大分析次数与窗口波数 ”(⇒ 第 190 页)

4.4.3 显示谐波矢量

利用矢量图显示各谐波次数的电压、电流与相位角，这便于了解电压与电流之间的相位关系。另外，同时也显示正在显示的次数数据。

按下 MEAS 键，利用 ◀ ▶ 键显示 [矢量] 页面。

注记

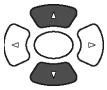
- 在 1 个画面中显示所有通道的电压与电流。
- 电压与电流的相位角将用于谐波同步源波形的基波波形作为基准 (0°)。
- 谐波有功功率的相位角表示同一通道选择次数的谐波电压电流相位差。

变更显示次数

变更显示条件

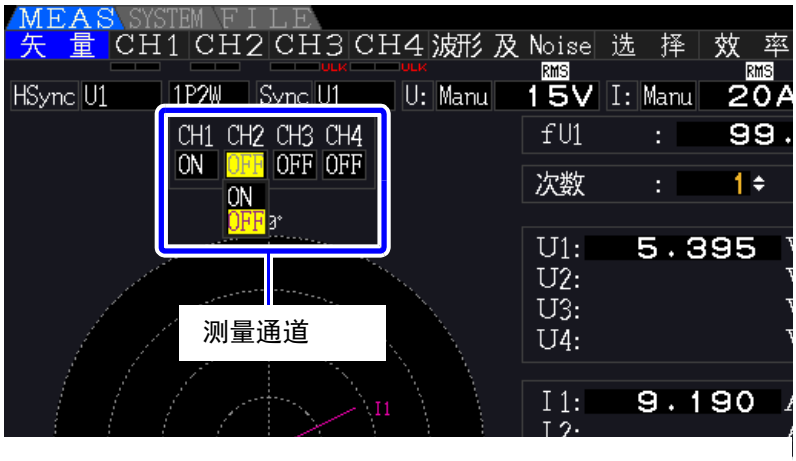
选择项目

显示下拉式菜单



从下拉式菜单中选择

确定／ESC 取消



测量通道

变更显示项目。如果将未测量的通道设为 **[OFF]**，则更便于查看显示。

ON	显示图形与数值
OFF	不显示图形与数值

4.4.4 设置谐波同步源

进行谐波分析需设置 **[谐波同步源]**。
选择项目因输入源而异。

- **将输入的电压或电流设为源时**

U1 ～ U4、 I1 ～ I4

以与所测量的电压、电流同步的频率采集波形，进行谐波分析。
测量所有通道、所有次数的相位角时，以所选同步源的基波波形相位为基准 (0°)。

- **将测量仪器内部的固定时钟设为源时**

DC 50 ms、 DC 100 ms

按照与用于测量仪器数据更新的 50 ms 时序同步的频率采集波形，并进行谐波分析。用于不能获取稳定同步的输入之时。
如果选择 DC 100 ms，则可将 50 Hz 作为 5 次谐波、将 60 Hz 作为 6 次谐波进行测量。

- **将外部同步信号设为源时 (PW3390-03)**

Ext

只在配备马达分析功能并且 CH B 设为脉冲时才可选择。
以与输入 CH B 的脉冲上升同步的频率采集波形，并进行谐波分析。
参照：“4.8.1 马达输入设置 ”(⇒ 第 93 页)

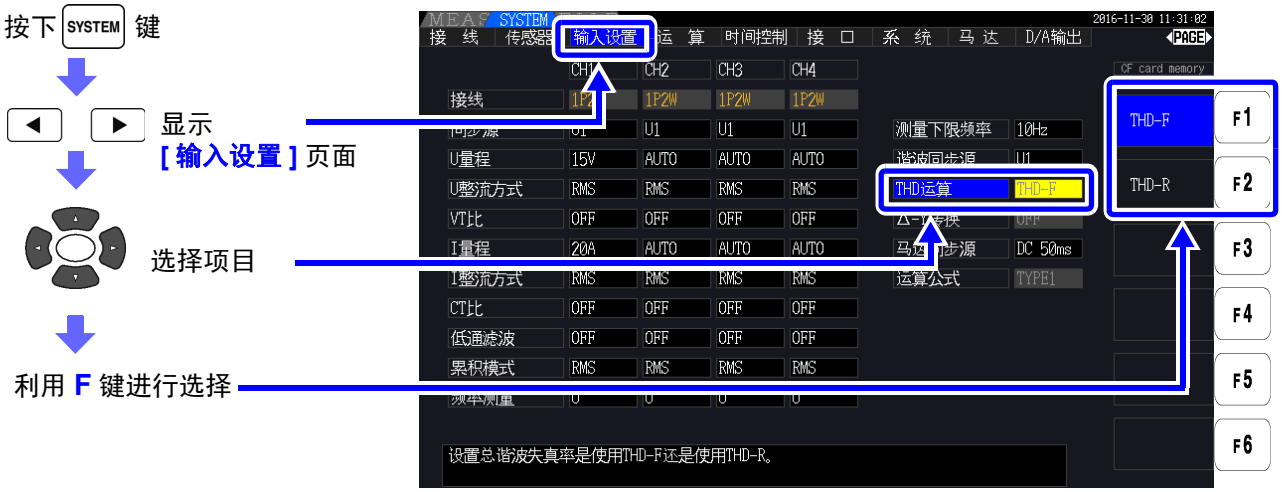
注记

- 谐波同步源通用于所有通道。在输入频率不同于设为谐波同步源的输入的通道上，是无法进行正确的谐波分析的。
- 此处设置的谐波同步源也可以用作波形显示的同步源。
- 下述情况时，无法进行正确的分析。
  1. 设为同步源的信号明显畸变时
  2. 设为同步源的信号相对于量程为低输入电平时
  3. 同步源的信号频率不稳定时

4.4.5 设置 THD 运算方式

选择总谐波畸变率使用 THD-F 或 THD-R。
所选择的 THD 运算方式对于谐波电压与谐波电流均为有效。

THD-F	基波的总谐波比例。 是 IEC 标准等当中常用的设置。（初始设置）
THD-R	含基波总谐波的总谐波比例。 波形严重失真时，为低于 THD-F 的值。



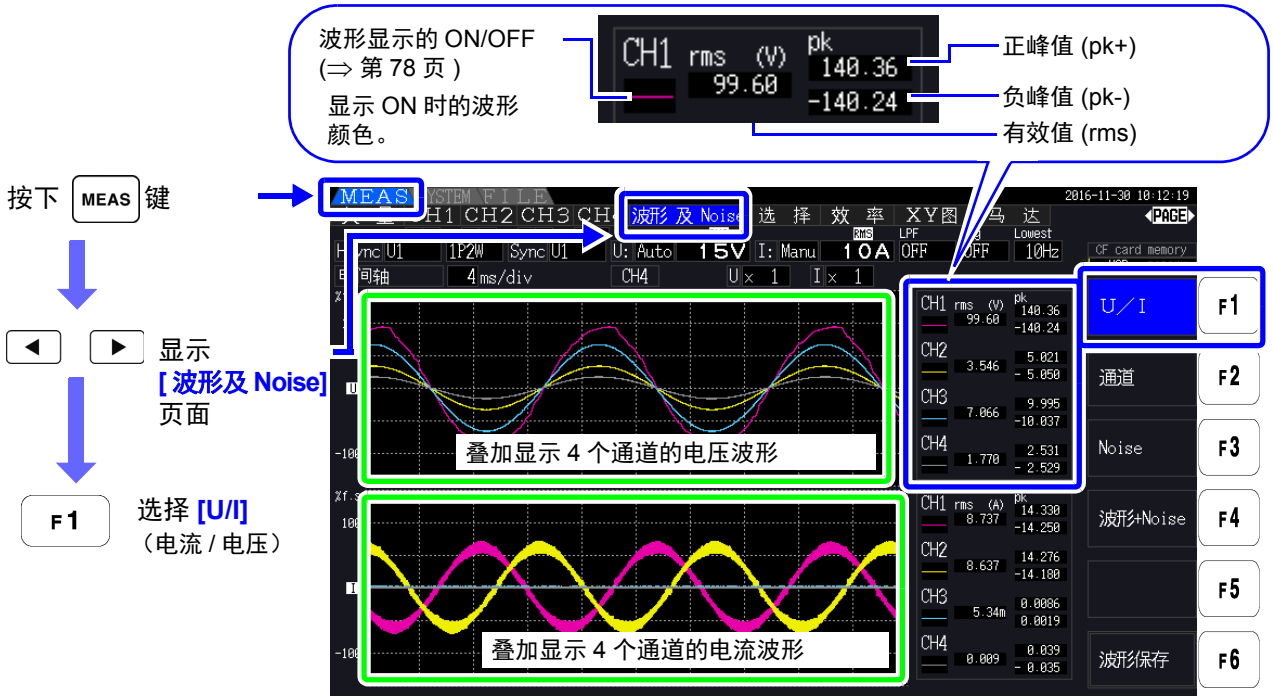
什么是 **THD**？
是 Total Harmonic Distortion 的缩写，表示总谐波畸变率。

4.5 查看波形

4.5.1 显示波形

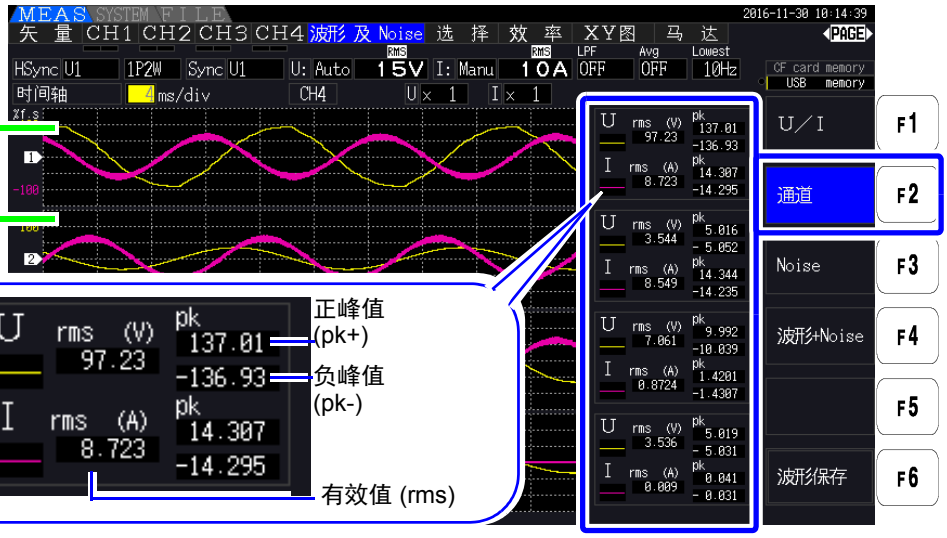
分别按电压 / 电流或按通道显示测量的 4 通道电压与电流波形。
通常按 500 kS/s 的速率采集波形，根据按谐波同步源所选的同步时序显示 1 个画面的波形。1 个画面中显示的波形长度可在 **[时间轴]** 设置中进行变更。

分别显示电压与电流波形



按通道显示波形

F2 选择 [通道]（按通道）



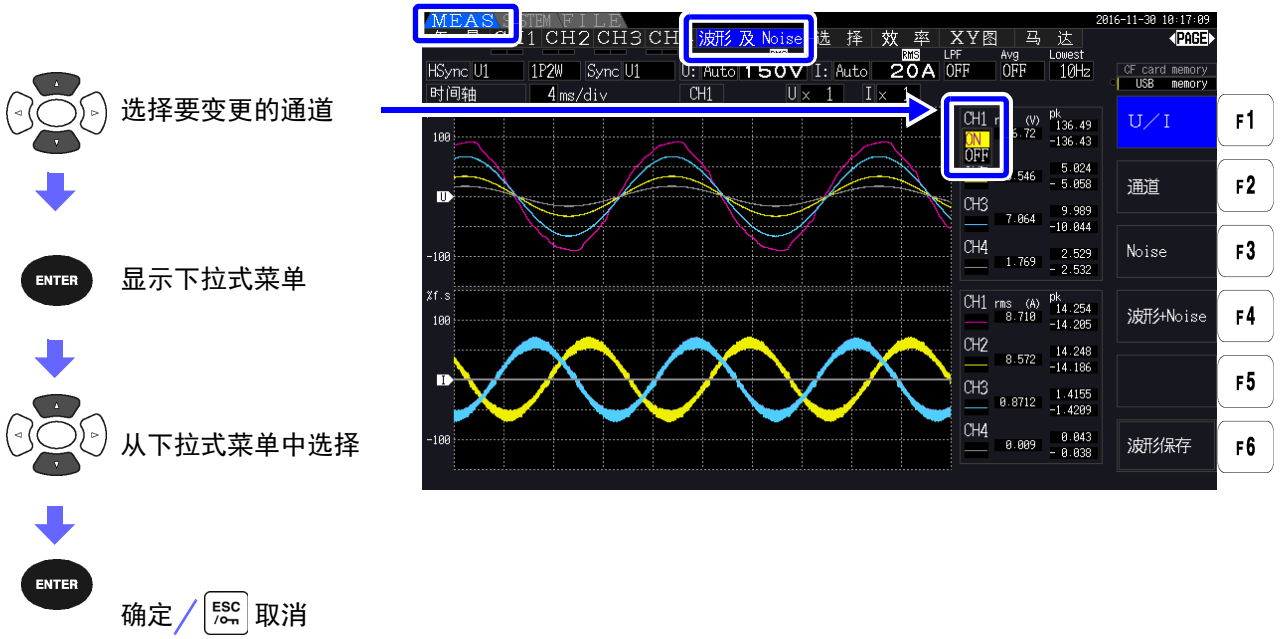
注记

- 波形与画面右侧显示的测量数值的测量时序并不同步。
- 测量值并不是显示波形的有效值运算数值或峰值运算数值。
- 在波形的纵轴上根据通道显示量程的百分比。量程不同的通道波形不能比较电平。
- 需要从 “0” 开始显示波形时，请参照 “ 零位交叉滤波的设置方法 ”(⇒ 第 56 页)。
- 如果按下 **HOLD** 键，则会进入保持状态。
  但波形显示的 “ 显示数据更新 ” 功能不起作用。参照 “5.3.1 保持功能 ”(⇒ 第 107 页)

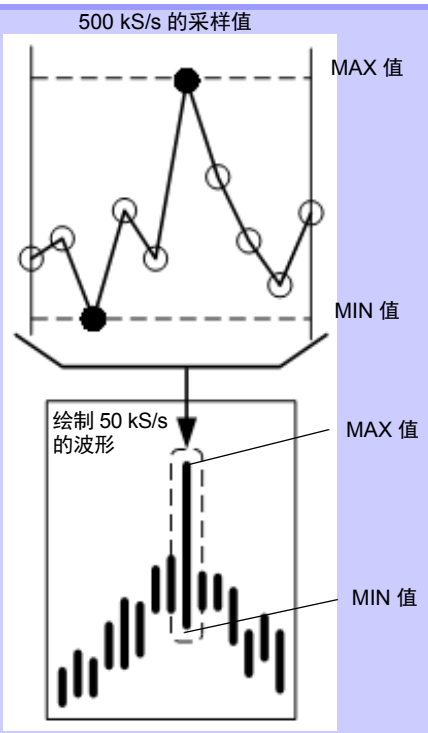
波形的 ON/OFF

可选择显示 / 不显示波形。设置与 **[U/I]**、 **[通道]** 通用。

ON	显示波形
OFF	不显示波形



就画面中显示的波形或“ 保存波形及 Noise 数据 ”(⇒ 第 141 页) 中保存的波形数据而言，始终在对以 500 kS/s 采集的波形数据进行Peak-Peak压缩之后对其加以使用。
因此，即使设置较低的采样速度，也可以再现保留压缩前波形峰值信息的正确波形。
所保存的波形数据的数据数与噪音分析点数的设置联锁，每 1 个点保存右图所示的 MAX 值与 MIN 值 2 个数据。



50 kS/s 时的波形数据

注记
- 要加快波形的显示更新时，可减少噪音分析的点数。如果设为 1000 点，显示更新则会加快。参照：“ 设置采样频率与点数 ”(⇒ 第 83 页)
- 即使变更波形显示设置或噪音分析设置，也不会影响功率或谐波测量的采样。

4.5.2 放大和缩小波形

可放大和缩小波形。在波形难以查看时或要确认细节等情况下使用非常便利。
为 **[波形及 Noise]** 页面时，利用光标键进行设置。

参照：“4.5.1 显示波形 ”(⇒ 第 77 页)

变更纵轴倍率

可分别放大和缩小电压与电流的波形。（所有通道为同一倍率）

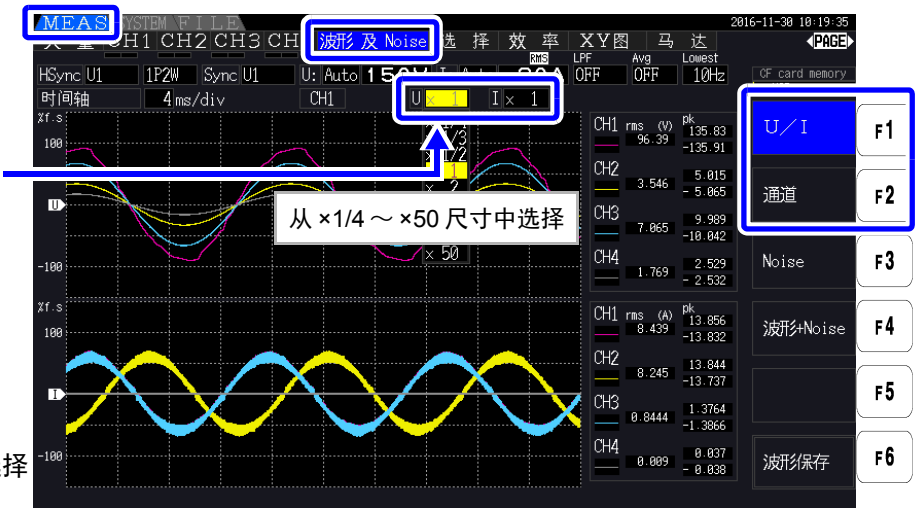
选择 F1 键或 F2 键

选择 U（电压）或 I（电流）的倍率

显示下拉式菜单

从下拉式菜单中选择

确定 / ESC 取消



变更时间轴 （横轴）

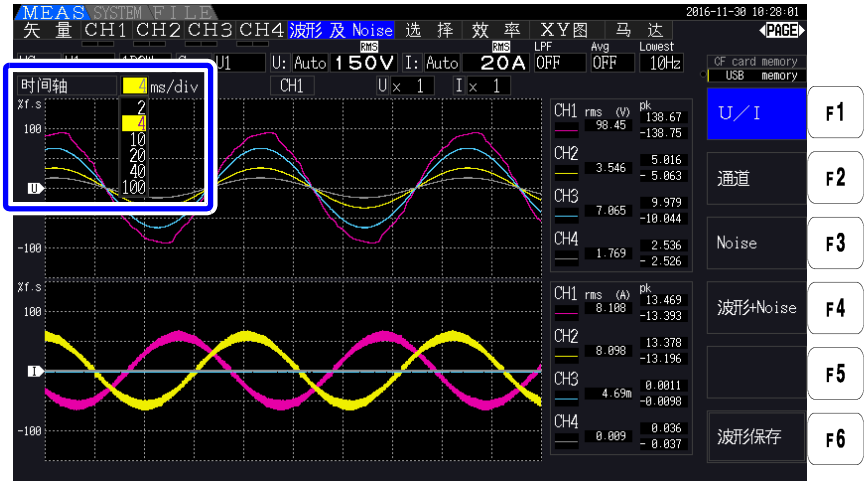
选择 **[时间轴]**

显示下拉式菜单

从下拉式菜单中选择

参照：下述清单

确定 / ESC 取消



注记

- 波形采样速度固定为 500 kS/s。
- 根据噪音分析的点数设置，时间轴的设置如下所示。

点数设置	时间轴选项					
1000	0.2 ms/div	0.4 ms/div	1 ms/div	2 ms/div	4 ms/div	10 ms/div
5000	1 ms/div	2 ms/div	5 ms/div	10 ms/div	20 ms/div	50 ms/div
10000	2 ms/div	4 ms/div	10 ms/div	20 ms/div	40 ms/div	100 ms/div
50000	10 ms/div	20 ms/div	50 ms/div	100 ms/div	200 ms/div	500 ms/div

4.6 查看噪音测量值 （FFT 功能）

可对选中的 1 通道的电压与电流进行 FFT 分析，利用图形或数值显示最高 200 kHz 的噪音。这在观测变频器的载波频率，或观测工频电源线路与 DC 电源中混入的高频噪音时是非常便利的。
有关设置的变更方法，请参照 “4.6.2 设置采样频率与点数 ”(⇒ 第 83 页) 以后内容。

可将噪音数值保存到媒介中。

参照：“7.5.3 要保存测量项目的设置 ”(⇒ 第 139 页)

（利用 F6 键选择 [其它]，设置噪音峰值）

4.6.1 显示电压与电流噪音

分别用电压与电流的图形 / 数值同时显示噪音。
噪音数值为分别按电压与电流电平从高到低的顺序，显示最多 10 个频率与电平。

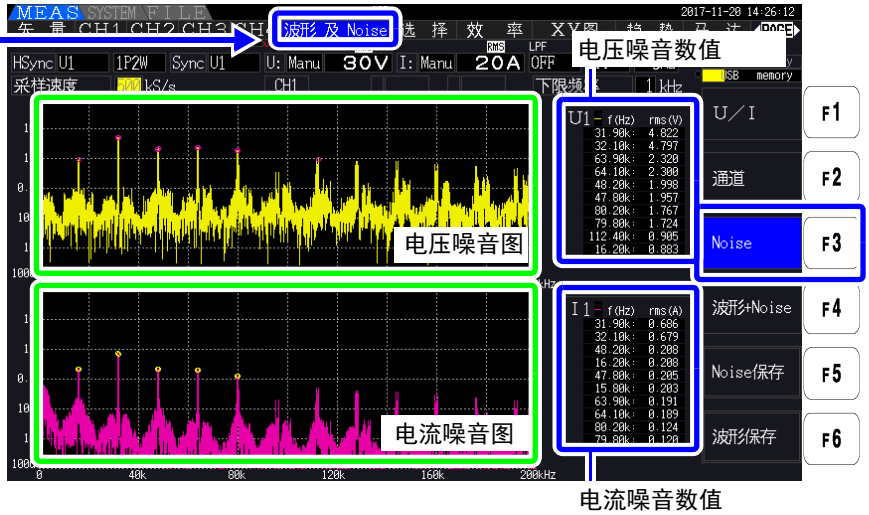
横轴	在线性轴上显示频率
纵轴	在 LOG 轴上显示噪音电平

显示噪音

按下 MEAS 键

◀ ▶ 显示 **[波形及 Noise]** 页面

F3 选择 **[Noise]**



显示波形与噪音

同时显示噪音分析波形与噪音分析结果。

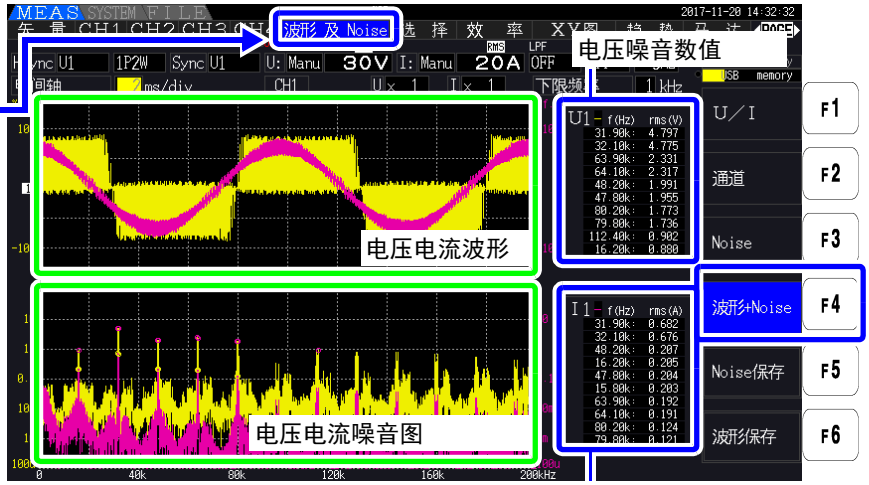
按下 MEAS 键

◀ ▶ 显示 [波形及 Noise] 页面

F4 选择 [波形 +Noise]

波形颜色

电压	黄色
电压	红色



注记

- 如果按下 **HOLD** 键，则会进入保持状态。
  但 " 显示数据更新 " 功能不起作用。参照 "5.3.1 保持功能 "(⇒ 第 107 页)

4.6.2 设置采样频率与点数

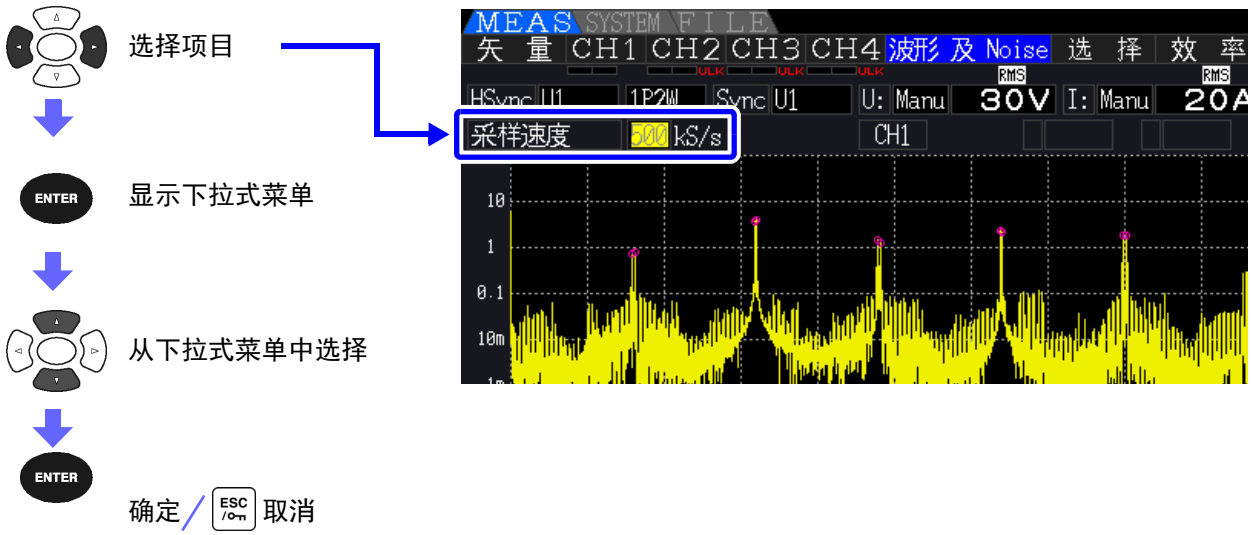
根据要分析的噪音频率，设置 FFT 的采样与点数。
在设置画面的 **[运算]** 页面中进行设置。

也可以在测量画面的 **[波形及 Noise]** 页面中或选择 **[Noise]** 的画面中设置采样。

参照：“ 显示噪音 ”(⇒ 第 81 页)

在测量画面中变更采样

参照：“ 显示噪音 ”(⇒ 第 81 页)



如下所示为基于采样设置的可进行噪音分析的最高频率。

采样	500 kS/s	250 kS/s	100 kS/s	50 kS/s	25 kS/s	10 kS/s
最高频率	200 kHz	50 kHz	20 kHz	10 kHz	5 kHz	2 kHz

另外，通过采样设置与点数设置相组合，进行噪音分析的频率分辨率会发生如下变化。

点数＼采样	500 kS/s	250 kS/s	100 kS/s	50 kS/s	25 kS/s	10 kS/s
1000	500 Hz	250 Hz	100 Hz	50 Hz	25 Hz	10 Hz
5000	100 Hz	50 Hz	20 Hz	10 Hz	5 Hz	2 Hz
10000	50 Hz	25 Hz	10 Hz	5 Hz	2.5 Hz	1 Hz
50000	10 Hz	5 Hz	2 Hz	1 Hz	0.5 Hz	0.2 Hz

注记

- 自动设置基于采样设置的本仪器内部的数字抗混淆滤波器。因此，即使采样设置延迟，也可以抑制混淆的影响。
- 即使变更采样频率，也不会影响功率测量与谐波测量的测量频带。
- 噪音分析的显示更新不与功率与谐波等其它测量数据联锁。
  不具备与功率或谐波数据同时进行数据保存的同时性。
- 如果将点数设为较大的值，分析则需要花费较长的时间，显示更新时间也会延迟。为 1000 点时约需 400 ms，为 5000 点时约需 1 s，为 10000 点时约需 2 s，为 50000 点时约需 15 s。
- 需要详细分析噪音频率时，可进行采样延迟或增大点数。（例：需要分析 50 Hz 与 60 Hz 之间的差异时，可将频率分辨率设为 10 Hz 以下）
- 采样设置与波形显示时的时间轴设置是联锁的。

4.6.3 设置噪音下限频率

根据希望获取的噪音频率，设置取得噪音数值的下限频率。
下限频率为 0 Hz ～ 10 kHz 时，可按 1 kHz 刻度进行设置。

设置与 **[Noise]**、**[波形 +Noise]** 通用。也可以在设置画面的 **[运算]** 页面中进行设置。

在测量画面中设置

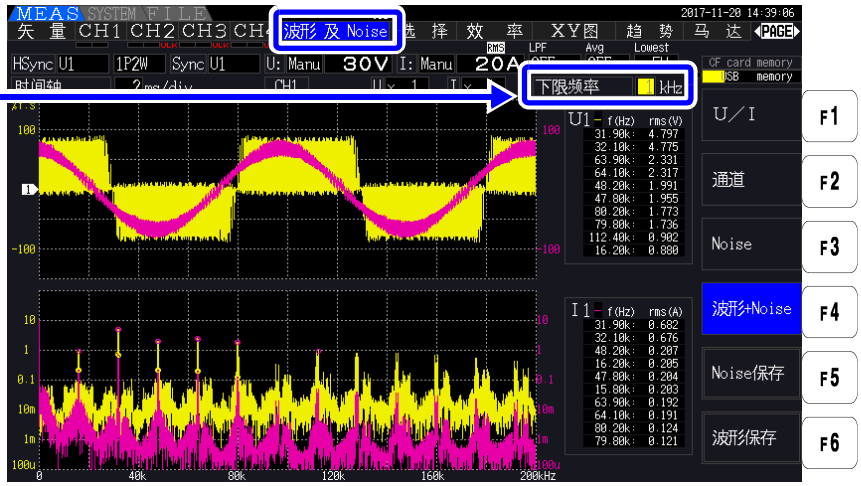
参照：画面的显示方法：“4.6.1 显示电压与电流噪音 ”(⇒ 第 81 页)

选择 **[下限频率]**

ENTER 确定

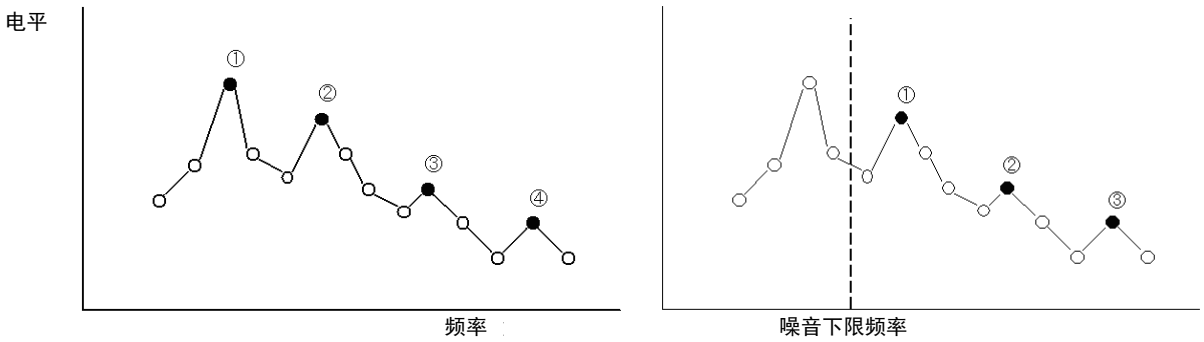
设置数值

ENTER 确定／ESC 取消



在设置画面中设置

获取噪音数值即为，在电压与电流各自的 FFT 运算结果中，2 个相邻数据的电平低于自身数据时，识别为峰值，并从峰值电平较高的数据一方取得 10 个数据。
此时，不能取得低于噪音下限频率设置的较低的频率。



注记 噪音下限频率的设置范围受到噪音采样设置的限制。

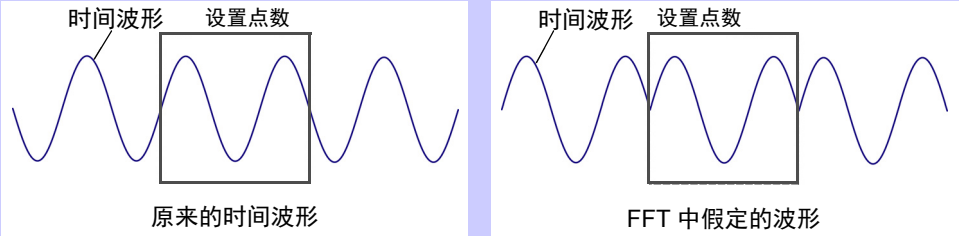
噪音采样速度	500 kS/s	250 kS/s	100 kS/s	50 kS/s	25 kS/s	10 kS/s
噪音下限频率	0 ～ 10 kHz			0 ～ 9 kHz	0 ～ 4 kHz	0 ～ 1 kHz

4.6.4 设置测量通道与窗函数

设置噪音分析的运算对象测量通道与窗函数。

什么是窗函数？

噪音分析是指对测量波形按设置的采样速度切割设置点数并进行 FFT 运算。这种波形切割处理被称为“窗口处理”。 FFT 运算时，假定在该有限区间内切割出来的波形进行周期性反复。
本仪器画面中显示的波形相当于该窗口。



FFT 的运算点数与测量波形的周期不一致时，窗口内的波形两端变为不连续状态，会发生名为“泄漏误差”的误差，从而检测出实际不存在的噪音。
窗函数用于抑制这种“泄漏误差”。窗函数用于将切割出来的波形两端进行平滑连接的相关处理。

测量通道

设置进行噪音分析运算的测量通道。

CH1、 CH2、 CH3、 CH4

窗函数

设置窗函数。

Rect (矩形)	在测量波形的周期为 FFT 运算区间的整数倍时有效。
Hanning (汉宁)	在矩形窗无效的情况下强调频率分辨率时有效。（初始设置）
Flat top (平顶)	在矩形窗无效的情况下强调电平分辨率时有效。

4.7 查看效率与损耗的测量值

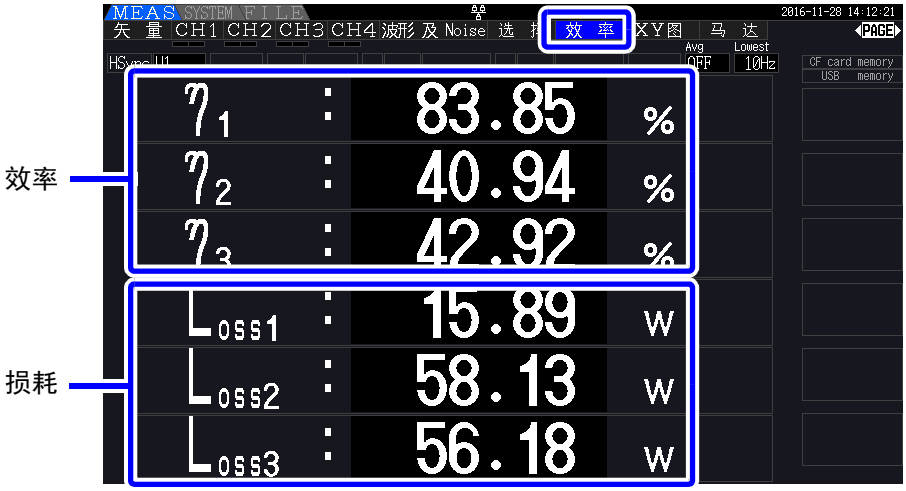
本仪器可利用有功功率值与马达功率值计算并显示效率 η[%] 与损耗 Loss[W]。比如，可在 1 台仪器上同时计算变频器输入输出之间的效率、变频器的损耗、马达输入输出之间的效率、马达损耗以及总效率。

注记

- 测量马达功率 (Pm) 时，仅可选择带马达分析的型号。
- 测量剧烈变动的负载或有过渡性变化的负载时，测量值可能会出现偏差。
  在这种情况下，请使用平均功能。
- 对功率量程不同的接线之间进行运算时，是根据较大一方功率量程的数据来实施的。
- 对同步源不同的接线之间进行运算时，是根据运算时的最新数据来实施的。
- 输入输出中的一方为直流 (DC) 时，可通过将直流测量通道的同步源设置设为与交流侧通用，抑制功率测量值的偏差。
  比如，在下页 “ 测量 SW 电源的效率与损耗 ”(⇒ 第 88 页) 的连接示例中，通常将 CH 1 的同步源选为 U1，将 CH 2 的同步源选为 DC50 ms，但变动剧烈并且功率测量值出现偏差时，请将 CH 2 的同步源设为与 CH 1 相同的 U1。

4.7.1 显示效率与损耗

按下 MEAS 键，利用 ◀ ▶ 键选择 **[效率]** 页面。



注记

- 效率 η[%] 的显示范围为 0.00% ～ 200.00%。
- 损耗 Loss[W] 的显示范围为功率量程的 0% ～ ±120%。

4.7.2 设置运算公式

效率 η 与损耗 Loss 的运算公式可分别设置为最多 3 个 (η1 ～ η3、 Loss1 ～ Loss3)。
在下述运算公式的 Pin 与 Pout 中设置从有功功率值中选择的运算项目。

$$\eta = 100 \times |Pout| / |Pin|$$
$$Loss = |Pin| - |Pout|$$

注记 在带有马达分析的型号中进行下述设置时，可选择 **[Pm]**。

CH A 单位	mN·m、 N·m 或 kN·m
CH B 单位	r/min

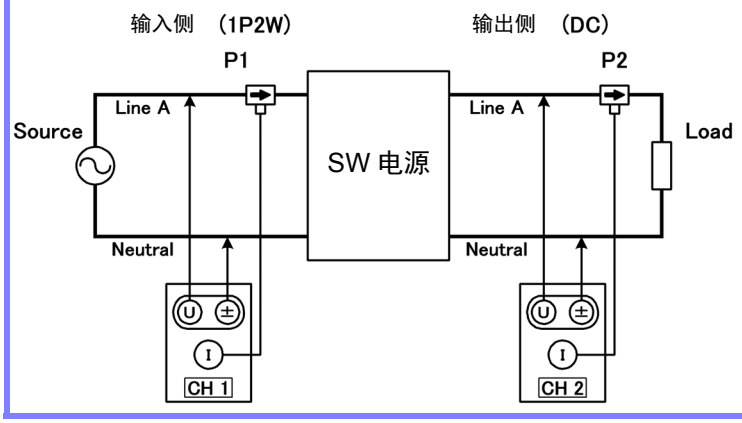
4.7.3 测量示例

下面所示为效率与损耗的测量示例。
实际测量时，请在仔细阅读 “ 第 3 章测量前的准备 ”(⇒ 第 25 页) 之后进行连接与设置。

测量 SW 电源的效率与损耗

（例）将 SW 电源的输入侧输入到本仪器的 CH1，将输出侧输入到本仪器的 CH2 时

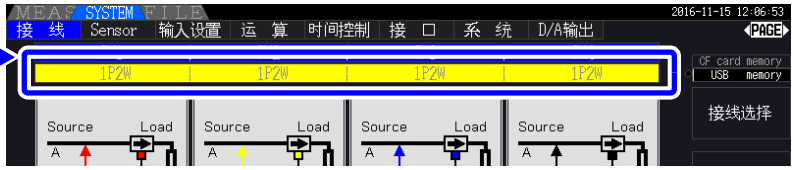
连接示例



准备物件
- L9438-50 电压线 (×2)
- 9272-05 钳式传感器 (×1).... 输入侧
- CT6841-05AC/DC 电流探头 (×1).... 输出侧

接线模式的设置

接线模式 1
[1P2W] × 4 系统

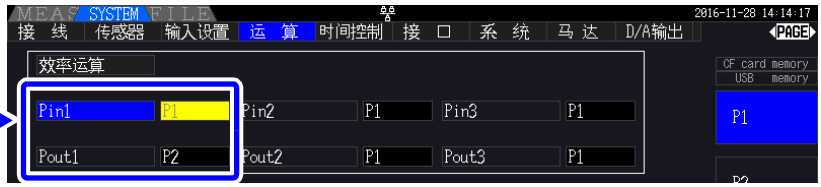


运算公式的设置

运算公式

η1 = 100×|P2|/|P1|
Loss1 = |P1| - |P2|

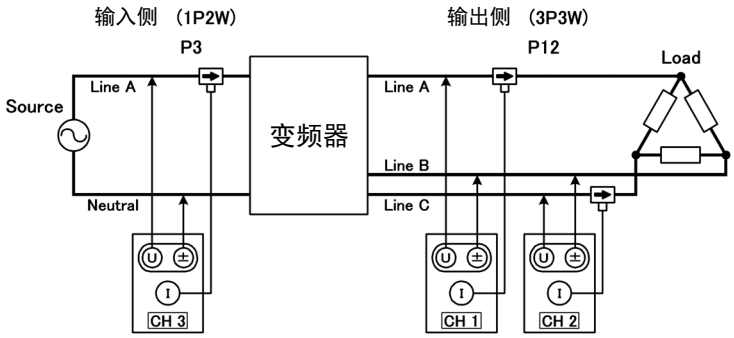
Pin1 选择 P1，
Pout1 选择 P2



测量变频器的效率与损耗

（例）将变频器的输入侧输入到本仪器的 CH3，将输出侧输入到本仪器的 CH1/CH2 时

连接示例

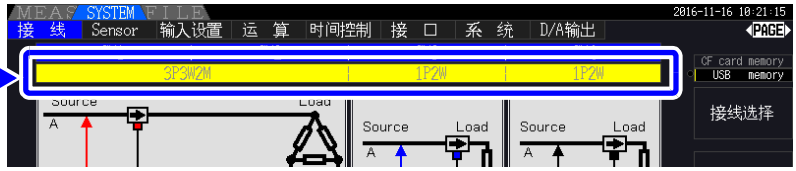


准备物件

- L9438-50 电压线 (×3)
- 9272-05 钳式传感器 (×1).... 输入侧
- CT6843-05AC/DC 电流探头 (×2).... 输出侧

接线模式的设置

接线模式 3
[3P3W2M]+**[1P2W]** × 2 系统

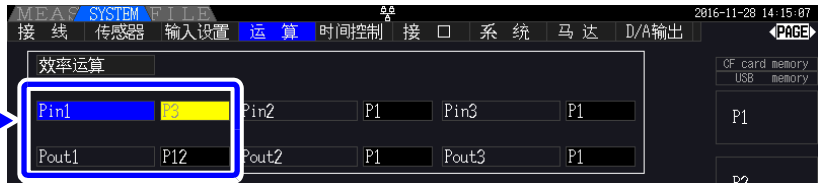


运算公式的设置

运算公式

η1 = 100×|P12|/|P3|
Loss1 = |P3| - |P12|

Pin1 选择 P3，
Pout1 选择 P12



测量变频器与马达的效率与损耗

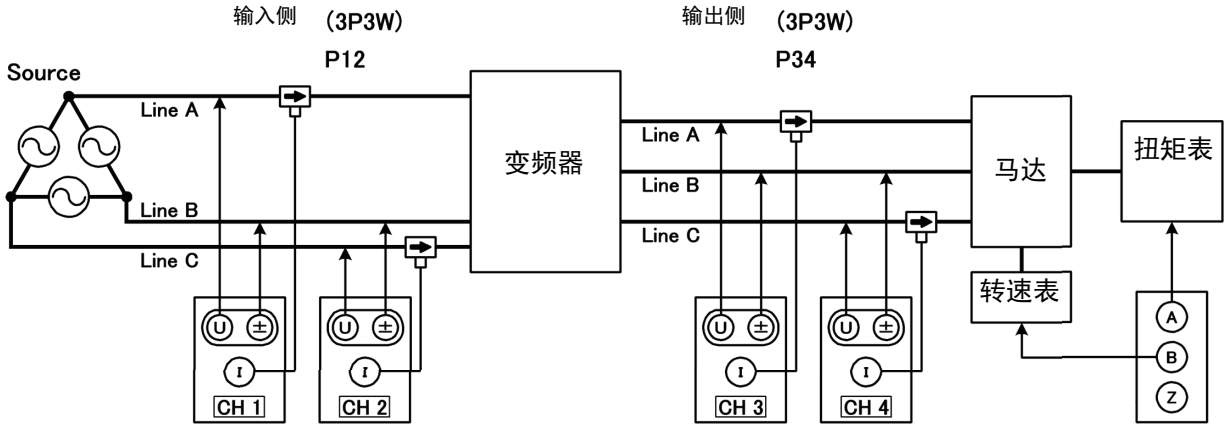
（例）将变频器的输入侧输入到本仪器的 CH1/CH2，将输出侧输入到本仪器的 CH3/CH4，将转速表的模拟输出输入到本仪器的 CH B 旋转信号端子，将扭矩表的模拟输出输入到本仪器的 CH A 扭矩信号输入端子时

参照：扭矩表与转速表的连接方法 “8.4”(⇒ 第 167 页)

连接示例

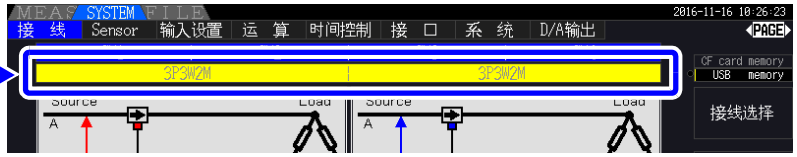
准备物件 （需要 PW3390-03 带马达分析 &D/A 输出的型号）

- L9438-50 电压线 (×4)
- 9272-05 钳式传感器 (×2).... 输入侧
- CT6843-05AC/DC 电流探头 (×2).... 输出侧
- 转速表 (×1).... 也可以进行脉冲输出
- 扭矩表 (×1)
- L9217 连接线 (×2)



接线模式的设置

接线模式 6
[3P3W2M] × 2 系统



运算公式的设置

运算公式

变频器　　η1 = 100×|P34|/|P12|、 Loss1 = |P12| - |P34|
马达　　η2 = 100×|Pm|/|P34|、 Loss2 = |P34| - |Pm|
总和　　η3 = 100×|Pm|/|P12|、 Loss3 = |P12| - |Pm|

Pin1 选择 P12，
Pout1 选择 P34

Pin1 选择 P34，
Pout2 选择 Pm

Pin3 选择 P12，
Pout3 选择 Pm

注记 请使用具有极快模拟输出响应时间的扭矩表与转速表。

4.8 查看马达测量值 （仅限于 PW3390-03）

可利用 PW3390-03 带马达分析 &D/A 输出的型号进行马达分析。

配备马达分析功能时，在测量画面或设置画面中会显示 **[马达]** 页面。

利用马达分析功能可读入扭矩传感器、旋转编码器等转速表的信号，并测量马达分析项目 “ 扭矩、转速、马达功率与转差率 ”。
如果与 “4.7 查看效率与损耗的测量值 ”(⇒ 第 87 页) 的功能组合运用，则可计算马达效率、总效率与损耗。

显示马达测量值

按下 MEAS 键，利用 ◀ ▶ 键选择 **[马达]** 页面。

可在马达中输入电压、电流、功率测量值与马达效率的同时，按任意排列配置进行显示。

参照： “ 选择并显示项目 ”(⇒ 第 46 页)

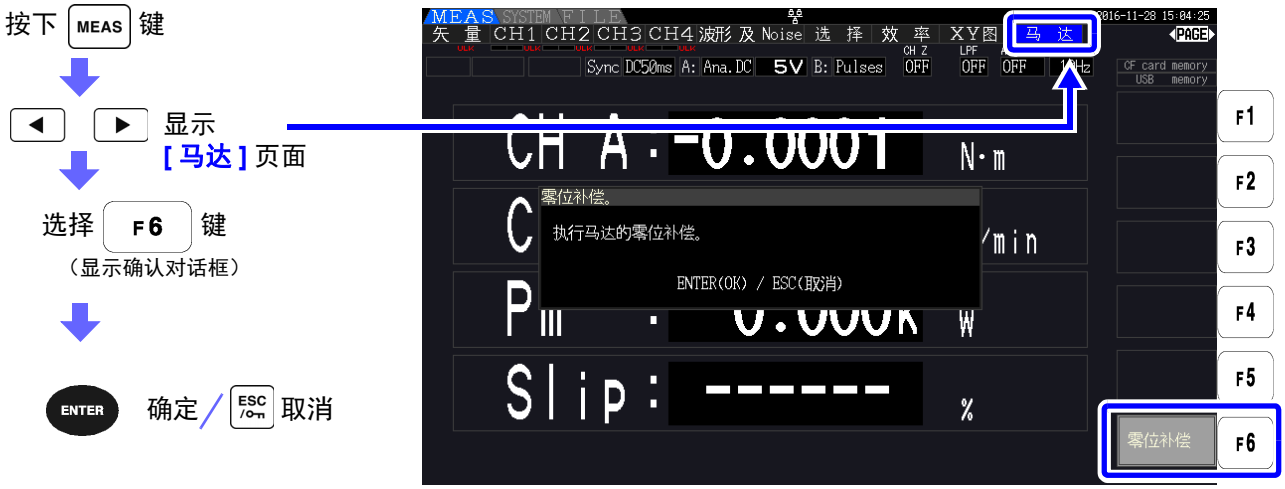
注记

- **[CH A]**的单位设置为**[V]**与**[Hz]**时，或**[CH B]**的单位设置为**[r/min]**以外时，马达功率**[Pm]**的显示位置始终显示 “OFF”。
- **[CH B]** 的设置单位为 **[V]** 时，转差率 Slip 始终显示为不能运算 **[- - - - - -]** 。

执行零点补偿

向 CH A 或 CH B 输入模拟 DC 电压时，为了除去输入信号偏移量产生的误差，需执行零点补偿。

如果在未产生扭矩时显示扭矩值，或旋转停止时显示转速，则请在扭矩信号或转速信号为零输入的状态下执行零点补偿。



注记

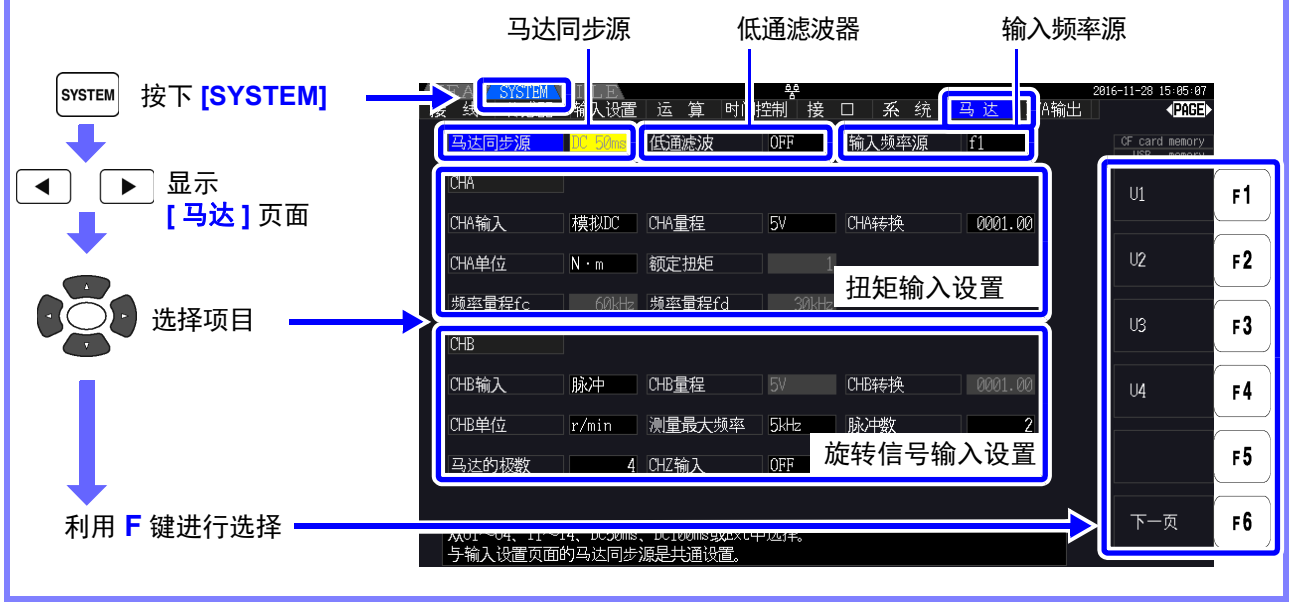
- 该零点补偿为马达分析功能专用。在其它各输入通道 (CH1 ～ CH4) 不进行零点补偿。需要进行各输入通道的零点补偿时，请使用 “3.11 连接到测量线路上 （调零） ”(⇒ 第 41 页)。
- 仅对输入设为模拟 DC 输入的通道执行零点补偿。
- 可进行零点补偿的输入范围为 10% f.s.。如果输入超出该范围，则不进行补偿。

4.8.1 马达输入设置

请根据要测量的马达或要连接的扭矩传感器与转速表进行设置。

参照：“8.4 使用马达分析 ”(⇒ 第 167 页)

基本操作方法



设置马达同步源

设置用于确定周期 （是运算马达分析项目的基本）的源。
在此处选择的源区间内测量马达分析项目。

U1 ～ U4、 I1 ～ I4、 DC50 ms （初始设置）、 DC100 ms、 Ext

参照：“4.2.3 设置同步源 ”(⇒ 第 55 页)

所设置的马达同步源显示在马达画面上的 **[Sync]** 中。

注记

- 马达分析项目为相同的同步源。
- “4.7查看效率与损耗的测量值”(⇒ 第87页)组合 的功能测量马达效率时，请选择与输入到马达中的电压与电流通道的同步源相同的同步源。通过使运算期间保持一致，可进行更准确的测量。
- 仅在 CH B 输入为脉冲时才可选择 **[Ext]**。

设置低通滤波器 (LPF)

CH A、 CH B 的输入设为模拟 DC 设置时，设置去除谐波噪音滤波器的 ON/OFF。
通常在 OFF 状态下进行测量，但因外来噪音影响测量值变得不稳定时，请设为 ON。

ON、 OFF （初始设置）

注记

- LPF 的设置与 CH A、 CH B 通用。不能单独进行设置。
- CH A 输入设为 “ 频率 ”， CH B 输入设为 “ 脉冲 ” 时，这一 LPF 设置不影响各自的输入。

设置输入频率源

设置测量输入到马达中的频率的源，以便运算马达的转差率。

f1、 f2、 f3、 f4

参照：“4.2.4 进行频率测量设置 ”(⇒ 第 57 页)

转差率运算公式

CH B 的单位设置	运算公式
[Hz] 时	$100\times\dfrac{\text{输入频率}-\lvert\text{CH B 的显示值}\rvert}{\text{输入频率}}$
[r/min] 时	$100\times\dfrac{2\times60\times\text{输入频率}-\lvert\text{CH B 的显示值}\rvert\times\text{极数设置值}}{2\times60\times\text{输入频率}}$

注记
- 请根据旋转输入信号正确地设置 CH B，以便计算转差率。
- 输入频率源请从供给到马达的电压与电流中选择稳定的信号。

设置扭矩输入 (CH A)

选择连接到 CH A 上的扭矩传感器的信号类型。

CH A 输入

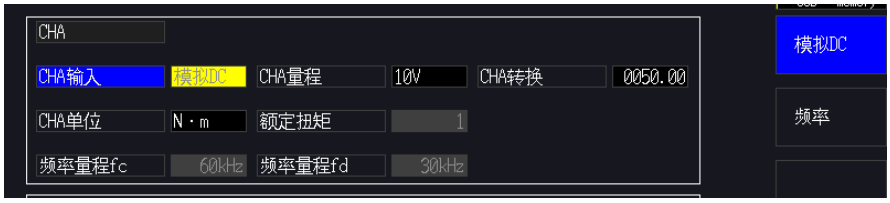
模拟 DC	为输出与扭矩成比例的直流 (DC) 电压信号的传感器时
频率	为输出与扭矩成比例的频率信号的传感器时

下述设置项目会因选择的设置而异。

选择 [模拟 DC] 时

将 **[CH A 输入]** 设为 **[模拟 DC]** 时，根据传感器设置 **[CH A 量程]**、**[CH A 转换比]**、**[CH A 单位]**3 个项目。

（例）额定扭矩为 500 N·m、输出转换比为 10 V 的扭矩传感器时



CH A 量程	10 V
CH A 转换比	50
CH A 单位	N·m

CH A 量程　　请根据要连接的扭矩传感器的输出电压进行选择。

1 V、 5 V、 10 V

注记 处于测量画面的马达页面时，也可以利用电压量程键操作 CH A 量程。

CH A 转换比

可在 0.01 ～ 9999.99 的范围内设置任意值。

显示为 CH A 测量值 = CH A 输入电压 ×CH A 转换比值。
请组合 **[CH A 单位]** 的设置，设置要连接的扭矩传感器输出 1 V 的扭矩值。
（转换比值 = 扭矩传感器的额定扭矩值 ÷ 输出满量程电压值）
为示例的情况时，转换比值为 50。
(50 = 500 N·m÷10)

CH A 单位

请根据要连接的扭矩传感器进行设置。

V	直接显示所输入的电压时选择。
mN·m	需要连接的扭矩传感器的输出率为 1 V 的 1 mN·m ～ 999 mN·m 时选择。
N·m	需要连接的扭矩传感器的输出率为 1 V 的 1 N·m ～ 999 N·m 时选择。
kN·m	需要连接的扭矩传感器的输出率为 1 V 的 1 kN·m ～ 999 kN·m 时选择。

注记 CH A 单位设为 **[V]** 时，不显示马达功率 **[Pm]** 的测量。

选择 [频率] 时

将 **[CH A 输入]** 设为 **[频率]** 时，根据传感器设置 **[CH A 单位]**、**[额定扭矩]**、**[频率量程 fc]** 与 **[频率量程 fd]**4 个项目。

（例 1）额定扭矩为 500 N·m、输出为 60 kHz ±20 kHz 的扭矩传感器时

CH A 单位	N·m
额定扭矩	500
频率量程 fc	60 kHz
频率量程 fd	20 kHz

（例 2）额定扭矩为 2 kN·m、正额定扭矩为 15 kHz、负额定扭矩为 5 kHz 的扭矩传感器时

CH A 单位	kN·m
额定扭矩	2
频率量程 fc	10 kHz
频率量程 fd	5 kHz

CH A 单位　　请根据要连接的扭矩传感器进行设置。

Hz、 mN·m、 N·m、 kN·m

注记
- CH A 单位设为 **[Hz]** 时，不显示马达功率 (Pm) 的测量值。
- 请在fc+fd为100 kHz以下、fc-fd为1 kHz以上的范围内设置fc与fd。不能设置超出该限制的数值。

额定扭矩　　可在 1 ～ 999 的范围内设置任意整数值。
请组合 CH A 单位的设置，设置要连接的扭矩传感器的额定扭矩。

频率量程 fc
频率量程 fd　　可在 1 kHz ～ 100 kHz 的范围内按 1 kHz 步幅进行设置。
请在 fc 中设置扭矩为 0 的中心频率，在 fd 中设置为传感器额定扭矩时的频率。

设置旋转信号输入 (CH B)

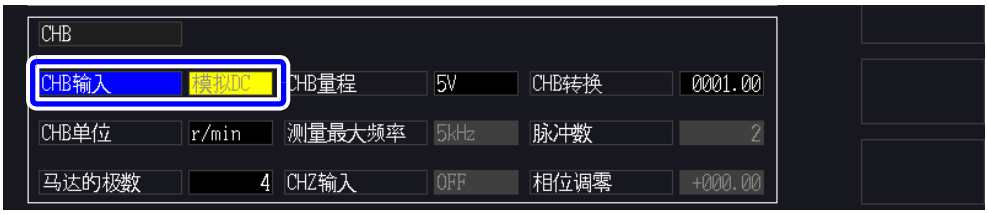
选择连接到 CH B 上的旋转信号类型。
CH B 输入

模拟 DC	转速直流 (DC) 电压信号与转速成比例时
脉冲	脉冲信号与转速成比例时

下述设置项目会因选择的设置而异。

选择 [模拟 DC] 时

将 **[CH B 输入]** 设为 **[模拟 DC]** 时，根据旋转信号设置 **[CH B 量程]**、**[CH B 转换比]**、**[CH B 单位]**3 个项目。



CH B 量程　　请根据要连接的旋转信号的输出电压进行选择。

1 V 量程、 5 V 量程、 10 V 量程

CH B 转换比　　可在 0.01 ～ 9999.99 的范围内设置任意值。

显示为 CH B 测量值 = CH B 输入电压 × CH B 转换比值。
请组合 **[CH B 单位]** 的设置，设置要连接的旋转信号输出 1 V 的值。

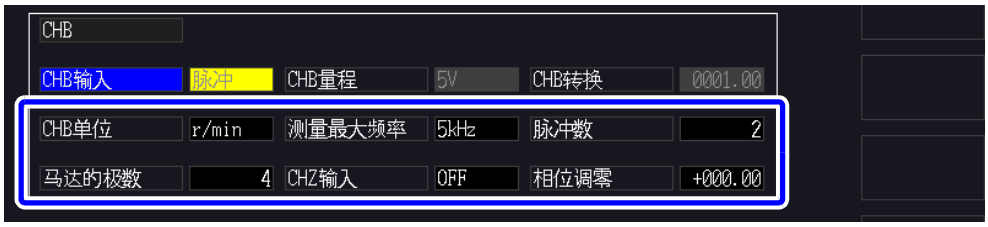
CH B 单位　　测量马达功率 (Pm) 时，请务必选择 **[r/min]**。

V、 Hz、 r/min

注记
- 处于测量画面的马达页面时，也可以利用电流量程键操作 CH B 量程。
- 测量转差率时，也请设置马达极数。 (⇒ 第 98 页)

选择 [脉冲] 时

将 **[CH B 输入]** 设为 **[脉冲]** 时，根据旋转信号设置 **[CH B 单位]**、 **[测量最大频率]**、 **[脉冲数]**、 **[马达的极数]** 与 **[CH Z 输入]**、 **[相位调零]** 6 个项目。



CH B 单位　　测量马达功率 (Pm) 时，请务必选择 [r/min]。

Hz、 r/min

注记　将 CH B 单位设为 Hz 时的测量范围为 0.5 Hz ～ 5 kHz。

该测量值按 $\dfrac{\text{极数设置值} \times \text{输入脉冲频率}}{2\times \text{脉冲数设置值}}$ 运算。

输入基于测量范围的更快的频率脉冲信号时，请设置对应的脉冲数。

测量最大频率　　确定使用 CH B 的测量值的满量程值。在转速或马达功率等的显示位上，将按此处设置的频率计算的值确定为满量程。
请选择超出马达输入电压频率最大值的最接近的设置值。
比如，在马达中输入最大 133 Hz 的电压时，选择 500 Hz。
（在 D/A 输出中选择 CH B 时的满刻度即为该设置值）

100 Hz、 500 Hz、 1 kHz、 5 kHz

脉冲数

在 1 ～ 60000 的范围内设置机械角旋转 1 圈的脉冲数。
可设置马达极数设置值的 1/2 倍。
（连接 1 圈 1000 脉冲的增量式旋转编码器时，设置 1000）

+ 马达极数的 1/2 与 - 马达极数的 1/2	数值以马达极数的 1/2 为单位进行增减。
+ 正马达极数的 1/2×10、 + 正马达极数的 1/2×10	数值以马达极数的 1/2×10 为单位进行增减。
+ 正马达极数的 1/2×100、 + 正马达极数的 1/2×100	数值以马达极数的 1/2×100 为单位进行增减。

马达的极数

以 2 ～ 98 范围内的偶数设置要测量马达的极数。
（用于将作为转差率运算或对应机械角的频率所输入的旋转信号转换为对应于电相角的频率）

+2、 -2	数值以 2 为单位进行增减。
+10、 -10	数值以 10 为单位进行增减。

注记

- 按下 F 5 (Set) 时反映出马达极数设置。设置数值之后，请务必按下 F 5 (Set)。

CH Z 输入

设置要输入到 CH Z 中的信号。

OFF	不使用 CH Z。（不在 CH Z 上进行任何连接）
Z 相	输入旋转角的原点信号 （一般称之为 Z 相）脉冲时进行选择。 “4.8.2 测量马达的电相角 ” 时使用，在 CH B 中使用多个脉冲时，利用该脉冲对 CH B 脉冲分频进行清零。
B 相	输入旋转编码器的 B 相脉冲时进行选择。 “4.8.3 检测马达的旋转方向 ” 时使用。

相位调零

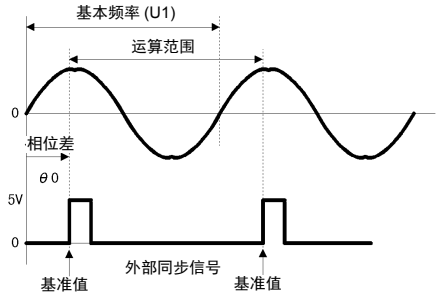
可将相位调零的补偿值设为任意值。

要设为适合输入的补偿值时，请在测量画面中进行相位调零 （按下 SHIFT 之后再按下 0 ADJ ）。

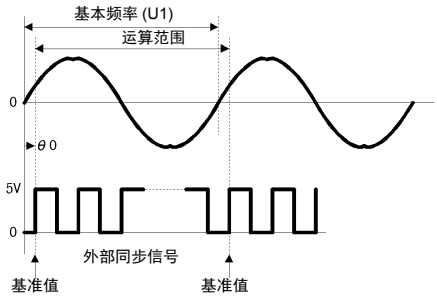
参照：“ 手动设置相位调零的补偿值 ”(⇒ 第 100 页)

4.8.2 测量马达的电相角

如果在旋转信号输入 (CH B) 中输入脉冲时将 **[谐波同步源]** 设为 **[Ext]**，则可查看以脉冲为基准的电压、电流相位的变化。



单次脉冲



多次脉冲

利用多个脉冲测量电相角时

- 建议使用原点信号（Z 相）。如果使用原点信号（Z 相），则可根据原点信号确定基准脉冲，始终进行以固定脉冲为基准的相位测量。
- 在不使用原点信号 （Z 相）的状态下，旋转信号输入脉冲变为相对于输入波形的多次脉冲时，由于基准脉冲是在同步时确定的，因此，未取得同步时，可能会在再次取得同步时会将不同的脉冲作为基准。

注记
- 为了与旋转信号输入脉冲同步地进行谐波分析，需要输入频率的整数倍脉冲数。比如，为 4 极马达时，需要 2 的整数倍脉冲数；为 6 极马达时，需要 3 的整数倍脉冲数。
- 按3P3W3M接线方式测量内部为Y接线的马达时，可通过使用Δ -Y转换功能测量相电压与相电流的相位角。

相位调零 (PHASE ADJ)

按下 SHIFT 键之后，再按下 0 ADJ 键，对旋转输入信号脉冲与 U1 基波成分的相位差进行零点补偿。

注记
- 相位调零仅在 CH B 输入设为脉冲且 **[谐波同步源]** 设为 **[Ext]** 时有效。
  除此之外的设置时，即使进行按键操作也不进行操作。
- 谐波同步为解锁状态时，该键操作不起作用。
- 按下 SHIFT 键之后，再按下 DATA RESET 键，补偿值则被清除。

电相角测量示例

1 在马达不通电的状态下，从负载侧旋转马达，测量马达输入端子上产生的感应电压

2 进行相位调零
（将输入到 U1 中的感应电压波形的基波成分与脉冲信号的相位差设为零）

3 接通马达电源，使马达旋转
（在本仪器中测量的电压与电流相位角是以感应电压为基准的电相角）

注记 由于相位差包括旋转输入信号脉冲波形的影响或本仪器内部电路的延迟等因素，因此，测量与已进行相位调零的频率相差较大的频率时，这部分就会发生测量误差。

手动设置相位调零的补偿值

将相位调零的补偿值设为任意值。

相位调零　可在 -180.00° ～ +180.00° 的范围内设置任意值。请输入旋转输入信号脉冲与 U1 基波成分的相位差。
要在 0° ～ 360° 范围内处理相位角时，请转换为 -180° ～ +180° 之后进行输入。

注记

- 相位调零仅在 CH B 输入设为脉冲且 **[谐波同步源]** 设为 **[Ext]** 时有效。CH B 输入为非脉冲设置时，不能设置值。
- 显示当前的相位调零补偿值。因此，如果在测量画面中按下 SHIFT 键之后再按下 0 ADJ 键进行调零，则会覆盖补偿值。另外，如果在测量画面中按下 SHIFT 键之后再按下 DATA RESET 键对补偿值进行复位，补偿值则会变为 0。
- 根据以脉冲为基准的电压 / 电流的相位测量值设置的相位调零补偿值会被扣除。

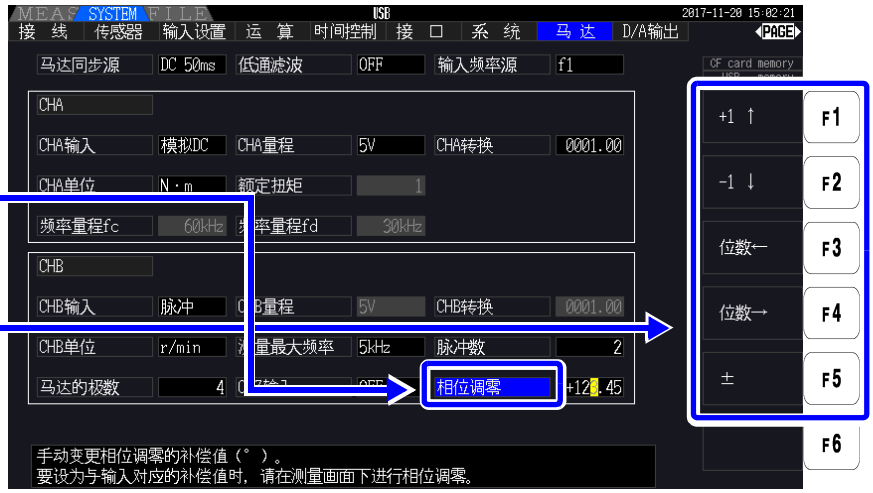
设置方法

按下 SYSTEM 键

显示 **[马达]** 页面

选择 [相位调零]

利用 **F** 键进行选择



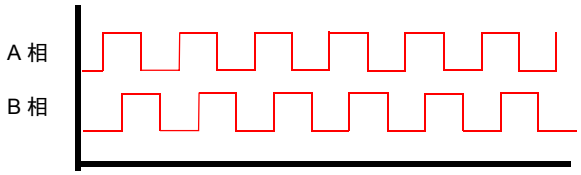
F1	数值的增减
F2	
F3	输入位的移动
F4	
F5	正负反转

4.8.3 检测马达的旋转方向

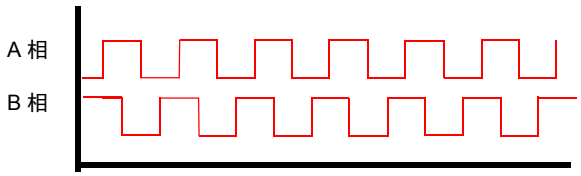
在旋转信号输入 CH B 与 CH Z 输入端子中输入增量式旋转编码器的 A 相脉冲与 B 相脉冲时，可检测轴的旋转方向并在转速上附加极性符号。

如果在 CH Z 输入设置中选择 [B 相]，则会检测旋转方向。
按照 A 相脉冲与 B 相脉冲的上升 / 下降检测时序，根据另一方的电平 (High/Low) 判定旋转方向。

正转
转速的极性符号为 +



反转
转速的极性符号为 -



已检测的旋转方向作为极性符号附加在转速测量值上，并且也会反映到马达功率 [Pm] 的测量值中。

注记

不能同时进行旋转方向的检测与原点信号 （Z 相脉冲）获取两项操作。使用多个脉冲测量马达电相角时，请使用原点信号 （Z 相脉冲）输入。

使用功能 第 5 章

5.1 时间控制功能

如果使用本仪器的 3 种 （间隔时间控制 / 定时器时间控制 / 实际时间控制）时间控制，
可对应时间进行 CF 卡保存与累积功能控制。

鉴偏收锛歎 t“4.3 查看累积值 ”(⇒ 第 61 页)、 “7.5.2 测量数据的自动保存 ”(⇒ 第 136 页)

间隔时间控制	以一定的时间间隔 （间隔）重复进行控制。
定时器时间控制	仅为 1 个时间间隔的控制。如果与间隔时间组合， 则可按间隔时间对定时器时间进行细分控制。
实际时间控制	可指定时间开始 / 停止控制。另外，如果与间隔时间组合，还可按间隔时间对实际时间控制时间进行细分控制。

注记

使用时间控制功能进行累积与保存之前

- 执行数据自动保存与累积功能之前，请务必设置时间 （当前时间）。 (⇒ 第 123 页)
- 不能单独设置 CF 卡保存与累积功能。
- 累积功能必须正常操作。因此，各种控制时间操作期间，会显示 RUN 标记。时间控制结束之后，请按下 DATA RESET 键，进行累积值复位，使 STOP 标记消失。
- 即使进行时间设置，但如果不按下 START /STOP 键，也不会进行操作。

关于间隔时间控制

- 未设置定时器时间与实际时间控制时间时，到达9999小时59分59秒时自动停止累积。在这种情况下，请按下 DATA RESET 键进行累积值复位，然后重新开始累积。
- 间隔时间设置比定时器时间或实际时间控制时间长时，不按间隔时间进行控制。
- 定时器时间或实际时间控制时间的结束时序与间隔时间的结束时序不一致时，以定时器时间或实际时间控制时间的结束时序为优先。
- 如果变更间隔，最大记录项目数 (⇒ 第 139 页) 则会发生变化。（如果延长间隔时间，最大记录项目数则会增加）

关于定时器时间控制

- 在实际时间控制时间比定时器时间长的时间状态下设为 **[ON]** 时，以实际时间控制时间的开始时间开始累积，并在定时器时间内结束。（忽略实际时间控制时间的停止时间）
- 定时器累积期间，如果在定时器设置时间结束之前按下 START /STOP ，则停止累积并保持累积值。如果在这种状态下再次按下 START /STOP ，则重新开始累积，并累积定时器设置时间 （累加）。

关于实际时间控制

- 在实际时间控制时间比定时器时间长的时间状态下设为 **[ON]** 时，以实际时间控制时间的开始时间开始累积，并在定时器时间内结束。（忽略实际时间控制时间的停止时间）
- 所设置的时间已经过去时，实际时间控制按 **[OFF]** 处理。
- 在实际时间控制期间停止累积时，实际时间控制变为 **[OFF]** 状态。

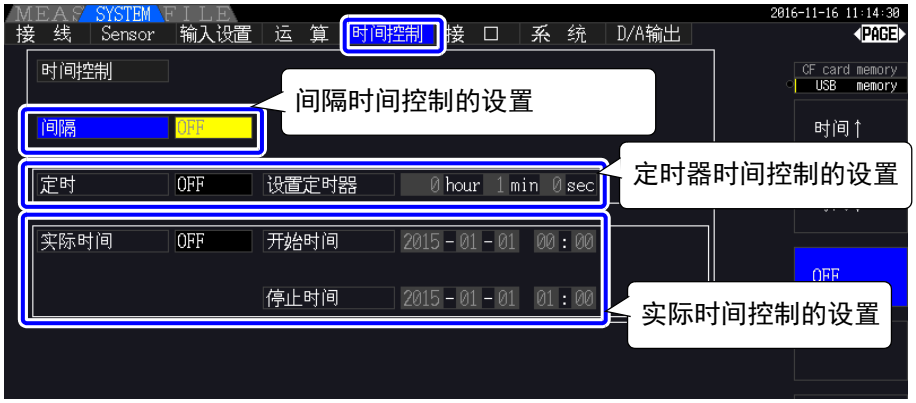
有关累积操作，请参照 “4.3.4 与时间控制功能组合的累积方法 ”(⇒ 第 67 页) 的图形。

设置方法

按下 SYSTEM 键，利用 ◀ ▶ 显示 **[时间控制]** 页面。

1 选择项目

2 利用 **F** 键设置



间隔

（也可以在 **[接口]** 页面中设置间隔）

时间 / 时间	从 50 ms/ 100 ms/ 200 ms/ 500 ms/ 1 s/ 5 s/ 10 s/ 15 s/ 30 s/1 min/ 5 min/ 10 min/ 15 min/ 30 min/ 60 min 中选择间隔时间。
OFF	不设置间隔时间控制。

定时器 / 实际时间

ON	设置定时器时间控制与实际时间控制。
OFF	不设置定时器时间控制与实际时间控制。

定时器设置值

定时器为 ON 时进行设置。可设置范围为 10 s ～ 9999 h 59 m 59 s。

+1↑/-1↓	按 1 个单位增加 / 减小数值。
+10↑/-10↓	按 10 个单位增加 / 减小数值。
位← / 位→	设置 **[hour]** 时移动位。

开始时间
停止时间

实际时间为 ON 时进行设置。按公历年份与 24 小时时间制设置年和时间。
（例：2017 年 12 月 6 日下午 10 时 16 分→ **[2017-12-06 22:16]**）

+1↑/-1↓	按 1 个单位增加 / 减小数值。
+10↑/-10↓	按 10 个单位增加 / 减小数值。

5.2 平均功能

是对测量值进行平均化并加以显示的功能。测量值发生变动并且显示偏差较大时，如果使用该功能，则可稳定地读取显示值。对包括马达测量值或谐波在内的所有瞬时测量值进行平均化。

平均设置包括下述 6 种方法。

OFF	不执行平均处理。
FAST	执行平均处理。响应时间 * 为 0.2 s。
MID	执行平均处理。响应时间为 1.0 s。
SLOW	执行平均处理。响应时间为 5 s。
SLOW2	执行平均处理。响应时间为 25 s。
SLOW3	执行平均处理。响应时间为 100 s。

* 输入从 0% f.s. 变为 100% f.s. 时，进入精度范围内的时间

平均方式
- 指数化平均 （适用于 50 ms 的数据更新速率）
- 对电压 (U)、电流 (I) 与功率 (P) 进行平均处理，并根据平均值求出运算值。
- 谐波的有效值、含有率对瞬时值进行平均处理，相位角则根据 FFT 后的将实部与虚部进行平均处理的结果进行计算。
- 根据上述平均处理之后的数据计算相位差、畸变率与不平衡率。

注记
- 但不包括峰值、累积值、噪音值。
- 平均操作期间，保存数据适用所有的平均数据。

在测量画面中设置平均

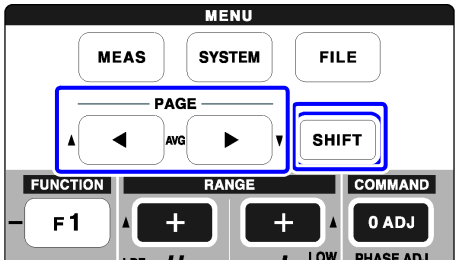
所设置的平均会显示在测量画面上的 **[Avg]** 中。

1 按下 MEAS 键

2 按下 SHIFT 键，然后

按下 ◀ ▶ 键进行设置

通过重复进行这一键操作，设置值会进行 OFF↔FAST↔MID↔SLOW↔SLOW2↔SLOW3 的变化。

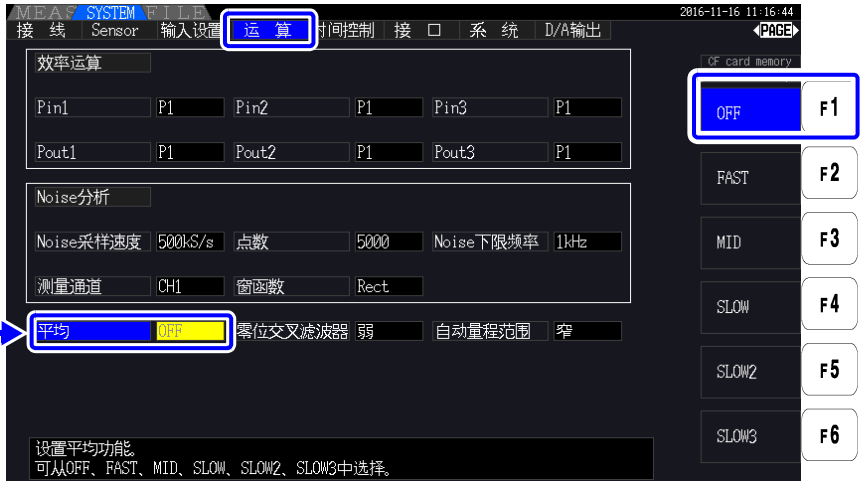


在设置画面中设置平均

按下 SYSTEM 键，利用 ◀ ▶ 显示 [运算] 页面。

1 选择项目

2 利用 **F** 键设置



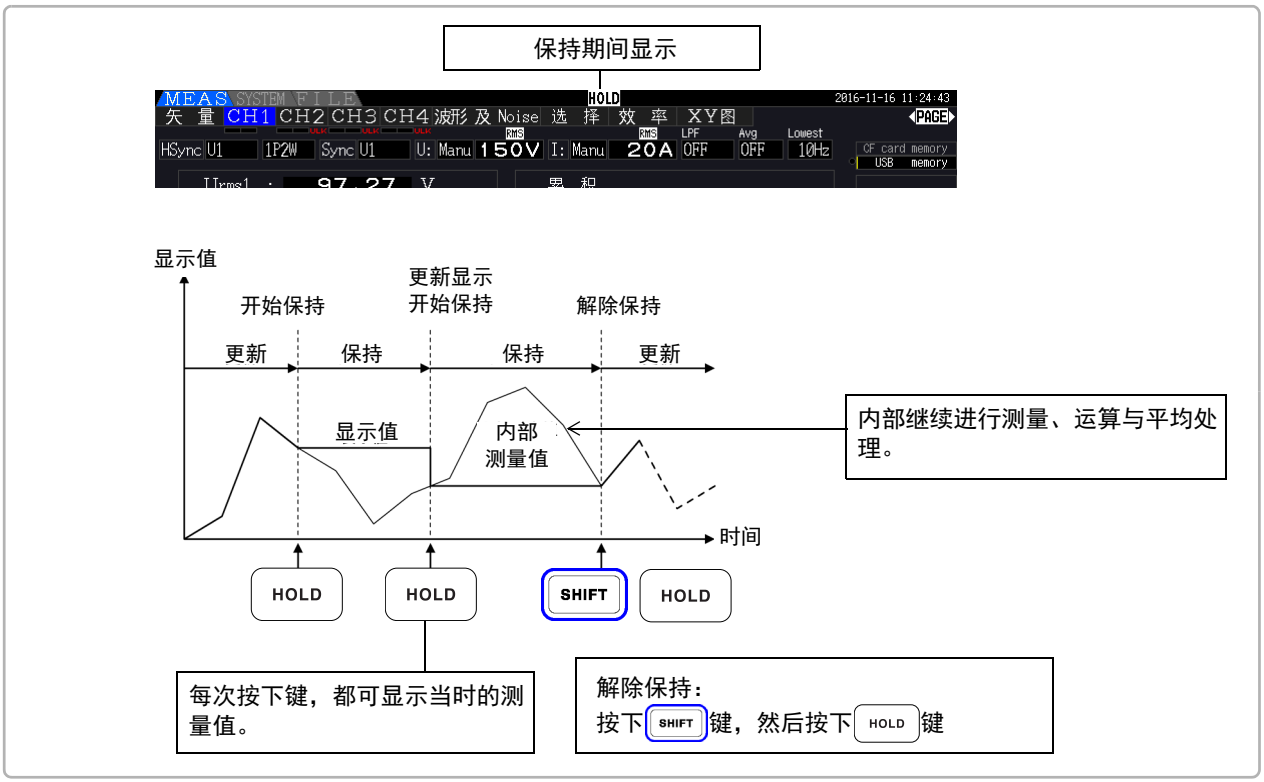
5.3 保持 / 峰值保持功能

5.3.1 保持功能

如果按下操作键中的 HOLD 键，则可停止画面上所有测量值与波形的显示更新。此时，通过切换画面，还可以查看按下 HOLD 键时的其它画面的显示数据。

内部测量值的数据更新不与显示数据更新同步。按内部数据更新速率 (50 ms) 更新内部测量值。波形与噪音数据在运算结束时进行更新。但不更新波形显示与噪音显示。

保持操作期间，画面中的 **HOLD** 标记点亮，HOLD 键点亮为红色。



显示数据更新　　按下 HOLD 键之后，如果处于设置间隔与外部同步信号检测状态，则更新显示数据。

输出数据　　在保持期间进行 D/A 输出、保存到 CF 卡以及进行通讯时，输出保持期间的数据。但波形输出继续对瞬时值进行输出。

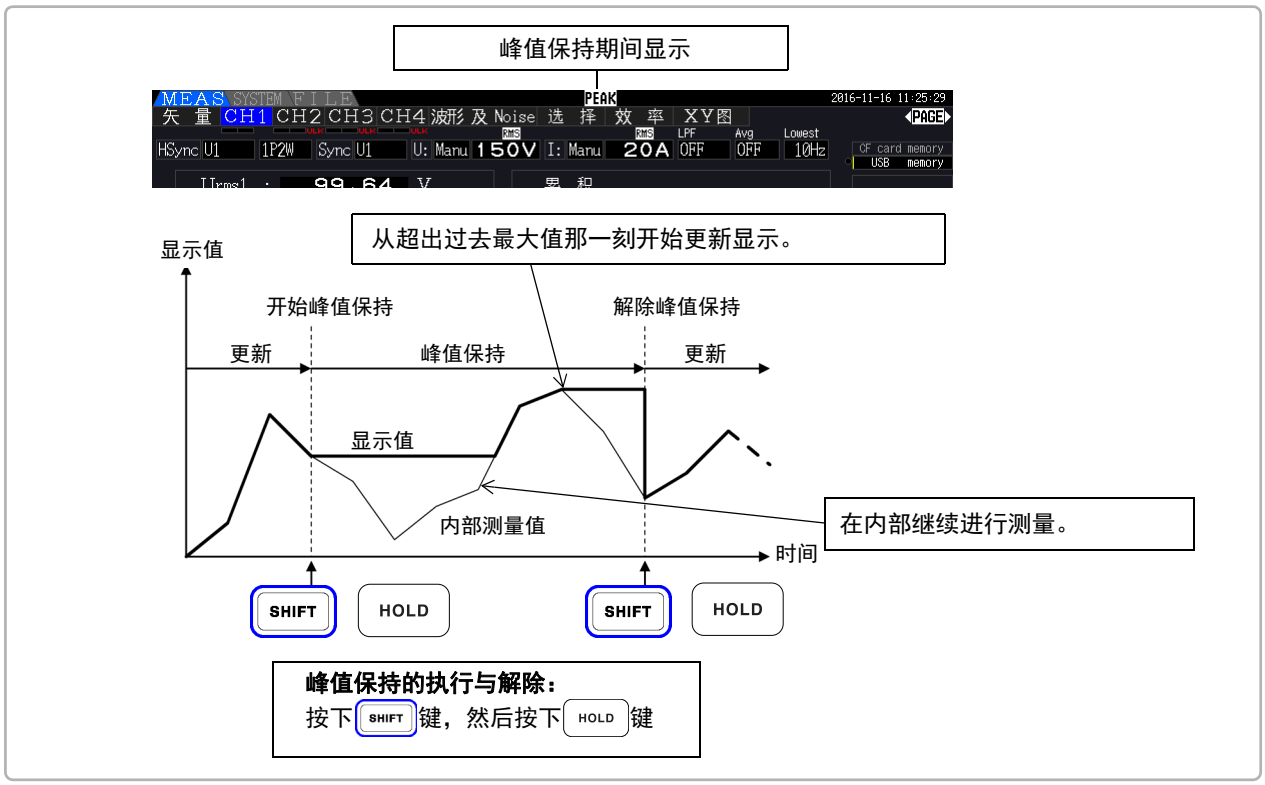
注记

- 不保持时钟、累积经过时间与峰值超出显示。
- 不能并用峰值保持功能。
- 处于保持状态时，不受理各种设置的切换。
- 设置 AUTO 量程时，固定为按下 HOLD 键时的量程。
- 不论在各种时间控制功能启动之前还是操作期间，HOLD 键均受理操作。
  设置间隔时间时：按间隔时间更新显示。在这种情况下，保持上次的显示，直至下一间隔时间到来。
  设置定时器时间与实际时间控制时：更新并保持停止时间显示。
- 设置间隔时的自动保存是指保存即将进行显示更新之前的数据。

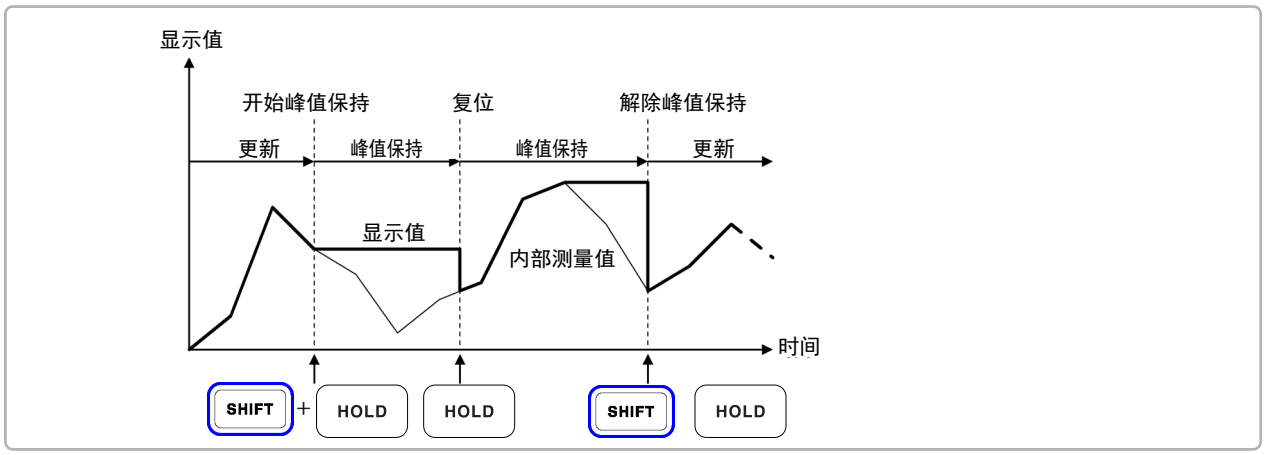
5.3.2 峰值保持功能

如果按下 SHIFT 键之后再按 HOLD 键，则进入峰值保持状态。仅对超出过去最大值的项目持续进行更新。比如，这在测量马达等的冲击电流时非常方便。

峰值保持操作期间，画面中的 PEAK 标记点亮，HOLD 键进行红色闪烁。



如果在峰值保持状态下按下 HOLD 键，峰值则被复位，并从此时起重新开始峰值保持。



显示数据更新　按下 HOLD 键之后，如果处于设置间隔与外部同步信号检测状态，则更新显示数据。

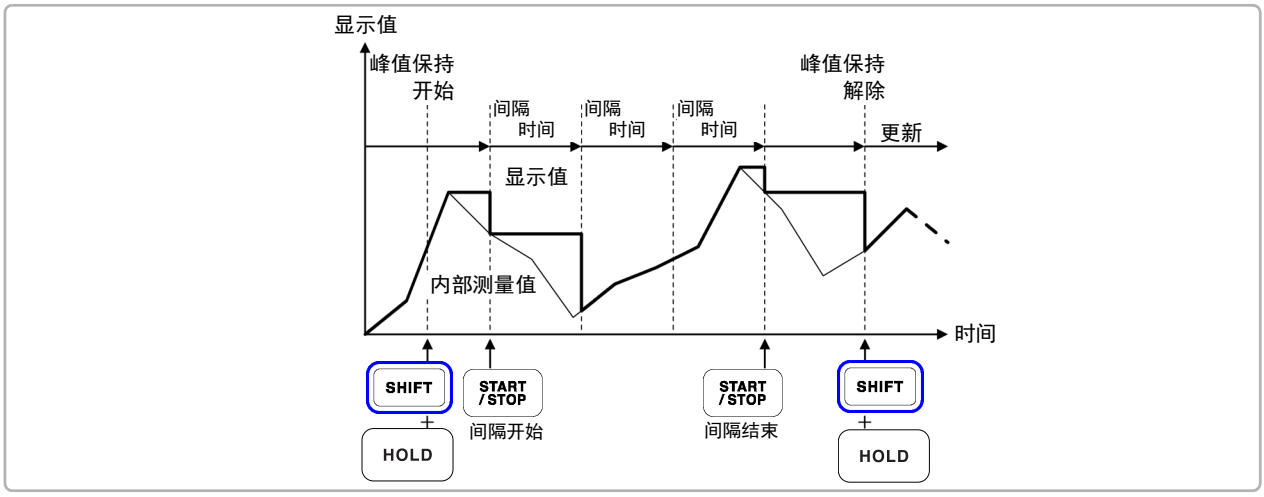
（内部测量值的数据更新不与显示数据更新同步。按内部数据更新速率 (50 ms) 更新内部测量值。波形与噪音数据在运算结束时进行更新。）

输出数据　在保持期间进行 D/A 输出、保存到 CF 卡以及进行通讯时，输出保持期间的数据。但波形输出继续对瞬时值进行输出。

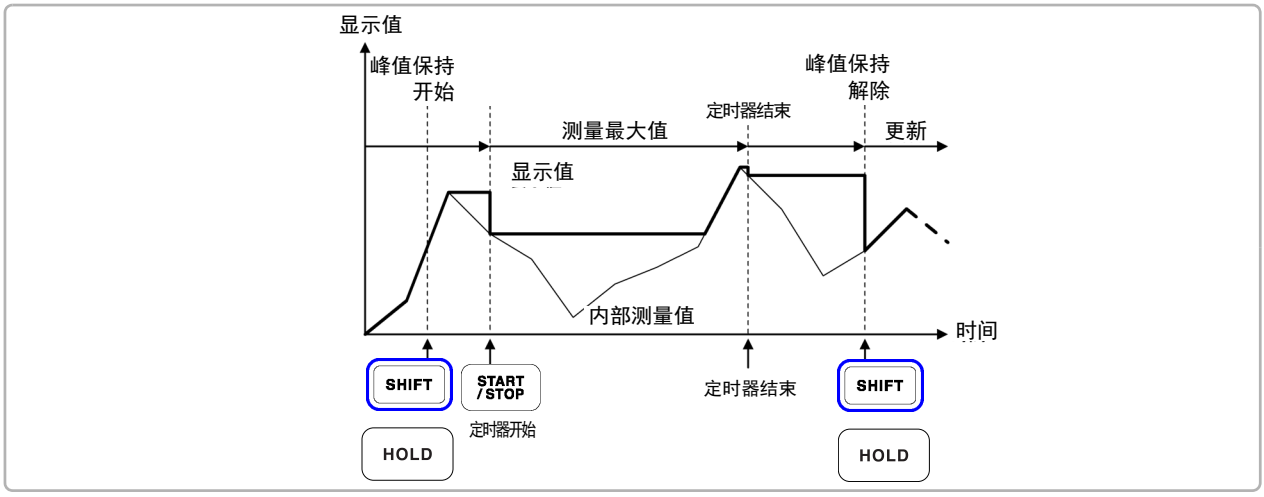
注记
- 不对波形显示与累积值进行峰值保持。
- 在平均处理期间，平均之后的测量值适用最大值。
- 不能并用保持功能。
- 显示超出量程时，显示 **[- - - - - -]**。在这种情况下，请解除峰值保持，并切换为不超出量程的量程。
- 最大值是指绝对值的最大值。比如，在输入 “+50 W” 之后输入 “-60 W” 时，由于 “-60 W” 的绝对值较大，因此显示为 **[-60W]**。
- 处于峰值保持状态时，不受理各种设置的切换。
- 间隔时的自动保存是指保存即将进行显示更新之前的数据。

与时间控制功能组合

设置间隔时间时，可测量间隔时间内的最大值。



设置**定时器时间**与**实际时间控制时间**时，显示开始时间～停止时间之间的最大值并进行停止。



注记
- 即使在进行各种时间设置操作之前或操作期间，也可以进入到峰值保持操作。但在各种时间控制操作期间，变为进入峰值保持状态之后的最大值。
- 不显示最大值的发生时间。
- 有关间隔时间、定时器时间与实际时间控制时间的设置，请参照 “5.1 时间控制功能 ”(⇒ 第 103 页)。

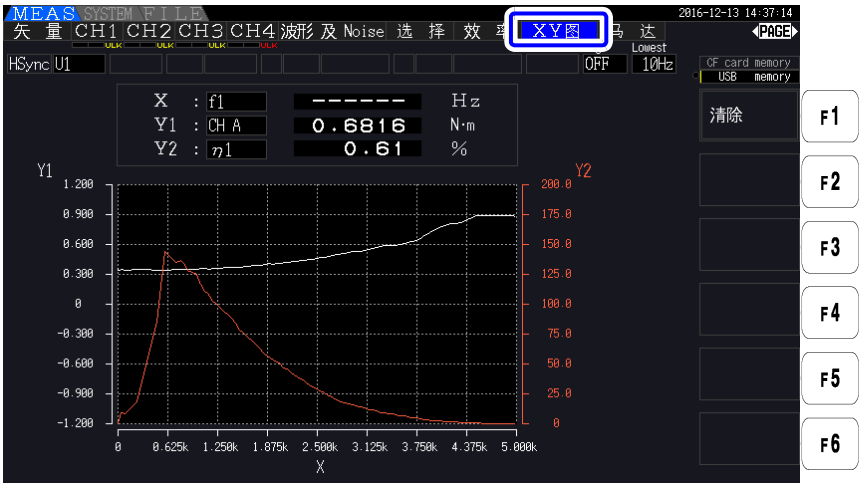
5.4 X-Y 绘制功能

可从基本测量项目中选择 X 轴 （横轴）与 Y 轴 （纵轴），绘制简易的 X-Y 图形。
绘制的画面可作为画面硬拷贝进行保存与打印。

显示 XY 图

按下 MEAS 键，利用 ◀ ▶ 显示 **[XY 图]** 页面。

开始绘制 X-Y 图，按显示更新速率连续绘制。



从最初重新绘制时，
按下 F1 。

注记
- 由于存储器中不保存绘制数据，因此切换画面之后数据会丢失。
- 选择AUTO量程起动的显示项目时，如果利用AUTO量程功能切换量程，画面数据则会被清除。

显示的设置方法

将光标移动到要变更的显示项目上

ENTER 确定

（显示下拉式菜单）

选择要显示的项目

ENTER 确定 / ESC 取消

画面数据被清除，重新开始绘制。

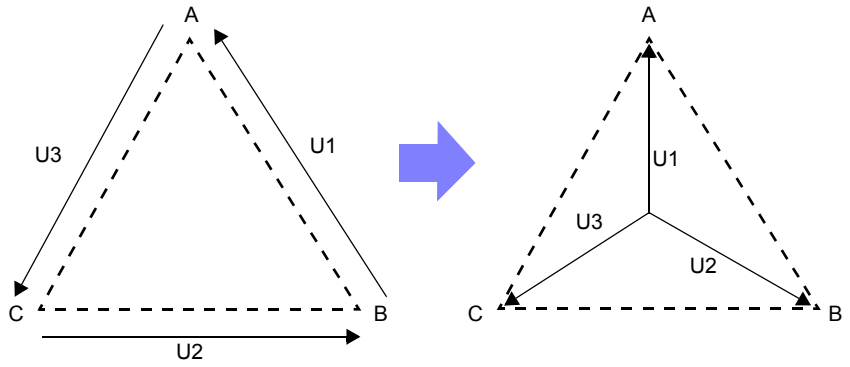
5.5 星三角转换（Δ-Y 转换）功能

是指接线为 3P3W3M 时（请参照接线模式 7(⇒ 第 37 页)），将 Δ 接线转换为 Y 接线（星形接线）（星三角转换，以下简称 Δ-Y 转换）并作为 3P4W 线路进行测量的功能。

如果将该功能设为 ON，即使未从马达内部的 Y 接线取出中点，也可以作为 Y 接线利用相电压进行测量。

Δ-Y 转换利用假想中点将电压波形转换为矢量后进行分析。
虽然电压波形、各种电压测量值与谐波电压均作为线电压输入，但却按相电压进行运算。

Δ-Y 转换示意图



设置方法

会在测量画面上显示下述内容。

注记

- Δ-Y 转换仅在接线为 3P3W3M 时才可选择。
- Δ-Y 转换为 ON 时，接线画面的矢量图不是 3P3W3M，而与 3P4W 的矢量图相同。
- 电压量程为 AUTO 时，在 Δ-Y 转换功能为 ON 的状态下，电压的量程降低根据量程乘以倍数 $1/\sqrt{3}$ （约 0.57735 倍）进行判定。
  参照：“AUTO 量程范围 ”(⇒ 第 54 页)

5.6 运算公式选择

是接线为 3P3W3M 时（参照 “ 接线模式 7　三相 3 线 (3P3W3M) + 单相 2 线 (1P2W)”(⇒ 第 37 页)）用于切换视在功率与无功功率运算公式的功能。在将 PWM 波形按照整流方式 “MEAN” 设置状态进行测量时，可提高与其它功率计测量值的兼容性。

设置内容包括 “TYPE1” 与 “TYPE2” 两个选项，该设置仅在 3P3W3M 接线时有效。

TYPE1	是标准的 3P3W3M 运算公式。
TYPE2	是用于提高与其它功率计 3V3A 接线的兼容性的运算公式。 正弦波输入时，运算结果与 TYPE1 的情况相同，但在将 PWM 波形按照整流方式 “MEAN” 设置状态进行测量时，S123、Q123、φ123、λ123 的值比 TYPE1 的情况更接近 3V3A 接线的功率计。

设置方法

注记

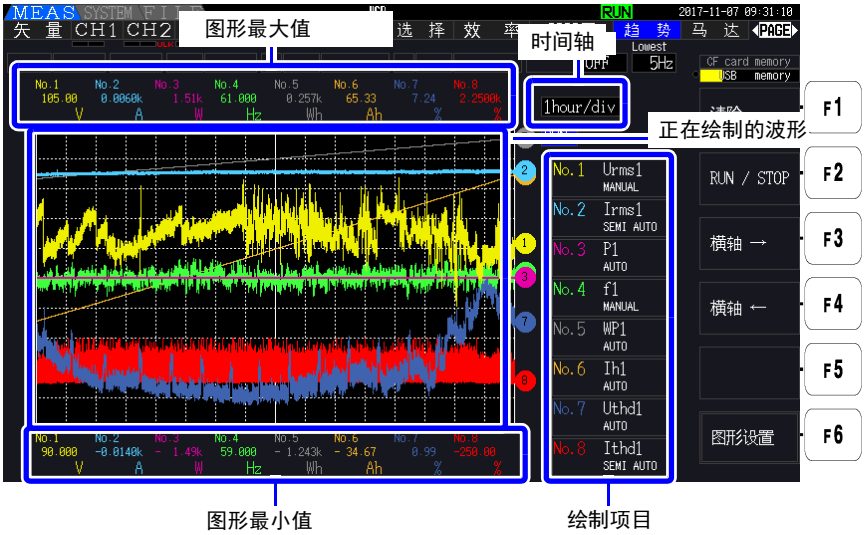
- 通常使用时，请使用 TYPE1。与原来机型置换等情况下需要兼容性时，请选择 TYPE2。
- 受影响的测量值为 S123、 Q123、 φ123、 λ123，其它测量值不受影响。
- Δ-Y转换功能为ON时，即使是PWM波形，TYPE1与TYPE2的运算结果也不会出现差异。

5.7 趋势功能

可从基本测量项目中选择最多 8 项，绘制测量值的波动状态。
绘制的画面可作为画面硬拷贝进行保存。

显示趋势画面

按下 MEAS 键，利用 ◀ ▶ 显示 **[趋势]** 页面。



绘制项目　　显示图形编号、绘制项目、转换比设置。
设置转换比的倍率时，显示 **[SEMI AUTO]** ； AUTO 设置时，显示 **[AUTO]** ；MANUAL 设置时，显示 **[MANUAL]**。

图形显示方法　　显示的图形波形是指将假想的 D/A 输出波形绘制在画面中的情形。
因此，根据 D/A 输出规则，可能会因显示项目进行特殊的图形化处理。

- 关于 D/A 输出规则
  鎏偏收锛歎 t“8.3.3 输出率 ”(⇒ 第 165 页)、“8.3.4D/A 输出示例 ”(⇒ 第 166 页)
- 累计满量程、频率满量程的设置
  鎏偏收锛歎 t“8.3.2 选择输出项目 ”(⇒ 第 162 页)

注记　在趋势画面中，超出显示范围（请参照 “10.5 测量项目详细规格 ”(⇒ 第 203 页)）的实测值原则上会被调整为最大显示值。
适用于下述显示。

- 图形波形
- 表示当前测量值的图标

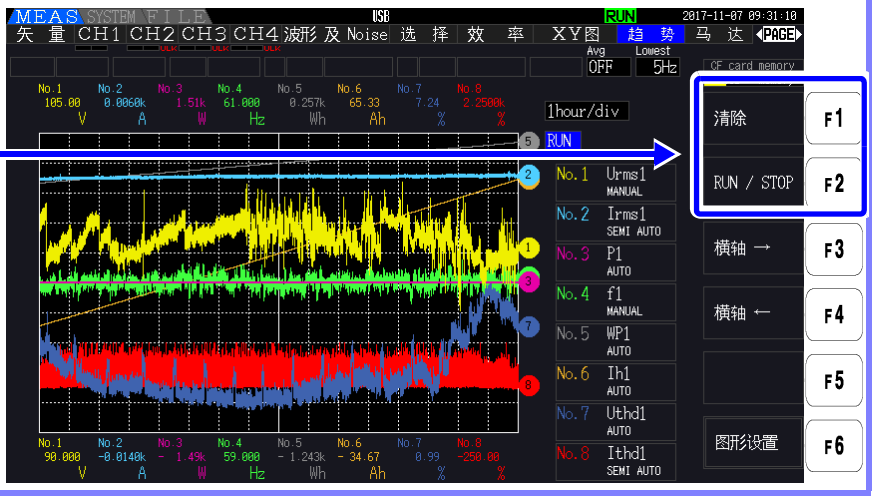
要保存测量值的波动状况时，请并用自动保存功能 (⇒ 第 136 页)。

绘制开始 / 停止 / 清除的方法

接通电源之后处于绘制开始状态。

利用 **F** 键进行选择

F1	清除绘图。
F2	绘制开始状态时：停止绘制。 绘制停止状态时：在清除绘图之后开始绘制。



注记 上述操作以外时，如果进行下述操作 （也包括通讯接口的控制 *），则会清除绘图。

- 趋势图时间轴、绘制项目的设置变更
- 量程等与测量值有关的设置变更
- SYSTEM 画面中的设置变更
- 累计开始、累计值复位
- 接通电源

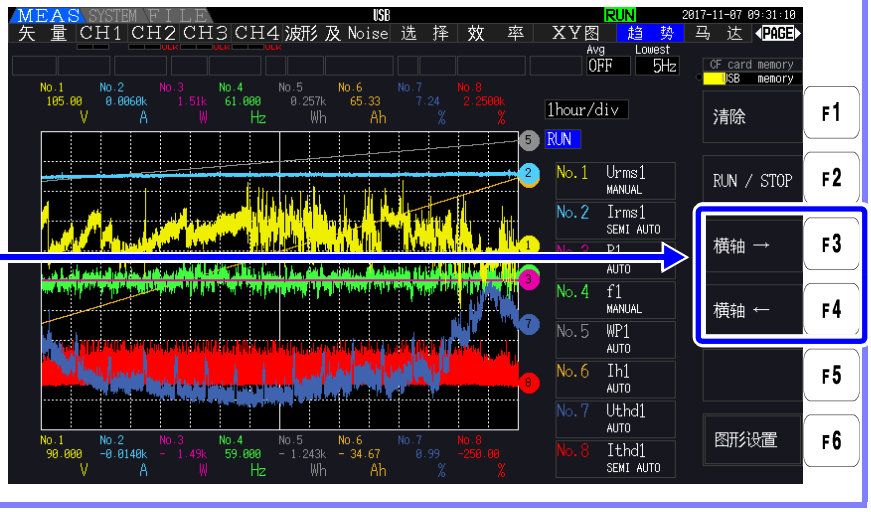
如果在显示 SYSTEM 画面的状态下进行操作与累计，则可能会意外地清除图形。不想清除图形时，建议不要打开 SYSTEM 画面。

*：有关通讯接口，请参照 “ 第 9 章使用计算机 ”(⇒ 第 173 页)。

时间轴的设置方法

按下 **F** 键进行设置

绘图被清除。



时间轴	1.5s/div、 3s/div、 6s/div、 12s/div、 30s/div 1min/div、 3min/div、 6min/div、 10min/div、 30min/div 1hour/div、 3hour/div、 6hour/div、 12hour/div、 1day/div

注记 如果时间轴的设置较长，可能会需要一些时间才能开始绘制。在这种情况下，在绘制开始之前的时间内会显示 **[NOW WAITING]**。

进行趋势图的设置

按下 F6 键，显示趋势图的设置画面。再次按下 F6 键或 ESC/OFF 键，则会返回到趋势画面。

设置绘制项目

转换比的设置

转换比　　1/8、 1/4、 1/2、 ×1、 ×2、 ×5、 ×10、 ×20、 ×50、 ×100、 ×200、 ×500

注记

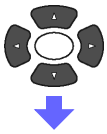
- 转换比为 **[×1]** 时，纵轴 1Div 的值为绘制项目满量程值的 25%。
- 有关绘制项目与参照的满量程值的关系，请参照 “8.3.3 输出率 ”(⇒ 第 165 页) 的表。
- **[AUTO]** 转换比时，会选择转换比值，以使正在绘制的最大值与最小值进入到框中。
- **[MANUAL]** 设置时，可设置在趋势图中绘制的最大值与最小值。

趋势图基准位置的设置

注记

- **如果在 [AUTO]** 转换比时变更基准位置，则可能会因可绘制区域被变更而选择与初始位置（基准位置 0）时不同的转换比值。
- **[MANUAL]** 转换比时，不能进行 **[Base Div]** 的设置。仅按设置的最大值与最小值之间的范围绘制为图形。

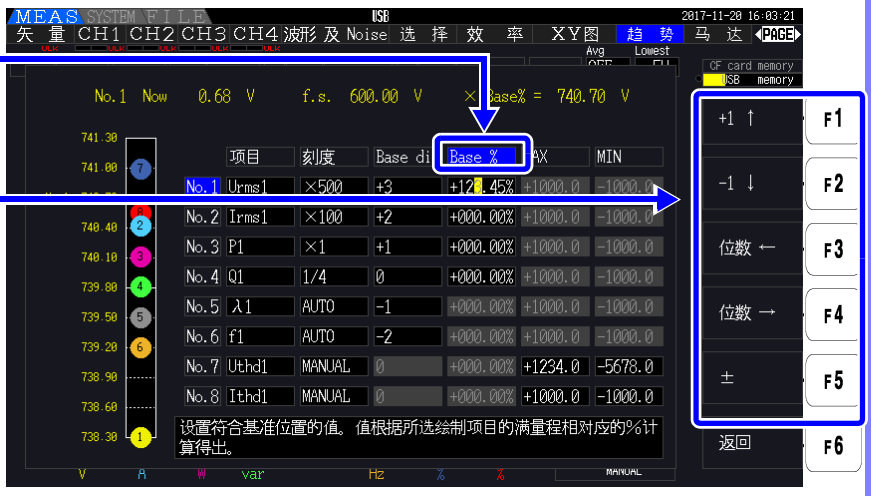
与基准位置相符的值 （相对于满量程的 %）的设置



选择要变更的图形编号的 **[Base %]**

利用 **F** 键进行设置

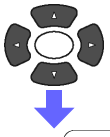
Base %：
-300.00% ～ +300.00%



注记

- 可利用上部计算公式确认与基准位置相符的绘制项目值。
- **[AUTO]** 转换比时，不能进行 **[Base %]** 的设置。根据正在绘制的最大值与最小值，自动确认与基准位置相符的值。
- **[MANUAL]**转换比时，不能进行**[Base %]**的设置。仅按设置的最大值与最小值之间的范围绘制为图形。

趋势图最大值与最小值的设置



选择要变更的图形编号的 **[MAX]** 或 **[MIN]**

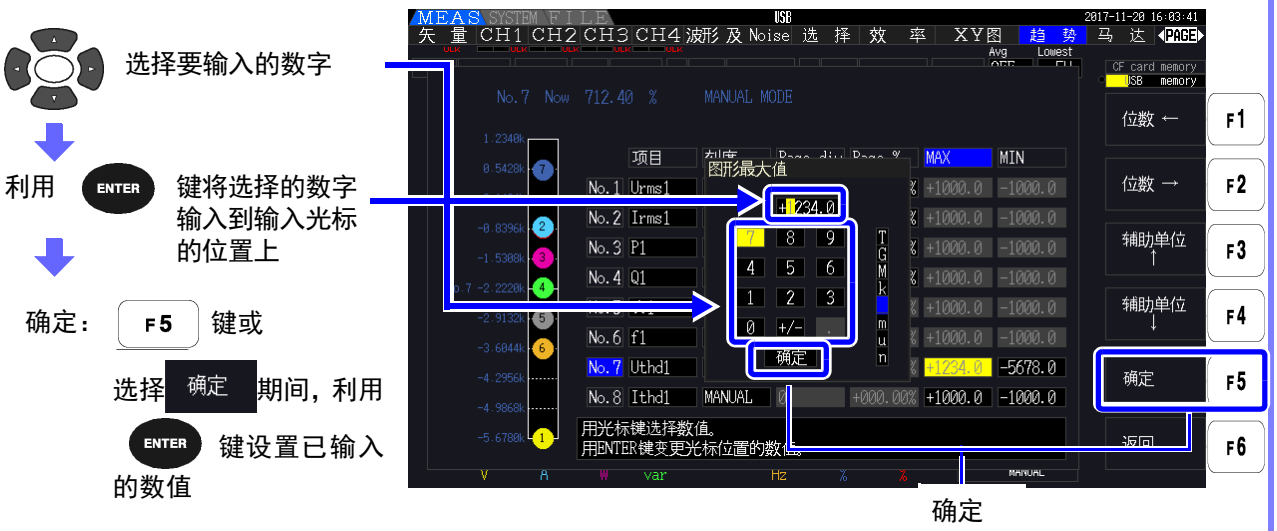
利用 F1 键 / ENTER 键
打开数值输入对话框

注记

- **[MANUAL]** 以外的转换比设置时，不能进行 **[MAX]** 与 **[MIN]** 的设置。
- **[MAX]** 值小于 **[MIN]** 值或 **[MIN]** 值大于 **[MAX]** 值时，不绘制趋势图。

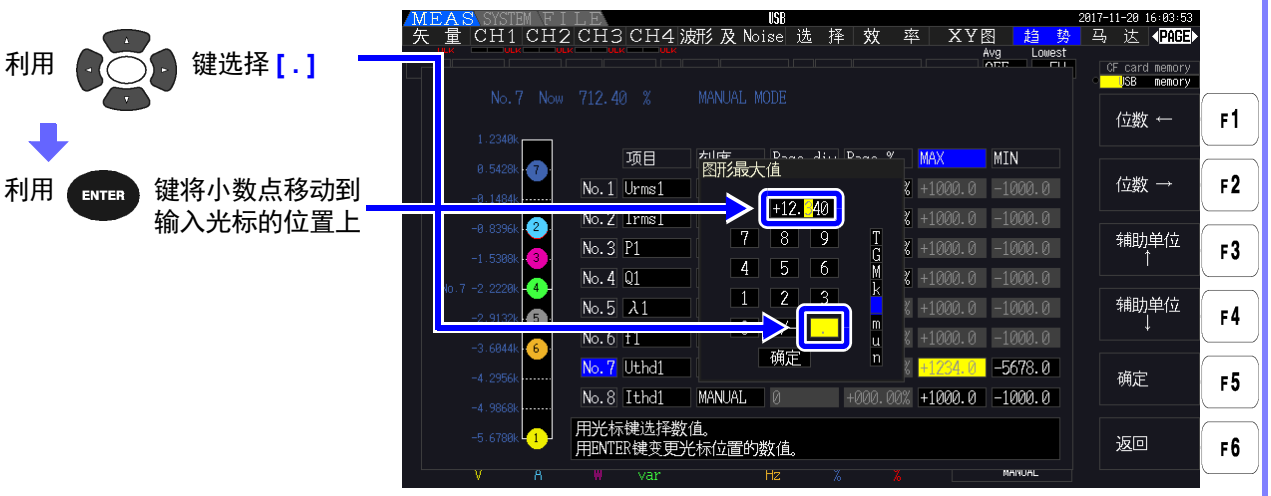
数值输入对话框

数值输入方法



注记 最小位的数字固定为 0。输入光标位于最小位的位置时，数字输入无效。

小数点的输入方法



注记
- 输入光标位于最大位的位置时，不能进行小数点输入。
- 输入光标移动时，会跳过小数点。要设置整数时，请将输入光标对准最小位，然后再输入小数点。

正负反转的方法

选择 [+/-]

利用 ENTER 键反转输入数值的正负

输入光标的移动方法

利用 F1 键、F2 键向左或向右移动输入光标。

注记 输入光标仅进入数字位，移动时会跳过小数点。

辅助单位的选择方法

利用 F 键选择辅助单位

辅助单位：
T、G、M、k、无、m、u、n

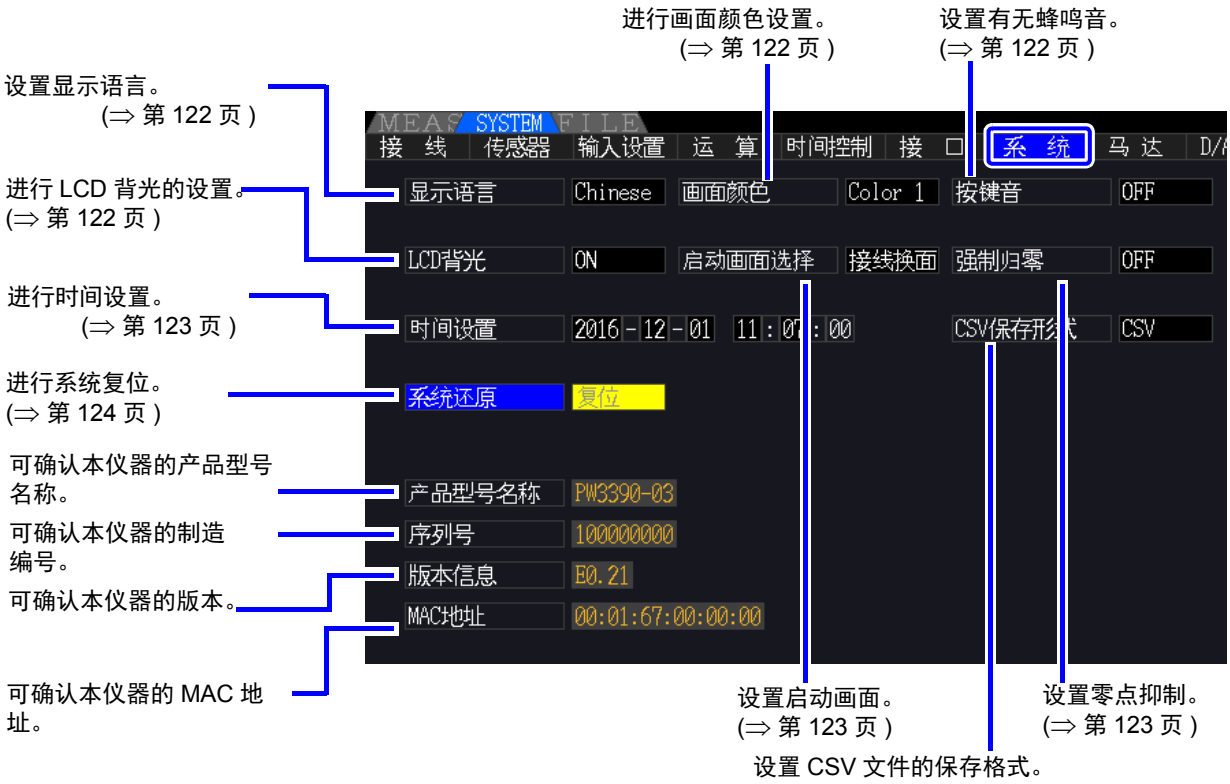
注记 显示趋势图中显示的值时，会调节为适当的小数点位置与辅助单位。因此，趋势图中显示的值可能会与输入值的小数点位置及辅助单位不一致。

变更系统设置 第 6 章

可在设置画面的 [系统] 页面中确认本仪器的版本或变更显示语言、蜂鸣音与画面颜色等设置。

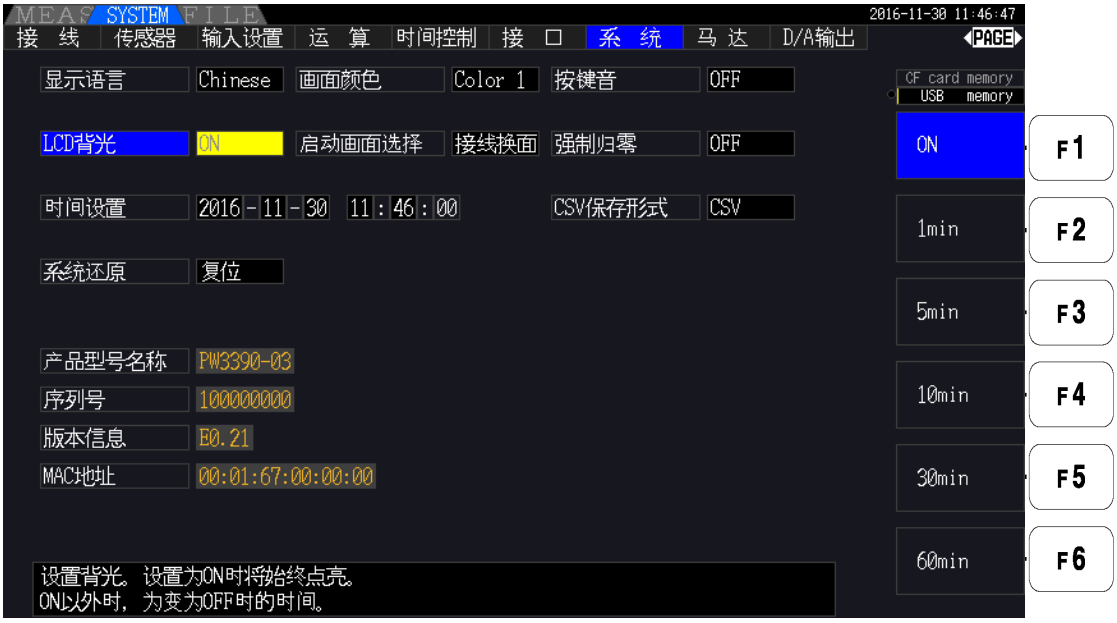
[系统] 页面的显示方法

按下 SYSTEM 键，利用 ◀ ▶ 显示 [系统] 页面。



设置项目的说明

利用 键选择项目，然后利用 **F** 键进行设置。



显示语言

设置要显示的语言。

Japanese	日文
English	英文
Chinese	中文

画面颜色

设置画面的颜色。

Color1	黑色
Color2	铜绿色
Color3	蓝色
Color4	灰色
Color5	藏蓝色

按键音

设置是否鸣响按键操作时的按键音。

ON	鸣响蜂鸣音。
OFF	不鸣响蜂鸣音。

LCD 背光

可设置 LCD 背光在一定时间过后熄灭。
按下任意键之后，会重新显示画面。

ON	画面的背光始终点亮。
1min/5min/10min/30min/60min	设置时间经过后，自动熄灭背光。

启动画面选择

可设置启动本仪器时显示的画面。

接线换面	用于显示接线换面。
前次关机	用于显示上次电源 OFF 时的测量画面。

强制归零

可设置为将小于设置值的值作为零处理。

OFF	不设置零点抑制。 要在低电平范围进行显示时，请将零点抑制设为 OFF。
0.1% f.s./0.5% f.s.	未达到设置值时，以零处理。

时间设置

可进行日期时间设置。按设置的日期时间进行数据记录与管理。

+1/-1	按 1 个单位增加 / 减小数值。
+10/-10	按 10 个单位增加 / 减小数值。
Set	按下时反映设置。（秒为 00）

CSV 保存形式

可设置 CSV 保存形式。该设置适用于所有的手动保存测量数据、自动保存测量数据、波形数据的 CSV 保存形式。

CSV	测量数据用逗号 (,) 分隔， 小数点为句号 (.)
SSV	测量数据用分号 (;) 分隔 小数点为逗号 (,)

6.1 对本仪器进行初始化 （系统复位）

本仪器的操作异常时，请首先检查 “ 送去修理前 ” （“11.2 有问题时 ”(⇒ 第 215 页)）。
原因不明时，请进行系统复位。

1 选择项目

2 F1 按下 **[复位]**
（显示对话框）

3 ENTER 确定 / ESC 取消

注记 如果进行系统复位，语言与通讯以外的设置将被初始化为出厂设置。另外，保存在内存中的测量数据与画面数据将被删除。
参照：“6.2 出厂时的设置 ”(⇒ 第 125 页)

引导键复位

也可以在按下 SHIFT 键的同时打开电源，将仪器设置恢复为出厂设置状态。这称为引导键复位。包括语言设置与通讯设置在内的所有功能均被初始化。

1 关闭本仪器的电源
参照：“3.8 接通 / 关闭电源 ”(⇒ 第 33 页)

2 在按下 SHIFT 键的同时接通电源，
并按住 SHIFT 键，直至显示 “BOOT-KEY-RESET READY. Please release the SHIFT key.” 信息

6.2 出厂时的设置

如下所示为出厂时的初始设置。

设置项目		初始设置	设置项目	初始设置
接线		模式 1(1P2W×4)	数据保存处	PW3390
相位补偿		OFF	RS 通讯速度 *	38400bps
同步源		U1、 U2、 U3、 U4	IP 地址 *	192.168.1.1
U 量程		600 V	子网掩码 *	255.255.255.0
U 整流方式		RMS	默认网关 *	0.0.0.0
VT 比		OFF	显示语言 *	Chinese
I 量程		传感器额定值	画面颜色	Color1
I 整流方式		RMS	按键音	ON
CT 比		OFF	LCD 背光	ON
低通滤波 （输入设置）		OFF	启动画面选择	接线换面
累积模式		RMS	强制归零	OFF
频率测量		U	CSV 保存形式	CSV
测量下限频率		5 Hz	马达同步源	DC 50 ms
谐波同步源		U1	低通滤波 （马达分析功能）	OFF
THD 运算		THD-F	输入频率源	f1
Δ-Y 转换		OFF	CH A 输入	模拟 DC
运算公式		TYPE1	CH A 量程	5 V
效率运算	Pin1 ～ Pin3	P1	CH A 转换	1.0
	Pout1 ～ Pout3	P1	CH A 单位	N•m
Noise	采样	100 kS/s	额定扭矩	1
	点数	5000	频率量程 fc	60 kHz
	下限频率	1 kHz	频率量程 fd	30 kHz
	测量通道	CH1	CH B 输入	脉冲
	窗函数	汉宁	CH B 量程	5 V
平均		OFF	CH B 转换	1.0
零位交叉滤波		强	CH B 单位	r/min
自动量程范围		窄	测量最大频率	5 kHz
间隔		1min	脉冲数	2
定时		OFF	马达的极数	4
设置定时器		1min	CH Z 输入	OFF
实际时间		OFF	波形输出	ON
同步控制		主机	频率满量程	5 kHz
同步事件项目		HOLD	累积满量程	1/1
媒介 （手动保存）		CF 卡	输出量程	2 V f.s.
文件夹 （手动保存）		PW3390	输出项目 CH1 ～ CH16	Urms1
自动保存		OFF		

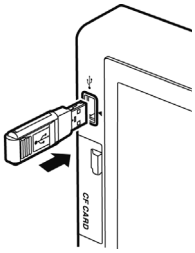
* ： 是指系统复位时不被初始化的项目。仅在使用引导键复位 (⇒ 第 124 页) 时才被初始化。

注记 测量画面的设置与记录数据的设置也被初始化。

数据保存和文件操作　第 7 章

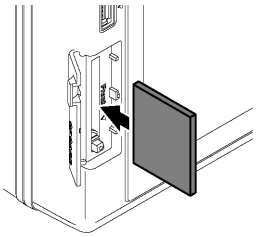
可将在本仪器中的设置条件数据、测量数据、波形数据以及画面拷贝数据保存到 CF 卡（选件）或 U 盘中。（仅可将设置条件数据读取到本仪器中。）

U 盘

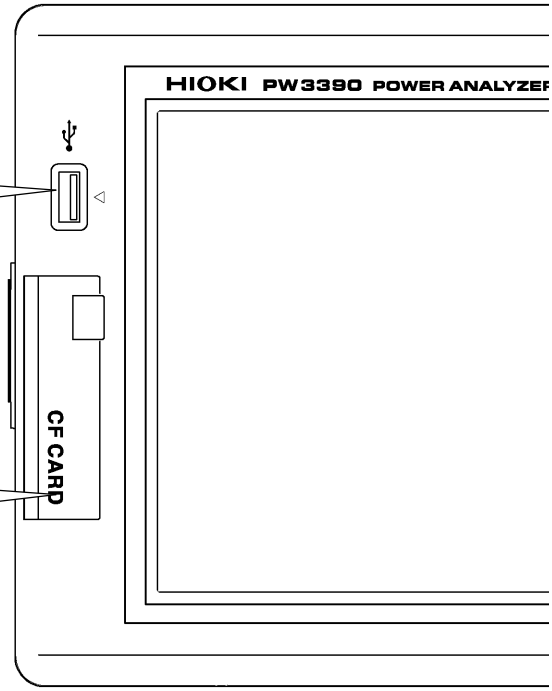


连接器	USB 型 A 连接器
电气规格	USB2.0
供给电源	最大 500 mA
端口数	1
支持的 U 盘	支持USB Mass Storage Class

CF 卡



插槽	TYPE1 × 1 个
可用卡	CF 存储卡（32MB 以上）
支持保存容量	最大 2GB
数据格式	MS-DOS 格式 (FAT16/FAT32)



●：可 ×：不可

保存内容	CF 卡	U 盘	参阅内容
测量数据的手动保存	●	●	(⇒ 第 134 页)
测量数据的自动保存	●	×	(⇒ 第 136 页)
波形的保存	●	●	(⇒ 第 141 页)
画面拷贝的保存	●	●	(⇒ 第 143 页)
设置条件的保存	●	●	(⇒ 第 145 页)
设置条件的读取	●	●	(⇒ 第 145 页)
复制文件 / 文件夹	●	●	(⇒ 第 148 页)

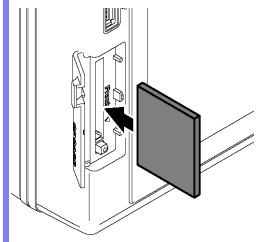
重要事项

- 请务必使用本公司选件 CF 卡。
  如果使用本公司选件以外的 CF 卡，则可能会导致无法正常保存和读取，无法进行操作保证。
  本公司选件 CF 卡
  9728 PC 卡 512M
  9729 PC 卡 1G
  9830 PC 卡 2G
- 请对新 CF 卡进行格式化之后再使用。
  参照：“7.3 媒介的格式 ”(⇒ 第 131 页)

7.1 媒介的插拔

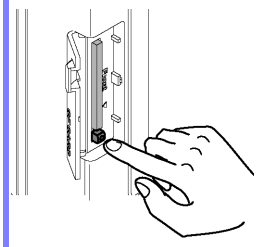
如下所示为 CF 卡与 U 盘的连接、拆卸方法。

CF 卡



插入 CF 卡

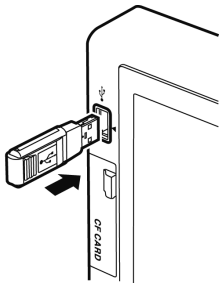
打开 CF 卡接口的盖子，将 CF 卡的表面（印有 ▲ 标记、HIOKI 标识的那一面）作为正面，向插入方向 （箭头）插到底。



拔出 CF 卡

打开 CF 卡接口的盖子，按下弹出按钮。
此时按钮弹出，再次按下，拔出 CF 卡。

U 盘



将 U 盘插入主机正面的 U 盘接口中。
（取出时拔出）
•请勿插入 U 盘以外的物品。
•并不支持市售的所有 U 盘。

⚠ 注意

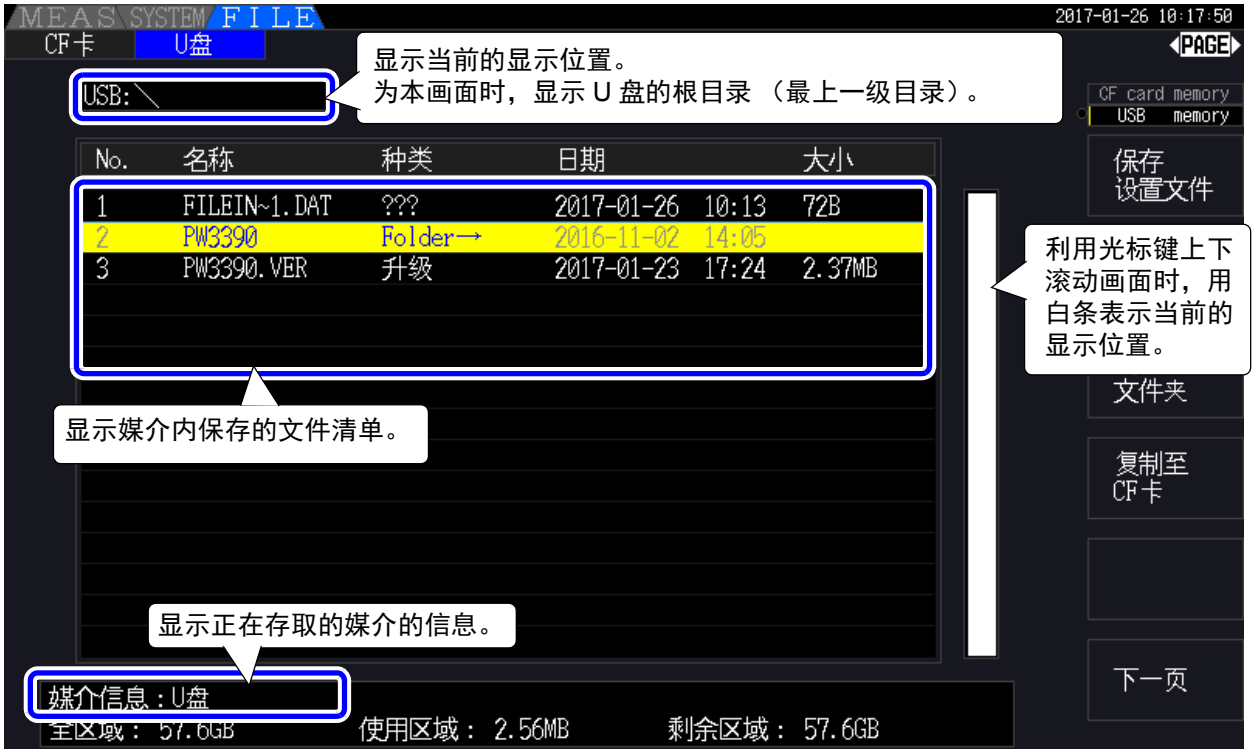
- 因某些异常而导致媒介内的数据破坏时，本公司也不能进行数据修复或分析。另外，无论故障或损失的内容和原因如何，本公司均不予以任何赔偿。建议对必要的数据进行备份。
- 请勿在弄错正反面和插入方向的状态下强行插入。否则可能会导致媒介或本仪器损坏。
- 弹出按钮弹出很长时，请先按下按钮，再将CF卡插到底。如果在弹出按钮已弹出的状态下插入 CF 卡，则可能会导致本仪器损坏。不能将 CF 卡插到底时，请不要强行按入，请按下一次弹出按钮并使其处于弹出状态，然后再次按入按钮，将 CF 卡插到底。
- 由于静电可能会导致 CF 卡故障或本仪器误动作，因此请小心使用。
- 媒介存取期间，媒介使用状况显示(⇒ 第19页)点亮为黄绿色。显示期间请勿切断本仪器电源。另外，请绝对不要从本仪器上拔出媒介。否则可能会导致媒介内的数据受损。
- 运输本仪器时，请拔出媒介。否则可能会导致本仪器与媒介损坏。
- 请勿在连接 U 盘的状态下移动本仪器。否则可能会导致本仪器与媒介损坏。
- 有些 U 盘易受静电影响。由于静电可能会导致 U 盘故障或本仪器误动作，因此请小心使用。
- 如果在连接U盘的状态下打开电源，本仪器可能会因U盘原因而不能启动或无法识别 U 盘。在这种情况下，请先打开电源，然后再连接 U 盘。另外，建议事先确认之后再使用。

注记

媒介有使用期限。长时间使用之后，可能会无法保存或读取数据。在这种情况下，请购买新媒介。

7.2 关于文件操作画面

下面说明文件操作画面的显示。



注记 自动保存期间，不进入到文件操作画面中。

关于数据类型

数据包括下述类型。

名称	类型	说明
M3390nnn.CSV	CSV	手动保存的测量数据
MMDDnnkk.CSV	CSV	自动保存的测量数据
W3390nnn.CSV	CSV	波形数据
H3390nnn.BMP	BMP	画面拷贝数据
xxxxxxxx.SET	SET	设置条件数据
F3390nnn.CSV	CSV	噪音数据
xxxxxxxx	Folder →	文件夹
xxxxxxxx	???	本仪器不能操作的文件

- 文件名nnn或nn为同一文件夹内的连续编号（000～999或00～99），kk为文件大小超出100MB时的文件分割连号(00 ～ 99)， MMDD 为月和日
- 可任意设置设置文件的文件名 （最多为 8 个字符）

移动到文件夹内，移动到根目录内

- 利用右光标键或 ENTER 键显示文件夹内部。
- 返回到根目录 （最上一级目录）时，按下左光标键。
- 不能移动到文件夹中的文件夹内。（本仪器不能在根目录以外目录生成文件夹。）

7.3 媒介的格式

使用的媒介未格式化（初始化）时执行。
将要进行格式化的媒介插入本仪器之后 (⇒ 第 128 页)，开始格式化。

格式化方法

按下 FILE 键

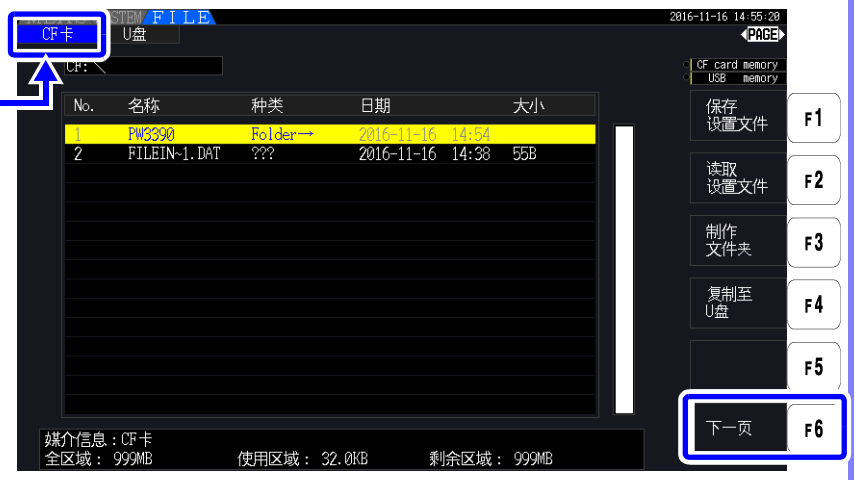
◀ ▶ 显示页面
（选择进行格式化的媒介。）

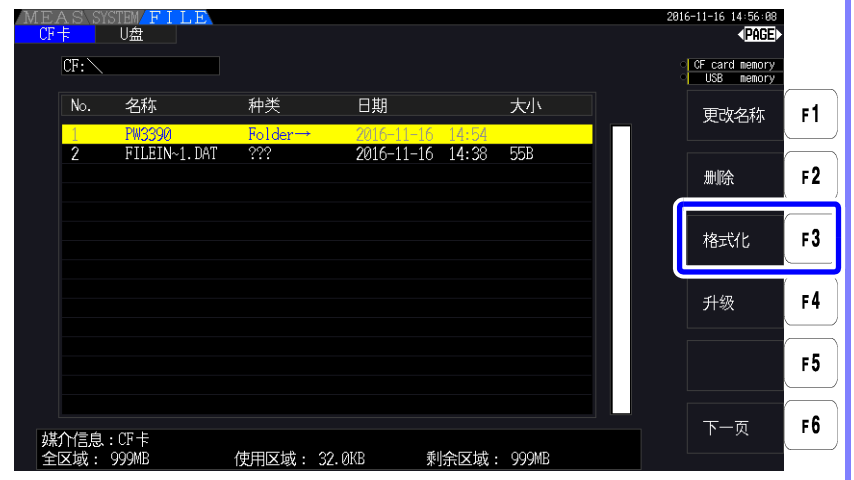
按下 F6 键

按下 F3 键
（显示格式确认对话框）

执行：按下 ENTER 键

取消：按下 ESC /off 键
（格式化结束之后，显示对话框。）





注记 一旦执行格式化，保存在媒介内的所有数据将被清除，无法复原。请在仔细确认内容的基础上执行。另外，建议务必对媒介内的重要数据进行备份。

升级 F4

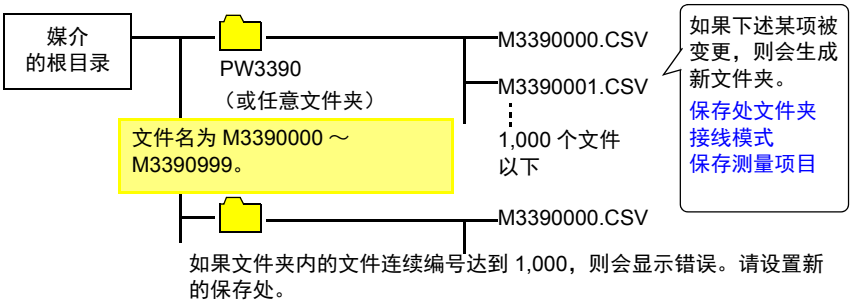
该键仅用于版本升级。
通常不使用。

7.4 关于保存操作

手动保存 (⇒ 第 134 页)

保存处	CF 卡 U 盘
保存方法	按下 SAVE 键

- 媒介容量已满时，停止保存。



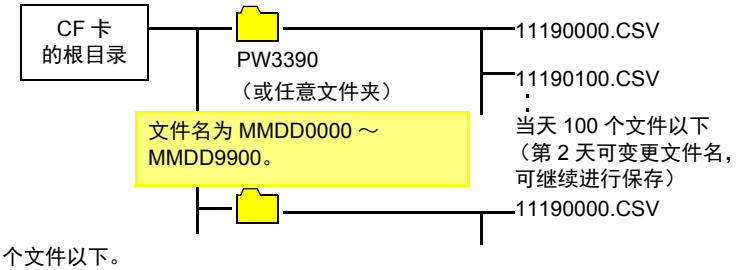
如果文件夹内的文件连续编号达到 1,000，则会显示错误。请设置新的保存处。

自动保存 (⇒ 第 136 页)

保存处	CF 卡
保存方法	根据时间控制设置自动保存

- 自动保存文件的大小超出 100 MB 时，生成新文件继续保存。
- 在根目录中保存时，同样为当天 100 个文件以下。
- 媒介容量已满时，停止保存。

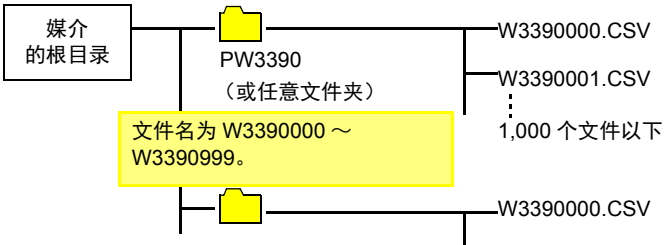
↳下面以在 11 月 19 日自动保存的情况为例进行说明。



波形数据保存 (⇒ 第 141 页)

保存处	CF 卡 U 盘
保存方法	在测量画面的 [波形 /Noise] 页面中按下 F6 键

- 媒介容量已满时，停止保存。

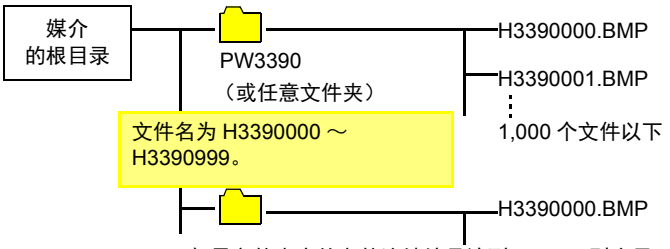


如果文件夹内的文件连续编号达到 1,000，则会显示错误。请设置新的保存处。

画面硬拷贝保存 (⇒ 第 143 页)

保存处	CF 卡 U 盘
保存方法	显示要保存的画面，按下 SHIFT 键之后，按下 SAVE 键

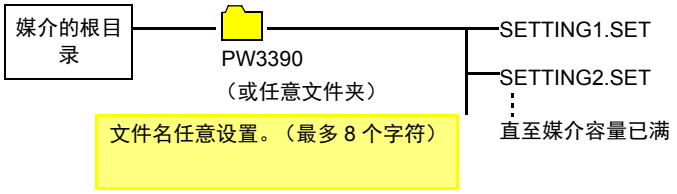
- 媒介容量已满时，停止保存。



如果文件夹内的文件连续编号达到 1,000，则会显示错误。请设置新的保存处。

设置条件数据保存 (⇒ 第 145 页)

保存处	CF 卡 U 盘
保存方法	移动到在文件操作画面中保存的文件夹，然后按下 F1 键



- 也可以保存到根目录中。
- 媒介容量已满时，停止保存。

注记

- 手动保存、波形数据保存以及画面硬拷贝的根目录保存：文件系统为 FAT16 时，为 512 个文件以下。
- 如果变更数据的保存处或重新打开电源，文件的连续编号则会被复位。连续编号复位之后，已存在同名文件时，会跳过该连续编号并创建文件。

7.5 保存测量数据

数据保存方法包括手动保存与自动保存 2 种类型。
可从包括谐波、 FFT 功能峰值在内的所有测量值中任意选择。
以 CSV 文件格式进行保存。

注记 媒介存取期间 （媒介使用状况显示点亮为黄绿色期间 (⇒ 第 19 页)），不能进行手动与自动保存。

7.5.1 测量数据的手动保存

按下 SAVE 键，可保存按下键时的各测量值。
保存事先设置好的项目。

保存步骤

1 设置要保存的测量项目
（请参照 “7.5.3”(⇒ 第 139 页)）

2 设置保存处和文件夹

3 要保存时，按下 SAVE 键。
（会自动生成已设置的文件夹，并将数据保存在该文件夹中）

保存处：	仅限于 CF 卡 （自动保存不能使用 U 盘）
文件名：	自动生成，扩展名为 CSV M3390nnn.CSV （nnn 为同一文件夹内的连续编号 000 ～ 999） 例：M3390000.CSV
备注：	最初保存时，生成新文件夹，第 2 次以后则在同一文件夹内进行添加。 但在下述某项被变更时，此后再进行保存时，会生成新文件。（保存处文件夹，接线模式与保存测量项目）

注记
- 已保存的 CSV 文件专用于读取。
- 按下 SAVE 键瞬间的显示值与保存的数据可能会因时间差而不一致。要确保一致时，请并用 HOLD 功能。

保存处的设置方法

按下 SYSTEM 键

◀ ▶ 显示 **[接口]** 页面

选择 **[媒介]**

利用 **F** 键进行选择

文件夹与数据保存处的设置方法

按下 SYSTEM 键

◀ ▶ 显示 [接口] 页面

手动保存时：
[文件夹]
自动保存时：
选择 [数据保存处]
（自动保存为 ON 时可设置）

按下 F1 键
（显示对话框）

利用 键选择字符

利用 F 键输入字符

确定：按下 F6 键

取消：按下 ESC /On 键

对话框显示期间的设置项目

输入	输入光标位置的字符。 （也可以按下 ENTER 键进行输入）
BS	删除光标位置的前一个字符。
Del	删除光标位置的字符。
位置← / 位置→	移动光标位置。
确定	确定输入的文件夹名。 确定之后，关闭对话框。

注记

- 可设置的文件夹名最多为 8 个字符。

7.5.2 测量数据的自动保存

可按设置的时间自动保存各测量值。
保存事先设置好的项目。

保存步骤

1 设置要保存的测量项目
（请参照 “7.5.3”(⇒ 第 139 页)）

2 设置保存的 ON/OFF 与文件夹 （根据需要）
（“ 自动保存的设置方法 ” （下述）、请参照 “ 文件夹与数据保存处的设置方法 ”(⇒ 第 135 页)）

3 设置要保存的时间
（请参照 “5.1”(⇒ 第 103 页)）

4 按下 START /STOP 键之后，开始自动保存 （要停止时，再次按下 START /STOP 键）
（会自动生成已设置的文件夹，并将数据保存在该文件夹中。）

保存处：	仅 CF 卡 （自动保存不能使用 U 盘 ）
文件名：	根据开始时的日期时间自动生成，扩展名为 CSV MMDDnnkk.CSV （MM：月， DD：日， nn：同一文件夹内的连续编号 00 ～ 99， kk：文件大小超出 100MB 时的文件分割连号 00 ～ 99） 例：11040000.CSV （11 月 4 日最初保存的文件）

注记

- 按间隔保存的 CSV 文件专用于读取。
- 自动保存期间，不能进行手动保存与波形保存。
- 在手动保存、波形保存、画面硬拷贝保存期间开始自动保存时，自动保存的多次数据可能会丢失。

自动保存的设置方法

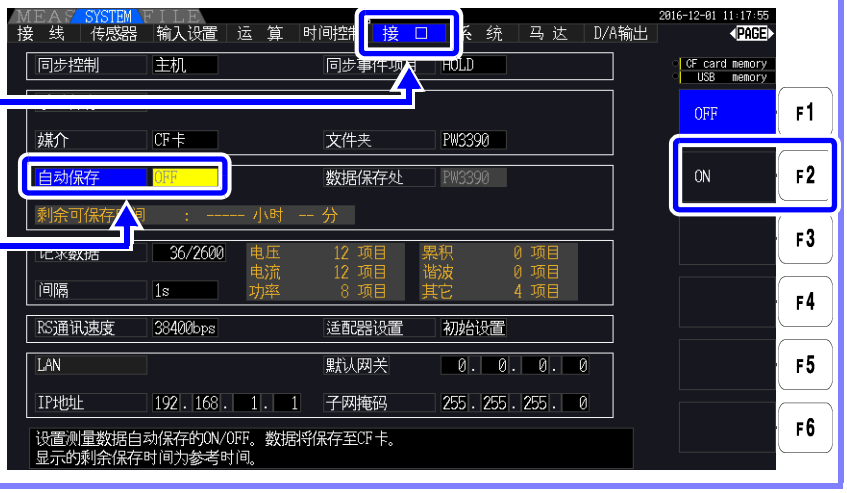
按下 SYSTEM 键

◀ ▶ 显示 **[接口]** 页面

选择 **[自动保存]**

按下 F2 键

仅在自动保存为 ON 时才可设置数据保存处。



注记

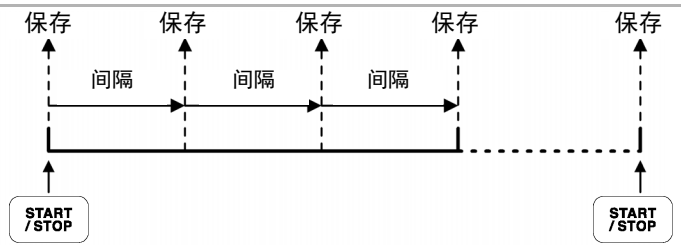
- 最大记录项目数 (⇒ 第 139 页) 因间隔时间而异。（如果延长间隔时间，最大记录项目数则会增加）
- 自动保存为 **[OFF]** 时，不能设置 **[数据保存处]**。
- 可设置的文件夹名最多为 8 个字符。

关于剩余可保存时间
如果将 [自动保存] 设为 ON，则显示所用媒介的剩余可保存时间。根据媒介的可保存容量、记录项目数与间隔时间，计算并显示大致时间。

关于自动保存操作

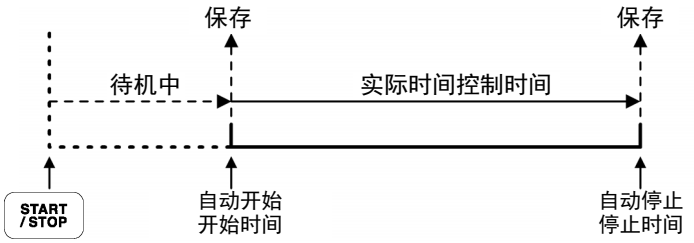
如下所示为基于时间控制的自动保存操作。

设置间隔时间时

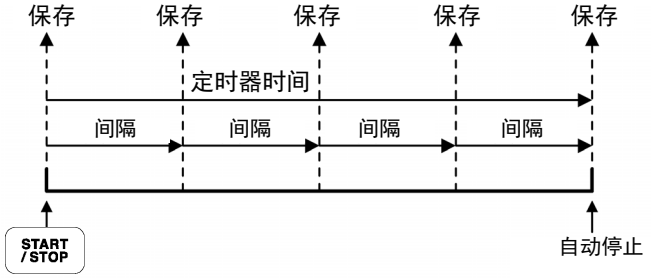


设置定时器时间时

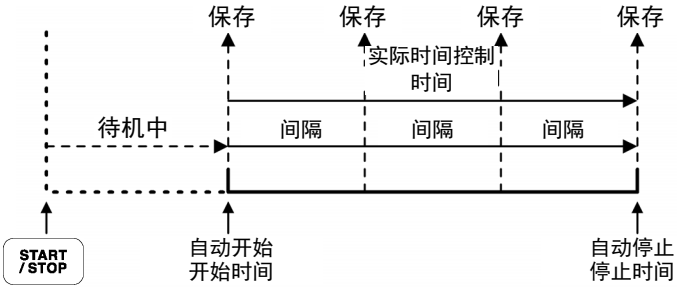
设置实际时间时



设置定时器时间 + 间隔时间时



设置实际时间 + 间隔时间时



注记

- 各种时间控制操作期间，不能变更各设置。另外，AUTO 量程设置时，固定为按下 START /STOP 键时的量程。
- 均以相同的文件名保存通过一系列时间控制得到的各位置数据。
  如果进行累积复位，则在下次开始时保存在新文件中。
- 定时器时间与间隔时间的结束时间不一致时，按定时器时间的结束时间结束，最后的间隔时间无效。
- 实际时间控制时间与间隔时间的结束时间不一致时，按实际时间控制时间的结束时间结束，最后的间隔时间无效。
- 自动保存期间媒介容量已满时，会显示错误，此后不再进行保存操作。在这种情况下，如果调换为新 CF 卡 （已格式化），则会自动设置相同的文件名，继续进行自动保存。

参照：将间隔设为 OFF 时 (⇒ 第 104 页)

7.5.3 要保存测量项目的设置

设置要保存到媒介中的项目。
可记录的项目数受间隔时间设置的限制。

间隔	50 ms	100 ms	200 ms	500 ms	1 s	左述以外
最大记录项目数	130	260	520	1300	2600	5000

设置方法

按下 SYSTEM 键

◀ ▶ 显示 **[接口]** 页面

选择 **[记录数据]**

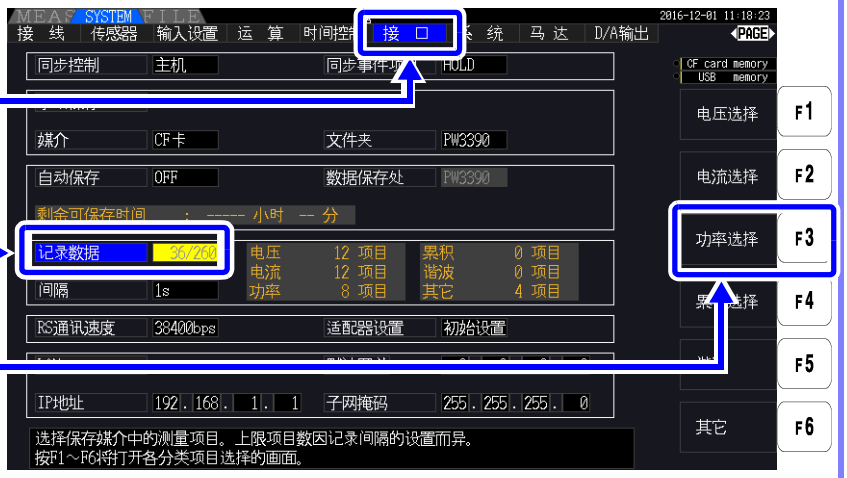
利用 **F 键**选择要保存的测量内容

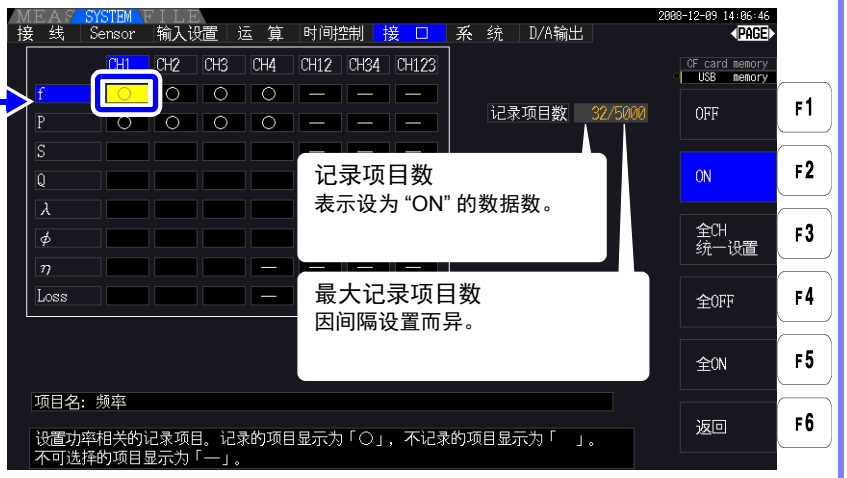
按下 F6 之后，可选择下述项目。
（噪音峰值、CH A、CH B、Pm、 Slip、经过时间）

选择要保存的项目

利用 **F 键**进行设置 *
（也可以利用 ENTER 键进行 OFF/ON 切换）

- 按下 F6 （或 ESC /On/Off ）返回上一画面。
- “○”表示ON，空白栏表示OFF，“ - ”表示不可选择。





*：设置内容

OFF	不保存。
ON	保存。
全 CH 统一设置	将所有的通道设为 ON 或 OFF。 （选择 **[其它]** 时不显示） **参照：**“[全 CH 统一设置] 的使用方法 ”(⇒ 第 18 页)
全 OFF	将可选择的所有项目设为 OFF。
全 ON	将可选择的所有项目设为 ON。

选择 [谐波] 时

在要保存的测量内容中选择 **[谐波]** 时，除保存项目之外，还设置输出次数、最大次数与最小次数。

输出次数

设置要输出的次数。

全次数	设置所有次数。
奇数次数	仅设置奇数次数。
偶数次数	仅设置偶数次数。
返回	返回上一画面。

最大次数

设置输出的最大次数。可设置范围为 0 ～ 100。
无法设置比最小次数小的数值。

+1↑/-1↓	按 1 个单位增加 / 减小数值。
+10↑/-10↓	按 10 个单位增加 / 减小数值。
100 次	设为 100 次。

最小次数

设置输出的最小次数。可设置范围为 0 ～ 100。
无法设置比最大次数大的数值。

+1↑/-1↓	按 1 个单位增加 / 减小数值。
+10↑/-10↓	按 10 个单位增加 / 减小数值。
0 次	设为 0 次。

谐波源

是保存谐波同步源的频率测量值的设置。

7.6 保存波形及 Noise 数据

7.6.1 保存噪音数据

以 CSV 文件格式保存 **[波形及 Noise]** 页面中显示的波形。

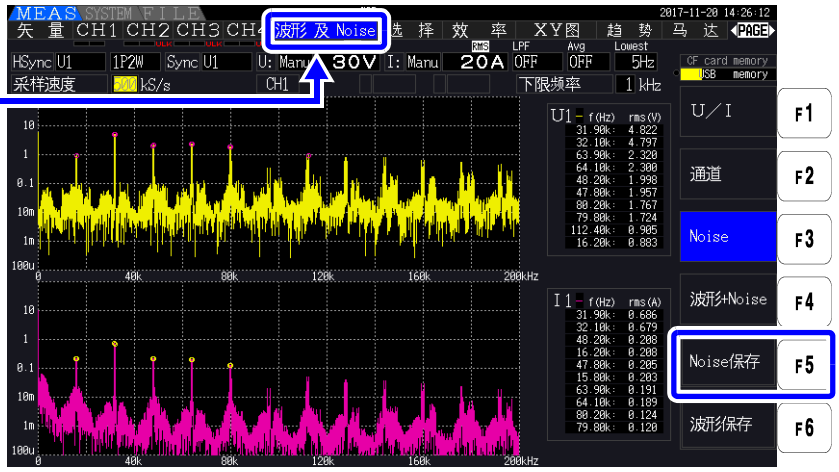
保存方法

按下 MEAS 键

◀ ▶ 显示 **[波形及 Noise]** 页面

按下 F5 键

（保存当时的噪音波形。）



保存处：	CF 卡或 U 盘 （保存处的设置方法与手动保存相同 (⇒ 第 134 页)）
文件名：	自动生成，扩展名为 CSV F3390nnn.CSV (nnn 为同一文件夹内的连续编号 000 ～ 999） 例：F3390000.CSV

注记

- 作为噪音分析的运算对象的 CH 数据会被保存。
- 自动保存期间不能保存噪音波形。
- 噪音波形数据会以各分析频率的电压噪音、电流噪音数据组合形式保存下来。

参照： “4.6 查看噪音测量值 （FFT 功能） ”(⇒ 第 81 页)

7.6.2 保存波形数据

以 CSV 文件格式保存 **[波形及 Noise]** 页面中显示的波形。

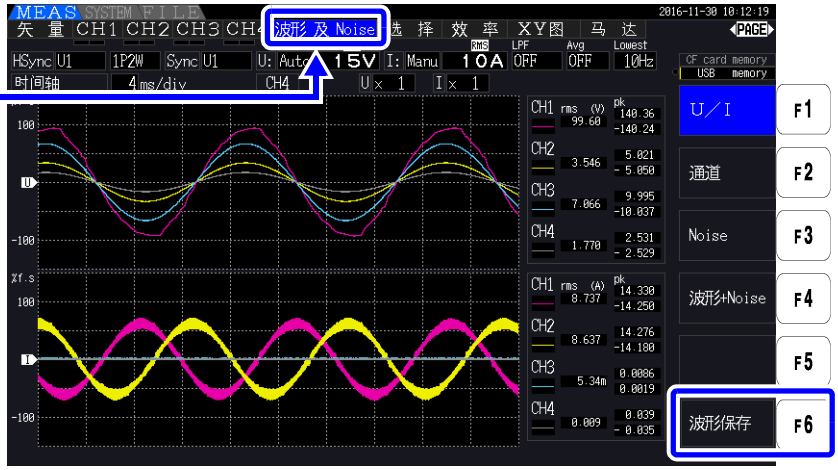
设置方法

按下 MEAS 键

◀ ▶ 显示 **[波形及 Noise]** 页面

按下 F6 键

（保存当时的波形。）



保存处：	CF 卡或 U 盘 （保存处的设置方法与手动保存相同 (⇒ 第 134 页)）
文件名：	自动生成，扩展名为 CSV W3390nnn.CSV （nnn 为同一文件夹内的连续编号 000 ～ 999） 例：W3390000.CSV

注记

- 不保存画面显示为 OFF 的项目。
- 自动保存期间，不能进行波形保存。
  以 Peak-Peak 压缩后的 Max/Min 数据组合形式保存波形数据。
  参照：“4.5.1 显示波形 ”(⇒ 第 77 页)
- 如下所述为将波形数据保存到文件时的标头。
  电压波形最大值：WAVE_U1(MAX) ～ WAVE_U4(MAX)
  电压波形最小值：WAVE_U1(MIN) ～ WAVE_U4(MIN)
  电流波形最大值：WAVE_I1(MAX) ～ WAVE_I4(MAX)
  电流波形最小值：WAVE_I1(MIN) ～ WAVE_I4(MIN)

7.7 保存画面的硬拷贝

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。

按下 SHIFT 键之后，按下 SAVE 键，可将按下时的画面保存到设置的媒介中。

保存处：	CF 卡或 U 盘 （保存处的设置方法与手动保存相同 (⇒ 第 134 页)）
文件名：	自动生成，扩展名为 BMP H3390nnn.BMP （nnn 为同一文件夹内的连续编号 000 ～ 999） 例：H3390000.BMP

注记
- 自动保存期间，也可以保存画面的硬拷贝。但以自动保存操作为优先。间隔为 1 秒以下时，不执行画面硬拷贝。

7.8 读入画面的硬拷贝

读入已保存的画面文件，并在画面中显示。

读入方法 （例：读入 CF 卡文件夹内的图像文件）

按下 FILE 键

◀ ▶ 选择 [CF 卡] 页面

利用 ▲▼◀▶ 键选择要读入的画面文件

按下 F5 键 （或 ENTER 键）

按下任意键返回到原来的画面。

注记

- 请勿打开 PW3390 中未保存的图像。
- 读入文件夹内的文件时，请参照 “7.2 关于文件操作画面 ”(⇒ 第 130 页)。

7.9 保存设置条件数据

将本仪器的各种设置信息作为设置文件保存到媒介中。

保存方法 （例：保存到 CF 卡的文件夹内）

按下 FILE 键

◀ ▶ 显示 [CF 卡] 页面

利用 ◁▷ 键选择文件夹

利用 ▷ 键 （或 ENTER 键）移动到文件夹内

按下 F1 键
（显示对话框。）

利用 ◁▷ 键选择字符

利用 F 键输入字符

确定：按下 F6 键

取消：按下 ESC 键

对话框显示期间的设置项目

输入	输入光标位置的字符。 （也可以按下 ENTER 键进行输入）
BS	删除光标位置的前一个字符。
Del	删除光标位置的字符。
位置← / 位置→	移动光标位置。
确定	确定输入的文件名。 确定之后，关闭对话框。

保存处：	CF 卡或 U 盘 （保存处的设置方法与手动保存相同 (⇒ 第 134 页)）
文件名：	任意设置 （最多为 8 个字符），扩展名为 SET 例：SETTING1.SET

注记
- 不保存语言设置与通讯设置。
- 执行自动保存时，不能进行保存。
- 不能选择文件夹内的文件夹。

7.10 读取设置条件数据

读取已保存的设置文件，恢复设置。

保存方法 （例：读取 CF 卡文件夹内的设置文件）

按下 FILE 键

◀ ▶ 显示 [CF 卡] 页面

利用 ▲▼◀▶ 键选择文件夹

利用 ▶ 键 （或 ENTER 键）移动到文件夹内

利用 ▲▼◀▶ 键选择设置文件

按下 F2 键 （或 ENTER 键）

（显示对话框。）

执行：按下 ENTER 键

取消：按下 ESC /OFF 键

注记

- 恢复原来设置时，产品型号名称与传感器构成必须相同。
  如果不同，则不能执行。（比如，不能在 PW3390-02 中读取 PW3390-01 的设置文件。）
- 如果用 2.00 以后版本读入 2.00 以前版本的设置文件，正在显示的测量画面可能会发生变化。
- 除了在版本升级前后备份设置的情况之外，否则不建议读入由不同版本保存的设置文件。

7.11 文件与文件夹的操作

7.11.1 生成文件夹

自动保存与手动保存时，根据需要生成保存处文件夹。
生成文件夹之前，请插入媒介。(⇒ 第 128 页)

生成方法

按下 FILE 键

◀ ▶ 显示 [CF 卡] 页面

按下 F3 键
（显示对话框。）

利用 键选择字符

利用 F 键输入字符

确定：按下 F6 键

取消：按下 ESC/On 键

对话框显示期间的设置项目

输入	输入光标位置的字符。 （也可以按下 ENTER 键进行输入）
BS	删除光标位置的前一个字符。
Del	删除光标位置的字符。
位置 / 位置	移动光标位置。
确定	确定输入的文件夹名。 确定之后，关闭对话框。

注记
- 可设置的文件夹名最多为 8 个字符。
- 不能在根目录以外目录生成文件夹。

7.11.2 复制文件与文件夹

将 CF 卡内的文件复制到 U 盘中，或将 U 盘内的文件复制到 CF 卡内。
复制文件之前，请插入 CF 卡或 U 盘。(⇒ 第 128 页)

文件的复制方法
（例：将 CF 卡根目录的文件复制到 U 盘文件夹内）

按下 FILE 键

◀ ▶ 显示 [CF 卡] 页面

利用 ▲▼◀▶ 键选择文件

按下 F4 键
（显示 U 盘的根目录之后，显示对话框。）

利用 ENTER 键执行

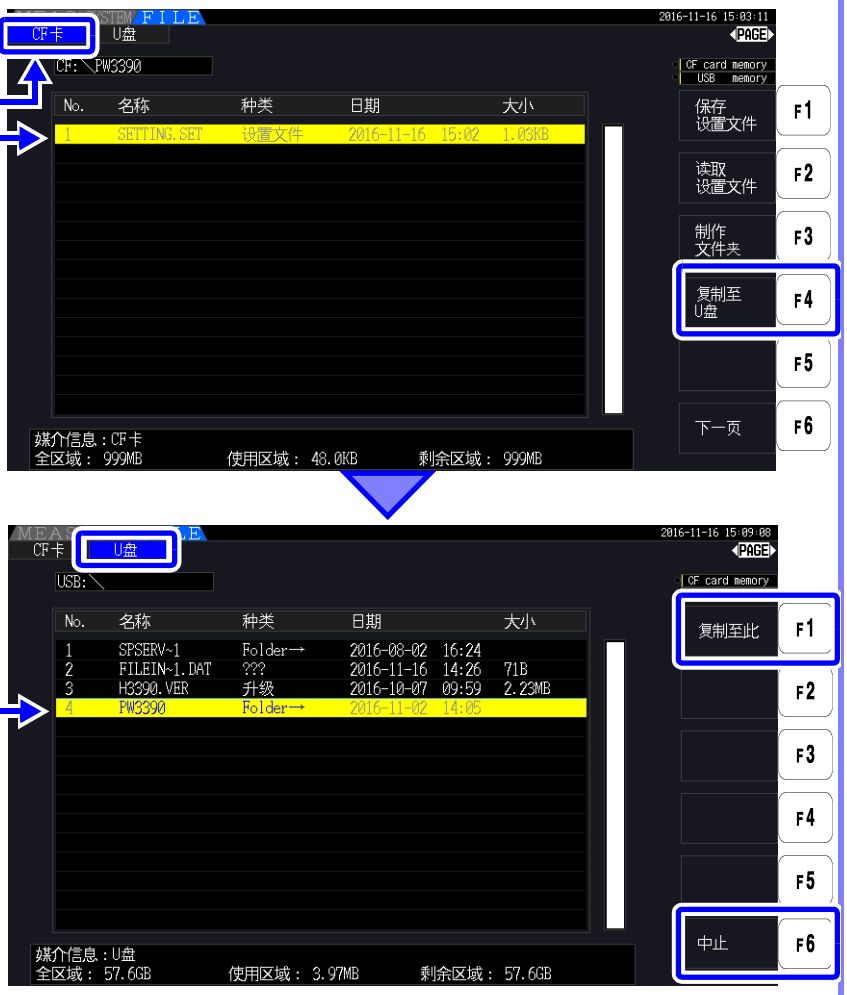
利用 ▲▼◀▶ 键复制选择文件夹

利用 ▶ 键 （或 ENTER 键）移动到文件夹内

执行复制：按下 F1 键

停止复制：按下 F6 键 （或 ESC/⏻ 键）
（复制结束之后，显示对话框。）

按下 ENTER 键



存在同名文件时：
显示覆盖确认对话框。
覆盖时：按下 ENTER 键
停止复制时：按下 ESC/⏻ 键
但不能覆盖到读取专用文件上。

注记
- 也可以从复制源的文件夹内进行复制。
- 也可以复制到复制处的根目录中。
- 复制处中存在同名文件夹时，会显示错误。请变更文件夹名，然后再进行复制。

参照：“7.11.4 变更文件名与文件夹名 ”(⇒ 第 151 页)

文件夹的复制方法 （例：将 CF 卡内的文件夹复制到 U 盘中）

按下 FILE 键

◀ ▶ 显示 [CF 卡] 页面

利用 ▲▼◀▶ 键选择文件夹

按下 F4 键
（显示对话框。）

执行复制：按下 ENTER 键

停止复制：按下 ESC 键
（复制结束之后，显示对话框。）

按下 ENTER 键

存在同名文件夹时：

显示错误。请变更文件夹名，
然后再进行复制。

参照：“7.11.4 变更文件名与文件夹名 ”(⇒ 第 151 页)

注记 文件夹仅可复制到根目录中。

7.11.3 删除文件与文件夹

删除媒介中保存的文件。
删除文件之前，请插入媒介。 (⇒ 第 128 页)

删除方法 （例：删除 CF 卡内的文件 （或文件夹））

按下 FILE 键

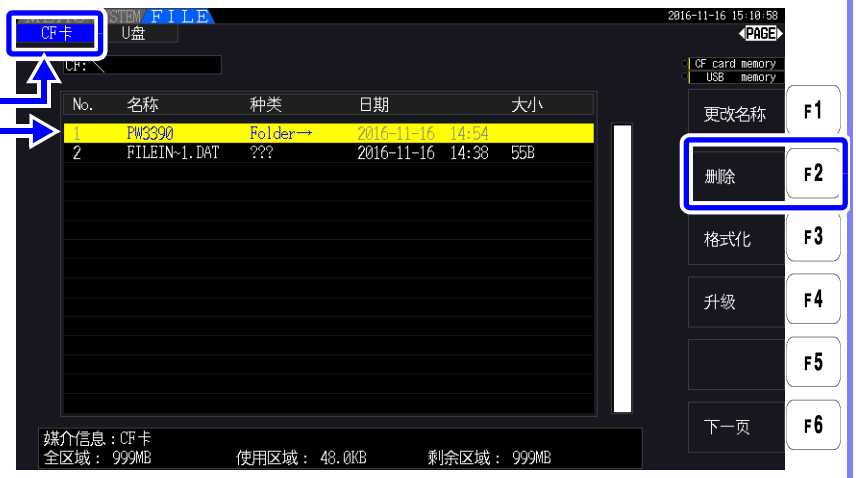
◀ ▶ 显示 [CF 卡] 页面

利用 键选择要删除的文件夹 / 文件夹

按下 F2 键
（显示对话框。）

执行删除：按下 ENTER 键

停止删除：按下 ESC /On 键
（删除选中的文件 / 文件夹。选择文件夹时，文件夹内的文件也被删除。）



注记 需要删除文件夹内的文件时，首先移动到文件夹内，然后选择文件。
参照：“ 移动到文件夹内，移动到根目录内 ”(⇒ 第 130 页)

7.11.4 变更文件名与文件夹名

变更媒介中保存的文件的名称。
变更文件名之前，请插入媒介。 (⇒ 第 128 页)

变更方法 （例：变更 CF 卡内的文件 （或文件夹）的名称）

按下 FILE 键

◀ ▶ 显示 [CF 卡] 页面

利用 键选择名称 选择要变更的文件 / 文件夹

按下 F1 键
（显示对话框。）

利用 键选择字符

利用 F 键输入字符

确定：按下 F6 键

取消：按下 ESC 键

对话框显示期间的设置项目

输入	输入光标位置的字符。 （也可以按下 ENTER 键进行输入）
BS	删除光标位置的前一个字符。
Del	删除光标位置的字符。
位置← / 位置→	移动光标位置。
确定	确定输入的文件名 / 文件夹名。 确定之后，关闭对话框。

注记
- 可设置的文件夹名最多为 8 个字符。
- 需要变更文件夹内的文件名时，首先移动到文件夹内，然后选择文件。
  参照：“ 移动到文件夹内，移动到根目录内 ”(⇒ 第 130 页)

连接外部设备 第 8 章

8.1 连接多台 PW3390 （同步测量）

如果利用选件 9683 连接电缆 （同步）连接多台 （最多 8 台） PW3390，则可进行同步测量。
使用该功能不仅可操作被设为主机仪器的 PW3390，还可以控制被设为副机仪器的 PW3390，因此可进行更多系统的同时测量。
每 1 个连接的同步延迟最长为 5 µs，事件的同步延迟最长为 5 µs+50 ms。
也可以与时间控制功能组合使用。

参照：“5.1 时间控制功能 ”(⇒ 第 103 页)

设为副机仪器的 PW3390 与设为主机仪器的 PW3390 之间进行下述内容的同步。

- 时钟与数据更新时序 （副机仪器与主机仪器的时钟或数据更新时序保持一致）
- 时间控制与累计的开始、停止及数据复位 （仅操作主机仪器的 START /STOP 键或 DATA RESET 键，副机仪器也进行相同的运作）
- 事件 （从保持、数据保存、画面硬拷贝中选择任意 1 个）

⚠ 注意

- 为避免损坏本仪器，请勿在电源接通的状态下插拔连接器。
- 同 1 个测量系统中请设为共地。若不共地则主机仪器和副机仪器的接地之间会产生电位差如果在有电位差的状态下连接连接电缆 （同步），则可能会导致误动作或故障。

注记 进行时间控制、累计的开始 / 停止 / 数据复位以及执行事件 HOLD 时，请将主机仪器与副机仪器均设为测量画面。不能在设置画面与文件操作画面中执行该操作。

利用同步电缆连接多台 PW3390

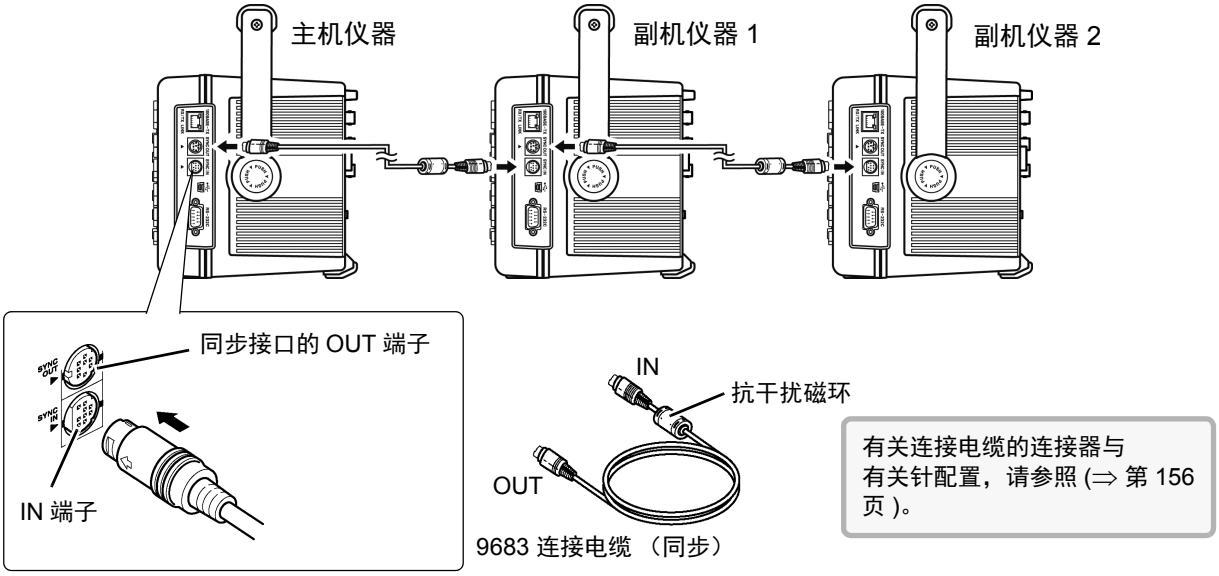
下面以连接 3 台 PW3390 为例进行说明。
准备物件：本仪器 （3 台）、 9683 连接电缆 （2 条）

步 骤

1 确认所有 PW3390 的电源均处于 OFF 状态。

2 如下图所示，利用连接电缆连接主机仪器与各副机仪器的 OUT 端子与 IN 端子。

3 按照主机仪器、副机仪器 1、副机仪器 2 的顺序将电源设为 ON （按相反顺序进行电源 OFF 操作）



注记

- 在 1 个测量系统中，请设为只有 1 台主机仪器。
- 同步控制期间，利用 9683 连接电缆传送控制信号。请绝对不要拔下连接电缆，否则将会停止信号传输。
- 9683 连接电缆在 的 IN 与 OUT 上，端子各不相同。请勿强行插入。
- 如果先将副机仪器的电源设为 ON，则可能会发生同步错误。

在本仪器中进行同步测量相关的设置

分别进行主机仪器与副机仪器设置。
在设置画面的 **[接口]** 页面中进行设置。

设置方法

同步事件项目　　设置要进行同步的事件。
（请将主机仪器与所有副机设为同一项目）

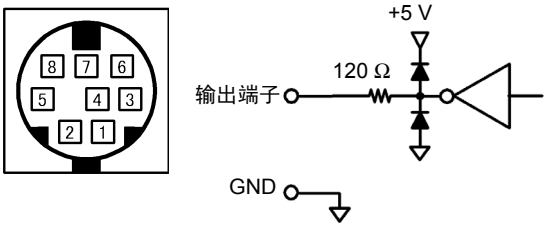
HOLD	如果按下主机仪器的 HOLD 键，则所有仪器均进入保持状态。
SAVE	如果按下主机仪器的 SAVE 键，则所有仪器均执行手动保存。
COPY	如果按下主机仪器的 SHIFT + SAVE 键，则所有仪器均执行画面硬拷贝。

注记

- 在设为副机仪器的本仪器上，不能设置时钟、定时器、实际时间开始时间与实际时间结束时间。
- 在同步事件项目中选择 **[SAVE]** 或 **[COPY]** 时，请根据各 PW3390 适当地设置手动保存的媒介、文件夹与记录数据。
  参照：“7.5.1 测量数据的手动保存 ”(⇒ 第 134 页)、“7.7 保存画面的硬拷贝 ”(⇒ 第 143 页)
- 需要与间隔时间控制组合，将测量数据保存到存储媒体时，请确认主机仪器与所有副机仪器的间隔设置一致，并将自动保存设置设为 ON。
  此时，即使在同步事件项目中选择 **[SAVE]**，也不予执行。
  参照：“5.1 时间控制功能 ”(⇒ 第 103 页)、“7.5.2 测量数据的自动保存 ”(⇒ 第 136 页)
- 执行同步事件时，请确认副机仪器画面中没有错误显示。
  有错误显示时，请在解除错误之后执行。

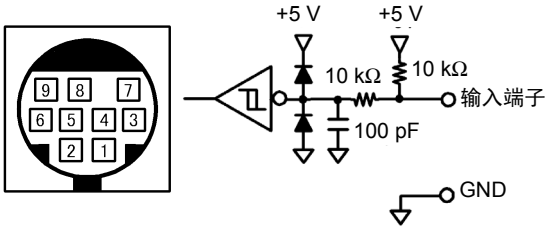
同步连接器与针配置

同步输出 (OUT) 侧 8 针圆形连接器 针配置



针编号	I/O	功能
1	O	数据复位 0 表示数据复位
2	O	累积开始 / 停止 0：开始， 1：停止
3	O	1 秒时钟
4	O	事件 0 表示事件有效
5	I	主机 / 副机仪器设置
6	-	未使用
7	I/O	GND
8	I/O	GND

同步输入 (IN) 侧 9 针圆形连接器 针配置

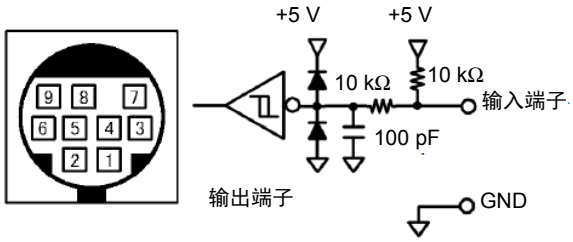


针编号	I/O	功能
1	I	数据复位 0 表示数据复位
2	I	累积开始 / 停止 0：开始， 1：停止
3	I	1 秒时钟
4	I	事件 0 表示事件有效
5	O	主机仪器 / 副机仪器设置
6	-	未使用
7	I/O	GND
8	I/O	GND
9	-	未使用

8.2 利用外部信号控制累积

本仪器可使用同步接口的 SYNC IN 端子，通过 0 V/5 V 的逻辑信号或短路 / 开路接点信号控制累积开始、停止、数据复位与事件。

同步输入 (IN) 侧 9 针圆形连接器针配置与内部电路图



请按下述针编号准备分配功能的本仪器控制设备。
连接到本仪器上时，请准备已切断 9683 连接电缆 OUT 侧连接器，参考内部电缆颜色直接连接到本仪器上的设备。

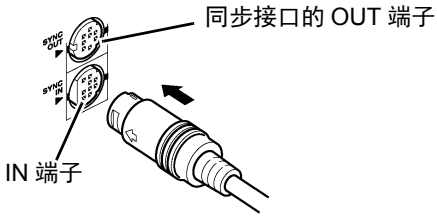
针编号	电缆颜色	功能
1	茶色	数据复位 已将该针设为 40 ms 以上的期间 Low 时，对累积值进行复位。 累积仅在停止期间有效。
2	红色	累积开始 / 停止 将该针从 High （5 V 或开路）设为 Low （0 V 或短路）时，开始累积。另外，已经从 Low 设为 High 时，停止累积。
3	橙色	未使用
4	黄色	事件 将该针设为 40ms 以上的期间 Low 时，操作方式与作为同步控制功能的同步事件项目所设置的事件相同。 **参照：**“ 在本仪器中进行同步测量相关的设置 ”(⇒ 第 155 页)
5	绿色	未使用
6	蓝色	未使用
7	紫色	连接到 GND 上
8	灰色	连接到 GND 上
9	-	未配线

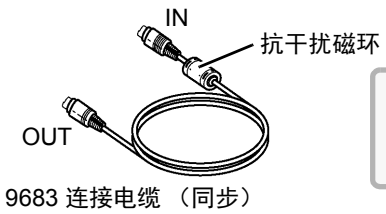
注记

- 由于 5 针 （电缆颜色：绿色）用于输出信号，因此，请绝对不要与其它针短路。
- 请务必将不使用的针置于开路状态。
- 使用时，请将本仪器的同步控制设置设为 “ 主机仪器 ”。
- 进行累积的开始 / 停止 / 数据复位以及执行事件 HOLD 时，请设为测量画面。不能在设置画面与文件操作画面中执行该操作。

连接电缆

准备物件：9683 连接电缆、控制本仪器的外部设备
将电缆连接到本仪器侧面的 SYNC IN 端子上。电缆上带有抗干扰磁环的端子为 IN 侧。





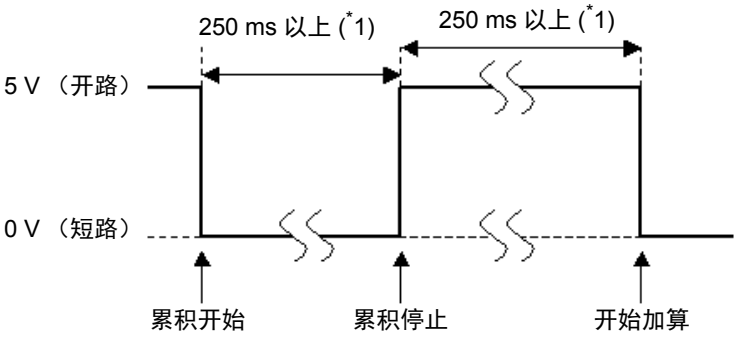
有关连接电缆的连接器与有关针配置，请参照 (⇒ 第 156 页)。

控制信号时序

按下述时序图的期间对外部控制的各信号进行检测。

累积开始 / 停止 （2 号针）

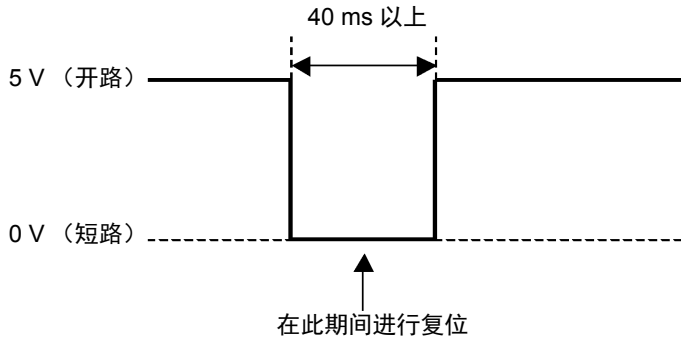
是控制累积开始 / 停止的信号。
进行与面板键中的 **START/STOP** 键相同的动作。



*1：自动保存 ON 时为 1 s 以上

累积值的复位 （1 号针）

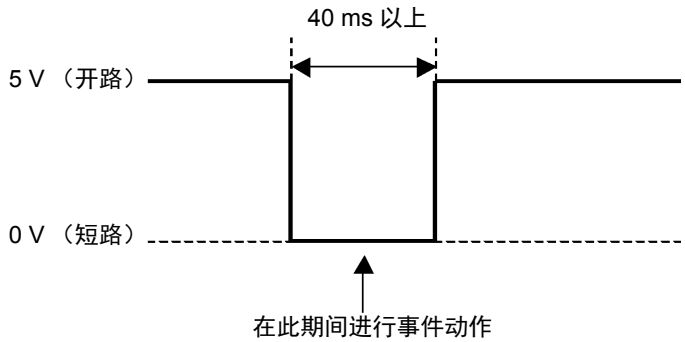
是将累积值复位为零的控制信号。
进行与面板键中的 **DATA RESET** 键相同的动作。



注记
- 累积期间，即使输入该信号也予以忽略。
- 请在累积停止超过 250 ms 之后 （自动保存 ON 时为 1 s 以上）隔开间隔输入该信号。

事件 （4 号针）

是用于控制保持、手动保存、画面硬拷贝中的任意一个的信号。
操作方式与作为同步控制功能的同步事件项目所设置的事件相同。
参照：“7.5.1 测量数据的手动保存 ”(⇒ 第 134 页)、“7.7 保存画面的硬拷贝 ”(⇒ 第 143 页)



注记
- 累积期间，即使输入该信号也予以忽略。
- 请在累积停止超过 250 ms 之后 （自动保存 ON 时为 1 s 以上）隔开间隔输入该信号。

⚠ 注意
- 为了避免本仪器损坏，请勿输入 5.5 V 以上的电压。
- 请输入没有震颤的控制信号。

8.3 使用 D/A 输出 （模拟输出与波形输出）

可在 PW3390-02、 PW3390-03 上进行模拟输出 (⇒ 第 163 页) 或波形输出 (⇒ 第 164 页)。
PW3390-02 带 D/A 输出的型号
PW3390-03 带马达分析 &D/A 输出的型号
每个 D/A 输出选件的输出均为 16 通道，可从基本测量项目中进行选择。

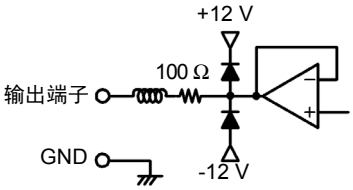
⚠警告 **为了避免触电和短路事故，要在 D/A 输出端子上装卸连接器时，请在关闭本仪器与测量线路的电源之后进行。**

⚠注意
- 为避免损坏本仪器，请不要使输出端子发生短路或输入电压。
- 各输出端子之间未进行绝缘，敬请注意。

8.3.1 连接适合本仪器用途的设备

利用本仪器附带的 D-sub 用连接器连接 D/A 输出端子以及适合用途的设备（示波器、数据采集仪与记录仪等）。
连接之前，请务必切断本仪器与设备的电源以确保安全。连接之后，请接通本仪器与设备的电源。

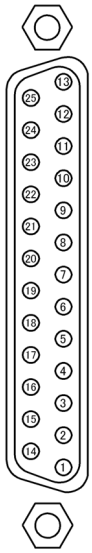
关于输出电路



注记 各输出端子的输出阻抗约为 100 Ω。连接记录仪与 DMM 等情况下，请使用输入阻抗较大 （1 MΩ 以上）的端子。
参照：“ 第 10 章规格 ”(⇒ 第 185 页)

D/A 输出端子针配置

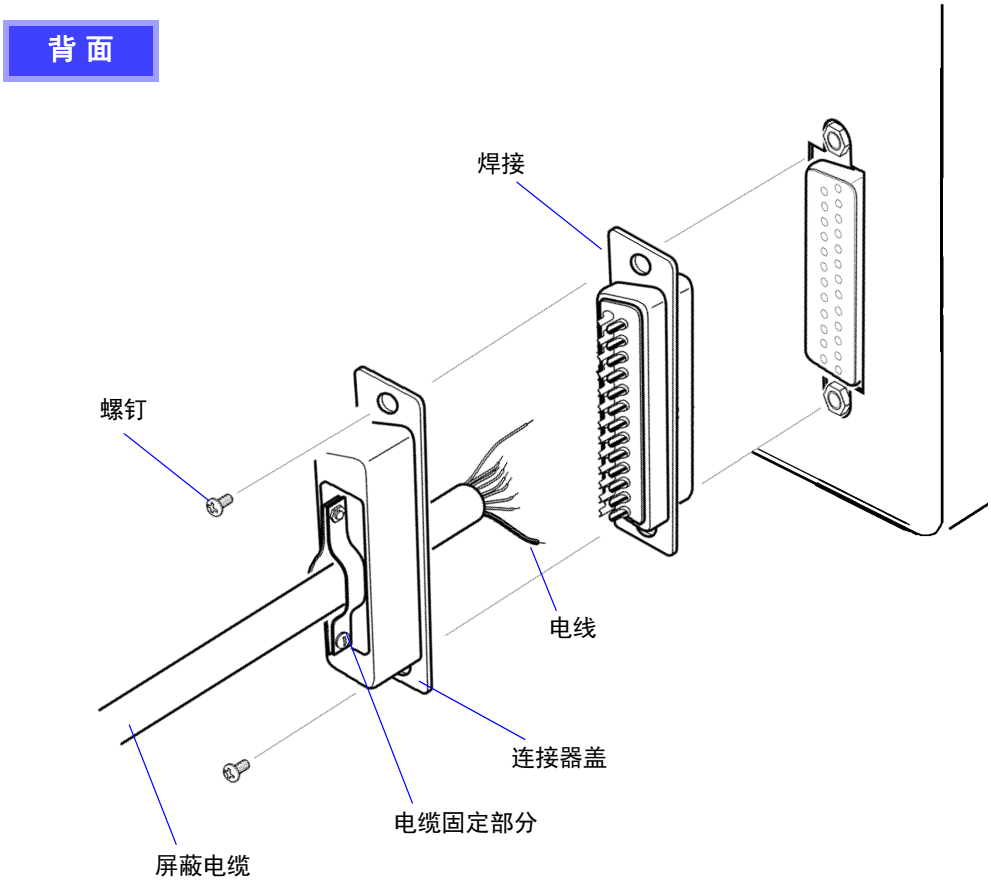
本仪器背面



针编号	输出 ( ) 内表示波形输出时	针编号	输出
1	GND	14	GND
2	D/A1 (U1)	15	D/A9
3	D/A2 (I1)	16	D/A10
4	D/A3 (U2)	17	D/A11
5	D/A4 (I2)	18	D/A12
6	D/A5 (U3)	19	D/A13
7	D/A6 (I3)	20	D/A14
8	D/A7 (U4)	21	D/A15
9	D/A8 (I4)	22	D/A16
10	GND	23	GND
11	GND	24	GND
12	GND	25	GND
13	GND		

D/A 输出端子的连接方法

连接 D/A 输出端子时，请使用主机附带的连接器 （DB-25P-NR、 DB19678-2R 日本航空电子工业株式会社）或同等产品。



注记

- 请牢固地焊接电线。
- 请务必用附带的螺钉 (M2.6 × 6) 固定连接器与连接器盖，以防止连接器脱落。
- 请握住连接器盖插拔连接器。
- 用于 D/A 输出的电缆请务必使用屏蔽电缆。
- 电缆的屏蔽线未接地时，请连接到上图所示的连接器盖上或电缆固定部分上。

8.3.2 选择输出项目

选择 D/A 输出的输出项目。最多可选择 16 个项目。
在设置画面的 **[D/A 输出]** 页面中进行设置。

设置方法

按下 SYSTEM 键

◀ ▶ 显示 **[D/A 输出]** 页面

选择 **[波形输出]**

利用 **F** 键进行选择

ON ：进行波形输出
OFF：不进行波形输出

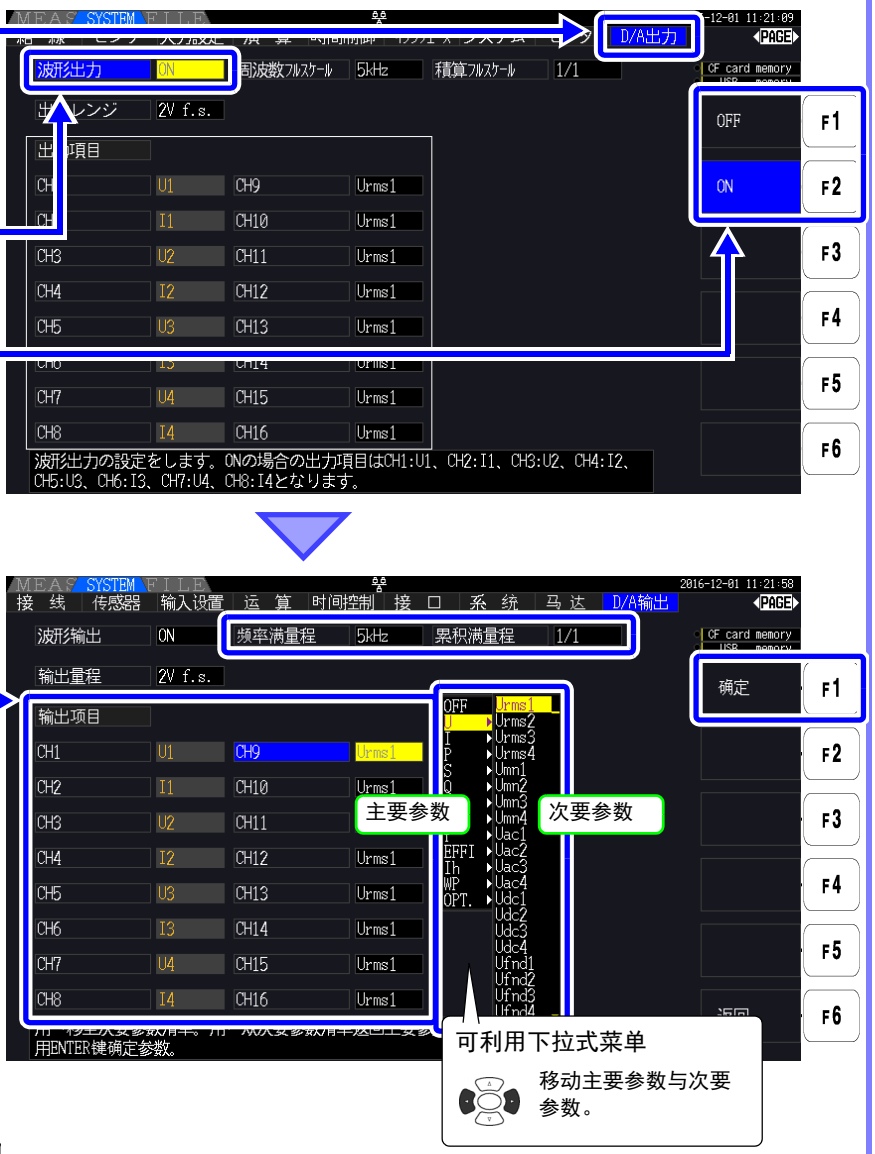
选择要设置的通道

按下 F1 键
（显示下拉式菜单。）

选择项目
（最终选择次要参数项目。）

确定：按下 F1 键或 ENTER

停止选择：按下 F6 键或 ESC



频率满量程

在模拟输出时输出频率的情况下进行设置。

100 Hz、 500 Hz、 1 kHz、 5 kHz

配备马达分析功能时，与马达测量设置的测量最大频率设置共用。（“ 测量最大频率 ”(⇒ 第 97 页))

累积满量程

模拟输出时进行设置。（请参照 “ 关于累积满量程 ”(⇒ 第 163 页))

1/10、 1/2、 1/1、 5、 10、 50、 100、 500、 1000、 5000、 10000

输出量程　　设置相对于波形输出时的满量程输入的输出电压值。

1 V f.s.、 2 V f.s.

注记
- 选择波形输出时，波形输出固定为 1 ～ 8 通道 (D/A1 ～ D/A8)，模拟输出时，仅可在 9 ～ 16 通道 (D/A9 ～ D/A16) 中进行选择。
- 可始终输出测量画面、设置画面、文件操作画面等任何画面中设置的项目。

关于模拟输出

- 将本仪器的测量值作为电平转换的直流电压进行输出。
- 电压输入与电流输入 （电流传感器输入）之间相互绝缘。
- 可根据输出通道，从基本测量项目中选择 1 个项目，输出 16 个项目 （选择波形输出时为 8 个项目）。
- 可与数据采集仪或记录仪组合，进行长时间的变动记录。

规 格	
输出电压	DC ± 5 V （最大约 DC ±12 V）（有关各项目的输出率，请参照 “ 输出率 ”(⇒ 第 165 页)）
输出电阻	100 Ω ± 5 Ω
输出更新速率	50 ms （但取决于选择项目的数据更新速率）
频率满量程	100 Hz、 500 Hz、 1 kHz、 5 kHz （与马达测量设置的测量最大频率设置共用）
累积满量程	(1/10、 1/2、 1/1、 5、 10、 50、 100、 500、 1000、 5000、 10000) × 量程

注记
- 正向超出量程时，输出约 6 V（但电压峰值与电流峰值约为 5.3 V）。负向超出量程时，输出约 -6 V （但电压峰值与电流峰值约为 -5.3 V）。
- 可能会因故障等而输出的最大输出电压约为 ±12 V。
- 使用 VT 比和 CT 比时，量程乘以 VT 比和 CT 比的值为 DC ± 5 V。
- 处于保持状态、峰值保持状态与平均期间时，输出各操作期间的值。
- 设置保持与间隔时间时，在累积开始之后按间隔时间更新输出。
- 将量程设为自动量程时，模拟输出率也会随着量程的变化而发生变化。在测量值变动较大的情况下，请注意不要弄错量程换算。另外，建议此类测量采用手动量程并固定量程。

关于累积满量程

模拟输出时设置累积的满量程值。
比如，累积值小于满量程值时，由于累积值达到满量程值的时间延长，因此 D/A 输出电压的变化是缓慢进行的。
相反地，累积值大于满量程值时，达到满量程值的时间缩短，因此， D/A 输出电压变化较为剧烈。
通过设置累积满量程，可变更有功功率累积 D/A 输出的满量程值。

关于波形输出

- 输出输入到本仪器中的电压与电流的瞬时波形。
- 电压输入与电流输入 （电流传感器输入）之间相互绝缘。
- 与示波器等组合使用，可观测设备的冲击电流等输入波形。

规 格	
输出电压	可选择 ±1 V 或 ±2 V，波峰因数 2.5 以上
输出电阻	100 Ω ±5 Ω
输出更新速率	500 kHz

注记

- D/A1：U1、D/A2：I1、D/A3：U2、D/A4：I2、D/A5：U3、D/A6：I3、D/A7：U4、D/A8：I4
- 约 ±7 V 时进行波形嵌位。
- 可能会因故障等而输出的最大输出电压约为 ±12 V。
- 使用 VT 比和 CT 比时，输出与量程乘以 VT 比和 CT 比的值相应的电压。
- 波形输出始终输出瞬时值，与保持、峰值保持及平均无关。
- 将量程设为自动量程时，模拟输出率也会随着量程的变化而发生变化。在测量值变动较大的情况下，请注意不要弄错量程换算。另外，建议此类测量时采用固定量程。

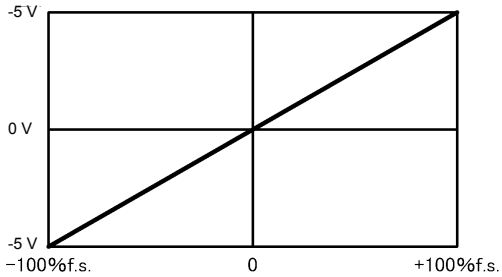
8.3.3 输出率

D/A 输出相对于满量程输出 DC5 V，满量程如下所示。

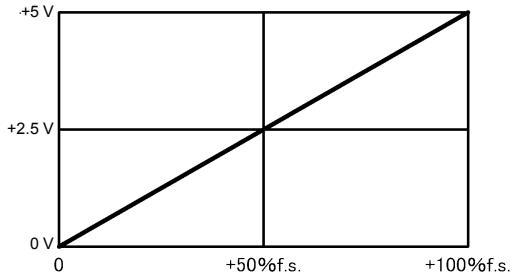
输出选择项目	满量程
各通道电压 / 电流值与电压 / 电流的 SUM 值 （U1 ～ U4、 I1 ～ I4、 U12、 U34、 U123、 I12、 I34、 I123 分别为 dc、 pk+、 pk-） 马达分析 (CH A、 CH B、 Pm、 Slip)	dc, CH A, CH B, Pm, Slip：量程 （有极性） pk+、 pk-： 量程 （有极性） ×3 D/A 输出值 -100% f.s. ～ 0 ～ +100% f.s.→ -5 V ～ 0 ～ +5 V
各通道电压 / 电流值与电压 / 电流的 SUM 值 （U1 ～ U4、 I1 ～ I4、 U12、 U34、 U123、 I12、 I34、 I123 分别为 rms、 mn、 ac、 fnd）	量程 （无极性） D/A 输出值 0 ～ +100% f.s.→ 0 ～ +5 V
各通道的有功功率、无功功率与视在功率 (P1 ～ P4、 Q1 ～ Q4、 S1 ～ S4) 视在功率没有极性	（电压量程） × （电流量程） 比如，在 300 V 量程与 10 A 量程下进行测量时，有功功率的满量程为 3 kW。 有功功率 D/A 输出值 -3 kW ～ 0 ～ +3 kW→ -5 V ～ 0 ～ +5 V 视在功率 D/A 输出值 0 ～ +3 kVA → 0 ～ +5 V
测量 1P3W、 3P3W2M、 3P3W3M 时的有功功率、无功功率与视在功率的 SUM 值 (P12、 P34、 Q12、 Q34、 S12、 S34、 P123、 Q123、 S123) 视在功率没有极性	（电压量程） × （电流量程） ×2 比如，在 300 V 量程与 10 A 量程下进行测量时，有功功率的满量程为 6 kW。 有功功率 D/A 输出值 -6 kW ～ 0 ～ +6 kW → -5 V ～ 0 ～ +5 V 视在功率 D/A 输出值 0 ～ +6 kVA → 0 ～ +5 V
测量 3P4W 时的有功功率、无功功率与视在功率的 SUM 值 (P123、 Q123、 S123) 视在功率没有极性	（电压量程） × （电流量程） ×3 比如，在 300 V 量程与 10 A 量程下进行测量时，有功功率的满量程为 9 kW。 有功功率 D/A 输出值 -9 kW ～ 0 ～ +9 kW → -5 V ～ 0 ～ +5 V 视在功率 D/A 输出值 0 ～ +9 kVA → 0 ～ +5 V
功率因数 (λ)	功率因数 D/A 输出值 -1 ～ 0 ～ +1 → -5 V ～ 0 ～ +5 V
功率相位角 (ϕ)	功率相位角 D/A 输出值 -180° ～ 0 ～ +180° → -5 V ～ 0 ～ +5 V
效率 (η)	效率 D/A 输出值 0 ～ 200% → 0 ～ +5 V
电流累积 (Ih)	（电流量程） × （累积满量程） 比如，在 10 A 量程下进行 1 小时累积时，电流累积值的满量程为 10 Ah。 电流累积 D/A 输出值 -10 Ah ～ 0 ～ +10 Ah → -5 V ～ 0 ～ +5 V
1P2W 时的有功功率累积 (WP)	（电压量程） × （电流量程） × （累积满量程） 比如，在 300 V 量程与 10 A 量程下进行 1 小时累积时，有功功率累积值的满量程为 3 kWh。 有功功率累积 D/A 输出值 -3 kWh ～ 0 ～ +3 kWh → -5 V ～ 0 ～ +5 V
1P3W、 3P3W2M、 3P3W3M 的有功功率累积 (WP)	（电压量程） × （电流量程） × （累积满量程） ×2 比如，在 300 V 量程与 10 A 量程下进行 1 小时累积时，有功功率累积值的满量程为 6 kWh。 有功功率累积 D/A 输出值 -6 kWh ～ 0 ～ +6 kWh → -5 V ～ 0 ～ +5 V
3P4W 时的有功功率累积 (WP)	（电压量程） × （电流量程） × （累积满量程） ×3 比如，在 300 V 量程与 10 A 量程下进行 1 小时累积时，有功功率累积值的满量程为 9 kWh。 有功功率累积 D/A 输出值 -9 kWh ～ 0 ～ +9 kWh → -5 V ～ 0 ～ +5 V
频率 (f1 ～ f4)	将频率满量程作为满量程。

注记 有关上述以外的项目，请参照 10.5.1. 基本测量项目表。

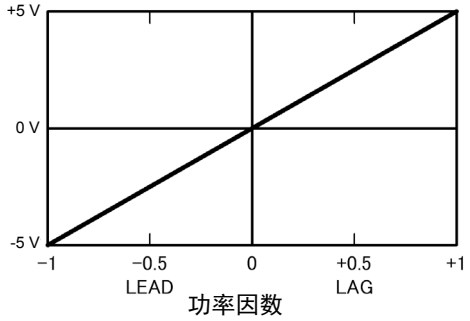
8.3.4 D/A 输出示例

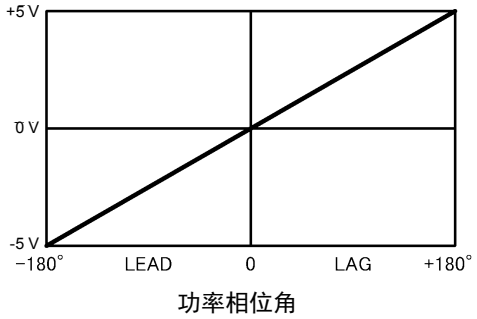


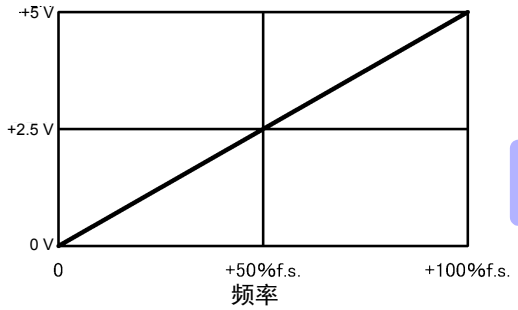
电压 / 电流 (dc、 pk+、 pk-)、有功功率、无功功率



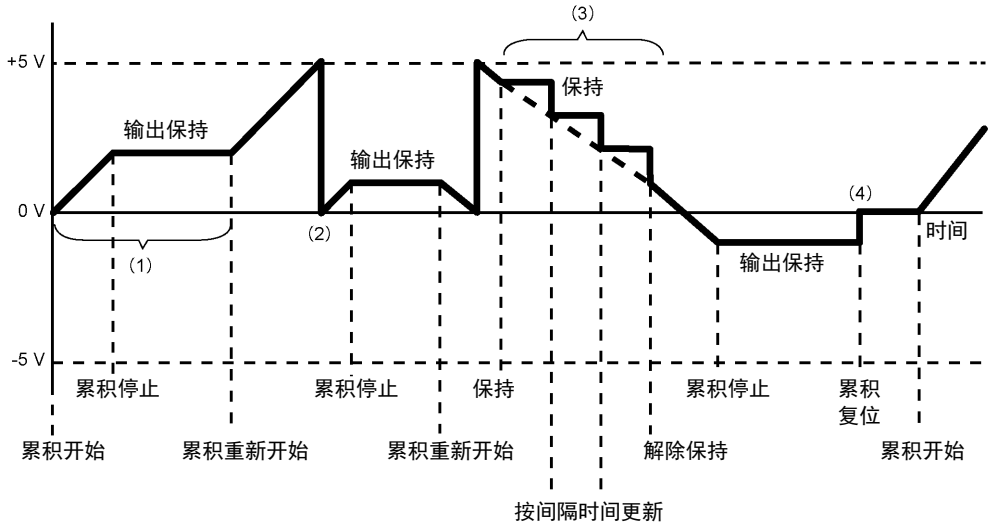
电压、电流 (rms、 mn、 ac、 fnd、 thd)、视在功率







为测量下限频率以下的频率时，输出 0 V （显示为 0.0000 Hz）



(1) 累积开始时，模拟输出会发生变化。累积停止时，会保持模拟输出。
(2) 累积值超过 ±5 V 时，模拟输出变为 0 V，并继续发生变化。
(3) 如果在累积期间保持显示，也保持模拟输出。按间隔时间更新输出。如果解除保持，模拟输出则会根据原来的累积值发生变化。
(4) 如果对累积值进行复位，模拟输出则变为 0 V。

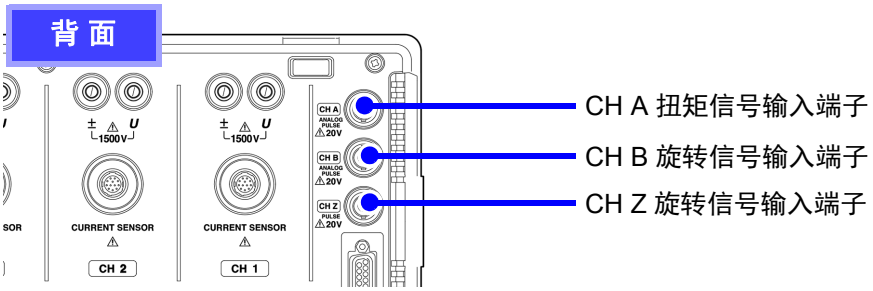
8.4 使用马达分析

可利用 PW3390-03 进行马达分析。

如果使用马达分析功能，则可从扭矩传感器或旋转编码器（增量型）等转速表读入信号，测量扭矩、转速、马达功率与转差率。

连接扭矩表或转速表

配备有马达分析功能时，本仪器的背面带有 CH A 扭矩信号输入端子与 CH B·CH Z 旋转信号输入端子（绝缘型 BNC 连接器）。
由于主机分别与 CH A、 CH B 和 CH Z 之间进行了绝缘，因此，可连接接地电位不同的扭矩表与转速表。



⚠警告

为了防止发生触电事故和仪器故障，连接到 CH A 扭矩信号输入端子与 CH B·CH Z 旋转信号输入端子时，请遵守下述事项。

- **请在切断本仪器以及连接仪器的电源之后再进行连接。**
- **请勿超出各端子的信号额定值。**
- **如果动作期间连接脱落或接触其它导电部分，则非常危险。请可靠地进行连接。**

⚠注意

利用 L9217 连接线连接本仪器与外部设备

要拔出 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，则会损坏连接器。

准备物件：L9217 连接线 （所需数量）、连接设备

步　骤

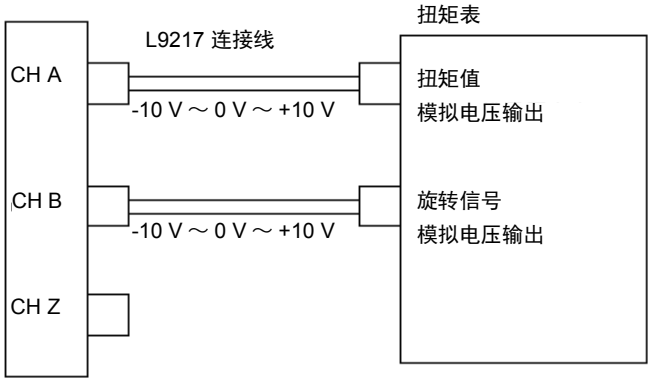
1 确认本仪器与连接设备的电源均处于 OFF 状态。

2 如下页示例所示，利用连接线连接设备的输出端子与本仪器

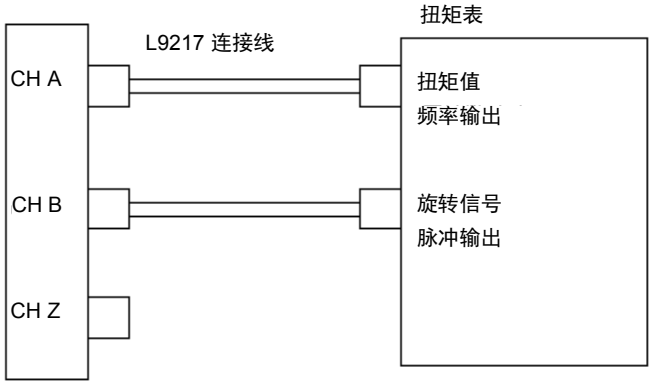
3 接通本仪器的电源

4 接通连接设备的电源

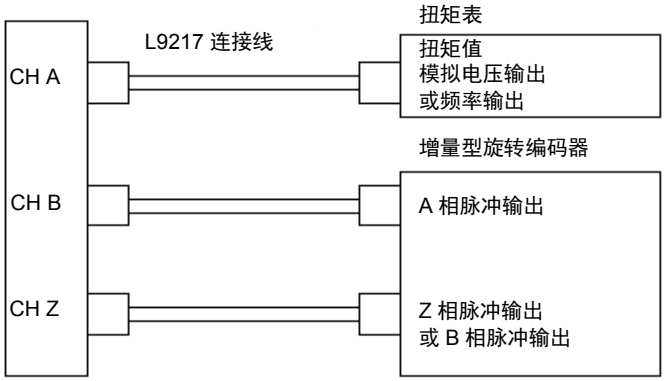
（例 1）将扭矩值与旋转信号连接到可进行模拟输出的扭矩表上



（例 2）将扭矩值连接到可进行频率输出的扭矩表上，将旋转信号连接到可进行脉冲输出的扭矩表上



（例 3）将扭矩值连接到进行输出的扭矩表与增量型旋转编码器上



注记
- 仅利用 CH Z 并不能测量脉冲。请务必组合使用 CH B 的脉冲输入与 CH Z。
- 使用 CH Z （原点返回信号或 Z 相）时，输入 CH B 的脉冲请使用 4 脉冲以上的信号。

在本仪器中进行马达分析相关设置并显示测量值

有关测量值的显示与本仪器的设置方法，请参照“4.8 查看马达测量值（仅限于 PW3390-03）”(⇒ 第 91 页)。

8.5 连接 VT1005

VT1005 是以高精度将最大 5 kV （无安全等级标定）的输入电压进行 1000:1 转换并输出的 AC/DC 分压器。具有出色的频率特性与稳定的温度特性，不仅可用于电压测量，还可以与功率分析仪组合，用于高精度的功率测量。

设置转换比 (VT)

按下 SYSTEM 键，然后利用 ◀ ▶ 显示 [输入设置] 页面。

1 选择项目

2 选择 **[VT 比]**
利用 **F** 键输入 **[1000]**

通过在本仪器中设置 VT1005 的比率（分压比），可直接读取输入值。

设置相位补偿值

如果在本仪器中设置相位补偿值，则可对分压器、连接线与电流传感器的相位进行补偿，降低高频率区域的功率测量误差。

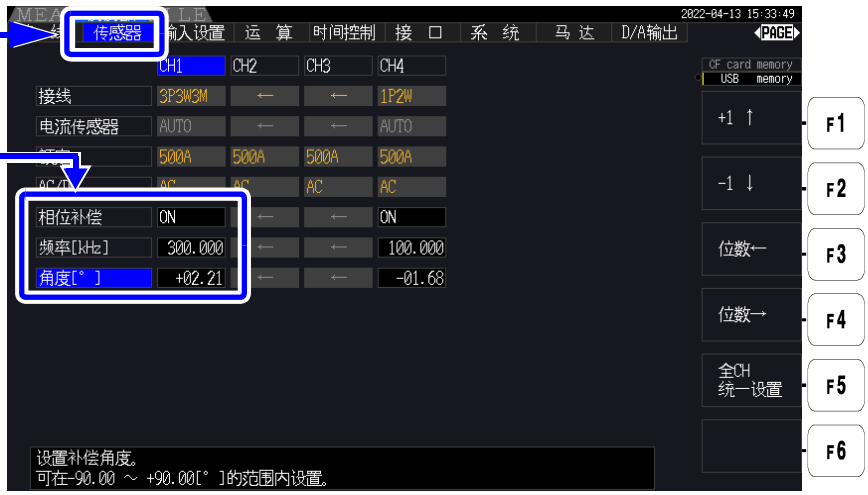
注记 请正确输入相位补偿值。如果弄错设置，则可能会因补偿而导致测量误差增大。

1 ◀ ▶ 显示 [传感器] 页面

2 选择项目

输入 " 相位补偿值（典型值）"(⇒ 第 172 页) 的补偿值。

利用电流传感器的相位补偿功能，对 VT1005 与电流传感器进行相位补偿。
相位补偿值因 VT1005 使用的 L9217 连接线长度与使用电流传感器的类型而异。



相位补偿值 （典型值）

型号名称	频率 [kHz]	输入输出之间的相位差典型值 [°]		
		L9217 连接线 (1.6 m)	L9217-01 连接线 (3.0 m)	L9217-02 连接线 (10 m)
CT6830	10.0	-6.50	-6.47	-6.35
CT6831	10.0	-4.00	-3.97	-3.85
CT6833, CT6833-01	1.0	-0.60	-0.60	-0.58
CT6834, CT6834-01	1.0	-0.60	-0.60	-0.58
CT6841, CT6841-05	100.0	+2.19	+2.44	+3.70
CT6841A	100.0	+0.42	+0.67	+1.93
CT6843, CT6843-05	100.0	+2.33	+2.58	+3.84
CT6843A	100.0	+0.05	+0.30	+1.56
CT6844, CT6844-05	50.0	+0.72	+0.84	+1.47
CT6844A	100.0	+0.09	+0.34	+1.60
CT6845, CT6845-05	20.0	+0.18	+0.23	+0.48
CT6845A	10.0	-0.54	-0.51	-0.39
CT6846, CT6846-05	20.0	-1.09	-1.04	-0.79
CT6846A	10.0	-0.65	-0.62	-0.50
CT6862, CT6862-05	300.0	+1.07	+1.81	+5.60
CT6863, CT6863-05	100.0	-0.59	-0.34	+0.92
CT6865, CT6865-05	1.0	-1.17	-1.17	-1.15
CT6872	100.0	+2.73	+2.98	+4.24
CT6872-01	100.0	+1.38	+1.63	+2.89
CT6873	100.0	+3.26	+3.51	+4.77
CT6873-01	100.0	+1.91	+2.16	+3.42
CT6875, CT6875A	200.0	-2.43	-1.93	+0.59
CT6875-01, CT6875A-1	200.0	-4.85	-4.35	-1.83
CT6876, CT6876A	200.0	-4.94	-4.44	-1.92
CT6876-01, CT6876A-1	200.0	-6.32	-5.82	-3.30
CT6877, CT6877A	100.0	+1.38	+1.63	+2.89
CT6877-01, CT6877A-1	100.0	+0.67	+0.92	+2.18
CT6904 系列 *1	300.0	+2.21	+2.95	+6.74
9709-05	20.0	-0.31	-0.26	-0.01
PW9100 系列 *2	300.0	+9.23	+9.97	+13.76
9272-05 (20 A)	50.0	-1.33	-1.21	-0.58
9272-05 (200 A)	50.0	-2.17	-2.05	-1.42
CT7044	5.0	-10.98	-10.97	-10.90
CT7045	5.0	-11.70	-11.69	-11.62
CT7046	5.0	-12.82	-12.81	-12.74
CT7642	1.0	-8.13	-8.13	-8.11
CT7742	1.0	-18.58	-18.58	-18.56

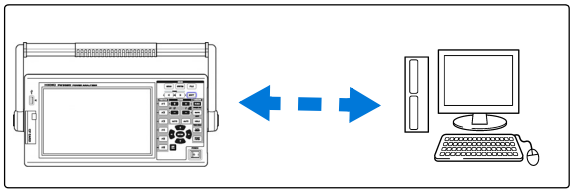
电流传感器使用标准电缆长度，将测量导体配置在传感器的中心位置

*1 : CT6904, CT6904-01, CT6904-60, CT6904-61, CT6904A, CT6904A-1, CT6904A-2, CT6904A-3

*2 : PW9100-03, PW9100-04, PW9100A-3, PW9100A-4

使用计算机 第 9 章

本仪器标准配备有 USB 接口、LAN 接口与 RS-232C 接口，因此可连接计算机进行远程操作。另外，利用通讯命令控制本仪器，也可以利用专用应用程序将测量数据传送到计算机。



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

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 178 页)
- 利用通讯命令控制本仪器
  （可通过编写程序并利用 TCP/IP 协议连接到通讯命令端口的方式控制本仪器。 TCP/IP 通讯的端口编号固定为 “3390”）
- 使用专用应用程序对本仪器进行设置或将测量数据传送到计算机

USB 连接可进行的操作

- 使用专用应用程序对本仪器进行设置或将测量数据传送到计算机
  （需将 USB 驱动程序安装到计算机中）

RS-232C 连接可进行的操作

- 利用通讯命令控制本仪器
- 使用专用应用程序对本仪器进行设置或将测量数据传送到计算机

注记
- 可从本公司主页 (https://www.hioki.cn/) 下载通讯命令使用说明书、专用应用程序或 USB 驱动程序的最新版本。
- 要进行通讯时，请仅使用远程操作、专用应用程序、通讯命令之一。如果混用多种通讯方法，则可能会导致通讯停止等误动作。
- 请勿同时进行通讯操作与手动操作。

9.1 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，利用专用应用程序将测量数据传送到计算机，或利用命令通讯手段控制本仪器。

在此之前，需在本仪器上进行 LAN 设置与网络环境构建，并利用 LAN 电缆连接本仪器与计算机。

注记 可从本公司主页 (https://www.hioki.cn/) 下载通讯命令使用说明书、专用应用程序或 USB 驱动程序的最新版本。

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

LAN 的设置方法

+1↑/-1↓	按 1 个单位增加 / 减小数值。
+10↑/-10↓	按 10 个单位增加 / 减小数值。
+100↑/-100↓	按 100 个单位增加 / 减小数值。

设置项目的说明

IP 地址	是用于识别网络上连接的各仪器的地址。 请设置唯一的地址，以免与其它仪器重复。 本仪器使用 IP version 4，IP 地址用 “.” 分隔的 4 位十进制数表达，比如 “192.168.0.1”。
子网掩码	是将 IP 地址分为表示网络地址部分与仪器地址部分的设置。 通常用 “.” 分隔的 4 位十进制数表达，比如 “255.255.255.0”。
默认网关	进行通讯的计算机与本仪器位于不同的网络时，指定作为网关的设备的 IP 地址。 1 对 1 连接等不使用网关的情况下，本仪器设置为 “0.0.0.0”。

网络环境的构建示例

例 1：将本仪器连接到现有的网络时

要连接到现有的网络时，网络系统管理员 （部门）需事先分配设置项目。
请务必不要与其它仪器重复。
管理员 （部门）需要分配下述项目的设置并留存记录。

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

组合未连接到外部的局域网络时，建议使用示例所示的专用 IP 地址。

将网络地址设为 192.168.1.0/24 组合网络时
IP 地址 ..... 计算机：192.168.1.1
本仪器：192.168.1.2， 192.168.1.3， 192.168.1.4，...，依次编号
子网掩码 255.255.255.0
默认网关 0.0.0.0

例 3：利用 9642 LAN 电缆 1 对 1 连接计算机与本仪器。

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

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

9.1.2 本仪器的连接

利用 LAN 电缆连接本仪器与计算机。

⚠注意 如果将 LAN 电缆配置在室外或使用 30 m 以上的 LAN 电缆进行配线，则请采取诸如安装 LAN 用浪涌电流防护装置等措施。由于易受雷电感应的影响，因此，可能会导致本仪器损坏。

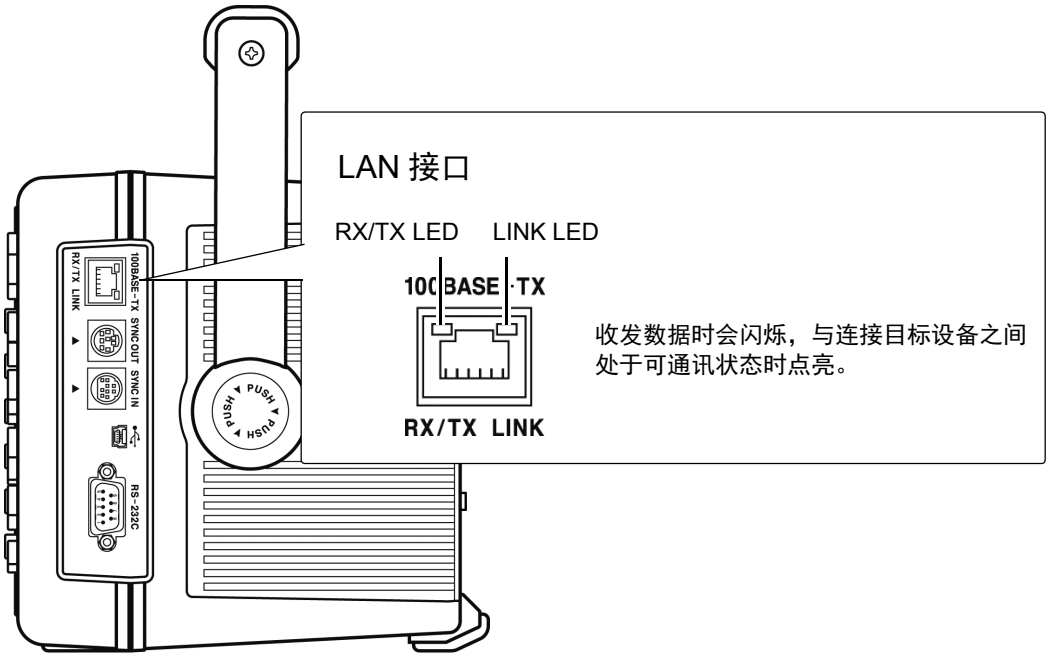
准备物件

将本仪器连接到现有的网络时
（请准备下述几种手段之一）
- 对应 100BASE-TX 的直连电缆（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
（请准备下述几种手段之一）
- 对应 100BASE-TX 的交叉电缆
- 对应 100BASE-TX 的直连电缆与交叉电缆转换连接器
- 9642 LAN 电缆 （选件）

本仪器的 LAN 接口

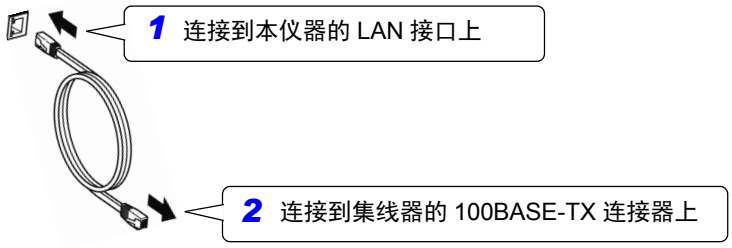
本仪器的 LAN 接口位于右侧。



利用 LAN 电缆连接本仪器与计算机

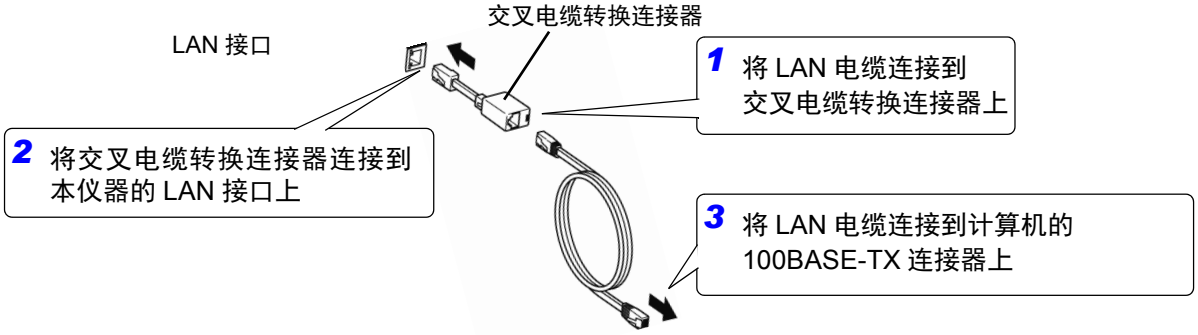
请按下述步骤进行连接。

将本仪器连接到现有的网络时 （连接集线器与本仪器）

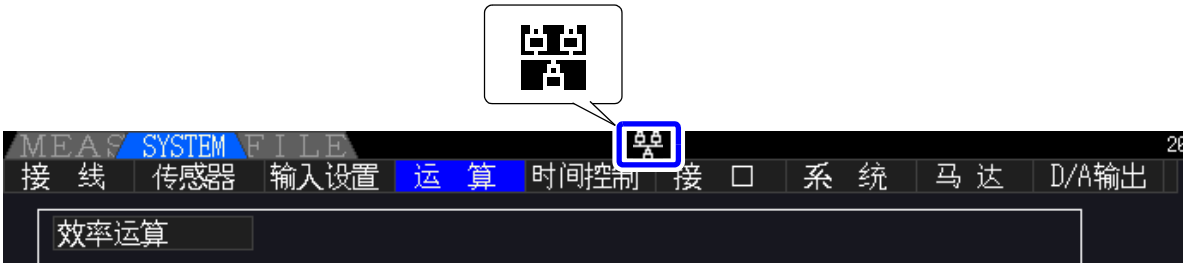


对本仪器与计算机进行 1 对 1 连接时 （连接计算机与本仪器）

使用 9642 LAN 电缆与交叉电缆转换连接器 （9642 附件）进行连接时



完成 LAN 连接之后，画面上部会显示 LAN 标记 （如下所示）。



9.2 利用因特网浏览器对本仪器进行远程操作

本仪器标配有 HTTP 服务器功能，可通过计算机的因特网浏览器进行远程操作。浏览器中会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
- 使用时，请将浏览器的安全等级设为 “ 中 ” 或 “ 中高 ”。
- 如果多台计算机同时进行操作，则可能会发生预想外的动作。请确保在 1 台计算机上进行操作。

9.2.1 连接到本仪器上

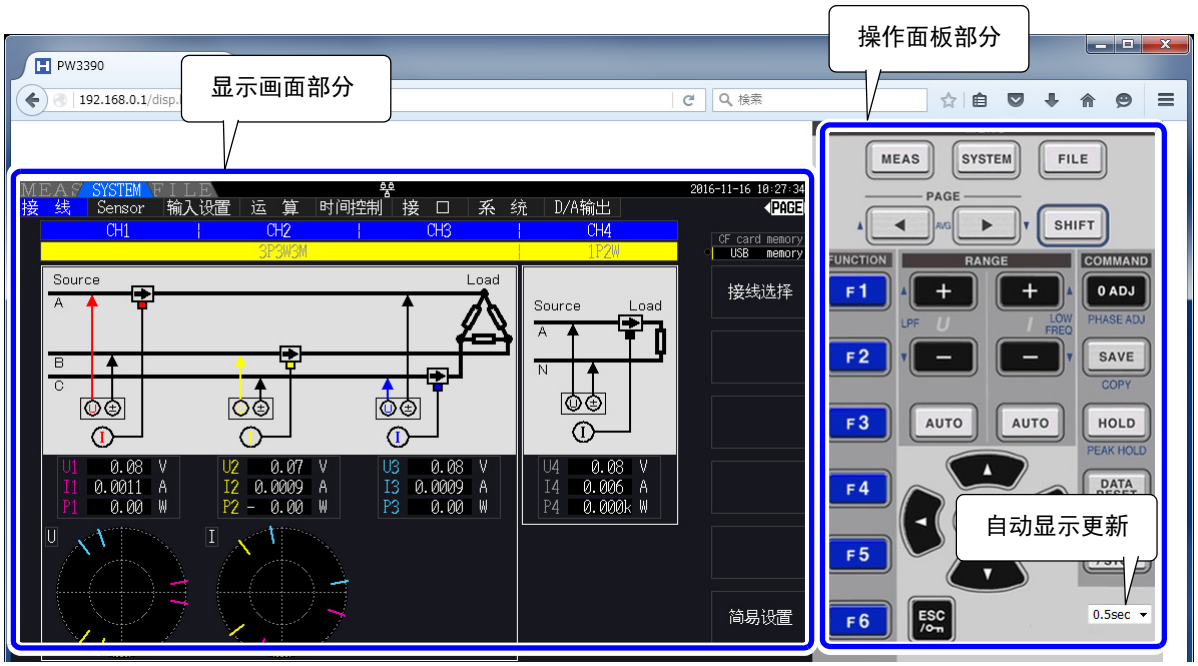
启动因特网浏览器，在地址栏中输入 “http://” 与本仪器中设置的 IP 地址。
比如，将本仪器的 IP 地址设为 192.168.0.1 时，按如下进行输入。

如图所示，如果显示主页，则表明与本仪器连接成功。
如果单击显示 **[Remote control]** 的链接，则会切换到远程操作页面中。

未显示主页时？
- 请确认本仪器的 LAN 设置与计算机的 IP 地址。
  参照：“9.1.1LAN 的设置与网络环境的构建 ”(⇒ 第 174 页)
- 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：“9.1.2 本仪器的连接 ”(⇒ 第 176 页)

9.2.2 操作方法

浏览器中原样显示本仪器显示的画面与操作面板。
如果单击操作键，则可进行与本仪器相同的操作。
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。



自动显示更新　　按设置的时间更新显示画面部分的显示。

OFF、 0.5 秒、 1 秒、 2 秒、 5 秒、 10 秒

注记

- 如果放大或缩小浏览器，则可能会导致无法正确动作。使用时，请将浏览器的显示倍率设为 100%。
- 自动显示更新为 OFF 或自动显示更新时间间隔较长时，可能会在操作时暂时出现显示画面部分失真的现象，但这不属于异常。
  使用时，请适当设置自动显示更新间隔。
- 可能会因所用浏览器的类型而无法进行预期的动作。

9.3 使用 USB 接口的控制和测量

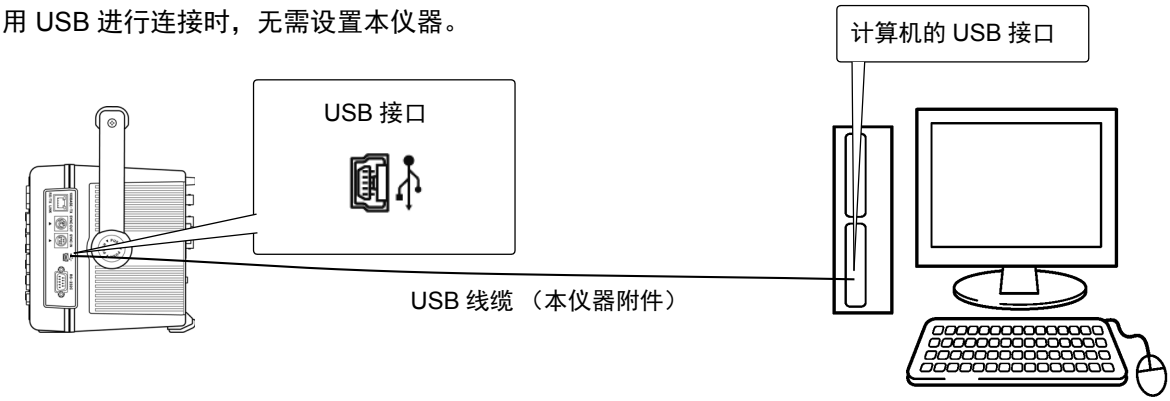
本仪器标配有 USB 接口，可通过 USB 线缆连接到计算机设置本仪器，或将测量数据传送到计算机中。

注记
- 连接本仪器与计算机之前，请务必安装专用应用程序。
- 有关应用程序的使用方法，请参照应用程序附带的使用说明书。
- 将本仪器连接到计算机时，需要安装专用的 USB 驱动程序。
  上述专用应用程序附带有专用驱动程序。
  （支持的 OS 为 Windows 7 （32 位 /64 位）、 8 （32 位 /64 位）、 10 （32 位 /64 位））

可从本公司主页 (https://www.hioki.cn/) 下载通讯命令使用说明书、专用应用程序或 USB 驱动程序的最新版本。

9.3.1 连接到本仪器上

利用 USB 线缆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，本仪器显示画面中所示的 USB 标记。

⚠注意
- 为了避免发生故障，操作期间请勿插拔 USB 线缆。
- 请将本仪器与计算机的地线连接设为共用。如果不采用同一地线，则本仪器的 GND 与计算机的 GND 之间会产生电位差。如果在有电位差的状态下连接 USB 线缆，则可能会导致误动作或故障。

注记 在连接 USB 线缆的状态下，本仪器与计算机的电源均为 OFF 时，请按照计算机→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。

9.3.2 连接之后的步骤

在使用的计算机上安装 USB 驱动程序之后，使用专用应用程序。

9.4 使用 RS-232C 接口的控制和测量

本仪器标配有 RS-232C 接口，可通过 RS-232C 电缆连接到计算机，利用通讯命令控制本仪器，或将测量数据传送到计算机中。

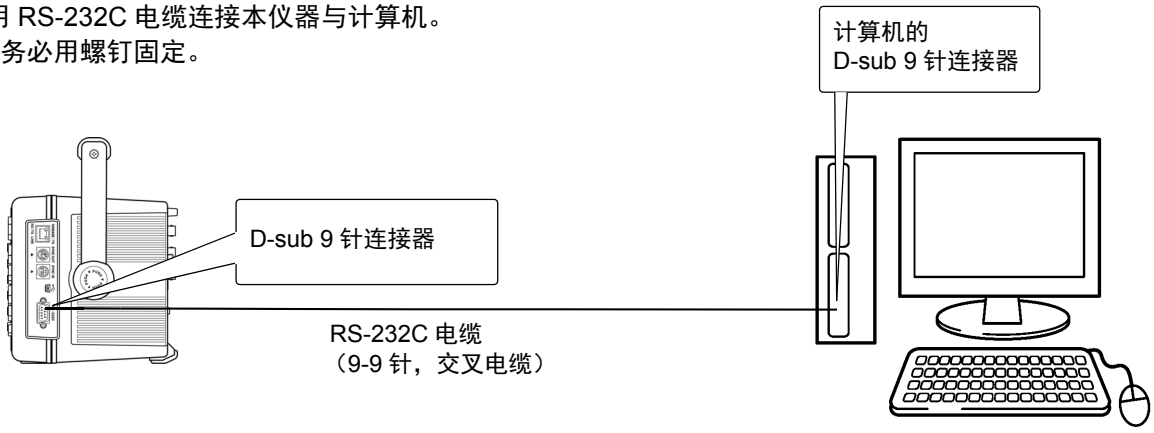
⚠注意 只能使用 LAN、 GP-IB、 RS-232C 中的一个。
如果混用多个接口，则可能会导致通讯停止等误动作。

注记 可从本公司主页 (https://www.hioki.cn/) 下载通讯命令使用说明书、专用应用程序或 USB 驱动程序的最新版本。

9.4.1 连接到本仪器上

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

利用 RS-232C 电缆连接本仪器与计算机。
· 请务必用螺钉固定。



9.4.2 RS-232C 通讯速度的设置

PC 侧的设置

请将通讯协议设为与本仪器相同。

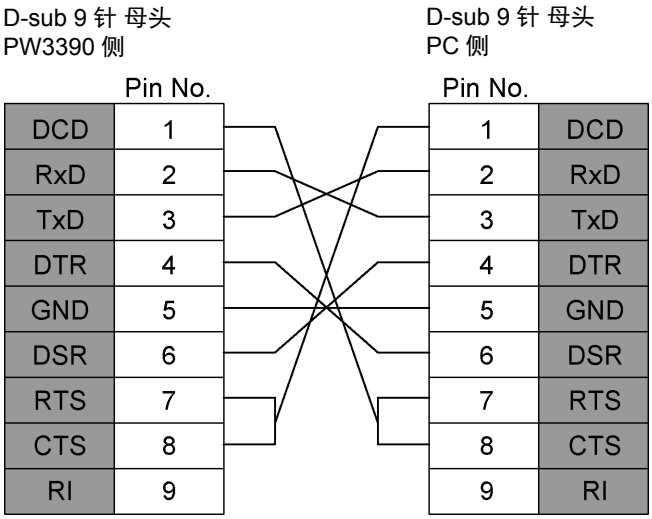
· 异步方式
· 通讯速度：从 9600/19200/38400 bps 中选择适合本仪器的设置
· 停止位：1 位
· 数据长度：8 位
· 奇偶性校验：无
· 流量控制：无

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

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

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

交叉接线



规格 第 10 章

10.1 一般规格

使用场所	室内使用、污染度 2、海拔高度 2000 m 以下
使用温湿度范围	-10°C ～ 40°C、 80% RH 以下 （没有结露）
保存温湿度范围	-10°C ～ 50°C、 80% RH 以下 （没有结露）
防尘性、防水性	IP20(EN60529)
适用标准	安全性 EN61010 EMC EN61326 Class A
电源	额定电源电压： AC 100 V ～ 240 V （已考虑额定电源电压 ±10% 的电压波动） 额定电源频率： 50 Hz/ 60 Hz 预计过渡过电压： 2500 V 最大额定功率： 220 VA
备份电池使用寿命	时钟 / 设置条件 / 累积值备份用 （锂电池）、约 10 年 （23°C 参考值）
接口	USB （功能）、 U 盘、 LAN、 CF 卡、 RS-232C、同步控制
外形尺寸	约 340W × 170H × 156D mm （不含突起物）
重量	约 4.6 kg (PW3390-03 时）
产品保修期	3 年
附件	参照：“ 附件 ”（第 2 页）
选件	参照：“ 选件 ”（第 3 页）

10.2 基本规格

-1. 功率测量输入规格

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)

	CH1	CH2	CH3	CH4
模式 1	1P2W	1P2W	1P2W	1P2W
模式 2	1P3W		1P2W	1P2W
模式 3	3P3W2M		1P2W	1P2W
模式 4	1P3W		1P3W	
模式 5	3P3W2M		1P3W	
模式 6	3P3W2M		3P3W2M	
模式 7	3P3W3M			1P2W
模式 8	3P4W			1P2W

输入通道数

电压　4 通道 U1 ～ U4
电流　4 通道 I1 ～ I4

输入端子形状

电压　插入式端子 （安全端子）
电流　专用连接器 (ME15W)

输入方式

电压　绝缘输入、电阻衰减方式
电流　经由电流传感器 （电压输出）的绝缘输入

电压量程

15 V/30 V/60 V/150 V/300 V/600 V/1500 V　可按接线进行选择

电流量程

未使用 CT9920 转换线时：自动识别传感器额定值

2 A/4 A/8 A/20 A　（9272-05 20 A 时）
0.04 A/0.08 A/0.2 A/0.4 A/0.8 A/2 A　（2 A 传感器）
0.4 A/0.8 A/2 A/4 A/8 A/20 A　（20 A 传感器）
4 A/8 A/20 A/40 A/80 A/200 A　（200 A 传感器）
40 A/80 A/200 A/400 A/800 A/2 kA　（2000 A 传感器）
0.1 A/0.2 A/0.5 A/1 A/2 A/5 A　（5 A 传感器）
1 A/2 A/5 A/10 A/20 A/50 A　（50 A 传感器）
10 A/20 A/50 A/100 A/200 A/500 A　（500 A 传感器）
20 A/40 A/100 A/200 A/400 A/1 kA　（1000 A 传感器）

使用 CT9920 转换线时：选择传感器输出率或传感器型号名称

400 A/800 A/2 kA　（CT7642、 CT7742）
400 A/800 A/2 kA/4 kA/8 kA　（CT7044、 CT7045、 CT7046）
400 A/800 A/2 kA/4 kA/8 kA/20 kA　（100 μV/ A）
40 A/80 A/200 A/400 A/800 A/2 kA　（1 mV/ A）
4 A/8 A/20 A/40 A/80 A/200 A　（10 mV/ A）
0.4 A/0.8 A/2 A/4 A/8 A/20 A　（100 mV/ A）

可根据接线进行选择 （但仅限于同一接线通道使用同一传感器时）

波峰因数

300 （相对于电压与电流最小有效输入）其中 1500 V 量程为 133
3 （相对于电压与电流量程的额定值）其中 1500 V 量程为 1.33

输入电阻 (50 Hz/60 Hz)

电压输入部分：　2 MΩ ±40 kΩ （差动输入与绝缘输入）
电流传感器输入部分：1 MΩ ±50 kΩ

最大输入电压

电压输入部分：　1500 V、 ±2000 V peak
电流传感器输入部分：5 V、 ±10 V peak

对地最大额定电压

电压输入端子　1000 V （50 Hz/60 Hz）
测量分类 III　600 V （预计过渡过电压 6000 V）
测量分类 II　1000 V （预计过渡过电压 6000 V）

测量方式

电压电流同时数字采样与零位交叉同步运算方式

采样

500 kHz/16 bit

频带

DC、 0.5 Hz ～ 200 kHz

同步频率范围

0.5 Hz ～ 5 kHz
有下限频率设置 （0.5 Hz/ 1 Hz/ 2 Hz/ 5 Hz/ 10 Hz/ 20 Hz）

同步源

U1 ～ U4、 I1 ～ I4、 Ext （带有马达分析的型号， CH B 为脉冲设置时）、
DC （50 ms、 100 ms 固定）
可根据接线进行选择 （必须通过同一同步源测量同一通道的 U/I）
选择 U 或 I 时，自动追踪基于数字低通滤波的零位交叉滤波
零位交叉滤波强度 2 档切换 （强 / 弱）
零位交叉滤波为 OFF 时，不规定动作与精度
选择 U 或 I 时，如果源输入为 30% f.s. 以下，则不规定动作与精度

数据更新速率

50 ms

-1. 功率测量输入规格

LPF	OFF/ 500 Hz/ 5 kHz/ 100 kHz （可根据接线进行选择） 500 Hz　60 Hz 以下时规定精度，但需要加上 ±0.1% f.s. 5 kHz　500 Hz 以下时规定精度 100 kHz　20 kHz 以下时规定精度 （10 kHz ～ 20 kHz 时需要加上 1% rdg.）
极性判别	电压与电流零位交叉时序比较方式 有基于数字低通滤波的零位交叉滤波
测量项目	电压 (U)、电流 (I)、有功功率 (P)、视在功率 (S)、无功功率 (Q)、功率因数 (λ)、 相位角 (ϕ)、频率 (f)、效率 (η)、损耗 (Loss)、电压纹波率 (Urf)、 电流纹波率 (Irf)、电流累积 (Ih)、功率累积 (WP)、电压峰值 (Upk)、电流峰值 (Ipk)

-1. 功率测量输入规格

精度

	电压 (U)	电流 (I)
DC	±0.05% rdg. ±0.07% f.s.	±0.05% rdg. ±0.07% f.s.
0.5 Hz ≤ f <30 Hz	±0.05% rdg. ±0.1% f.s.	±0.05% rdg. ±0.1% f.s.
30 Hz ≤ f <45 Hz	±0.05% rdg. ±0.1% f.s.	±0.05% rdg. ±0.1% f.s.
45 Hz ≤ f ≤ 66 Hz	±0.04% rdg. ±0.05% f.s.	±0.04% rdg. ±0.05% f.s.
66 Hz < f ≤ 1 kHz	±0.1% rdg. ±0.1% f.s.	±0.1% rdg. ±0.1% f.s.
1 kHz < f ≤ 10 kHz	±0.2% rdg.± 0.1% f.s.	±0.2% rdg. ±0.1% f.s.
10 kHz < f ≤ 50 kHz	±0.3% rdg. ±0.2% f.s.	±0.3% rdg. ±0.2% f.s.
50 kHz < f ≤ 100 kHz	±1.0% rdg. ±0.3% f.s.	±1.0% rdg. ±0.3% f.s.
100 kHz < f ≤ 200 kHz	±20% f.s.	±20% f.s.

	有功功率 (P)	相位差
DC	±0.05% rdg. ±0.07% f.s.	-
0.5 Hz ≤ f <30 Hz	±0.05% rdg.± 0.1% f.s.	±0.08°
30 Hz ≤ f <45 Hz	±0.05% rdg.±0.1% f.s.	±0.08°
45 Hz ≤ f ≤ 66 Hz	±0.04% rdg. ±0.05% f.s.	±0.08°
66 Hz < f ≤ 1 kHz	±0.1% rdg. ±0.1% f.s.	±0.08°
1 kHz < f ≤ 10 kHz	±0.2% rdg. ±0.1% f.s.	± (0.06∗f + 0.02)°
10 kHz < f ≤ 50 kHz	±0.4% rdg. ±0.3% f.s.	±0.62°
50 kHz < f ≤ 100 kHz	±1.5% rdg. ±0.5% f.s.	± (0.005∗f + 0.4)°
100 kHz < f ≤ 200 kHz	±20% f.s.	± (0.022∗f - 1.3)°

上表中计算公式的 'f' 的单位为 kHz
按 Udc 与 Idc 规定电压与电流的 DC 值，按 Urms 与 Irms 规定 DC 以外的频率
按 f.s. 输入时的功率因数为零且选择 LPF OFF 时规定相位差
0.5 Hz ～ 10 Hz 的电压、电流与有功功率为参考值
10 Hz ～ 16 Hz 时超出 220 V 的电压与有功功率为参考值
30 kHz ～ 100 kHz 时超出 750 V 的电压与有功功率为参考值
100 kHz ～ 200 kHz 时超出 (22000/f[kHz]) V 的电压与有功功率为参考值
1000 V 以上的电压与有功功率为参考值
45 Hz ～ 66 Hz 以外的相位差为参考值
电压超出 600 V 时，在相位差的精度中加上下述值
500 Hz < f ≤ 5 kHz：±0.3°
5 kHz < f ≤ 20 kHz：±0.5°
20 kHz < f ≤ 200 kHz：±1°
在电流与有功功率的 DC 精度中加上 ±20 μV （为 2 V f.s.）

为电流、有功功率与相位差时，在上述精度中加上电流传感器的精度
但对于下面记载的电流测量选件，另行规定组合精度

与电流测量选件 PW9100-03、 PW9100-04 的组合精度 （f.s. 适用 PW3390 的量程）

	电流 (I)	有功功率 (P)
DC	±0.07% rdg. ±0.077% f.s.	±0.07% rdg. ±0.077% f.s.
45 Hz ≤ f ≤ 66 Hz	±0.06% rdg. ±0.055% f.s.	±0.06% rdg. ±0.055% f.s.

为 1 A 量程或 2 A 量程时，加上 ±0.12% f.s. （f.s.=PW3390 量程）

与电流测量选件的特别订购 9709-05 的高精度产品、 CT6862-05 的高精度产品、 CT6863-05 的高精度产品的组合精度 （f.s. 适用 PW3390 的量程）

	电流 (I)	有功功率 (P)
DC	±0.095% rdg. ±0.08% f.s.	±0.095% rdg. ±0.08% f.s.
45 Hz ≤ f ≤ 66 Hz	±0.085% rdg. ±0.06% f.s.	±0.085% rdg. ±0.06% f.s.

使用 LPF 时， LPF 的精度规格适用上述精度

精度保证期间	6 个月 （1 年精度为 6 个月精度 × 1.25）
精度保证条件	精度保证温湿度范围 23°C±3°C、 80% RH 以下 预热时间 30 分钟以上 输入： 正弦波输入、功率因数 1、或 DC 输入、对地电压 0 V、调零之后，在有效测量范围内并且基波满足同步源条件的范围内
温度系数	±0.01% rdg./°C （DC 时加上 ±0.01% f.s./°C）
同相电压的影响	±0.01% f.s. 以下 （电压输入端子外壳之间施加 1000 V (50 Hz/60 Hz) 时）

-1. 功率测量输入规格

外部磁场的影响	±1% f.s. 以下 （在 400 A/m、 DC 与 50 Hz/60 Hz 的磁场中）
功率因数的影响	ϕ = ±90° 以外时 ± （1 - cos （ϕ + 相位差精度） /cos (ϕ)） ×100% rdg. ϕ = ±90° 时 ±cos （ϕ + 相位差精度） ×100% f.s.
传导性无线频率电磁场的影响	3 V 时，电流与有功功率 ±6% f.s. 以下， 电流的 f.s. 为电流传感器额定初级电流值 有功功率的 f.s. 为电压量程 × 电流传感器额定初级电流值
放射性无线频率电磁场的影响	10 V/m 时，电流与有功功率 ±6% f.s. 以下， 电流的 f.s. 为电流传感器额定初级电流值 有功功率的 f.s. 为电压量程 × 电流传感器额定初级电流值
有效测量范围	电压、电流与功率： 量程的 1% ～ 110%
显示范围	电压、电流与功率： 量程的零点抑制范围设置～ 120%
零点抑制范围	从 OFF、 0.1% f.s.、 0.5% f.s. 中选择 OFF 时，零输入时也可能显示数值
调零	电压：对±10% f.s. 以下的内部偏移量进行零点补偿 电流：对±10% f.s. ±4 mV 以下的输入偏移量进行零点补偿
波形峰值测量范围	电压与电流各量程的 ±300% 以内
波形峰值测试精度	电压与电流各显示精度 ±2% f.s.

-2. 频率测量规格

测量通道数	4 个通道 (f1、 f2、 f3、 f4)
测量源	根据输入通道从 U/I 中选择
测量方式	倒数式 + 零位交叉之间采样值补偿
测量范围	0.5 Hz ～ 5 kHz 同步频率范围内 （不能测量时为 0.0000 Hz 或 - - - - -Hz） 有测量下限频率设置 (0.5 Hz/1 Hz/2 Hz/5 Hz/10 Hz/20 Hz)
数据更新速率	50 ms （45 Hz 以下时依赖于频率）
精度	±0.01 Hz（测量电压频率时，相对于电压量程为 30% 以上的正弦波输入，并且进行 45 Hz ～ 66 Hz 测量时） 上述条件以外 ±0.05% rdg. ±1 dgt. （相对于测量源的量程为 30% 以上的正弦波时）
显示方式	0.5000 Hz ～ 9.9999 Hz、 9.900 Hz ～ 99.999 Hz、 99.00 Hz ～ 999.99 Hz、 0.9900 kHz ～ 5.0000 kHz

-3. 累积测量规格

测量模式	包括 RMS/DC，可根据接线进行选择 （仅在 DC 为 1P2W 接线且使用 AC/DC 传感器时才可选择）
测量项目	电流累积 (Ih+、 Ih-、 Ih)，有功功率累积 (WP+、 WP-、 WP) 仅在 DC 模式时测量 Ih+ 与 Ih-， RMS 模式时仅测量 Ih
测量方式	根据各电流与有功功率的数字运算 （平均时按平均前的值进行运算） DC 模式时： 按极性累积各采样的电流值与瞬时功率值 RMS 模式时： 累积测量间隔的电流有效值与有功功率值，仅有功功率按极性累积
测量间隔	50 ms 数据更新速率
显示分辨率	999999 （6 位 + 小数点），从将各量程的 1% 设为 f.s. 的分辨率开始
测量范围	0 ～ ±9999.99 TAh/TWh （其中，累积时间在 9999 h 59 m 以内） 任何累积值或累积时间超出上述上限时，都停止累积
累积时间精度	±50ppm±1 dgt. (-10°C ～ 40°C)
累积精度	± （电流与有功功率的精度） ± 累积时间精度
备份功能	累积操作期间停电时，在恢复供电之后重新开始累积

-4. 谐波测量规格

测量通道数	4 个通道 不能进行不同频率的其它系统谐波测量
测量项目	谐波电压有效值、谐波电压含有率、谐波电压相位角、 谐波电流有效值、谐波电流含有率、谐波电流相位角、 谐波有功功率、谐波有功功率含有率、谐波电压电流相位差、 总谐波电压畸变率、总谐波电流畸变率 电压不平衡率、电流不平衡率
测量方式	零位交叉同步运算方式 （所有通道为同一窗口），有间隙 500 kS/s 固定采样、数字抗混淆滤波之后 零位交叉之间均等间隔 （有插补运算）

-4. 谐波测量规格

同步源	U1 ～ U4、 I1 ～ I4、 Ext （在带有马达分析的型号中， CH B 为脉冲设置时）、 DC (50 ms/100 ms) 任选其一
FFT 处理语句长度	32 bit
抗混淆滤波器	数字滤波器 （根据同步频率自动设置）
窗函数	矩形
同步频率范围	功率测量输入规格的同步频率范围
数据更新速率	50 ms （同步频率为 45 Hz 以下时依赖于频率）
相位调零	具有利用按键 / 通讯命令进行相位调零的功能 （仅同步源为 Ext 时） 可进行相位调零值的自动 / 手动设置 相位调零设置范围 0.00° ～ ±180.00° （0.01° 刻度）
最大分析次数与窗口波数	

同步频率范围	窗口波数	分析次数
0.5 Hz ≤ f <40 Hz	1	100 次
40 Hz ≤ f <80 Hz	1	100 次
80 Hz ≤ f <160 Hz	2	80 次
160 Hz ≤ f <320 Hz	4	40 次
320 Hz ≤ f <640 Hz	8	20 次
640 Hz ≤ f <1.2 kHz	16	10 次
1.2 kHz ≤ f <2.5 kHz	32	5 次
2.5 kHz ≤ f <5.0 kHz	64	3 次

精度

频率	电压 (U)/ 电流 (I)/ 有功功率 (P)
0.5 Hz ≤ f <30 Hz	±0.4% rdg. ±0.2% f.s.
30 Hz ≤ f ≤ 400 Hz	±0.3% rdg. ±0.1% f.s.
400 Hz < f ≤ 1 kHz	±0.4% rdg. ±0.2% f.s.
1 kHz < f ≤ 5 kHz	±1.0% rdg. ±0.5% f.s.
5 kHz < f ≤ 10 kHz	±2.0% rdg. ±1.0% f.s.
10 kHz < f ≤ 13 kHz	±5.0% rdg. ±1.0% f.s.

但在同步频率为 4.3 kHz 以上时不规定
使用 LPF 时， LPF 的精度规格适用上述精度

-5. 噪音测量规格

运算通道数	1 个通道 （从 CH1 ～ CH4 中选择 1 个通道）
运算项目	电压 / 电流
运算类型	RMS 频谱
运算方式	500 kS/s 固定采样、数字抗混淆滤波之后确定间隔
FFT 处理语句长度	32 bit
FFT 点数	1,000 点 /5,000 点 /10,000 点 /50,000 点 （与波形显示记录长度联锁）
抗混淆滤波器	数字滤波器自动 （因最大分析频率而异）
窗函数	矩形、汉宁、平顶
数据更新速率	根据 FFT 点数，约 400 ms/ 约 1 s/ 约 2 s/ 约 15 s 以内，有间隙
最大分析频率	200 kHz/50 kHz/20 kHz/10 kHz/5 kHz/2 kHz
频率分辨率	0.2 Hz ～ 500 Hz （由 FFT 点数与最大分析频率确定）
噪音值测量	按电平顺序从上向下开始计算 10 个电压与电流各自的 FFT 峰值 （极大值）电平与频率 在 FFT 运算结果中， 2 个相邻数据的电平低于自身数据时，识别为峰值 有噪音下限频率设置

-6. 马达分析规格 （仅限于 PW3390-03）

输入通道数	3 个通道 CH A 模拟 DC 输入 / 频率输入 CH B 模拟 DC 输入 / 脉冲输入 CH Z 脉冲输入
输入端子形状	绝缘型 BNC 连接器
输入电阻 (DC)	1 MΩ ± 100 kΩ
输入方式	绝缘输入与差动输入 （CH B - CH Z 之间未绝缘）
测量项目	电压、扭矩、转速、频率、转差率、马达功率
最大输入电压	±20 V （模拟时 / 频率时 / 脉冲时）
对地最大额定电压	50 V (50 Hz/60 Hz)
精度保证期间	6 个月 （1 年精度为 6 个月精度 ×1.25）

-6. 马达分析规格 （仅限于 PW3390-03）

精度保证条件	精度保证温湿度范围 预热时间 输 入	23°C± 3°C、 80% RH 以下 30 分钟以上 对地电压 0 V，调零之后

(1) 模拟 DC 输入时 (CH A/CH B)

量程	±1 V/ ±5 V/ ±10 V （模拟 DC 输入时）
有效输入范围	1% ～ 110% f.s.
采样	10 kHz/16 bit
响应速度	1 ms （0 → 满量程精度以内的响应时间， LPF 为 OFF 时）
测量方式	同时数字采样与零位交叉同步运算方式 （零位交叉之间相加平均）
同步源	与功率测量输入规格相同 （CH A 与 CH B 通用）
测试精度	±0.08% rdg. ±0.1% f.s.
温度系数	±0.03% f.s./°C
同相电压的影响	±0.01% f.s. 以下 输入端子 -PW3390 外壳之间施加 50 V (DC/50 Hz/60 Hz) 时
外部磁场的影响	±0.1% f.s. 以下 （在 400 A/m、 DC 与 50 Hz/60 Hz 的磁场中）
LPF	OFF/ON (OFF：4 kHz、ON：1 kHz)
显示范围	量程的零点抑制范围设置～ ±120%
调零	对电压 ±10% f.s. 以下的内部偏移量进行零点补偿

(2) 频率输入时 （仅限 CH A）

有效振幅范围	±5 V peak （5 V 对称、相当于 RS-422 相位补偿信号）
量程	100 kHz
测量带宽	1 kHz ～ 100 kHz
同步源	与功率测量输入规格相同
数据输出间隔	基于同步源
测试精度	±0.05% rdg. ±3 dgt.
显示范围	1.000 kHz ～ 99.999 kHz

(3) 脉冲输入时 （仅限 CH B）

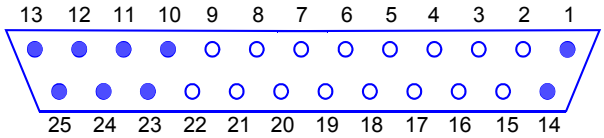
检测电平	Low：0.5 V 以下、 High：2.0 V 以上
测量带宽	1 Hz ～ 200 kHz （占空比 50% 时）
分频设置范围	1 ～ 60000
测量频率范围	0.5 Hz ～ 5.0 kHz （按分频设置进行分频的频率规定测量脉冲）
最小检测幅度	2.5 µs 以上
测试精度	±0.05% rdg. ±3 dgt.

(4) 脉冲输入时 （仅限 CH Z）

检测电平	Low：0.5 V 以下、 High：2.0 V 以上
测量带宽	0.1 Hz ～ 200 kHz （占空比 50% 时）
最小检测幅度	2.5 µs 以上
设置	OFF/Z 相 /B 相 （Z 相时，在上升沿清除 CH B 的分频； B 相时，对转速极性的符号进行检测）

-7. D/A 输出规格 （适用于 PW3390-02、 PW3390-03）

输出 CH 数	16 个通道
输出内容	波形输出 / 模拟输出 （从基本测量项目中选择）切换 波形输出仅限 CH 1 ～ CH 8
输出端子形状	D-sub 25 针连接器 ×1
D/A 转换分辨率	16 bit （极性 + 15 bit）
输出精度	模拟输出时　测试精度 ±0.2% f.s. （DC 电平） 波形输出时　测试精度 ±0.5% f.s. （±2 V f.s. 时）、 ±1.0% f.s. （±1 V f.s. 时） （在有效值电平与同步频率范围条件下）
输出更新速率	模拟输出时　50 ms （取决于选择项目的数据更新速率） 波形输出时　500 kHz
输出电压	模拟输出时　DC ± 5 V （最大约 DC ±12 V） 波形输出时　±2 V/ ±1 V 切换波峰因数大于 2.5 所有通道通用设置
输出电阻	100 Ω ± 5 Ω
精度保证期间	6 个月 （1 年精度为 6 个月精度 ×1.25）
精度保证条件	精度保证温湿度范围　23°C ± 3°C 、 80% RH 以下 预热时间　30 分钟以上 ， PW3390 调零之后
温度系数	±0.05% f.s./°C
针配置	



针编号	输出 （波形输出时）	针编号	输出
1	GND	14	GND
2	D/A1 (U1)	15	D/A9
3	D/A2 (I1)	16	D/A10
4	D/A3 (U2)	17	D/A11
5	D/A4 (I2)	18	D/A12
6	D/A5 (U3)	19	D/A13
7	D/A6 (I3)	20	D/A14
8	D/A7 (U4)	21	D/A15
9	D/A8 (I4)	22	D/A16
10	GND	23	GND
11	GND	24	GND
12	GND	25	GND
13	GND	- -	- - - - - - - - - -

-8. 显示区规格

显示字符	日文 / 英文 / 中文 （简体）
显示器	9 寸 TFT 彩色液晶显示器 （800 × 480 点）
点距	0.246 (V) mm × 0.246 (H) mm
LCD 背光	始终 ON/ 自动 OFF （1 分 /5 分 /10 分 /30 分 /60 分）
显示分辨率	99999 个计数值 （累积值以外） 999999 个计数值 （累积值）
显示更新速率	测量值　200 ms （独立于内部数据更新速率） 波形 ·FFT　依据画面
画面	测量画面、设置画面、文件操作画面

-9. 外部接口规格

(1) USB 接口 （功能）

连接器	系列小型 B 插口
电气规格	USB2.0 (Full Speed/ High Speed)
端口数	1
等级	独自 (USB488h)
连接目标	计算机 （Windows 7 （32 位版、 64 位版） /8 （32 位版、 64 位版） / 10 （32 位版、 64 位版）
功能	数据传送、命令控制 不可与 LAN 同时使用，同时连接时，以 USB 为优先

(2) U 盘接口

连接器	USB 型 A 连接器
电气规格	USB2.0
供给电源	最大 500 mA
端口数	1
支持的 U 盘	支持 USB Mass Storage Class
存储内容	设置文件的保存 / 读取 测量值的保存 （CSV 格式） 测量值 / 记录数据的复制 （自 CF 卡） 波形数据的保存 噪音测量 FFT 频谱的保存 画面硬拷贝的保存 / 载入

(3) LAN 接口

连接器	RJ-45 连接器 ×1
电气规格	符合 IEEE802.3 标准
传输方式	10BASE-T/100BASE-TX 自动识别
协议	TCP/IP
功能	HTTP 服务器 （远程操作）、 专用端口 （数据传送、命令控制） 不可与 USB (功能）同时使用，同时连接时，以 USB 为优先

(4) CF 卡接口

插槽	TYPE1×1 个
可用卡	小型闪存卡 (32 MB 以上）
支持保存容量	最大 2 GB
数据格式	MS-DOS 格式 (FAT16/ FAT32)
存储内容	设置文件的保存 / 读取 测量值 / 自动记录数据的保存 （CSV 格式） 测量值 / 记录数据的复制 （自 U 盘） 波形数据的保存 噪音测量 FFT 频谱的保存 画面硬拷贝的保存 / 载入

(5) RS-232C 接口

方式	RS-232C 符合 “EIA RS-232D”、 “CCITT V.24”、 “JIS X5101” 标准
连接器	D-sub 9 针连接器 ×1
连接目标	PC （不可与 USB/ LAN 同时使用，同时连接时，按 USB > LAN > RS-232C 的优先顺序）
通讯方式	全双工、异步方式 数据长度： 8 奇偶性： 无 停止位： 1 流量控制： 硬件流 定界符： CR+LF
通讯速度	9600bps、 19200bps、 38400bps
功能	命令控制

(6) 同步控制接口

信号内容	带时刻 1 秒时钟、累积 START/STOP、DATA RESET、事件
端子形状	IN 侧　9 针圆形连接器 ×1 OUT 侧　8 针圆形连接器 ×1
信号	5 V CMOS
最大容许输入	±20 V
信号延迟	最长 2 µs （在上升沿上规定）

(7) 外部控制接口

端子形状	9 针圆形连接器 1、与同步控制接口共用
针配置	1 号针 数据复位 2 号针 累积开始 / 停止 4 号针 事件 7 号针 GND
电气规格	0 V/5 V (2.5 V ～ 5 V) 的逻辑信号或端子短路 / 开路的接点信号
功能	数据复位：　操作方式与操作部分 [DATA RESET] 键相同 累积开始 / 停止：　操作方式与操作部分 [START/STOP] 键相同 事件：　操作方式与作为同步控制功能的同步事件项目所设置的事件相同 （不可与同步控制同时使用）

10.3 功能规格

-1. AUTO 量程功能

功能	根据输入自动对各接线的电压与电流量程进行变更
操作模式	OFF/ON （可根据接线进行选择）
AUTO 量程范围	宽 / 窄 （所有接线通用） 宽时　接线内超出峰值或 rms 值为 110% f.s. 以上时，将量程提高 1 档 接线内的 rms 值均为 10% f.s. 以下时，将量程降低 2 档 （但是在较低的量程下超出峰值时不降低量程） 窄时　接线内超出峰值或 rms 值为 105% f.s. 以上时，将量程提高 1 档 接线内的 rms 值均为 40% f.s. 以下时，将量程降低 1 档 （但是在较低的量程下超出峰值时不降低量程） 但 Δ-Y 转换为 ON 时的电压量程降低按量程乘以 $1/\sqrt{3}$ 倍数进行判定

-2. 时间控制功能

间隔	OFF/50 ms/100 ms/200 ms/500 ms/1 s/5 s/10 s/15 s/30 s/ 1 min/5 min/10 min/15 min/30 min/60 min 设置会对最大保存项目数有影响
时间控制	OFF/ 定时器 / 实际时间 定时器时： 10 s ～ 9999 h 59 m 59 s （1 s 单位） 实际时间时：开始时间与停止时间 （1 min 单位）

-3. 保持功能

(1) 保持

功能	停止所有测量值与波形的显示更新，固定当前的显示内容 但时钟与峰值超出显示继续进行显示更新 累积与平均等内部运算继续进行 不能并用峰值保持功能
数据更新	按下保持键时、间隔时以及检测外部同步信号时进行数据更新 按内部数据更新速率为 50 ms 时的数据进行更新 （与显示更新速率不同） 波形与噪音数据在运算结束时进行更新
输出数据	D/A 输出与 CF 保存数据也输出正在保持的数据 （但继续进行波形输出） 间隔时的自动保存输出刚刚更新之前的数据
显示	保持期间，画面中的保持标记点亮
备份	无 （恢复供电之后功能为 OFF 状态）

(2) 峰值保持

功能	按测量值的最大值对所有测量值进行显示更新 但波形显示与累积值继续进行瞬时值显示更新 在平均期间，平均之后的测量值适用最大值 不可与保持功能并用，用绝对值对带符号的项目进行比较
数据更新	按下保持键时、间隔时以及检测外部同步信号时进行数据清除 按内部数据更新速率为 50 ms 时的数据进行更新 （与显示更新速率不同）
输出数据	峰值保持期间的 D/A 输出与 CF 保存数据输出峰值保持期间的数据 但波形输出继续进行 间隔时的自动保存输出刚刚清除之前的数据
显示	峰值保持期间，画面中的峰值保持标记点亮
备份	无 （恢复供电之后功能为 OFF 状态）

-4. 运算功能

(1) 整流方式

功能	选择用于视在功率、无功功率与功率因数运算的电压与电流值
方式	rms/mean （可根据各接线的电压与电流进行选择）

(2) 转换比

VT (PT) 比	OFF/0.01 ～ 9999.99 （不能将 VT × CT 设为 1.0E + 06 以上）
CT 比	OFF/ 0.01 ～ 9999.99 （不能将 VT × CT 设为 1.0E + 06 以上）
显示	转换比时，在画面中显示 VT/CT 标记

(3) 平均

功能	对包括谐波在内的所有瞬时测量值进行平均化 （峰值、累积值与噪音值除外） 平均操作期间，保存数据也适用所有的平均数据
方式	指数化平均 （适用于 50 ms 的数据更新速率） 对电压 (U)、电流 (I) 与功率 (P) 进行平均处理，并根据平均值求出运算值 为谐波的有效值与含有率时，对瞬时值进行平均处理， 根据 FFT 后的将实部与虚部进行平均的结果计算相位角 根据上述平均处理之后的数据计算相位差、失真率与不平衡率 根据峰值之差的平均数据计算纹波率
响应速度	OFF/FAST/MID/SLOW/SLOW2/SLOW3 （输入在 0% f.s. ～ 100% f.s. 之间发生变化时，进入精度范围内的时间） 响应时间为 0.2 s/1.0 s/5 s/ 25 s/100 s
可显示	平均期间，画面中显示平均设置

(4) 效率与损耗运算

功能	在各通道与接线的有功功率之间，计算效率 η[%] 与损耗 Loss[W]
运算项目	各通道与接线的有功功率值 (P) PW3390-03 带马达分析功能的型号时，为马达功率 (Pm)
运算精度	代入到公式中的项目的测量值按 32bit 浮点小数计算 对功率量程不同的接线之间进行运算时，采用较大一方的量程
运算速度	按数据更新速率 50 ms 进行运算更新 对同步源不同的接线之间进行运算时，采用运算时的最新数据
可运算数	效率与损耗各有 3 个运算公式
运算公式	在下述格式的 Pin 与 Pout 中指定运算项目 η = 100×|Pout| / |Pin|、 Loss = |Pin| - |Pout|

(5) Δ - Y 运算

功能	3P3W3M 接线时，利用假想中点将线电压波形转换为相电压波形 包括电压有效值等谐波在内的所有电压参数均用相电压计算
运算公式	U1s = (u1s-u3s)/3、 U2s=(u2s-u1s)/3、 U3s=(u3s-u2s)/3 u1s ～ u3s: 1 ～ 3 通道线电压采样值 U1s ～ U3s: 1 ～ 3 通道相电压运算值

(6) 运算公式选择

功能	选择用于 3P3W3M 接线时的视在功率 / 无功功率运算的运算公式 仅会对测量值 S123、 Q123、 φ123、 λ123 产生影响
运算公式	TYPE1/TYPE2 (仅接线为 3P3W3M 时有效)

(7) 电流传感器相位补偿运算

功能	通过运算补偿电流传感器的高频相位特性
操作模式	OFF/ON （按接线设置）
补偿值设置	用频率与相位差设置补偿点 （按接线进行设置） 频率： 0.001 kHz ～ 999.999 kHz （0.001 kHz 刻度） 相位差： 0.00° ～ ±90.00° （0.01° 刻度） 其中，根据频率的相位差计算得出的时间差，按 5 ns 刻度最长为 200 µs

-5. 显示功能

(1) 接线确认画面

功能	显示选中测量线路模式的接线图与电压电流矢量 矢量显示中显示正确接线时的范围，可确认接线
启动时模式	启动时必须可选择接线确认画面 （启动时画面设置）
简易设置	将各接线的电压电流设为 AUTO 量程，将各种设置值设为典型值 在累积期间与保持期间不可进行简易设置

(2) 各接线显示画面

功能	1 ～ 4 通道功率测量值与谐波测量值的显示 按接线组合的测量线路模式进行显示
DMM	基本测量项目画面、电压测量项目画面、电流测量项目画面、功率测量项目画面
谐波	柱状图画面、列表画面、矢量画面

(3) 选择显示

功能	可从全部基本测量项目中任意选择 4、 8、 16、 32 个测量项目进行显示
显示模式	可按 4 个项目、 8 个项目、 16 个项目、 32 个项目或按画面独立进行设置

(4) 效率与损耗画面

功能	用数值显示按运算公式设置的效率与损耗
显示模式	效率 3 项，损耗 3 项

(5) 波形 & 噪音画面

功能	将 500 kHz 下采样的电压、电流波形与噪音测量结果压缩在 1 个画面中进行显示
触发	谐波同步源的同步时序
记录长度	1000 点 /5000 点 /10000 点 /50000 点 × 所有电压与电流通道
压缩比	1/1、 1/2、 1/5、 1/10、 1/20、 1/50 （Peak-Peak 压缩）画面扫描时再次进行 Peak-Peak 压缩，以便进入到 500 dot 范围内
噪音采样速度	500 kS/s、 250 kS/s、 100 kS/s、 50 kS/s、 25 kS/s、 10 kS/s （对应于压缩比）
记录时间	

采样	记录长度			
	1000 点	5000 点	10000 点	50000 点
500 kS/s	2 ms	10 ms	20 ms	100 ms
250 kS/s	4 ms	20 ms	40 ms	200 ms
100 kS/s	10 ms	50 ms	100 ms	500 ms
50 kS/s	20 ms	100 ms	200 ms	1000 ms
25 kS/s	40 ms	200 ms	400 ms	2000 ms
10 kS/s	100 ms	500 ms	1000 ms	5000 ms

-6. 图形显示功能

(1)X-Y 绘制画面

功能	从基本测量项目中选择横轴与纵轴项目并进行 X-Y 图显示 以数据更新速率进行 dot 绘制，不保存数据 有绘制数据清除功能
横轴选项	1 个项目 （有量规显示）
纵轴选项	2 个项目 （有量规显示）

（2）趋势画面

功能	根据时间轴的设置，对数据更新速率的数据进行 Peak-Peak 压缩，绘制按时间系列对从所有基本测量项目中选为趋势显示项目的测量值进行图形显示的波形，但不保存数据
操作	R 利用 RUN/STOP 开始 / 停止绘制 保持、峰值保持时，绘制显示值 趋势显示项目的变更、与量程等测量值有关的设置变更、在 SYSTEM 画面中进行的设置变更、在清除或绘制停止之后重新开始时清除绘制数据
绘制项目数	最多 8 个项目
绘制项目	从所有基本测量项目中选为趋势显示项目的项目
时间轴	1.5 / 3 / 6 / 12 / 30 s/div 1 / 3 / 6 / 10 / 30 min/div 1 / 3 / 6 / 12 hour/div 1 day/div
纵轴	自动 （将画面显示范围内的数据集中到画面内的操作） 半自动 （相对于绘制项目的满量程值，从下述各项中设置显示倍率： 1/8, 1/4, 1/2, ×1, ×2, ×5, ×10, ×20, ×50, ×100, ×200, ×500） 手动 （由用户设置显示最大值与最小值）

-7. 自动保存功能

功能	按间隔将当时的各测量值保存到 CF 卡中 有基于定时器与实际时间控制的时间控制
保存处	OFF/CF 卡 （不可保存到 U 盘中） 可指定保存处文件夹
保存项目	可从包括谐波与 FFT 功能的噪音值在内的所有测量值中任意选择
最大保存项目数	因间隔设置而异 • 50 ms：130 项目 • 100 ms：260 项目 • 200 ms：520 项目 • 500 ms：1300 项目 • 1 s：2600 项目 • 5 s ～ 60 min：5000 项目

-7. 自动保存功能

数据格式	CSV 文件格式 （具有只读属性） 具有通过选择保存格式切换分隔符的功能 CSV：测量数据用 ‘,’（逗号）分隔，小数点为 ‘.’（句号） SSV：测量数据用 ‘;’（分号）分隔，小数点为 ‘,’（逗号）
文件名	根据开始时的日期时间自动生成，扩展名为 CSV

-8. 手动保存功能

(1) 测量数据

功能	利用 SAVE 键将当时的各测量值保存到保存处 最初保存时生成新文件，第 2 次以后添加到同一文件中
保存处	U 盘 / CF 卡 可指定保存处文件夹
保存项目	可从包括谐波与 FFT 功能的噪音值在内的所有测量值中任意选择
数据格式	CSV 文件格式 （具有只读属性） 具有通过选择保存格式切换分隔符的功能 CSV：测量数据用 ‘,’（逗号）分隔，小数点为 ‘.’（句号） SSV：测量数据用 ‘;’（分号）、分割，小数点为 ‘,’（逗号）
文件名	自动生成，扩展名为 CSV

(2) 画面硬拷贝

功能	利用 COPY 键 (SHIFT + SAVE) 键将当时的画面保存到保存处
保存处	U 盘 /CF 卡 可指定保存处文件夹
数据格式	压缩 BMP 格式 （彩色 256 色）
文件名	自动生成，扩展名为 BMP
限制	自动保存期间也可以进行操作，但以自动保存动作为优先 间隔为 5 sec 以下时不可

(3) 设置数据

功能	在 FILE 画面中将各种设置信息作为设置文件保存到保存处 另外，可在 FILE 画面中读取已保存的设置文件，恢复原来设置 但语言设置与通讯设置除外
保存处	U 盘 /CF 卡 可指定保存处文件夹
文件名	设置的文件名，扩展名为 SET

(4) 波形数据

功能	可在波形及 Noise 画面中保存当时显示的波形
保存处	U 盘 /CF 卡 可指定保存处文件夹
数据格式	CSV 文件格式 （具有只读属性） 具有通过选择保存格式切换分隔符的功能 CSV：测量数据用 ‘,’（逗号）分隔，小数点为 ‘.’（句号） SSV：测量数据用 ‘;’（分号）、分割，小数点为 ‘,’（逗号）
文件名	自动生成，扩展名为 CSV
限制	自动保存期间不可进行保存

（5） FFT 数据

功能	可在波形 / 噪音画面中保存当时显示的噪音测量 FFT 频谱
保存处	U 盘 /CF 卡 可指定保存处文件夹
数据格式	CSV 文件格式 （具有只读属性） 具有通过选择保存格式切换分隔符的功能 CSV 测量数据用 ‘,’（逗号）分隔，小数点为 ‘.’（句号） SSV 测量数据用 ‘;’（分号）分隔，小数点为 ‘,’（逗号）
文件名	自动生成，扩展名为 CSV
限制	自动保存期间不可进行保存

-9. 同步控制功能

功能	利用同步电缆连接作为主机仪器的 PW3390 与作为副机仪器的 PW3390，在作为副机仪器的 PW3390 的电源 ON 时实现同步之后，通过 1 秒时钟对进行同步测量的时钟与数据更新速率进行补偿 （副机仪器启动时，如果主机仪器为 OFF，则会无效）间隔设置一致时，可实现同步并进行自动保存	
同步项目	时钟、数据更新速率 （FFT 运算除外）、累积 START/STOP、 DATA RESET、事件	
事件项目	保持、手动保存、画面拷贝	
同步时序	时钟与数据更新速率： START/STOP、 DATA RESET、事件：	设为副机的 PW3390 电源 ON 之后 10 秒以内 通过作为主机仪器的 PW3390 的键与通讯进行操作时
同步延迟	每 1 个连接最长 5 µs、事件最长 +50 ms	

-10. 其它功能

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	±3 s/ 天以内 (25°C)
传感器识别	自动识别所连接的电流传感器 检测传感器量程与传感器插拔状态，并显示警告对话框 但连接 CT7000 系列传感器除外
警告显示	检测到超出输入通道的电压与电流峰值超出时，未检测到同步源时 可在 MEAS 画面的任意页面中显示所有通道的警告标记
按键锁定	按住 ESC 键 3 秒钟，进行 ON/OFF 切换 按键锁定期间，画面中显示按键锁定标记
系统复位	将仪器的设置恢复为初始状态 但不变更语言与通讯设置
引导键复位	如果在打开电源时按下 SHIFT 键，则将仪器设置恢复为出厂设置状态 包括语言设置与通讯设置在内的所有功能均被初始化为出厂状态
文件操作	媒介内数据汇总显示、媒介的格式、新文件夹的生成 文件夹与文件删除、媒介之间的文件复制

10.4 设置规格

-1. 输入设置

接线

	CH1	CH2	CH3	CH4
模式 1	1P2W	1P2W	1P2W	1P2W
模式 2	1P3W		1P2W	1P2W
模式 3	3P3W2M		1P2W	1P2W
模式 4	1P3W		1P3W	
模式 5	3P3W2M		1P3W	
模式 6	3P3W2M		3P3W2M	
模式 7	3P3W3M			1P2W
模式 8	3P4W			1P2W

同步源	U1 ～ U4、 I1 ～ I4、 Ext （带有马达分析的型号， CH B 为脉冲设置时） DC (50 ms/100 ms) 可根据接线进行选择
电压量程	AUTO/1500 V/600 V/300 V/150 V/60 V/30 V/15 V
电压整流方式	RMS/MEAN （用于视在功率、无功功率与功率因数运算的电压值）
电流量程	未使用 CT9920 转换线时： AUTO/20 A/8 A/4 A/2 A （9272-05 20 A 时） AUTO/2 A/0.8 A/0.4 A/0.2 A/0.08 A/0.04 A （2 A 传感器） AUTO/20 A/8 A/4 A/2 A/0.8 A/0.4 A （20 A 传感器） AUTO/200 A/80 A/40 A/20 A/8 A/4 A （200 A 传感器） AUTO/2 kA/800 A/400 A/200 A/80 A/40 A （2000 A 传感器） AUTO/5 A/2 A/1 A/0.5 A/0.2 A/0.1 A （5 A 传感器） AUTO/50 A/20 A/10 A/5 A/2 A/1 A （50 A 传感器） AUTO/500 A/200 A/100 A/50 A/20 A/10 A （500 A 传感器） AUTO/1 kA/400 A/200 A/100 A/40 A/20 A （1000 A 传感器） 使用 CT9920 转换线时：根据传感器输出率或传感器型号名称的选择 AUTO/2 kA/800 A/400 A （CT7642、 CT7742） AUTO/8 kA/4 kA/2 kA/800 A/400 A （CT7044、 CT7045、 CT7046） AUTO/20 kA/8 kA/4 kA/2 kA/800 A/400 A （100 µV/A） AUTO/2 kA/800 A/400 A/200 A/80 A/40 A （1 mV/A） AUTO/200 A/80 A/40 A/20 A/8 A/4 A （10 mV/A） AUTO/20 A/8 A/4 A/2 A/0.8 A/0.4 A （100 mV/A）
电流整流方式	RMS/MEAN （用于视在功率、无功功率与功率因数运算的电流值）
VT (PT) 比	OFF/0.01 ～ 9999.99 （不能将 VT × CT 设为 1.0E + 06 以上）
CT 比	OFF/0.01 ～ 9999.99 （不能将 VT × CT 设为 1.0E + 06 以上）
LPF	OFF/500 Hz/5 kHz/100 kHz
测量下限频率	0.5 Hz/1 Hz/2 Hz/5 Hz/10 Hz/20 Hz
频率测量	针对 f1、 f2、 f3、 f4，分别从 U/I 中选择
累积模式	RMS/DC

-2. 电流传感器相位补偿运算

操作模式	OFF/ON
频率	0.001 kHz ～ 999.999 kHz
相位差	0.00° ～ ±90.00°

-3. 运算与记录设置

平均	OFF/ FAST/ MID/ SLOW/ SLOW2/ SLOW3
间隔	OFF/ 50 ms/ 100 ms/ 200 ms/ 500 ms/ 1 s/ 5 s/ 10 s/ 15 s/ 30 s/ 1 min/ 5 min/ 10 min/ 15 min/ 30 min/ 60 min
时间控制	定时器 / 实际时间 定时器时 OFF/ 10 s ～ 9999 h 59 m 59 s （1 s 单位） 实际时间时OFF/ 开始时间与停止时间 （年月日时分 1 min 单位）
零点抑制	OFF/ 0.1% f.s./ 0.5% f.s.
零位交叉滤波	OFF/ 弱 / 强
AUTO 量程范围	宽 / 窄
效率运算公式	3 项 （从所有有功功率值中选择）η = 100 × |pout|/|pin|
损耗运算公式	3 项 （从所有有功功率值中选择）Loss = |pin| - |pout|
Δ-Y 转换	OFF/ON
运算公式	TYPE1/TYPE2

-4. 谐波设置

谐波同步源	U1 ～ U4、 I1 ～ I4、 Ext （在带有马达分析的型号中， CH B 为脉冲设置时） DC (50 ms/100 ms）所有通道通用设置
THD 运算	THD-F/THD-R

-5. 噪音分析设置

测量通道	从 1 ～ 4 通道中选择 1 个通道
窗函数	矩形 / 汉宁 / 平顶
噪音下限频率	0 kHz ～ 10 kHz

-6. D/A 输出设置 （带 D/A 输出的型号）

波形输出	OFF/ON
输出项目	按输出通道从基本测量项目中选择 1 项 波形输出为 ON 时，仅可选择 9 ～ 16 通道 （1 ～ 8 通道固定为波形输出）
频率满量程	100 Hz/500 Hz/1 kHz/5 kHz （与马达测量设置的测量最大频率设置共用）
累积满量程	1/10、 1/2、 1/1、 5、 10、 50、 100、 500、 1000、 5000、 10000 × 量程

-7. 马达测量设置 （带马达分析的型号）

同步源	U1 ～ U4、 I1 ～ I4、 Ext （CH B 为脉冲设置时）、 DC (50 ms/100 ms) CH A/CH B 通用
CHA 输入	模拟 DC/ 频率
CHA 量程	±1 V/±5 V/±10 V （仅限模拟 DC 时）
频率量程	设置 fc ± fd [Hz] 的 fc 与 fd （仅限频率时） 1 kHz ～ 98 kHz、 1 kHz 单位 （其中， fc + fd ＜100 kHz 且 fc - fd ＞ 1 kHz）
CHA 转换比	0.01 ～ 9999.99 （仅限模拟 DC 时）
额定扭矩	1 ～ 999 （仅限频率时）
CHA 单位	模拟 DC 时 V / N·m / mN·m / kN·m 频率时 Hz / N·m / mN·m / kN·m
CHB 输入	模拟 DC/ 脉冲
CHB 量程	±1 V/±5 V/±10 V （仅限模拟 DC 时）
马达极数	2 ～ 98
测量最大频率	100 Hz/500 Hz/1 kHz/5 kHz （仅限脉冲时） 与 D/A 输出设置的频率满量程通用
CHB 转换比	0.01 ～ 9999.99 （仅限模拟 DC 时）
脉冲数	在 1 ～ 60000 的范围内为马达极数 1/2 的整数倍 （仅限脉冲时）
CHB 单位	模拟 DC 时 V、Hz、r/min 脉冲时 Hz、 r/min
CHZ	OFF/Z 相 /B 相 （仅限脉冲时）
输入频率源	f1 ～ f4 （转差率运算用）
相位调零	0.00° ～ ±180.00° （仅脉冲时）
LPF	OFF/ON

-8. 接口设置

同步控制	主机仪器 / 副机仪器
同步事件项目	HOLD/SAVE/COPY
记录数据	选择要记录的测量项目 （会因间隔设置而有上限项目数限制）
自动保存	OFF/ON （CF 卡）
数据保存处	选择文件夹
手动保存处	U 盘 /CF 卡 （指定保存处文件夹）
RS 通讯速度	9600 bps/19200 bps/38400 bps
IP 地址	0 ～ 255 之间的 3 位数值 × 4
子网掩码	0 ～ 255 之间的 3 位数值 × 4
默认网关	0 ～ 255 之间的 3 位数值 × 4

-9. 系统设置

显示语言	JAPANESE/ENGLISH/CHINESE
蜂鸣音	OFF/ON
画面颜色	COLOR1/COLOR2/COLOR3/COLOR4/COLOR5
启动画面选择	接线画面 / 上次结束时的画面 （但仅为测量画面）
LCD 背光	ON/1 min/5 min/10 min/30 min/60 min
时钟设置	年月日时分设置，零秒调节
CSV 保存格式	CSV/SSV
系统复位	复位
产品型号名称	显示产品型号名称
制造编号信息	显示制造编号
版本信息	显示软件版本
MAC 地址	显示 MAC 地址

10.5 测量项目详细规格

-1. 基本测量项目

测量项目		标记	单位	模式 1 1P2W+1P2W +1P2W+1P2W	模式 2、3 1P3W/3P3W2M +1P2W+1P2W	模式 4、5、6 1P3W/3P3W2M +1P3W/3P3W2M	模式 7、8 3P3W3M/3P4W +1P2W	显示范围		极性 (+/-)
频率		f	Hz	1、2、3、4	1、2、3、4	1、2、3、4	1、2、3、4		0.5000 ～ 5.0000k	
电压	有效值	Urms	V	1、2、3、4	1、2、3、4、12	1、2、3、4、12、34	1、2、3、4、123	U 量程的	zero ～ 120%	
	平均值整流有效值换算值	Umn	V	1、2、3、4	1、2、3、4、12	1、2、3、4、12、34	1、2、3、4、123	↓	zero ～ 120%	
	交流成分	Uac	V	1、2、3、4	1、2、3、4	1、2、3、4	1、2、3、4	↓	zero ～ 120%	
	简单平均值	Udc	V	1、2、3、4	1、2、3、4	1、2、3、4	1、2、3、4	↓	zero ～ 120%	●
	基波成分	Ufnd	V	1、2、3、4	1、2、3、4	1、2、3、4	1、2、3、4	↓	zero ～ 120%	
	波形峰值 +	Upk+	V	1、2、3、4	1、2、3、4	1、2、3、4	1、2、3、4	↓	zero ～ 300%	●
	波形峰值 -	Upk-	V	1、2、3、4	1、2、3、4	1、2、3、4	1、2、3、4	↓	zero ～ 300%	●
	总谐波畸变率 / 纹波率 *5	Uthd Urf	%	1、2、3、4	1、2、3、4	1、2、3、4	1、2、3、4		0.00 ～ 500.00	
	不平衡率	Uunb	%				123		0.00 ～ 100.00	
电流	有效值	Irms	A	1、2、3、4	1、2、3、4、12	1、2、3、4、12、34	1、2、3、4、123	I 量程的	zero ～ 120%	
	平均值整流有效值换算值	Imn	A	1、2、3、4	1、2、3、4、12	1、2、3、4、12、34	1、2、3、4、123	↓	zero ～ 120%	
	交流成分	Iac	A	1、2、3、4	1、2、3、4	1、2、3、4	1、2、3、4	↓	zero ～ 120%	
	简单平均值	Idc	A	1、2、3、4	1、2、3、4	1、2、3、4	1、2、3、4	↓	zero ～ 120%	●
	基波成分	Ifnd	A	1、2、3、4	1、2、3、4	1、2、3、4	1、2、3、4	↓	zero ～ 120%	
	波形峰值 +	Ipk+	A	1、2、3、4	1、2、3、4	1、2、3、4	1、2、3、4	↓	zero ～ 300%	●
	波形峰值 -	Ipk-	A	1、2、3、4	1、2、3、4	1、2、3、4	1、2、3、4	↓	zero ～ 300%	●
	总谐波畸变率 / 纹波率 *5	Ithd Irf	%	1、2、3、4	1、2、3、4	1、2、3、4	1、2、3、4		0.00 ～ 500.00	
	不平衡率	Iunb	%				123		0.00 ～ 100.00	
有功功率		P	W	1、2、3、4	1、2、3、4、12	1、2、3、4、12、34	1、2、3、4、123	P 量程的	zero ～ 120%	●
视在功率		S	VA	1、2、3、4	1、2、3、4、12	1、2、3、4、12、34	1、2、3、4、123	↓	zero ～ 120%	
无功功率		Q	var	1、2、3、4	1、2、3、4、12	1、2、3、4、12、34	1、2、3、4、123	↓	zero ～ 120%	●
功率因数		λ		1、2、3、4	1、2、3、4、12	1、2、3、4、12、34	1、2、3、4、123		0.0000 ～ 1.0000	●
相位角	电压相位角	θU	°	1、2、3、4	1、2、3、4	1、2、3、4	1、2、3、4		0.00 ～ 180.00	●
	电流相位角	θI	°	1、2、3、4	1、2、3、4	1、2、3、4	1、2、3、4		0.00 ～ 180.00	●
	功率相位角	ϕ	°	1、2、3、4	1、2、3、4、12	1、2、3、4、12、34	1、2、3、4、123		0.00 ～ 180.00	●
累积	正向电流 *1	Ih+	Ah	1、2、3、4	3、4		4	I 量程的	zero ～ 1% ～ *4	
	负向电流量 *1	Ih-	Ah	1、2、3、4	3、4		4	↓	zero ～ 1% ～ *4	△
	正负向电流量和	Ih	Ah	1、2、3、4	1、2、3、4	1、2、3、4	1、2、3、4	↓	zero ～ 1% ～ *4	●
	正向电能	WP+	Wh	1、2、3、4	3、4、12	12、34	4、123	P 量程的	zero ～ 1% ～ *4	
	负向电能	WP-	Wh	1、2、3、4	3、4、12	12、34	4、123	↓	zero ～ 1% ～ *4	△
	正负向电能和	WP	Wh	1、2、3、4	3、4、12	12、34	4、123	↓	zero ～ 1% ～ *4	●
效率		η	%	1、2、3	1、2、3	1、2、3	1、2、3		0.00 ～ 200.00	
损耗		Loss	W	1、2、3	1、2、3	1、2、3	1、2、3	P 量程的	zero ～ 120%	●
马达 *2	扭矩	CH A	*3	-	-	-	-	A 量程的	zero ～ 120%	●
	转速	CH B	*3	-	-	-	-	B 量程的	zero ～ 120%	●
	马达功率	Pm	W	-	-	-	-	Pm 量程的	zero ～ 120%	●
	转差率	Slip	%	-	-	-	-		0.00 ～ 100.00	●

*1：仅在累积模式为 DC 模式时
*2：仅限于带马达分析的型号
*3：可在单位设置中变更　为频率与脉冲设置时，没有零点抑制
*4：正、负、正负为同一量程，以可显示的位数显示各最大值
*5：累积模式为 RMS 时为 THD，为 DC 时为 rf

zero 表示零点抑制设置值， zero 以下时进行零点抑制
有关 P 量程，请参照 -4. 功率量程构成 （第 204 页）
Pm 量程是在马达功率运算公式中，将额定扭矩代入到扭矩中，将额定转速代入到转速中计算得出的
CH A 为频率时的 A 量程是额定扭矩设置值
CH B 为脉冲时的 B 量程是测量最大频率设置值 [Hz]

-2. 谐波测量项目

测量项目	标记	单位	模式 1 1P2W+1P2W +1P2W+1P2W	模式 2,3 1P3W/3P3W2M +1P2W+1P2W	模式 4、5、6 1P3W/3P3W2M +1P3W/3P3W2M	模式 7,8 3P3W3M/3P4W +1P2W	显示范围		极性 (+/-)
谐波电压	Uk	V	1、2、3、4	1、2、3、4	1、2、3、4	1、2、3、4	U 量程的	0 ～ 120%	
谐波电压相位角	θUk	°	1、2、3、4	1、2、3、4	1、2、3、4	1、2、3、4		0.00 ～ 180.00	●
谐波电流	Ik	A	1、2、3、4	1、2、3、4	1、2、3、4	1、2、3、4	I 量程的	0 ～ 120%	
谐波电流相位角	θIk	°	1、2、3、4	1、2、3、4	1、2、3、4	1、2、3、4		0.00 ～ 180.00	●
谐波有功功率	Pk	W	1、2、3、4	1、2、3、4、12	1、2、3、4、12、34	1、2、3、4、123	P 量程的	0 ～ 120%	●
谐波电压电流相位角	θk	°	1、2、3、4	1、2、3、4、12	1、2、3、4、12、34	1、2、3、4、123		0.00 ～ 180.00	●
谐波电压含有率	HDUk	%	1、2、3、4	1、2、3、4	1、2、3、4	1、2、3、4		0.00 ～ 500.00	
谐波电流含有率	HDIk	%	1、2、3、4	1、2、3、4	1、2、3、4	1、2、3、4		0.00 ～ 500.00	
谐波功率含有率	HDPk	%	1、2、3、4	1、2、3、4、12	1、2、3、4、12、34	1、2、3、4、123		0.00 ～ 500.00	●

-3. 噪音测量项目

测量项目	标记	单位	显示范围	
电压噪音	U_{Nf}	Hz	0 ～最高频率设置	按 U_N 从大到小的顺序， 10 个
	U_N	V	0 ～ 120% of U range	
电流噪音	I_{Nf}	Hz	0 ～最高频率设置	按 I_N 从大到小的顺序， 10 个
	I_N	A	0 ～ 120% of I range	

-4. 功率量程构成

(1) 20 A 传感器时

电流 / 接线 / 电压		15.000 V	30.000 V	60.000 V	150.00 V	300.00 V	600.00 V	1.5000 kV
400.00 mA	1P2W	6.0000	12.000	24.000	60.000	120.00	240.00	600.00
	1P3W 3P3W (2M/3M)	12.000	24.000	48.000	120.00	240.00	480.00	1.2000k
	3P4W	18.000	36.000	72.000	180.00	360.00	720.00	1.8000k
800.00 mA	1P2W	12.000	24.000	48.000	120.00	240.00	480.00	1.2000k
	1P3W 3P3W(2M/3M)	24.000	48.000	96.00	240.00	480.00	0.9600k	2.4000k
	3P4W	36.000	72.000	144.00	360.00	720.00	1.4400k	3.6000k
2.0000 A	1P2W	30.000	60.000	120.00	300.00	600.00	1.2000k	3.0000k
	1P3W 3P3W(2M/3M)	60.000	120.00	240.00	600.00	1.2000k	2.4000k	6.0000k
	3P4W	90.00	180.00	360.00	0.9000k	1.8000k	3.6000k	9.000k
4.0000 A	1P2W	60.000	120.00	240.00	600.00	1.2000k	2.4000k	6.0000k
	1P3W 3P3W(2M/3M)	120.00	240.00	480.00	1.2000k	2.4000k	4.8000k	12.000k
	3P4W	180.00	360.00	720.00	1.8000k	3.6000k	7.2000k	18.000k
8.0000 A	1P2W	120.00	240.00	480.00	1.2000k	2.4000k	4.8000k	12.000k
	1P3W 3P3W(2M/3M)	240.00	480.00	0.9600k	2.4000k	4.8000k	9.600k	24.000k
	3P4W	360.00	720.00	1.4400k	3.6000k	7.2000k	14.400k	36.000k
20.000 A	1P2W	300.00	600.00	1.2000k	3.0000k	6.0000k	12.000k	30.000k
	1P3W 3P3W(2M/3M)	600.00	1.2000k	2.4000k	6.0000k	12.000k	24.000k	60.000k
	3P4W	0.9000k	1.8000k	3.6000k	9.000k	18.000k	36.000k	90.00k

有功功率 (P) 时的单位为 [W]，视在功率 (S) 时的单位为 [VA]，无功功率 (Q) 时的单位为 [var]

2 A 传感器时，为该表的 1/10 倍量程； 200 A 传感器时，为该表的 10 倍量程； 2 kA 传感器时，为该表的 100 倍量程； 20 kA 传感器时，为该表的 1000 倍量程

(2) 50 A 传感器时

电流 / 接线 / 电压		15.000 V	30.000 V	60.000 V	150.00 V	300.00 V	600.00 V	1.5000 kV
1.0000 A	1P2W	15.000	30.000	60.000	150.00	300.00	600.00	1.5000k
	1P3W 3P3W(2M/3M)	30.000	60.000	120.00	300.00	600.00	1.2000k	3.0000k
	3P4W	45.000	90.00	180.00	450.00	0.9000k	1.8000k	4.5000k
2.0000 A	1P2W	30.000	60.000	120.00	300.00	600.00	1.2000k	3.0000k
	1P3W 3P3W(2M/3M)	60.000	120.00	240.00	600.00	1.2000k	2.4000k	6.0000k
	3P4W	90.00	180.00	360.00	0.9000k	1.8000k	3.6000k	9.000k
5.0000 A	1P2W	75.000	150.00	300.00	750.00	1.5000k	3.0000k	7.5000k
	1P3W 3P3W(2M/3M)	150.00	300.00	600.00	1.5000k	3.0000k	6.0000k	15.000k
	3P4W	225.00	450.00	0.9000k	2.2500k	4.5000k	9.000k	22.500k
10.000 A	1P2W	150.00	300.00	600.00	1.5000k	3.0000k	6.0000k	15.000k
	1P3W 3P3W(2M/3M)	300.00	600.00	1.2000k	3.0000k	6.0000k	12.000k	30.000k
	3P4W	450.00	0.9000k	1.8000k	4.5000k	9.000k	18.000k	45.000k
20.000 A	1P2W	300.00	600.00	1.2000k	3.0000k	6.0000k	12.000k	30.000k
	1P3W 3P3W(2M/3M)	600.00	1.2000k	2.4000k	6.0000k	12.000k	24.000k	60.000k
	3P4W	0.9000k	1.8000k	3.6000k	9.000k	18.000k	36.000k	90.00k
50.000 A	1P2W	750.00	1.5000k	3.0000k	7.5000k	15.000k	30.000k	75.000k
	1P3W 3P3W(2M/3M)	1.5000k	3.0000k	6.0000k	15.000k	30.000k	60.000k	150.00k
	3P4W	2.2500k	4.5000k	9.000k	22.500k	45.000k	90.00k	225.00k

有功功率 (P) 时的单位为 [W]，视在功率 (S) 时的单位为 [VA]，无功功率 (Q) 时的单位为 [var]
5 A 传感器时，为该表的 1/10 倍量程； 500 A 传感器时，为该表的 10 倍量程

(3) 1000 A 传感器时

电流 / 接线 / 电压		15.000 V	30.000 V	60.000 V	150.00 V	300.00 V	600. 00 V	1.5000 kV
20.000 A	1P2W	300.00	600.00	1.2000k	3.0000k	6.0000k	12.000k	30.000k
	1P3W 3P3W (2M/3M)	600.00	1.2000k	2.4000k	6.0000k	12.000k	24.000k	60.000k
	3P4W	0.9000k	1.8000k	3.6000k	9.000k	18.000k	36.000k	90.00k
40.000 A	1P2W	600.00	1.2000k	2.4000k	6.0000k	12.000k	24.000k	60.000k
	1P3W 3P3W (2M/3M)	1.2000k	2.4000k	4.8000k	12.000k	24.000k	48.000k	120.00k
	3P4W	1.8000k	3.6000k	7.2000k	18.000k	36.000k	72.000k	180.00k
100.00 A	1P2W	1.5000k	3.0000k	6.0000k	15.000k	30.000k	60.000k	150.00k
	1P3W 3P3W (2M/3M)	3.0000k	6.0000k	12.000k	30.000k	60.000k	120.00k	300.00k
	3P4W	4.5000k	9.000k	18.000k	45.000k	90.00k	180.00k	450.00k
200.00 A	1P2W	3.0000k	6.0000k	12.000k	30.000k	60.000k	120.00k	300.00k
	1P3W 3P3W (2M/3M)	6.0000k	12.000k	24.000k	60.000k	120.00k	240.00k	600.00k
	3P4W	9.000k	18.000k	36.000k	90.00k	180.00k	360.00k	0.9000M
400.00 A	1P2W	6.0000k	12.000k	24.000k	60.000k	120.00k	240.00k	600.00k
	1P3W 3P3W (2M/3M)	12.000k	24.000k	48.000k	120.00k	240.00k	480.00k	1.2000M
	3P4W	18.000k	36.000k	72.000k	180.00k	360.00k	720.00k	1.8000M
1.0000 kA	1P2W	15.000k	30.000k	60.000k	150.00k	300.00k	600.00k	1.5000M
	1P3W 3P3W (2M/3M)	30.000k	60.000k	120.00k	300.00k	600.00k	1.2000M	3.0000M
	3P4W	45.000k	90.00k	180.00k	450.00k	0.9000M	2.4000M	4.5000M

有功功率 (P) 时的单位为 [W]，视在功率 (S) 时的单位为 [VA]，无功功率 (Q) 时的单位为 [var]

10.6 运算公式规格

-1. 基本测量项目的运算公式

项目 / 接线设置	1P2W	1P3W	3P3W2M	3P3W3M	3P4W
电压有效值	$Urms(i) = \sqrt{\frac{1}{M}\sum_{S=0}^{M-1}(U(i)s)^2}$	$Urms12 = \frac{1}{2}(Urms_1 + Urms_2)$ $Urms34 = \frac{1}{2}(Urms_3 + Urms_4)$		$Urms123 = \frac{1}{3}(Urms_1 + Urms_2 + Urms_3)$	
电压平均值整流有效值换算值	$Umn(i) = \frac{\pi}{2\sqrt{2}}\frac{1}{M}\sum_{S=0}^{M-1}\lvert U(i)s\rvert$	$Umn12 = \frac{1}{2}(Umn_1 + Umn_2)$ $Umn34 = \frac{1}{2}(Umn_3 + Umn_4)$		$Umn123 = \frac{1}{3}(Umn_1 + Umn_2 + Umn_3)$	
电压交流成分	$Uac(i) = \sqrt{(Urms(i))^2 - (Udc(i))^2}$				
电压简单平均值	$Udc(i) = \frac{1}{M}\sum_{s=0}^{M-1}U(i)s$				
电压基波成分	谐波运算公式的谐波电压 $U1(i)$				
电压峰值	$U_{pk}(i)_+ = U(i)_s$ M 个中的最大值 $U_{pk}(i)_- = U(i)_s$ M 个中的最小值				
电压总谐波畸变率	谐波运算公式的 $Uthd(i)$				
电压纹波率	$\frac{\lvert(U_{pk}(i)_+ - U_{pk}(i)_-)\rvert}{(2\times\lvert U_{dc}(i)\rvert)}\times 100$				
电压不平衡率	-	-	-	$Uunb123 = \sqrt{\frac{1-\sqrt{3-6\beta}}{1+\sqrt{3-6\beta}}}\times 100$ $\beta = \frac{U_{12}^4 + U_{23}^4 + U_{31}^4}{(U_{12}^2 + U_{23}^2 + U_{31}^2)^2}$ 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）。 3P4W 时，利用相电压进行检测，但会转换为线电压进行运算	

(i)： 测量通道
M： 同步时序之间的采样数
s： 采样点数

项目 / 接线设置	1P2W	1P3W	3P3W2M	3P3W3M	3P4W
电流有效值	$Irms(i) = \sqrt{\frac{1}{M}\sum_{S=0}^{M-1}(I(i)s)^2}$	$Irms12 = \frac{1}{2}(Irms_1 + Irms_2)$ $Irms34 = \frac{1}{2}(Irms_3 + Irms_4)$		$Irms123 = \frac{1}{3}(Irms_1 + Irms_2 + Irms_3)$	
电流平均值整流有效值换算值	$Imn(i) = \frac{\pi}{2\sqrt{2}}\frac{1}{M}\sum_{S=0}^{M-1}\lvert I(i)s\rvert$	$Imn12 = \frac{1}{2}(Imn_1 + Imn_2)$ $Imn34 = \frac{1}{2}(Imn_3 + Imn_4)$		$Imn123 = \frac{1}{3}(Imn_1 + Imn_2 + Imn_3)$	
电流交流成分	$Iac(i) = \sqrt{(Irms(i))^2 - (Idc(i))^2}$				
电流简单平均值	$Idc(i) = \frac{1}{M}\sum_{s=0}^{M-1} I(i)s$				
电流基波成分	谐波运算公式的谐波电流 *I1 (i)*				
电流峰值	$I_{pk}(i)_+ = I(i)_s$ M 个中的最大值 $I_{pk}(i)_- = I(i)_s$ M 个中的最小值				
电流总谐波畸变率	谐波运算公式的 *Ithd (i)*				
电流纹波率	$\frac{\lvert(I_{pk}(i)_+ - I_{pk}(i)_-)\rvert}{(2\times\lvert I_{dc}(i)\rvert)}\times 100$				
电流不平衡率	-	-	-	$Iunb123 = \sqrt{\frac{1-\sqrt{3-6\beta}}{1+\sqrt{3-6\beta}}}\times 100$ $\beta = \frac{I_{12}^4 + I_{23}^4 + I_{31}^4}{(I_{12}^2 + I_{23}^2 + I_{31}^2)^2}$ 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）。 为 3P3W3M、3P4W 时，均转换为线电流进行运算。	

(i) ：测量通道
M： 同步时序之间的采样数
s： 采样点数

项目 / 接线设置	1P2W	1P3W	3P3W2M	3P3W3M	3P4W
有功功率	$P(i) = \frac{1}{M}\sum_{s=0}^{M-1}(U(i)s \times I(i)s)$	$P_{12} = P_1 + P_2$ $P_{34} = P_3 + P_4$		$P_{123} = P_1 + P_2 + P_3$	
	• 为 3P3W3M 与 3P4W 接线时，电压波形 $U(i)s$ 使用相电压。 3P3W3M 接线时：由于采样电压是线电压，因此将其转换为相电压使用。 $U1s = (u1s-u3s)/3$、 $U2s=(u2s-u1s)/3$、 $U3s=(u3s-u2s)/3$ $u1s \sim u3s$：1 ～ 3 通道线电压采样值 $U1s \sim U3s$：1 ～ 3 通道相电压运算值 3P4W 接线时：由于采样电压是相电压，因此直接使用。 • 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。				
视在功率	$S(i) = U(i) \times I(i)$	$S_{12} = S1 + S2$ $S_{34} = S3 + S4$	$S_{12} = \frac{\sqrt{3}}{2}(S_1 + S_2)$ $S_{34} = \frac{\sqrt{3}}{2}(S_3 + S_4)$	选择运算公式 Type1 时 $S_{123} = S1 + S2 + S3$ 选择运算公式 Type2 时 $S_{123} = \frac{\sqrt{3}}{3}(U_1 \times I_1 + U_2 \times I_3 + U_3 \times I_2)$	$S_{123} = S_1 + S_2 + S_3$
	• $U(i)$ 与 $I(i)$ 从 rms/mn 中选择 • 为运算公式 Type1 时的 3P3W3M 与 3P4W 接线时，电压 $U(i)$ 使用相电压				
无功功率	$Q(i) = si(i)\sqrt{S(i)^2 - P(i)^2}$	$Q_{12} = Q_1 + Q_2$ $Q_{34} = Q_3 + Q_4$		选择运算公式 Type1 时 $Q_{123} = Q_1 + Q_2 + Q_3$ 选择运算公式 Type2 时 $Q_{123} = Si_{123}\sqrt{S_{123}^2 - P_{123}^2}$	$Q_{123} = Q_1 + Q_2 + Q_3$
	• 无功功率 Q 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 $si(i)$ 取自各测量通道 (i) 的电压波形 $U(i)s$ 与电流波形 $I(i)s$ 的超前与滞后。 为运算公式 Type1 时的 3P3W3M 与 3P4W 接线时，电压波形 $U(i)s$ 使用相电压。 3P3W3M 接线时：由于采样电压是线电压，因此将其转换为相电压使用。 $U1s = (u1s-u3s)/3$、 $U2s=(u2s-u1s)/3$、 $U3s=(u3s-u2s)/3$ $u1s \sim u3s$：1 ～ 3 通道线电压采样值 $U1s \sim U3s$：1 ～ 3 通道相电压运算值 3P4W 接线时：由于采样电压是相电压，因此直接使用。 • 在运算公式Type2时的3P3W3M中，S123使用运算公式Type2的S123，极性符号si123取自运算公式Type1的Q123的符号。				
功率因数	$\lambda(i) = si(i)\left\|\frac{P(i)}{S(i)}\right\|$	$\lambda_{12} = si12\left\|\frac{P_{12}}{S_{12}}\right\|$ $\lambda_{34} = si_{34}\left\|\frac{P_{34}}{S_{34}}\right\|$		$\lambda_{123} = si_{123}\left\|\frac{P_{123}}{S_{123}}\right\|$	
	• 功率因数 λ 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 $si(i)$ 取自各测量通道 (i) 的电压波形 $U(i)s$ 与电流波形 $I(i)s$ 的超前与滞后。 $si12$、 $si34$、 $si123$ 分别取自 $Q12$、 $Q34$、 $Q123$ 的符号。				
功率相位角	$\phi(i) = si(i)\cos^{-1}\lvert\lambda(i)\rvert$	$\phi_{12} = si12\cos^{-1}\lvert\lambda_{12}\rvert$ $\phi_{34} = si_{34}\cos^{-1}\lvert\lambda_{34}\rvert$		$\phi_{123} = si_{123}\cos^{-1}\lvert\lambda_{123}\rvert$	
	• 极性符号 $si(i)$ 取自各测量通道 (i) 的电压波形 $U(i)s$ 与电流波形 $I(i)s$ 的超前与滞后。 $si12$、 $si34$、 $si123$ 分别取自 $Q12$、 $Q34$、 $Q123$ 的符号。 • 在 P ≧ 0 时，使用运算公式中的 $\cos^{-1}\lvert\lambda\rvert$； P<0 时，使用 $\lvert 180- \cos^{-1}\lvert\lambda\rvert \rvert$。				

(i) ： 测量通道
M ： 同步时序之间的采样数
s ： 采样点数

-2. 马达分析测量项目的运算公式

项目	设置单位	运算公式	
CH A	V （DC 电压）	$\frac{1}{M}\sum_{s=0}^{M-1} As$	
	N·m、 mN·m、 kN·m 通用 （扭矩）	模拟 DC 时	A [V] × CH A 转换比设置值
		频率时	（测量频率 - fc 设置值） × 额定扭矩设置值 / fd 设置值
	M ：同步时序之间的采样数， S ：采样点数		
CH B	V （DC 电压）	$\frac{1}{M}\sum_{s=0}^{M-1} Bs$	
	Hz （频率）	模拟 DC 时	B [V] ×CH B 转换比设置值
		脉冲输入时	si 极数设置值 × 输入脉冲频率 / 2 × 脉冲数设置值 *1
			极性符号 si 取自 A 相脉冲与 B 相脉冲的上升沿 / 下降沿及逻辑电平 (High/Low)。
	r/min （转速）	模拟 DC 时	B [V] × CH B 转换比设置值
		脉冲输入时	2 × 60 × 频率 [Hz] （*1 的运算值） / 极数设置值
Pm	N·m （CH A 的单位）	（CH A 的显示值） × 2 × π × （CH B 的显示值） / 60	
	mN·m （CH A 的单位）	（CH A 的显示值） × 2 × π × （CH B 的显示值） / 60 × 1000	
	kN·m （CH A 的单位）	（CH A 的显示值） × 2 × π × （CH B 的显示值） ×1000 / 60	
	CH A 的单位为上述以外或 CH B 的单位为 r/min 以外时，不可进行运算		
Slip	Hz （CH B 的单位）	100 × 输入频率 - |CH B 的显示值 | / 输入频率	
	r/min （CH B 的单位）	100 × 2 × 60 × 输入频率 - |CH B 的显示值 | × 极数设置值 / 2 × 60 输入频率	
	从 f_1 ～ f_4 中选择输入频率		

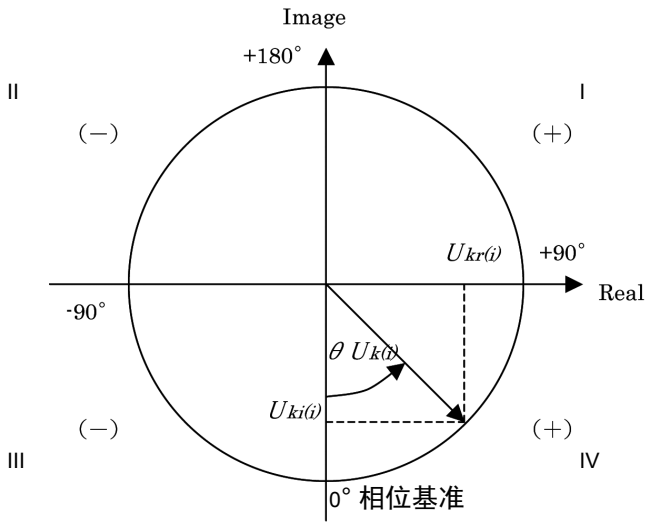
-3. 谐波测量项目的运算公式

项目 / 接线设置	1P2W	1P3W	3P3W2M	3P3W3M	3P4W
谐波电压	$U_{k(i)} = \sqrt{(U_{kr(i)})^2 + (U_{ki(i)})^2}$				
谐波电压相位角	$\theta U_{k(i)} = \tan^{-1}\left(\frac{U_{kr(i)}}{-U_{ki(i)}}\right)$				
谐波电流	$I_{k(i)} = \sqrt{(I_{kr(i)})^2 + (I_{ki(i)})^2}$				
谐波电流相位角	$\theta I_{k(i)} = \tan^{-1}\left(\frac{I_{kr(i)}}{-I_{ki(i)}}\right)$				
谐波有功功率	$P_{k(i)} = U_{kr(i)} \times I_{kr(i)} + U_{ki(i)} \times I_{ki(i)}$			$P_{k1} = \frac{1}{3}(U_{kr1} - U_{kr3}) \times I_{kr1} + \frac{1}{3}(U_{ki1} - U_{ki3}) \times I_{ki1}$ $P_{k2} = \frac{1}{3}(U_{kr2} - U_{kr1}) \times I_{kr2} + \frac{1}{3}(U_{ki2} - U_{ki1}) \times I_{ki2}$ $P_{k3} = \frac{1}{3}(U_{kr3} - U_{kr2}) \times I_{kr3} + \frac{1}{3}(U_{ki3} - U_{ki2}) \times I_{ki3}$ $P_{k4} = U_{kr4} \times I_{kr4} + U_{ki4} \times I_{ki4}$	与 1P2W 相同
	-	$P_{k12} = P_{k1} + P_{k2}$ $P_{k34} = P_{k3} + P_{k4}$		$P_{k123} = P_{k1} + P_{k2} + P_{k3}$	
谐波无功功率（仅用于内部运算）	$Q_{k(i)} = U_{kr(i)} \times I_{ki(i)} - U_{ki(i)} \times I_{kr(i)}$			$Q_{k1} = \frac{1}{3}(U_{kr1} - U_{kr3}) \times I_{ki1} - \frac{1}{3}(U_{ki1} - U_{ki3}) \times I_{kr1}$ $Q_{k2} = \frac{1}{3}(U_{kr2} - U_{kr1}) \times I_{ki2} - \frac{1}{3}(U_{ki2} - U_{ki1}) \times I_{kr2}$ $Q_{k3} = \frac{1}{3}(U_{kr3} - U_{kr2}) \times I_{ki3} - \frac{1}{3}(U_{ki3} - U_{ki2}) \times I_{kr3}$ $Q_{k4} = U_{kr4} \times I_{ki4} - U_{ki4} \times I_{kr4}$	与 1P2W 相同
	-	$Q_{k12} = Q_{k1} + Q_{k2}$ $Q_{k34} = Q_{k3} + Q_{k4}$		$Q_{k123} = Q_{k1} + Q_{k2} + Q_{k3}$	
谐波电压电流相位角	$\theta_{k(i)} = \theta I_{k(i)} - \theta U_{k(i)}$				
	-	$\theta_{k12} = \tan^{-1}\left(\frac{Q_{k12}}{P_{k12}}\right)$ $\theta_{k34} = \tan^{-1}\left(\frac{Q_{k34}}{P_{k34}}\right)$		$\theta_{k123} = \tan^{-1}\left(\frac{Q_{k123}}{P_{k123}}\right)$	

(i) ： 测量通道
k： 分析次数
r： FFT 后的实数部
i： FFT 后的虚数部
谐波电压相位角与谐波电流相位角将作为相位基准的谐波同步源基波补偿为 0°
（但谐波同步源为 Ext 时除外）

项目 / 接线设置	1P2W	1P3W	3P3W2M	3P3W3M	3P4W
谐波电压含有率	$Uhd_{k(i)} = \frac{U_k}{U_1} \times 100$				
谐波电流含有率	$Ihd_{k(i)} = \frac{I_k}{I_1} \times 100$				
谐波功率含有率	$Phd_{k(i)} = \frac{P_k}{P_1} \times 100$				
总谐波电压畸变率	$Uthd_{(i)} = \frac{\sqrt{\sum_{k=2}^{K} (U_k)^2}}{U_1} \times 100$ （THD-F 设置时）或 $\frac{\sqrt{\sum_{k=2}^{K} (U_k)^2}}{\sqrt{\sum_{k=1}^{K} (U_k)^2}} \times 100$ （THD-R 设置时）				
总谐波电流畸变率	$Ithd_{(i)} = \frac{\sqrt{\sum_{k=2}^{K} (I_k)^2}}{I_1} \times 100$ （THD-F 设置时）或 $\frac{\sqrt{\sum_{k=2}^{K} (I_k)^2}}{\sqrt{\sum_{k=1}^{K} (I_k)^2}} \times 100$ （THD-R 设置时）				

(i)： 测量通道
k： 谐波次数
K： 最大分析次数 （因同步频率而异）



（例）谐波电压时

I	$tan^{-1}\left(\frac{U_{kr(i)}}{-U_{ki(i)}}\right) + 180°$
III、IV	$tan^{-1}\left(\frac{U_{kr(i)}}{-U_{ki(i)}}\right)$
II	$tan^{-1}\left(\frac{U_{kr(i)}}{-U_{ki(i)}}\right) - 180°$
$U_{ki(i)} = 0, U_{kr(i)} < 0$	-90°
$U_{ki(i)} = 0, U_{kr(i)} > 0$	+90°
$U_{ki(i)} < 0, U_{kr(i)} = 0$	0°
$U_{ki(i)} > 0, U_{kr(i)} = 0$	+180°
$U_{ki(i)} = 0, U_{kr(i)} = 0$	0°

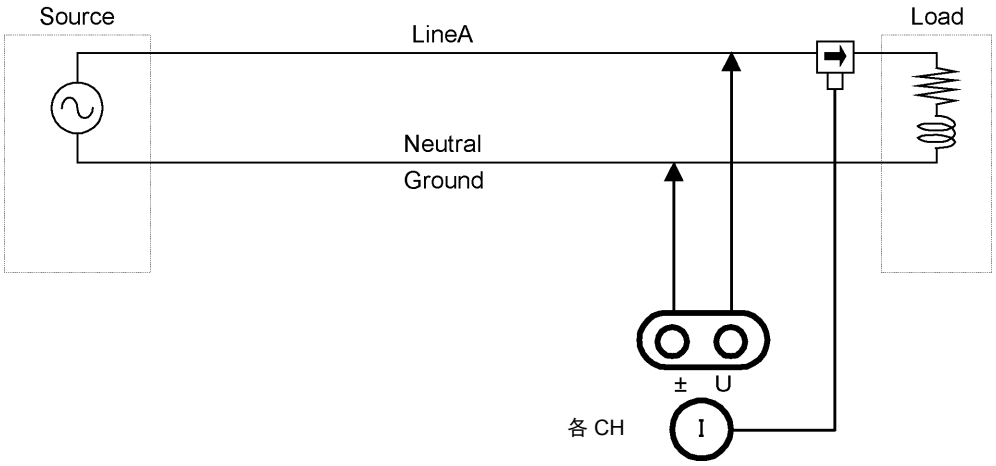
-4. 噪音测量项目的运算公式

项目	运算公式
电压噪音	$U_N = \sqrt{(U_{kr})^2 + (U_{ki})^2}$
电流噪音	$I_N = \sqrt{(I_{kr})^2 + (I_{ki})^2}$

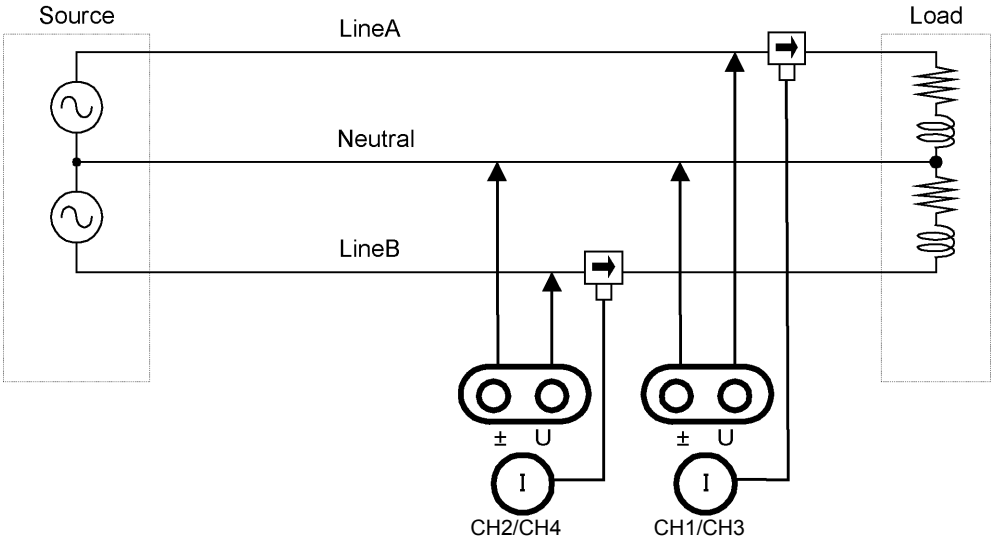
r: FFT 后的实数部
i: FFT 后的虚数部

10.7 接线规格

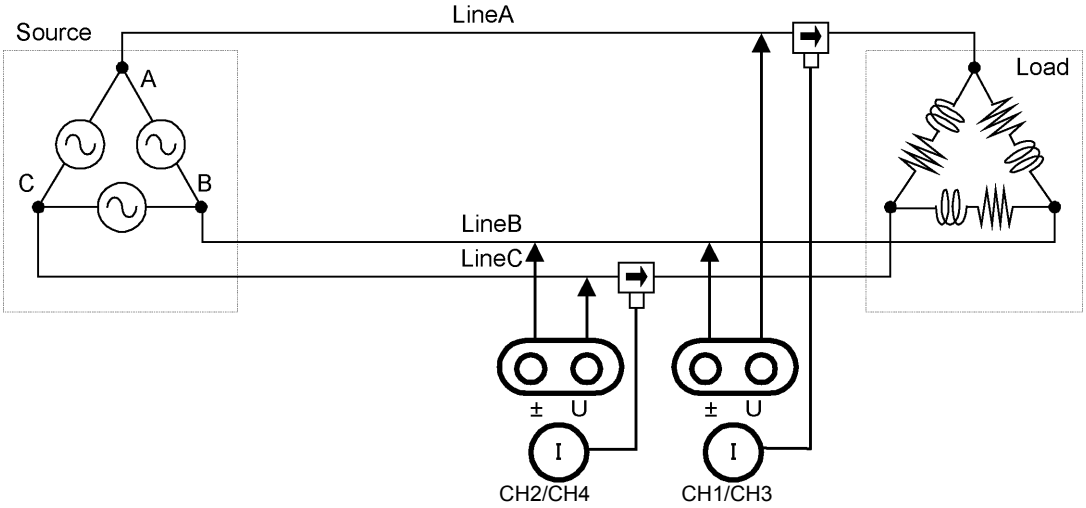
单相 2 线 (1P2W)



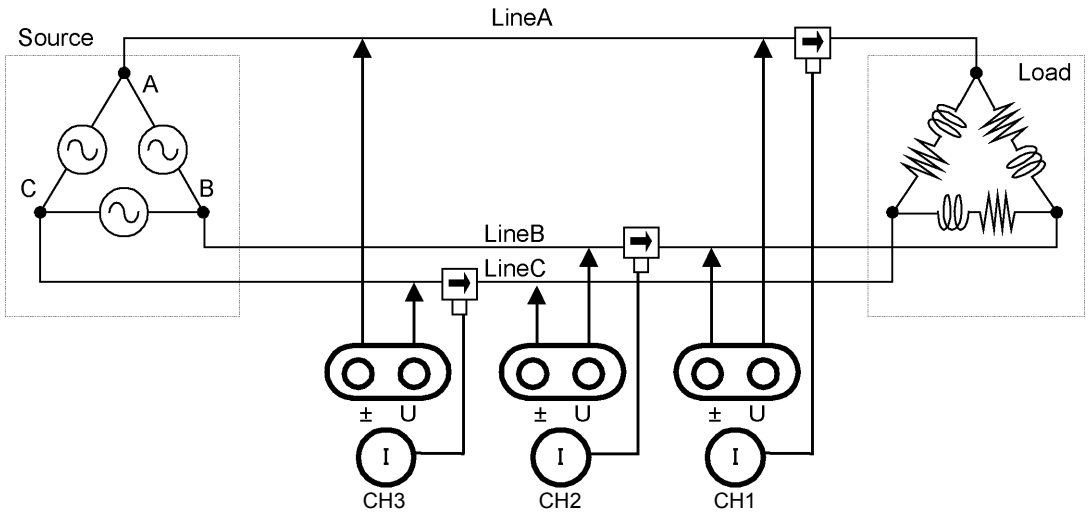
单相 3 线 (1P3W)



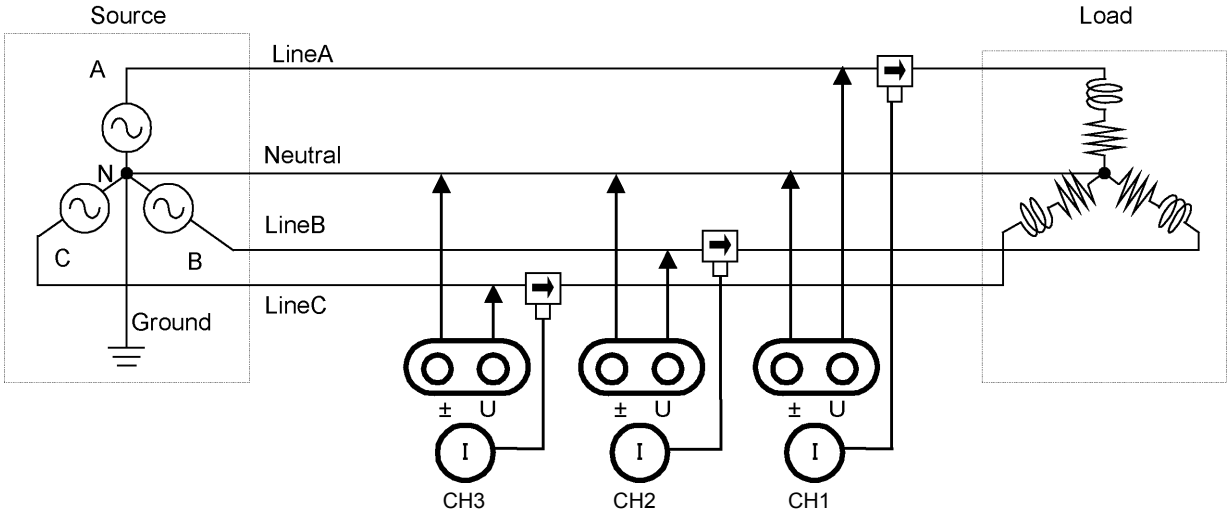
三相 3 线 (3P3W2M)



三相 3 线 (3P3W3M)



三相 4 线 (3P4W)



维护和服务 第 11 章

11.1 清洁

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。否则会引起仪器变形变色等。
- 请用干燥的软布轻轻擦拭 LCD （显示器）。

11.2 有问题时

委托修理和检查之前，请确认 “ 送去修理前 ”(⇒ 第 216 页) 与 “11.3 错误显示 ”(⇒ 第 218 页)。

修理和检查

为了维持或确认本仪器的精度，需要定期进行校正。

⚠ 警告

本仪器内部带有会产生高电压的部分，如果接触，则非常危险。
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。

⚠ 注意

- 本仪器的保护功能受损时，请立即停止使用。
- 本仪器使用锂电池进行存储备份。锂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，则表明已达到电池更换时期。

请与代理店或最近的 HIOKI 营业据点联系。

注记

- 确认为有故障时，请确认 “ 送去修理前 ”(⇒ 第 216 页)，然后与销售店（代理店）或最近的 HIOKI 营业据点联系。
  但在出现下述状态时，请立即停止使用，拔下电源线，并与代理店或最近的 HIOKI 营业据点联系。
  - 可明显确认到损坏时
  - 无法进行测量时
  - 要在高温潮湿等不理想的状态下长期保管时
  - 因苛刻的运输条件而撞击本仪器等情况时
  - 淋水或者油与灰尘污染严重时
    （如果淋水或者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）
- 不能保存测量条件时，请送往本公司进行修理。

因修理或检查而运输本仪器时

请牢固地进行包装，以防止在运输期间损坏。另外请写明故障内容。对于运输所造成的破损我们不加以保证。

更换部件与寿命

使用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，请与代理店或最近的 HIOKI 营业据点联系。

部件	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。 需更换装有相应部件的电路板。
锂电池	约 10 年	本仪器使用锂电池进行存储备份。锂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或自测试中出现备份错误，则表明电池已达到使用寿命 （应予以交换）。
风扇马达	约 6 年	使用 24 小时 / 天时。
LCD 背光 （亮度减半）	约 8 年	使用 24 小时 / 天时。

送去修理前

请确认下述项目。

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？ 是否正确连接？	请确认电源线正确连接。 **参照：**“3.4 连接电源线 ”(⇒ 第 29 页)
按键无效。	是否处于按键锁定状态？	ESC /On 请按下 3 秒钟以上，解除按键锁定状态。
不能变更设置。	是处于累积操作期间还是累积停止期间？	请进行累积值复位 (DATA RESET)。 **参照：**“4.3 查看累积值 ”(⇒ 第 61 页)
MENU 键点亮，但画面中没有显示	已设为 LCD 背光在经过一定时间之后自动熄灭。	请按下任意键。 **参照：**“LCD 背光 ” （第 122 页）
不显示电压与电流测量值	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 30 页) ～ “3.12 确认接线是否正确 （接线检查） ”(⇒ 第 44 页)
	输入通道与显示通道是否弄错？（例：输入通道为 CH1，但显示的页面却不是 **[CH1]**）	◄ ► 请利用 键变更为输入通道页面。 **参照：**：“4.2 查看功率测量值，变更测量条件 ”(⇒ 第 49 页)
未显示有功功率	电压电流量程设置或零点抑制设置是否正确？	请适当设置电压与电流量程。 输入小于量程时，请将零点抑制设为 0.1% 或 OFF。 **参照：**“4.2.2 设置量程 ”(⇒ 第 51 页) **参照：**“ 变更系统设置 ” （第 121 页）
不能测量频率 测量值不稳定	输入频率是否处在 0.5 Hz ～ 5 kHz 的范围内？	请使用噪音测量功能确认输入频率。 **参照：**“4.6 查看噪音测量值 （FFT 功能） ”(⇒ 第 81 页)
	输入频率是否低于设置？	请设置测量下限频率设置值。 **参照：**“4.2.4 进行频率测量设置 ”(⇒ 第 57 页)
	同步源的输入是否正确？同步源的输入量程是否过大？	请确认同步源的设置。 **参照：**“4.2.3 设置同步源 ”(⇒ 第 55 页)、“4.2.2 设置量程 ”(⇒ 第 51 页)
	被测对象波形是否为 PWM 波形等明显失真的波形？	请将零位交叉滤波器设为 “ 强 ”。 **参照：**4.2.3“ 设置零位交叉滤波 ”(⇒ 第 56 页)
测量到较低的三相电压	是否正在利用 Δ-Y 转换功能测量相电压？	请将 Δ-Y 转换功能设为 OFF。 **参照：**“5.5 星三角转换 （Δ-Y 转换）功能 ”(⇒ 第 111 页)

症状	检查项目或原因	处理方法和参阅内容
功率测量值异常。	接线是否弄错？	请确认接线是否正确。 参照："3.12 确认接线是否正确 （接线检查） "(⇒ 第 44 页)
	整流方式或 LPF 的设置是否正确？	请正确设置整流方法。 设置 LPF 时，请试着设为 OFF。 参照："4.2.5 设置整流方式 "(⇒ 第 58 页) 参照："4.2.7 设置低通滤波器 (LPF)"(⇒ 第 60 页)
无输入时电流不是零	是否在通用钳式 CT 中使用较低的电流量程？ 可能是电流传感器高频噪音的影响。	请将 LPF 的设置设为 100kHz，然后执行调零。 参照："4.2.7 设置低通滤波器 (LPF)"(⇒ 第 60 页) 参照："3.11 连接到测量线路上（调零）"(⇒ 第 41 页)
变频器次级侧的视在功率、无功功率或功率因数与其它测量仪器不同 显示过高的电压值	整流方式是否与其它测量仪器一致？	请使整流方式匹配其它测量仪器。 参照："4.2.5 设置整流方式 "(⇒ 第 58 页)
	可能是运算公式不同。	请将运算公式设为 TYPE2。 参照："5.6 运算公式选择 "(⇒ 第 112 页)
不能测量马达转速	脉冲输出是否为电压输出？ 不能检测开路集电极输出的脉冲。	请设为适合 CH B 脉冲输入设置的电压输出。 参照："-6. 马达分析规格 （仅限于 PW3390-03） "（第 190 页）
	脉冲输出中是否混入噪音？	请确认电缆配线。 请将要进行脉冲输出的编码器接地。 如果将信号的公共端子侧接地，则可能会改善。
不能测量扭矩的频率输入	频率输入的电压电平与频率是否处在本仪器的有效输入范围内？	频率输出为 RS-422 相位补偿信号输出型时，请使用 1 kHz ～ 100 Hz 输出的扭矩表。 参照："-1. 功率测量输入规格 "（第 186 页）
已保存数据中记录了不应有的较大数值	是否发生量程超出？	请设为适当的量程。 参照："4.2.2 设置量程 "(⇒ 第 51 页) 参照："附录 2 测量值的保存数据格式 "(?Δεφαυλτ ? Φοντ> ??2?)

原因不明时

请执行初始化 （系统复位）。
全部设置变为出厂时的初始设置状态。

参照："6.1 对本仪器进行初始化 （系统复位） "(⇒ 第 124 页)

11.3 错误显示

发生某些错误时，画面中会有错误显示。任何情况下，都请确认处理方法。要删除错误显示时，请按下 ESC /On 键。

错误显示	原因	处理方法和参照位置
FPGA 初始化错误	不能引导 FPGA。	需要修理。 请与代理店或最近的 HIOKI 营业据点联系。
副 CPU 初始化错误	不能引导副 CPU。	
DRAM 错误	DRAM 异常。	
SRAM 错误	SRAM 异常。	
FLASH SUM 错误	程序 FLASH 的校验和不匹配。	
调节值 SUM 错误	调节值的校验和不匹配。	
备份错误	已备份的系统变量异常或相互矛盾。	
副 CPU　DRAM 错误	副 CPU 侧 DRAM 异常。	
正在进行累积。	要在累积期间进行设置变更。	请停止累积，并在复位累积值之后变更设置。 参照：“4.3 查看累积值 ”(⇒ 第 61 页)
正处于累积待机期间或停止期间。	要在累积待机期间或停止期间进行设置变更。	
正在进行保持。	要在保持期间进行设置变更。	请在解除保持或峰值保持之后变更设置。 参照：“5.3 保持 / 峰值保持功能 ”(⇒ 第 107 页)
正在进行峰值保持。	要在峰值保持期间进行设置变更。	
该操作仅可在测量画面中进行。	要在设置画面或文件操作画面中进行累积 / 保存的开始 / 停止、数据复位、保持、峰值保持等操作。	请切换到测量画面之后执行。
程序读取失败。	版本升级时没有版本升级文件。或者即使有，校验和也不匹配。	可能是版本升级文件已损坏。请重新复制版本升级文件之后再次执行。
不能进行接线变更。 同一接线内有不同的电流传感器。	由于传感器的组合不正确，因此不能变更为所选择的接线。	请确认电流传感器的连接。 参照：“3.9 设置接线模式 ”(⇒ 第 34 页)
存在不能进行统一设置的 CH。	[全 CH 统一设置] 中存在不能变更的通道。	请设置各通道的电流量程、 VT 比、 CT 比与累积模式。
不能变更 VT 比。 VT　CT 超出 1.0E+06。	要在 VT 比变更期间设为超出 VT×CT 限值的 VT 比。	请设为不超出 VT × CT 限值 (1.0E+06) 的值。 参照：“4.2.6 设置转换比（使用 VT(PT) 或 CT 时）”(⇒ 第 59 页)
不能变更 CT 比。 VT　CT 超出 1.0E+06。	要在 CT 比变更期间设为超出 VT×CT 限值的 CT 比。	
不能添加记录项目。 超出记录项目数上限。	要在记录项目设置期间设为由超出间隔时间设置值确定上限的项目数。	请延长间隔时间的设置。 参照：“5.1 时间控制功能 ”(⇒ 第 103 页)
不能变更输出次数。 超出记录项目数上限。	要在设置记录项目中的谐波输出次数、最大次数与最小次数设置期间设为超出上限项目数的次数。	
不能变更间隔时间。 最大记录项目数少于当前记录项目数。	要在间隔设置期间设为上限项目数少于当前记录项目数的间隔时间。	请减少记录项目数。 参照：“7.5.3 要保存测量项目的设置 ”(⇒ 第 139 页)

错误显示	原因	处理方法和参照位置
不能变更噪音下限频率。 噪音下限频率受噪音采样速度的限制。	要将噪音下限频率设置为大于由噪音采样速度确定的最高频率。	请加快噪音采样速度设置或将噪音下限频率设为小于最高频率。 参照：“4.6.2 设置采样频率与点数 ”(⇒ 第 83 页) “4.6.3 设置噪音下限频率 ”(⇒ 第 84 页)
不能变更噪音采样速度。 噪音采样速度受噪音下限频率设置的限制。	要将由噪音采样速度确定的最高频率设为小于噪音下限频率。	请降低噪音下限频率的设置值。 参照：“4.6.3 设置噪音下限频率 ”(⇒ 第 84 页)
设为副机仪器时，不能变更该设置。	要在设为副机仪器时变更时钟设置、定时器与实际时间。	设为副机仪器时，不能变更时钟设置、定时器与实际时间。 参照：）“8.1 连接多台 PW3390（同步测量）”(⇒ 第 153 页)
单相 3 线以及三相接线时，不能变更该设置。	要在 1P2W 以外的接线通道中将累积模式设为 DC。	仅在 1P2W 接线设置中连接 AC/DC 电流传感器时才可设置累积模式 DC。 参照：“4.3.2 设置累积模式 ”(⇒ 第 64 页)
不能在 AC 专用传感器中设为 DC。	要在连接 AC 专用电流传感器的通道中将累积模式设为 DC。	
CF 卡的容量不足。	因 CF 卡容量不足而不能进行文件操作。	请删除不需要的文件或更换为新媒介。（请将要更换的 CF 卡进行格式化）
U 盘的容量不足。	因 U 盘容量不足而不能进行文件操作。	
不能生成文件 / 文件夹。 可能是根目录内的文件 / 文件夹数超出限制。	可能是根目录内的文件 / 文件夹数超出限制。	请删除不需要的文件 / 文件夹，或在文件夹中指定文件的生成目标位置与复制目标位置。 参照：“7.4 关于保存操作 ”(⇒ 第 132 页) “7.11 文件与文件夹的操作 ”(⇒ 第 147 页)
找不到 CF 卡。 要再读取时，请按下 ENTER 键。	CF 卡未被识别。	请确认 CF 卡、 U 盘是否确实插入。 插入时，请按下 ENTER 键，再次进行读取。 参照：“7.1 媒介的插拔 ”(⇒ 第 128 页)
找不到 U 盘。 要再读取时，请按下 ENTER 键。	U 盘未被识别。	
文件夹名中包括不能在本仪器中使用的字符。	因已在计算机上进行操作等原因而存在名称不能在本仪器中使用的文件夹且要进行该操作。	请在计算机上进行操作。
文件名中包括不能在本仪器中使用的字符。	因已在计算机上进行操作等原因而存在名称不能在本仪器中使用的文件且要进行该操作。	
跳过了含有不能在本仪器中使用字符的文件的复制。	复制文件夹时，文件夹内存在名称不能在本仪器中使用的文件。	该文件的复制被跳过。 请在计算机上执行该文件的复制。
不能存取文件夹。	要存取的文件夹已不存在。	-
不能存取文件。	要存取的文件夹已不存在。	-
不能自动生成文件名。	不能自动生成更多字符的文件名。	请指定其它保存目标位置文件夹或新建文件夹，并保存在该文件夹下。或删除不需要的文件，或更换为新媒介。（请将要更换的 CF 卡进行格式化） 参照：“7.11 文件与文件夹的操作 ”(⇒ 第 147 页)
不能打开未处在根目录之下的文件夹。	要打开通过在计算机上操作生成的第 2 层以后的文件夹。	请在计算机上进行操作。

错误显示	原因	处理方法和参照位置
跳过了未处在根目录之下的文件夹的复制。	复制文件夹时，文件夹中已存在文件夹。	该文件夹的复制被跳过。 请在计算机上执行该文件夹的复制。
不能在根目录以外生成文件夹。	要在根目录以外生成文件夹。	请在根目录之下生成文件夹。 参照：“7.11.1 生成文件夹 ”(⇒ 第 147 页)
不能复制未处在根目录之下的文件夹。	要复制根目录以外的文件夹。	请在计算机上进行操作。
不能删除未处在根目录之下的文件夹。	要删除根目录以外的文件夹。	
由于文件夹内还有文件夹，因此不能删除。	要删除内部还有文件夹的文件夹。	
跳过了含有不能在本仪器中使用的字符的文件以及未处在根目录之下的文件夹。	复制文件夹时，文件夹中存在名称不能在本仪器中使用的文件与文件夹。	该文件与文件夹的复制被跳过。 请在计算机上执行该文件与文件夹的复制。
请输入名称。	未在输入文件名、文件夹名时输入字符串。	请输入文件名与文件夹名。 参照：“ 数据保存和文件操作 ” （第 127 页）
不是有效的设置文件。	将光标对准设置文件以外文件并按下了 “ 读取设置文件 ”。 或未使用设置文件的内容。（选件不同等）	请选择要使用的设置文件。 选件等的组合不同时，不能执行 “ 读取设置文件 ”。 参照：“7.10 读取设置条件数据 ”(⇒ 第 146 页)
根目录内没有版本升级文件。	要进行版本升级时，却没有版本升级文件。	请将版本升级文件复制到媒介根目录内，然后再次执行。
找不到 CF 卡或 U 盘等任何媒介。	复制文件 / 文件夹时， CF 卡或 U 盘未被识别。	请确认是否确实插入媒介。 参照：“7.1 媒介的插拔 ”(⇒ 第 128 页)
不能复制文件夹。 存在与文件夹同名的文件。	复制文件夹时，文件夹的移动目标位置已存在与复制源文件夹同名的 “ 文件 ” 时	请变更为其它文件名或文件夹名。 参照：“7.11.4 变更文件名与文件夹名 ”(⇒ 第 151 页)
由于文件夹内存在字符不能在本仪器中使用的文件，因此不能删除。	因已在计算机上进行操作等原因而要删除含有名称不能在本仪器中使用的文件的文件夹。	请在计算机上进行操作。
不能生成或复制文件。 存在与文件同名的文件夹。	生成设置文件或复制文件时，已存在与文件同名的文件夹。	请变更为其它文件名或文件夹名。 参照：“7.11.4 变更文件名与文件夹名 ”(⇒ 第 151 页)
存在同名文件夹。 请在变更文件夹名之后进行复制。	复制文件夹时，复制目标位置的媒介根目录中已存在与要复制文件夹同名的文件。	请变更为其它文件夹名。 参照：“7.11.4 变更文件名与文件夹名 ”(⇒ 第 151 页)
找不到 CF 卡。 保存失败。	保存时， CF 卡未被识别，因此不能保存。	请确认 CF 卡、 U 盘是否确实插入。 参照：“7.1 媒介的插拔 ”(⇒ 第 128 页)
找不到 U 盘。 保存失败。	保存时， U 盘卡未被识别，因此不能保存。	
自动保存期间不能打开文件画面。	要在自动保存期间打开文件操作画面。	自动保存期间不能打开文件操作画面。请在自动保存结束之后打开文件操作画面。

错误显示	原因	处理方法和参照位置
正在进行自动保存，因此不能执行。	要在自动保存期间执行手动保存、波形保存。	自动保存期间，不能进行手动保存与波形保存。 请在自动保存结束之后执行。
间隔 1s 以下会进行自动保存，因此不能执行画面拷贝。	要在间隔为 1 s 以下且自动保存期间保存画面的硬拷贝。	请在自动保存结束之后执行。 要在自动保存期间执行时，请将间隔设为 5 s 以上。
复制失败。 或有不能复制的文件。	复制期间发生故障。	请在计算机上进行操作。
由于传感器构成不同，因此不能变更为设置文件的接线。	读取了不能支持的设置文件。	选件等的组合、保存项目设置不同时，不能执行 " 读取设置文件 "。 参照："7.10 读取设置条件数据 "(⇒ 第 146 页)
D/A 输出功能不同。	读取了不能支持的设置文件。	
马达分析功能不同。	读取了不能支持的设置文件。	
保存项目相互矛盾。	读取了不能支持的设置文件。	
该 CF 卡不支持。 不能在本仪器中使用。	使用了不支持的 CF 卡。	请使用本公司选件 CF 卡。 参照：" 数据保存和文件操作 "（第 127 页）
该 U 盘不支持。 不能在本仪器中使用。	使用了不支持的 U 盘。	请保存到本公司选件 CF 卡中。 参照：" 数据保存和文件操作 "（第 127 页）
写入失败。	媒介写入保存失败。	请再次执行。
读取失败。	从媒介读取失败。	
正在生成波形数据，因此不能保存到文件中。	在波形生成期间进行了波形保存。	请在波形数据生成结束 （时钟标记消失）之后再次执行。
不能生成文件。	因某些原因不能生成文件。	请再次执行。
不能生成文件夹。	因某些原因不能生成文件夹。	
不能检测到同步信号	设为副机仪器时，不能检测到来自主机仪器的同步信号。	请确认是否利用同步电缆连接主机仪器，并且主机仪器电源是否为 ON。 参照："8.1 连接多台 PW3390 （同步测量） "(⇒ 第 153 页) 不使用同步功能时，请将同步控制设置设为 " 主机 "。
未定义错误	发生意想不到的错误。	按下 1 次 SHIFT 键、SAVE 键以外的任何键即可解除该错误，但异常操作仍然持续时，请垂询销售店 （代理店）或最近的 HIOKI 营业据点。

确认为有故障时，请与代理店或最近的 HIOKI 营业据点联系。

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

11.4 关于本仪器的废弃

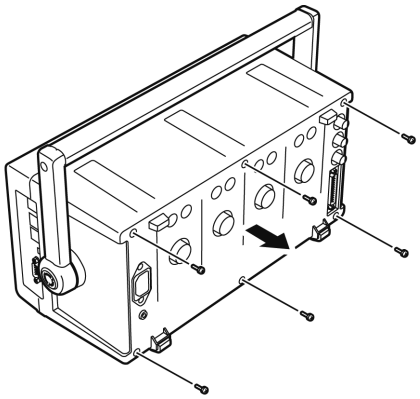
本仪器使用锂电池作为电源以保存测量条件。
废弃本仪器时请取出锂电池，并按当地规定的规则进行处理。
对于其它选件类，也请按照指定的方法进行废弃。

⚠警告

- **为了避免触电事故，请关闭电源开关，在拔下电源线和测试电缆之后，取出锂电池。**
- **请勿将用完的电池进行短路、充电、拆开或投入火中。否则可能会导致破裂，非常危险。**
- **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。**

锂电池的取出方法

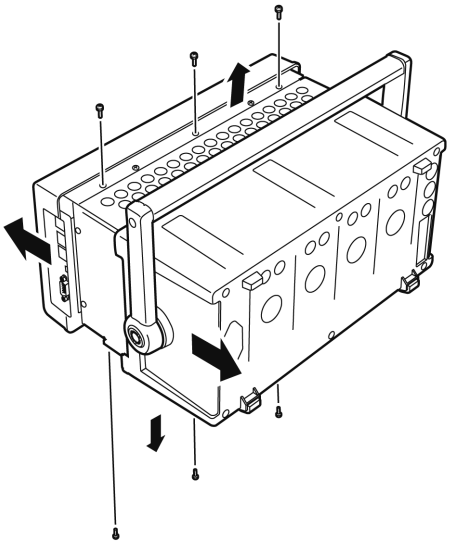
准备物件：十字螺丝刀 (No.2) 1 把
　　：小镊子　　1 个



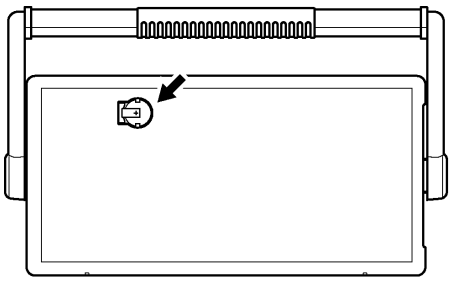
1 将电源开关设为 OFF
拆下电源线。

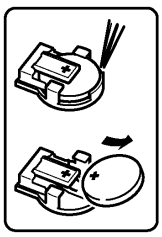
2 拆下电流传感器、电压线与电源线等电线类

3 拆下后盖。（6 个螺钉，使用十字螺丝刀）
向后滑动并拆下后盖。



4 拆下前面板。（6 个螺钉，使用十字螺丝刀）
向前滑动并拆下前面板。



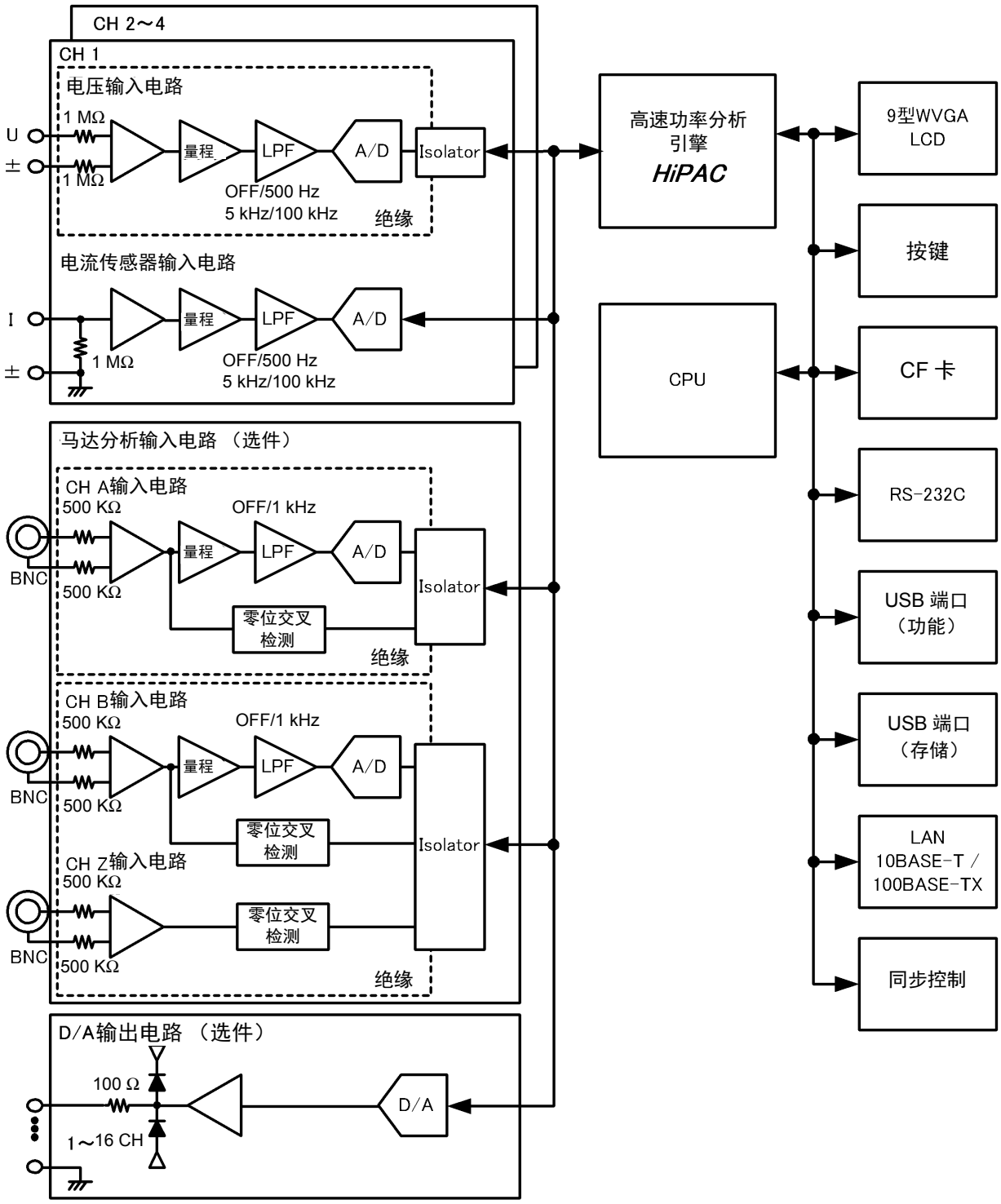


5 从电池座中取出电池
将小镊子插入位于内部电路板上的电池座与电池之间，
向上拔出电池并将其取出

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

附录

附录 1 框图


CH 2～4
CH 1
电压输入电路
U
±
1 MΩ
1 MΩ
量程
LPF
A/D
Isolator
OFF/500 Hz
5 kHz/100 kHz
绝缘
电流传感器输入电路
I
±
1 MΩ
量程
LPF
A/D
OFF/500 Hz
5 kHz/100 kHz
马达分析输入电路 （选件）
CH A输入电路
500 KΩ
OFF/1 kHz
BNC
500 KΩ
量程
LPF
A/D
Isolator
零位交叉
检测
绝缘
CH B输入电路
500 KΩ
OFF/1 kHz
BNC
500 KΩ
量程
LPF
A/D
零位交叉
检测
Isolator
CH Z输入电路
500 KΩ
BNC
500 KΩ
零位交叉
检测
绝缘
D/A输出电路 （选件）
100 Ω
1～16 CH
D/A
高速功率分析
引擎
HiPAC
CPU
9型WVGA
LCD
按键
CF 卡
RS-232C
USB 端口
（功能）
USB 端口
（存储）
LAN
10BASE-T /
100BASE-TX
同步控制

附录 2 测量值的保存数据格式

标头构成

如下所示为手动保存与自动保存时，将测量数据保存到文件时的标头 （保存在开头行的项目名）。

- 从表的上部开始依次输出从左到右选中的项目。
- 自标头的下一行开始按照标头的顺序输出测量数据。
- 与项目选择无关，必须输出开头 3 个项目 (Date、Time、 Status)。

输出项目		标头与其它内容			
年月日		Date			
时间		Time			
状态		Status			
经过时间		Laptime			
经过时间 (ms)		Laptime(ms)			
电压	有效值	Urms1 ～ Urms4	Urms12	Urms34	Urms123
	平均值整流	Umn1 ～ Umn4	Umn12	Umn34	Umn123
	交流成分	Uac1 ～ Uac4			
	简单平均值	Udc1 ～ Udc4			
	基波成分	Ufnd1 ～ Ufnd4			
	波形峰值 +	PUpk1 ～ PUpk4			
	波形峰值 -	MUpk1 ～ MUpk4			
	总谐波畸变率 / 纹波率	Uthd1 ～ Uthd4 / Urf1 ～ Urf4			
	不平衡率	Uunb123			
电流	有效值	Irms1 ～ Irms4	Irms12	Irms34	Irms123
	平均值整流	Imn1 ～ Imn4	Imn12	Imn34	Imn123
	交流成分	Iac1 ～ Iac4			
	简单平均值	Idc1 ～ Idc4			
	基波成分	Ifnd1 ～ Ifnd4			
	波形峰值 +	PIpk1 ～ PIpk4			
	波形峰值 -	MIpk1 ～ MIpk4			
	总谐波畸变率 / 纹波率	Ithd1 ～ Ithd4 / Irf1 ～ Irf4			
	不平衡率	Iunb123			
有功功率		P1 ～ P4	P12	P34	P123
视在功率		S1 ～ S4	S12	S34	S123
无功功率		Q1 ～ Q4	Q12	Q34	Q123
功率因数		PF1 ～ PF4	PF12	PF34	PF123
相位角		DEG1 ～ DEG4	DEG12	DEG34	DEG123
频率		FREQ1 ～ FREQ4			
累积	正向电流量	PIH1 ～ PIH4			
	负向电流量	MIH1 ～ MIH4			
	正负向电流量和	IH1 ～ IH4			
	正向电能	PWP1 ～ PWP4	PWP12	PWP34	PWP123
	负向电能	MWP1 ～ MWP4	MWP12	MWP34	MWP123
	正负累积功率总和	WP1 ～ WP4	WP12	WP34	WP123
效率		Eff1 ～ Eff3			
损耗		Loss1 ～ Loss3			
马达		ExtA	ExtB	Pm	Slip
谐波测量项目					
谐波频率		HFREQ			

(n=0)	电压 n 次	电平	HU1Ln	（n 为次数）		
		含有率	HU1Dn			
		相位角	HU1Pn			
		...	～			
		电平	HU4Ln			
		含有率	HU4Dn			
		相位角	HU4Pn			
	电流 n 次	电平	HI1Ln			
		含有率	HI1Dn			
		相位角	HI1Pn			
		...	～			
		电平	HI4Ln			
		含有率	HI4Dn			
		相位角	HI4Pn			
	电力 n 次	电平	HP1Ln			
		含有率	HU1Dn			
		相位角	HP1Pn			
			～			
		电平	HP4Ln			
		含有率	HP4Dn			
		相位角	HP4Pn			
		电平	HP12Ln			
		含有率	HP12Dn			
		相位角	HP12Pn			
		电平	HP34Ln			
		含有率	HP34Dn			
		相位角	HP34Pn			
		电平	HP123Ln			
		含有率	HP123Dn			
		相位角	HP123Pn			
(n=1 ～ 100)	...	...	...	（n 为次数）		
噪音测量项目						
噪音	电压	UNf01	UN01	～	UNf10	UN10
	电流	INf01	IN01	～	INf10	IN10

关于 Status 数据

状态信息表示保存测量数据时的测量状态，用 32 位的 16 进制数值表达。
32 位中的各个位的内容如下所示。

31 位	30 位	29 位	28 位	27 位	26 位	25 位	24 位
HM4	HM3	HM2	HM1	MRB	MRA	MPB	MPA
23 位	22 位	21 位	20 位	19 位	18 位	17 位	16 位
ULM	UDP	UCU	HUL	UL4	UL3	UL2	UL1
15 位	14 位	13 位	12 位	11 位	10 位	9 位	8 位
RI4	RI3	RI2	RI1	RU4	RU3	RU2	RU1
7 位	6 位	5 位	4 位	3 位	2 位	1 位	0 位
PI4	PI3	PI2	PI1	PU4	PU3	PU2	PU1

HMx：谐波参数无效 （未取得谐波同步时等）
MRx：超出马达分析功能 A、 B 量程
MPx：超出马达分析功能 A、 B 峰值
ULM：解除马达分析功能 A、 B 同步
UDP：不能显示 （量程变更之后测量数据明显无效时等）
UCU：不能运算 （量程变更之后测量数据无效时等）
HUL：解除谐波同步
ULx：解除各通道同步
RIx：超出各通道电流量程

附录 2 测量值的保存数据格式

RUx：超出各通道电压量程
PIx：超出各通道电流峰值
PUx：超出各通道电压峰值
（x 为通道编号）

例：状态信息为 “00000007” 时
状态信息 1 个字符含有 4 位部分的信息。
如下所示为各字符带有的信息。

第 1 个字符 “0”	第 2 个字符 “0”	第 3 个字符 “0”	第 4 个字符 “0”	第 5 个字符 “0”	第 6 个字符 “0”	第 7 个字符 “0”	第 8 个字符 “7”
31 位 ～ 28 位	27 位 ～ 24 位	23 位 ～ 20 位	19 位 ～ 16 位	15 位 ～ 12 位	11 位 ～ 8 位	7 位 ～ 4 位	3 位～ 0 位

如下所示为各字符与各位的关系。

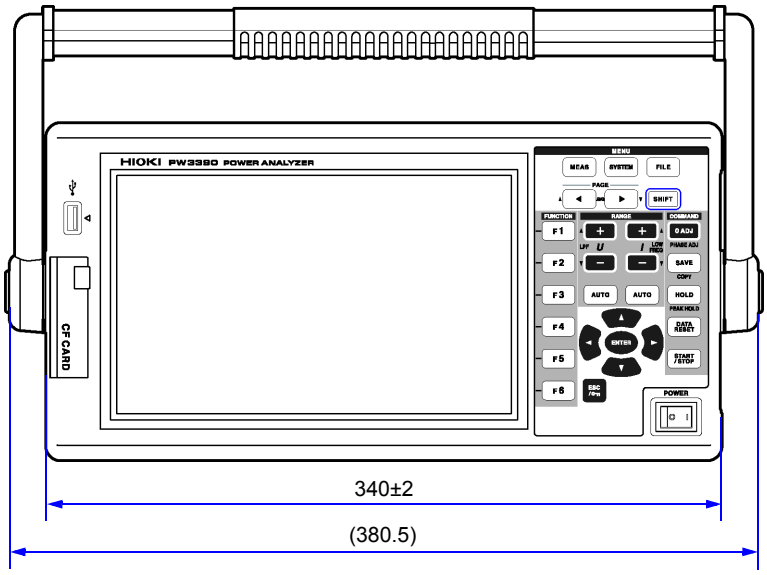
	31 位	30 位	29 位	28 位
	27 位	26 位	25 位	24 位
	23 位	22 位	21 位	20 位
	19 位	18 位	17 位	16 位
	15 位	14 位	13 位	12 位
	11 位	10 位	9 位	8 位
	7 位	6 位	5 位	4 位
	3 位	2 位	1 位	0 位
“F”	1	1	1	1
“E”	1	1	1	0
“D”	1	1	0	1
“C”	1	1	0	0
“B”	1	0	1	1
“A”	1	0	1	0
“9”	1	0	0	1
“8”	1	0	0	0
“7”	0	1	1	1
“6”	0	1	1	0
“5”	0	1	0	1
“4”	0	1	0	0
“3”	0	0	1	1
“2”	0	0	1	0
“1”	0	0	0	1
“0”	0	0	0	0

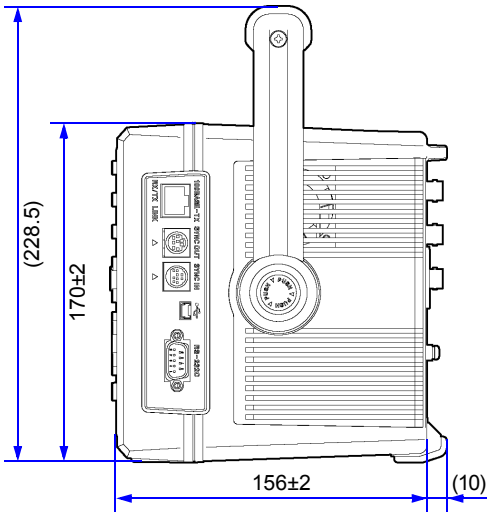
在本例中，第 1 ～ 7 个字符均为 “0”，第 8 个字符为 “7”。
因此， 2 位、 1 位、 0 位为 1，其它均为 0。
2位、1位、0位的状态内容分别为PU3、PU2、PU1，因此，表示在CH1～CH3的电压下发生峰值超出现象。

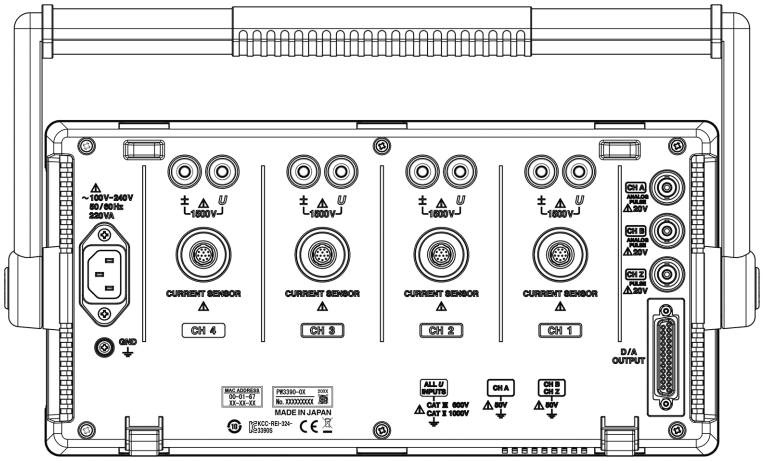
测量值的数据格式

一般测量值	±□□□□□□E ±□□ 含小数点的有效数部分 6 位 指数部分 2 位 （有效数部分省略开头的 + 与前面的 0）
累积值	±□□□□□□□E ±□□ 含小数点的有效数部分 7 位 指数部分 2 位 （有效数部分省略开头的 + 与前面的 0）
时间	年月日 □□□□/□□/□□ 时分秒 □□:□□:□□ 经过时间 □□□□:□□:□□ 经过时间 (ms) □□□
错误时	输入超出 +9999.9E+99

附录 3 外观图


HIOKI PW3390 POWER ANALYZER
CF CARD
340±2
(380.5)


(228.5)
170±2
156±2
(10)

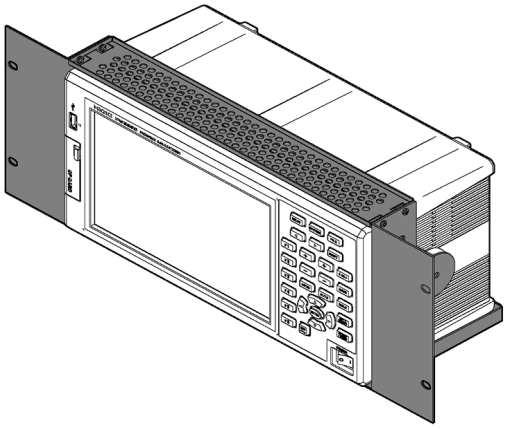

CURRENT SENSOR
CH 4
CH 3
CH 2
CH 1
D/A OUTPUT
MADE IN JAPAN

（单位：mm）

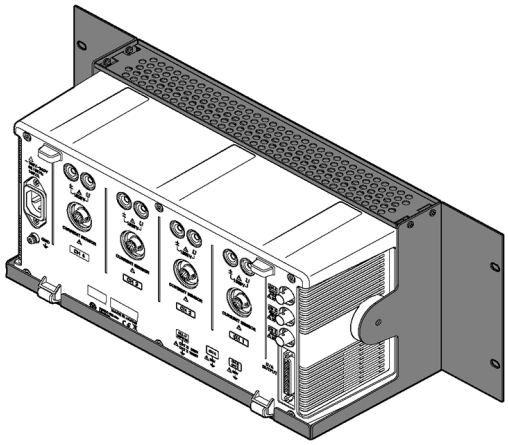
附录 4 支架安装

提供下图所示的支架安装件。
详情请垂询销售店 （代理店）或最近的 HIOKI 营业据点。

正 面



背 面



索引

符号

η 87, 165
θ 203
Φ 165

A

AUTO 量程 51
范围 54
按键锁定 19

B

把手 15
保持 19, 107, 155
保存操作 132
标签 26
波形 / 噪音 52, 77, 81, 142
波形保存 142
波形及 Noise 141
波形输出 163
波形显示 12, 75, 84, 107, 109, 190, 195
波形显示的 ON/OFF 78
不平衡率 50, 105

C

CF 卡 127, 128, 131
CH A 94
单位 96
量程 94
输入 94
转换比 95
CH B 96
单位 97
量程 97
输入 96
转换比 97
CH Z 98, 167
CSV 保存形式 123
CT 32, 59
采样频率 64, 83
测量分类 6
测量画面的显示 20
测量条件 49
测量通道（谐波） 73
测量 CH（噪音分析） 114
测量通道（噪音分析） 86
测量下限频率 20, 57, 58
测量最大频率（马达） 97
出厂时的设置 125
初始化 124
窗函数 86
错误显示 218

D

D/A 输出 160, 162
输出示例 166
DC
100 ms 55, 75, 93
50 ms 55, 75, 93
DC 模式 64
dgt. 6
低通滤波器 20, 60
马达 93
电流基波成分 50
电流传感器 31
标签 26
设置 38
选件 3, 4
点数 80, 84, 86
电相角 99
电压基波成分 50
调零 41
定时器 68, 103, 104, 137

E

额定扭矩 94, 95, 96
Ext 55, 75, 93, 99, 100

F

f.s. 6
FAST 105
FFT 81
FILE 键 16, 23
放置方法 7
废弃 222
蜂鸣音 122
峰值保持 19, 108, 109
峰值超出 48, 54
副机仪器 153
附件 2

G

格式化 131
更换部件与寿命 216

功率因数 49, 61
功能接地端子 29
固定时钟 75
关于本仪器的放置 7

H

HTTP 服务器功能 178
汉宁（窗函数） 86
含有率 71, 72
画面的硬拷贝 143
画面颜色 122

J

畸变率 105
基波成分 203
记录数据 139
IP 地址 175
间隔 103
  设置 104
  自动保存 137
检查 215
间隔时间（累计值） 66
间隔时间控制 103
简易设置 43
接口 19
接线检查 44
接线模式 34
接线图 35
精度 200
矩形（窗函数） 86

K

可显示
  项目 72
可显示范围 48

L

LAN
  接口 174, 193
LAN 电缆
  LAN 电缆 177
LCD 背光 122
Linear（谐波柱状图） 71
Log（谐波柱状图） 71
LOG 轴 (FFT) 81
Loss 87, 88
LOW FREQ 键 20
累计
  开始、停止 62
  累计满量程 163
  累积模式 64
累计值 61
  复位 62
连接之前 10
零点补偿 191
  马达 92
零点抑制 123
零位交叉滤波 56
螺旋管 26

M

MANUAL 量程 51, 52
MEAN 58
mean 49
MEAS 键 16, 21
MID 105
马
马达
  零点补偿 92
  马达的极数 97
  马达分析功能 91, 167
  马达同步源 93
马达功率 87, 91, 167
脉冲数 97, 99
媒介使用状况显示 19
模拟 DC 94, 96
模拟输出 162, 163, 164
默认网关 175

N

扭矩 91, 94
  扭矩表 90, 169
  扭矩输入 94

P

PHASE ADJ 99
Pm 91, 96, 97
PT 32, 59
频率测量源 57
频率量程 fc 95
频率量程 fd 95
频率满量程 163, 201
平顶（窗函数） 86
平均 105, 106

Q

启动画面选择 123
清扫 218
清洁 215
趋势 113
全 CH 统一设置 18

R

RANGE 键 51, 52
rdg. 6
RF 64
RMS 58
RMS 模式 64

RS-232C
规格 193
接口 181
RUN 标记 19

S

SHIFT 键 16
Slip 91
SLOW 105
START/STOP 键 16
STOP 标记 19
SYSTEM 22
SYSTEM 键 16, 22
设置文件 145, 146
升级 131
剩余可保存时间 136
实际时间 14, 19, 68, 69, 104, 107, 109, 125
精度 199
自动保存 137
实际时间控制 103
实际时间控制累计 63, 67, 69, 118
时间控制功能 103, 109
定时器时间控制 103
间隔时间控制 103
实际时间控制 103
时间轴（波形） 80
矢量 44, 52, 73, 111
视在功率 49, 58
时钟设置 123
手动保存 127, 130, 132, 133, 134
手动累计 65, 66
输出次数 140
输出率 165
数据保存 132, 133
数据格式 127
输入频率源 93
输入线标签 2, 26
瞬时值 105, 107, 108, 164, 195, 196
损耗 87

T

THD 76
THD-F 76
THD-R 76
同步测量 153
同步电缆 154, 158
同步解锁 56
同步事件 155
同步源 55
通用画面显示 19

W

U
盘 127, 128

USB
接口 180
连接 173
Uunb 50

V

VT (PT) 32, 59

W

外部控制 153, 157
外部同步信号 75
外部同步源 75
网络
连接 177
纹波率 64
文件 147, 148, 150, 151
操作 127
操作画面 23, 130
文件夹 147, 148, 149, 150, 151
无功功率 49, 58

X

系统复位 124
X-Y 绘制 110
X-Y 图形 110
可显示
语言 122
显示
项目 46
显示内容（谐波） 71, 72
显示最大次数 71, 72
相位补偿 38
相位调零 99
响应时间 105
消磁 41
效率 87, 88
谐波
列表 72
矢量 73
同步源 75, 99, 100
柱状图 70
星三角转换（Δ-Y 转换） 111
选择 46
旋转信号输入 96

Y

引导键复位 124
有功功率 49, 61, 64, 70, 72
有效测量范围 48
有效值 49, 61, 203, 206, 207, 212
预热 14, 38, 41
运算公式规格 206, 213
运算公式选择 112

Z

噪音 29, 81
噪音采样速度 85
噪音数据保存 141
噪音下限频率 84
增量型旋转编码器 169
振幅值 71
整流方式 58
支架安装 12
指数化平均 105
主机仪器 153
主页 178
转差率 91, 94
转换比 59
转换线 31
转数 91
转速 91, 96
专用应用程序 173
自测试 28
自动保存 136, 137
自动量程 164
自动显示更新 179
子网掩码 175
总谐波畸变率 50, 76
最大次数 140
最大记录项目数 139
最小次数 140

保修证书

HIOKI

型号名称	序列号	保修期 自购买之日　　年　　月起 3 年

客户地址：_____

姓名：_____

要求

· 保修证书不补发，请注意妥善保管。

· 请填写“型号名称、序列号、购买日期”以及“地址与姓名”。

※ 填写的个人信息仅用于提供修理服务以及介绍产品。

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

保修内容

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

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

20-08 CN-3

HIOKI

产品中有害物質的名称及含量

【功率分析仪 PW3390-XX】

“X”代表任意 0-9 的

部件名称	有害物质					
	铅（Pb）	汞（Hg）	镉（Cd）	六价铬（Cr^{6+}）	多溴联苯（PBB）	多溴联苯醚（PBDE）
主机						
实装电路板	×	○	○	○	○	○
显示单元	×	○	○	○	○	○
风扇	×	○	○	○	○	○
端子金属零件	×	○	○	○	○	○
开关电源	×	○	○	○	○	○
插入的金属零件	×	○	○	○	○	○
其它						
钳式传感器 9272-XX	×	○	○	○	○	○
插口输入线 9448	×	○	○	○	○	○
RS-232C电揽 9637	×	○	○	○	○	○
连接电缆(同步)9683	×	○	○	○	○	○
AC/DC电流探头 CT684X,CT684X-XX,CT684XA	×	○	○	○	○	○
AC/DC电流传感器 CT686X,CT686X-XX	×	○	○	○	○	○
AC/DC电流传感器 CT687X,CT687X-XX	×	○	○	○	○	○
AC/DC电流传感器 CT687XA,CT687XA-X	×	○	○	○	○	○
AC/DC 电流传感器 CT6904,CT6904A	×	○	○	○	○	○
AC柔性电流钳 CT704X	×	○	○	○	○	○
AC/DC电流传感器 CT7642	×	○	○	○	○	○
AC/DC自动调零电流传感器 CT7742	×	○	○	○	○	○
传感器单元 CT9557	×	○	○	○	○	○
转换线,连接线 CT99XX	×	○	○	○	○	○
电压线 L1000	×	○	○	○	○	○
转接线 L1021-XX	×	○	○	○	○	○
延长线 L4931	×	○	○	○	○	○
连接线 L9217	×	○	○	○	○	○
抓状夹 L9243	×	○	○	○	○	○
电压线 L9438-50	×	○	○	○	○	○
接线转换器 PW900X	×	○	○	○	○	○
AC/DC电流盒 PW9100-XX,PW9100A-X	×	○	○	○	○	○
AC/DC高压分压器 VT1005	×	○	○	○	○	○

本表格依据SJ/T11364的规定编制
○：表示该有害物质在该部件所有均质材料中的含量均在GB/T 26572 规定的限量要求以下。
×：表示该有害物质至少在该部件的某一均质材料中的含量超出GB/T 26572 规定的限量要求。

环境保护使用期限 10

HIOKI 20YY
No.YYMM00001
MADE IN JAPAN
生产年月

PW3390A998-03　23-02

HIOKI 产品合格证
日置电机株式会社总公司
总公司 邮编: 386-1192 日本长野县上田市小泉81
QC PASSED

HIOKI

更多资讯，关注我们。

www.hioki.cn/

总公司 邮编: 386-1192 日本长野县上田市小泉81

日置(上海)测量技术有限公司

公司地址: 上海市黄浦区西藏中路268号 来福士广场4705室 邮编: 200001

客户服务热线 400-920-6010

电话: 021-63910090 传真: 021-63910360 电子邮件: info@hioki.com.cn

2401 CN

日置电机株式会社编辑出版

日本印刷

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