

HIOKI

MR8870-30

使用说明书

存储记录仪

MEMORY HiCORDER



保留备用

Aug. 2018 Revised edition 3
MR8870C982-03 (A982-04) 18-08H

CN



目 录

前言	1
装箱内容确认	2
关于安全	3
使用注意事项	6
第 1 章	
概要	11
1.1 产品概要和特点	11
1.2 测量流程	12
1.3 各部分的名称与功能	15
1.4 画面构成	17
1.5 基本操作	19
第 2 章	
测量前的准备	23
2.1 使用电池组（选项）	24
■ 安装电池组	26
■ 电池组充电	26
2.2 连接 AC 适配器	27
2.3 将电线类连接到本仪器上	28
■ 连接电线（记录电压波形时）	30
■ 连接钳形传感器（记录电流波形时）	30
■ 连接逻辑探头（记录逻辑信号时）	31
2.4 安装吊带	32
2.5 接通 / 关闭电源	33
2.6 执行调零	34
第 3 章	
测量前的设定	35
3.1 测量前的检查	35
3.2 操作流程	36
3.3 自动设定测量条件（自动量程）	40
3.4 测量条件的设定 1（设定横轴）	42
■ 设定时间轴量程	42
■ 设定记录长度（div 数）	43
■ 设定显示倍率（根据需要）	43

3.5	测量条件的设定 2 (设定记录条件)	44
■	设定触发模式	44
3.6	测量条件的设定 3 (模拟通道的设定)	45
■	设定电压轴 (纵轴) 量程	45
■	设定波形显示颜色 (根据需要)	45
■	设定零位 (根据需要)	46
■	设定输入耦合 (根据需要)	46
■	设定纵轴的放大和压缩比例 (根据需要)	47
■	设定低通滤波器 (根据需要)	47
■	单位换算 (转换比功能)	48
3.7	测量条件的设定 4 (逻辑通道的设定)	49
■	设定逻辑波形显示颜色 (根据需要)	49
■	设定逻辑波形的显示位置	49
3.8	附加注释	50
第 4 章		
设定触发		53
<hr/>		
4.1	设定记录条件	53
■	设定触发源 (AND/OR)	54
■	设定预触发	54
4.2	设定模拟通道的触发	55
■	设定模拟触发的类型	56
■	设定触发滤波器	57
■	设定输入信号的上升和下降 (斜率)	57
■	设定信号电平 (触发电平)	57
■	设定下限值和上限值	58
■	设定频率	58
4.3	设定逻辑通道的触发	59
■	设定逻辑触发的成立条件 (AND/OR)	59
■	设定触发模式	60
■	设定触发滤波器	60
4.4	使用手动开始触发 (手动触发)	60
第 5 章		
分析波形		61
<hr/>		
5.1	查看波形	61
■	滚动波形	62
■	确认波形位置	62
■	放大和缩小 (横轴方向)	62
■	查看任意波形位置 (跳跃功能)	63
5.2	查看测量值	64

■ 显示刻度	64
■ 查看光标值	64
■ 指定波形范围	66
■ 查看输入信号的数值（数值显示功能）	67
第 6 章	
数据的保存和读入	69
6.1 关于可保存和读入的数据	69
6.2 关于 CF 卡	71
■ 插入和取出 CF 卡	72
■ 对 CF 卡进行初始化（格式化）	73
6.3 保存数据	74
■ 自动保存	75
■ 设置删除保存	76
■ 选择手动保存的方法 [立即存储]/[选择存储]	77
■ 保存波形数据（通过保存键保存）	78
■ 保存显示画像（通过保存键进行保存）	79
■ 保存数值运算结果（通过保存键进行保存）	80
■ 保存设定数据	81
6.4 将数据读入到本仪器中	82
■ 读入设定数据	82
■ 自动读取设置数据	83
■ 读入波形数据和显示画像	84
6.5 管理数据	85
■ 查看文件夹·移至上一级	85
■ 删除数据	86
■ 变更文件名或文件夹名	86
■ 重新排列文件	87
6.6 将数据传送到计算机	88
第 7 章	
数值运算	89
7.1 运算方法	89
■ 自动运算	90
■ 手动运算	91
■ 指定范围内的运算（仅限于手动运算）	92
7.2 关于数值运算公式	93
第 8 章	
系统环境的设定	95
8.1 画面·键操作的设定	96
■ 设定电源恢复时的操作（开始备份）	96

■ 调节背光的亮度（背光亮度）	96
■ 将背光节能设为有效/无效	97
■ 设定画面背景色	97
■ 设定鸣音	97
8.2 系统设定	98
■ 设定时间	98
■ 本仪器的初始化（系统复位）	99
■ 选择显示语言	99
■ 自检查	100
第 9 章	
外部控制	101
9.1 连接到外部控制端子	101
9.2 从外部输入信号（外部触发输入）	103
9.3 向外部输出信号（触发输出）	104
9.4 多台同步测量（并列同步测量）	105
第 10 章	
规格	107
第 11 章	
维护和服务	119
11.1 有问题时	119
11.2 清洁	121
11.3 关于本仪器的废弃	122
附录	附 1
附录 1 错误信息与处理	附 1
附录 2 关于文件名	附 5
附录 3 关于应用程序	附 6
附录 4 初始设定汇总表	附 9
附录 5 知识	附 11
附录 6 关于选件	附 13
附录 7 有效值记录仪模式的简单设置	附 15
附录 8 CT969x 与 CT6590 的调零	附 18
附录 9 面向使用 8870-21（V1.08 以前）的客户	附 19
索引	索 1

前言

感谢您选择 HIOKI “MR8870-30 存储记录仪”。为了您能充分而持久地使用本产品，请妥善保管使用说明书，以便随时使用。

以下将 MR8870-30 存储记录仪记为“本仪器”。

本仪器安装有存储记录模式与有效值记录模式 2 种模式。本书主要说明存储记录模式。有关有效值记录模式，请阅读包装箱中附带的测量指南有效值记录篇。

在进行本仪器的电流测量时，需使用选件钳式探头。以下统一记为“钳形传感器”。详情请参见钳形传感器使用说明书。

关于注册商标

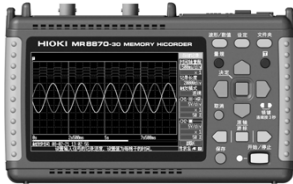
- Windows 是微软公司的注册商标。
- CompactFlash 是美国 SanDisk 公司的注册商标。

装箱内容确认

本仪器送到您手上时，请检查在运输途中是否发生异常或损坏后再使用。尤其请注意附件及面板开关、端子类等物件。万一有损坏或不能按照参数规定工作时，请与销售店（代理店）或距您最近的营业所联系。

请确认装箱内容是否正确。

- MR8870-30 存储记录仪 1 台 使用说明书（本手册） 1



- 测量指南（存储记录篇） 1



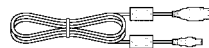
- Z1005 AC 适配器 1 测量指南（有效值记录篇） 1
附带电源线



(⇒ 第 27 页)

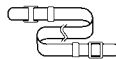


- USB 连接线 1



(⇒ 第 88 页)

- 9809 保护膜 1 吊带 1
为了防止损伤画面，请贴在画面上。



(⇒ 第 32 页)

- 8870 专用波形处理软件
应用软件 (CD) 1



可从本公司主页下载最新版本。

关于选件 (⇒ 附 13 页)

详情请垂询销售店（代理店）或距您最近的营业所。

关于安全

▲ 危险

本仪器是按照 IEC61010 安全规格进行设计和测试，并在安全的状态下出厂的。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



表示使用者必须阅读使用说明书中有△记号的地方并加以注意。
使用者对于仪器上标示△记号的地方，请参照使用说明书上△记号的相应位置说明，操作仪器。



表示通过双重绝缘或强化绝缘进行保护的仪器。



表示直流电 (DC)。



表示接地端子。



表示电源“开”。



表示电源“关”。

使用说明书的注意事项，根据重要程度有以下标记。



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。



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。



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。



表示产品性能及操作上的建议。

标准的相关记号



表示符合欧洲共同体官僚理事会指令 (EC 指令) 所规定的规制。



资源有效利用促进法所规定的再利用标志。(仅限日本)



在 EU 加盟国内的电子电气仪器废弃相关法律法规的标识。

关于标记



表示严禁的行为。

(⇒ 第○页) 表示参照页。

*

表示术语的说明记述于底部位置。

[]

设定项目或按钮等画面上的名称以 [] 进行标记。

SET

(粗体)

文中的粗体字母数字表示操作键上标示的字符。

未特别注明时, Windows XP, Windows Vista, Windows 7, Windows 8, Windows 10 均记为“Windows”。

单击: 按下鼠标左键后迅速松开。

双击: 快速单击 2 次鼠标左键。

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.(读值)、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。

在本仪器中, 量程 x 纵轴的 div 数 (10 div) 为最大显示值。

例: 量程为 1 V/div 时, f.s. = 10 V

rdg. (读值、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 CATIII。

为了安全地使用测量仪器，IEC61010 把测量分类按照使用场所分成 CAT II ~ CAT IV 四个安全等级的标准。

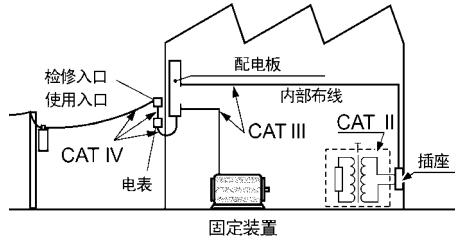
CAT II 带连接插座的电源线的仪器（可移动工具、家用电器等）的初级侧电路
直接测量插座插口时为 CAT II。

CAT III 直接从配电盘得电的仪器（固定设备）的初级侧电路，以及从配电盘到插座的电路

CAT IV 建筑物的进户电路、从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。

如果利用没有分类的测量仪器对 CAT II ~ CAT IV 的测量分类进行测量，可能会导致重大事故，因此请绝对避免这种情况。



使用注意事项



为了您能安全地使用本仪器，并充分运用其功能，请遵守以下注意事项。

使用前的确认

- 在使用前，请先确认没有因保存和运输造成的故障，并在检查和确认操作之后再使用。确认为有故障时，请与销售店（代理店）或距您最近的营业所联系。
- 请在使用前确认测试探头、接线以及使用的钳形传感器等的外皮有无破损或金属露出。由于这些损伤会造成触电事故，所以请换上本公司指定的型号。

关于本仪器的放置

使用温湿度范围：0～40°C、80%RH 以下（没有结露）

保证精度的温湿度范围：23±5°C、80%RH 以下

请不要把本仪器放置在以下场所，否则会造成本仪器的故障或事故。



日光直射的场所或高温场所



产生腐蚀性气体、爆炸性气体的场所



淋水的场所或潮湿、结露的场所



产生强电磁波的场所或带电物体附近



灰尘多的场所



机械震动频繁的场所

注意

本仪器的使用温度不超过 40°C。请勿在超出 40°C 的环境中使用。

注记

在变压器或大电流电路等强磁场区域以及无线电设备等强电场区域附近，可能无法进行正确的测量。

放置方法

- 请不要把底面以外的部分向下放置。
- 不要堵塞通风孔。

关于本仪器的使用

警告

- 请不要淋湿本仪器，或者用湿手进行测量。否则会导致触电事故。
- 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

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。

关于电线和测试探头类的使用

注意

- 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或测试探头的连接部分。
- 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。
- 拔出 BNC 接头时，请务必在解除锁定后握住拔出。如果不解除锁定硬拔或直接拔拉电缆，都会损坏接头。
- 为了防止触电事故，请确认从电缆里面没有露出白色 / 红色部分（绝缘层）。露出时请勿使用。

注记

- 使用本仪器时，请务必使用本公司指定的接线。如果使用指定以外的电线，则可能会因接触不良等而导致无法进行正确的测量。
- 使用钳形传感器或逻辑探头等时，请仔细阅读使用产品附带的使用说明书。

接通电源之前

**警告**

关于电池组

- 使用电池时，请使用 9780 电池组。
使用本公司指定以外的电池组时，本公司对因此而导致的仪器损坏或事故等不承担任何责任。

参照：“2.1 使用电池组（选件）”（⇒ 第 24 页）

关于 AC 适配器

- AC 适配器请务必使用附带的 Z1005 AC 适配器。
AC 适配器的额定电源电压为 AC100 V ~ 240 V（已考虑额定电源电压 $\pm 10\%$ 的电压波动），额定电源频率为 50/60 Hz。
为了避免发生本仪器损坏和电气事故，请绝对不要在此以外的电压条件下使用。
- 在本仪器或工频电源上连接 AC 适配器时，请务必切断本仪器的电源。
- 为了避免触电事故并确保本仪器的安全，请把附带电源线连接到三相插座上。
- 在接通电源前，请确认本仪器的电源连接部上所记载的电源电压与您使用的电源电压是否一致。
如果使用指定范围外的电源电压，会造成本仪器的损坏或电气事故。

**注意**

在切断本仪器电源的状态下，请勿向 BNC 端子、逻辑端子、外部控制端子等输入电压和电流。否则会导致本仪器损坏。

注记

使用后请务必切断电源。

关于输入和测量

▲ 危险

端子间最大额定电压和最大对地额定电压如下所示。

端子间最大额定电压：DC400 V

最大对地额定电压：AC/DC300 V (CAT II)

本仪器和接线组合的端子间最大额定电压和最大对地额定电压如下所示。

端子间最大额定电压为本仪器和接线中较低一方的端子间最大额定电压。

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进行测量。

为了避免发生触电事故和本仪器损坏，请勿输入在此以上的电压。

输入时使用衰减器进行测量时，最大对地额定电压如下所示。

请考虑连接方法，以免超出最大对地额定电压。

连接线	端子间最大额定电压	最大对地额定电压
L9197 9197	AC/DC600V	AC/DC600 V (CAT III) AC/DC300 V (CAT IV)
L9198 L9217	AC/DC300 V	AC/DC600 V (CAT II) AC/DC300 V (CAT III)
L9790	AC/DC600 V	L9790-01 鳄鱼夹 9790-03 使用接点针时 AC/DC 600V (CAT II) AC/DC 300V (CAT III) 9790-02 使用抓状夹时 AC/DC 300V (CAT II) AC/DC 150V (CAT III)
9322 差分探头	DC2000 V、 AC1000 V	使用抓状夹时 AC/DC1500 V (CAT II)、 AC/DC600 V (CAT III) 使用鳄鱼夹时 AC/DC1000 V (CAT II) AC/DC 600 V (CAT III)

例如 L9198 和本仪器组合使用时，端子间最大额定电压：DC300V，最大对地额定电压：AC/DC300 V (CAT II)。

先将钳式传感器或电线连接到本仪器上，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。

- 为了避免发生短路事故和人身伤害事故，请在低于最大额定电压的电路中使用钳式传感器。另外，请勿使用裸导体。
- 请勿使接线夹钳顶端的金属部分和测量线路的 2 线之间接触。另外，请绝对不要触摸夹钳顶端的金属部分。
- 打开钳形传感器时，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。
- 在可能会发生超出耐电压的电涌的环境下，请不要一直连接。否则，可能会导致本仪器损坏，造成人身伤害事故。

关于 CD-R 的使用



- 为了避免光盘上附着指纹等污迹或打印时露出飞白，使用时请务必手持光盘的边缘。
- 请绝对不要触摸光盘的刻录面。另外，也不要直接放在坚硬的物品上面。
- 请勿用挥发性酒精或水擦拭光盘，否则可能会导致光盘的标签标记消失。
- 在光盘的标签表面上写字时，请使用笔尖为毛毡的软性油性笔。请勿使用圆珠笔或笔尖坚硬的笔，否则可能会导致光盘损伤，造成刻录内容损坏。另外，也不要使用胶粘性标签。
- 请勿将光盘放在阳光直射或高温潮湿的环境中，否则可能会导致光盘变形或刻录内容损坏。
- 清除光盘上的污点、灰尘或指纹时，请使用柔软的干布或CD清洁剂。请始终从内侧向外侧方向擦拭，绝对不要划圈擦拭。另外，请勿使用研磨剂或溶剂类清洁剂。
- 本公司对因本 CD 使用而导致的计算机系统故障以及购买产品时发生的故障不承担任何责任。

概要

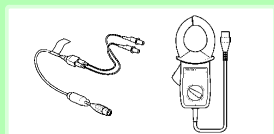
第 1 章

1.1 产品概要和特点

本仪器是小型轻量且操作简便的波形记录仪。可利用电池进行驱动，即使发生异常，也可以在短时间内恢复使用。可在画面上观测和运算已测量数据，在连接到计算机上之后，还可以利用本仪器专用的应用软件进行分析。

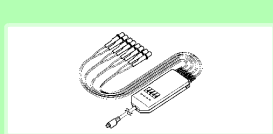
记录各种模拟信号

可根据用途，使用选件的连接线或夹钳进行测量。



记录逻辑信号

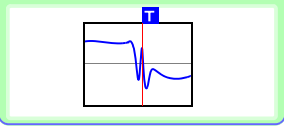
利用选件逻辑探头进行测量。可混合记录模拟和逻辑信号。



记录异常时的波形

使用触发功能进行记录，可进行异常时的分析。

(⇒ 第 53 页)



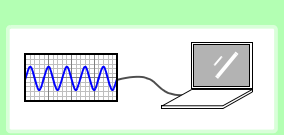
测量及设定数据的保存、读取和文件管理

可利用选件 CF 卡进行测量数据的保存和读取。(⇒ 第 69 页)

计算机分析

可利用附带的 USB 电缆，将 CF 卡内的数据传送到计算机中。(⇒ 第 88 页)

另外，可利用本仪器专用应用软件分析测量数据。(⇒ 附 6 页)



波形分析

刻度显示

(⇒ 第 64 页)



放大和缩小

(⇒ 第 62 页)



数值显示

(⇒ 第 67 页)



光标测量 (⇒ 第 64 页)



可利用 A/B 光标显示波形上的光标值以及从触发位置开始的时间和周期等。

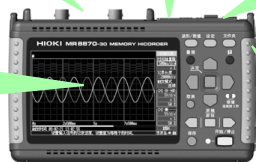
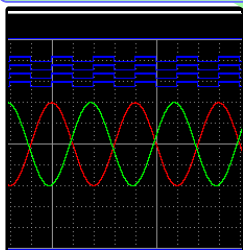
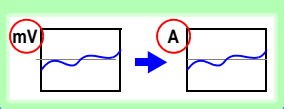
数值运算 (⇒ 第 89 页)



可进行真有效值、最大值以及平均值等共计 7 种运算。可在画面中分开显示波形与运算结果。

显示单位换算

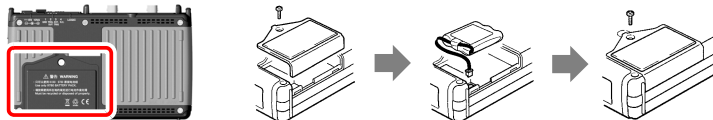
利用转换比功能，可将输入值换算为速度和温度等物理量的值，然后进行显示。(⇒ 第 48 页)



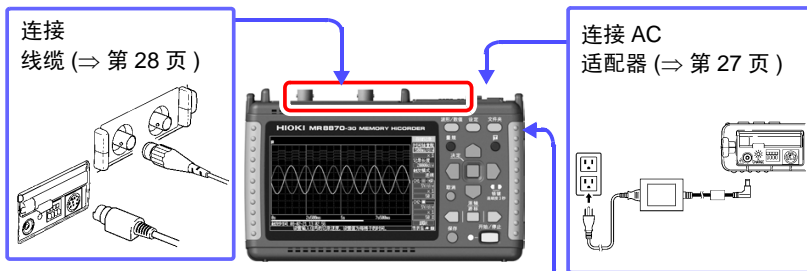
1.2 测量流程

放置、连接和接通电源

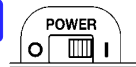
安装电池组（选件）（⇒ 第 24 页）



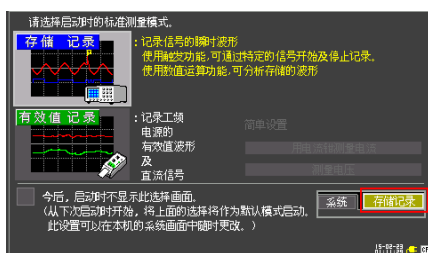
连接（⇒ 第 23 页）放置（⇒ 第 6 页）本仪器



接通电源（⇒ 第 33 页）



设置测量模式（⇒ 第 36 页）



存储记录模式

记录信号的瞬时波形。
可使用触发、数值运算。

有效值记录模式

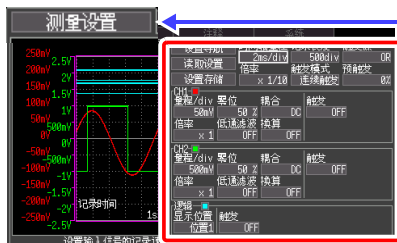
记录工频电源（50 Hz、60 Hz）
有效值波形与直流信号。

此后将在存储记录模式的画面中进行说明

本仪器的设定

设定测量条件 (⇒ 第 35 页)

波形/数值 设定 文件夹

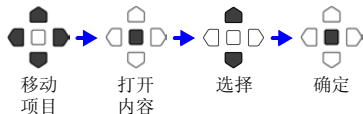


时间轴（横轴）、电压轴（纵轴）和输入通道等的设定。

不清楚量程等情况下，可使用自动设定 (⇒ 第 40 页)

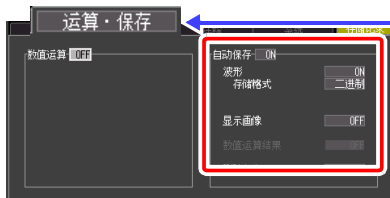
使用现有设定数据时

从本仪器或 CF 卡读出设定数据，进行测量。(⇒ 第 82 页)



进行保存设定 (根据需要) (⇒ 第 74 页)

波形/数值 设定 文件夹

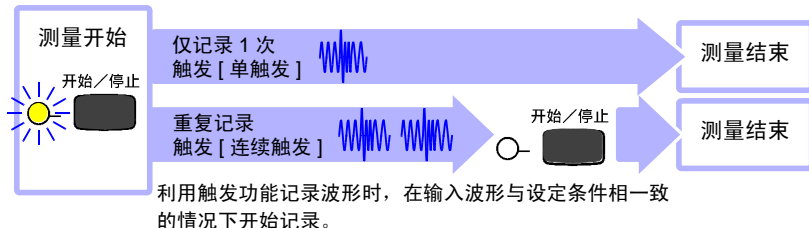


自动保存测量数据时，请在测量开始之前设定自动保存。

也可以在测量之后使用手动保存。

测量开始～结束

按下开始 / 停止键 (⇒ 第 20 页)



数据分析

查看测量数据 (⇒ 第 61 页)

可放大波形，确认数值。

保存数据 (⇒ 第 69 页)

可保存设定数据、波形数据、显示画像以及数值运算结果。

进行运算 (⇒ 第 89 页)

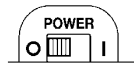
可对测量数据进行数值运算。

在计算机上查看 (⇒ 第 88 页)

将附带的 USB 线连接到计算机上，从插入本仪器的 CF 卡读取数据。可利用本仪器专用的波形处理软件分析记录数据。(⇒ 附 6 页)

结束

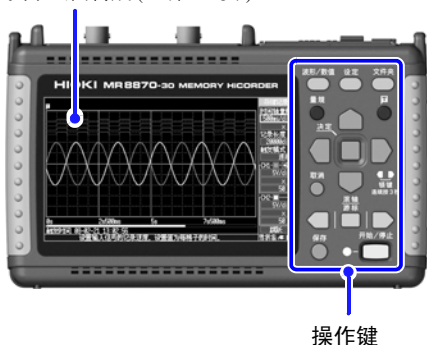
关闭电源 (⇒ 第 33 页)



1.3 各部分的名称与功能

正面

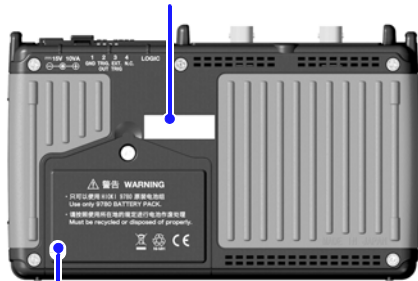
显示区 (⇒ 第 61 页)

4.3 型 TFT 彩色液晶显示器
关于画面构成 (⇒ 第 17 页)

操作键

背面

序列号

表示序列号。
出于管理需要, 请勿揭下。电池组收放盖 (⇒ 第 24 页)
在内部安装选件 9780 电池组。

操作键

切换画面

■ 波形 / 数值

切换波形画面与数值画面。(⇒ 第 17 页)

■ 设定

显示设定画面。每按下一次键, 都会切换画面内的制表键。(⇒ 第 18 页)

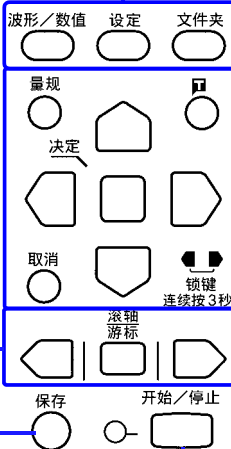
■ 文件夹

显示文件信息。(⇒ 第 18 页)

滚动波形
读取光标值

利用中间的键选择波形滚动或 A/B 光标移动, 利用左右键进行移动。(⇒ 第 19 页)

保存数据

手动保存时按下。
关于保存 (⇒ 第 74 页)

开始和停止测量

开始、停止测量。
测量操作期间, 左侧的 LED (绿色) 点亮。
(⇒ 第 20 页)

设定和显示

■ 量规

在波形画面中显示测量值的刻度。每按下一次, 会在显示和不显示之间进行切换。

■ [] (手动触发)

手动触发。

■ 取消

取消设定。

■ 光标

移动画面上的闪烁光标。

■ 决定

设定内容的显示或确定。

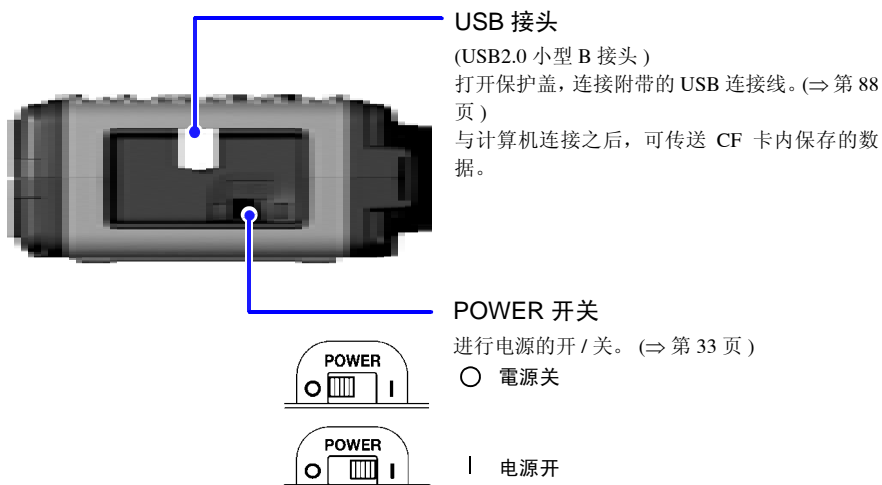
■ 按键锁定

将操作键设为无效状态。
同时按下左右键 3 秒钟以上, 可将按键锁定 / 解除。

上面



右侧面



1.4 画面构成

1

第 1 章 概要

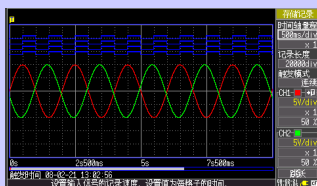
波形 / 数值画面

波形 / 数值 设定 文件夹



每按下一次键，都对画面进行切换。

画面下方显示操作说明。



波形画面

用波形显示读取至本仪器内的数据。
关于波形画面 (⇒ 第 61 页)



数值画面

用数值显示当前输入的信号。可切换真有效值与瞬时值的显示，也可以固定该值。
关于数值画面 (⇒ 第 67 页)

关于图标



时钟

对时方法
(⇒ 第 98 页)

电源显示

表示电源的状态。



AC 适配器驱动



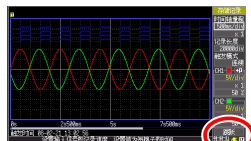
电池组满容量



由电池组驱动



由电池组驱动，但电池组余量不足



CF 卡

插入 CF 卡时显示。

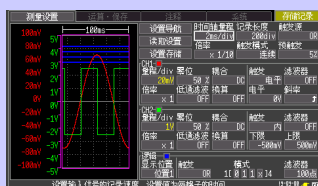
设定画面

波形 / 数值 设定 文件夹



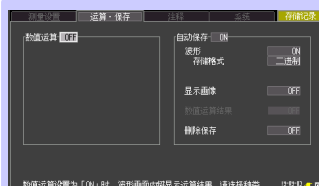
每按下一次键，都对画面进行切换。

画面下方显示操作说明。



测量设置画面

设定测量条件。
(⇒ 第 42 页)
根据需要设定触发条件。
(⇒ 第 53 页)



运算・保存画面

进行数值运算 (⇒ 第 89 页) 和自动保存 (⇒ 第 75 页) 的设定。



注释画面

设定通道注释。
(⇒ 第 50 页)



系统画面

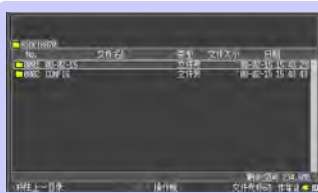
设定系统环境。
(⇒ 第 95 页)

文件画面

波形 / 数值 设定 文件夹



画面下方显示操作说明。

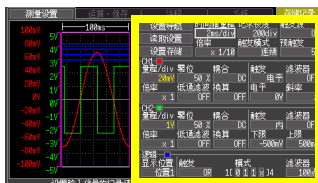


文件画面

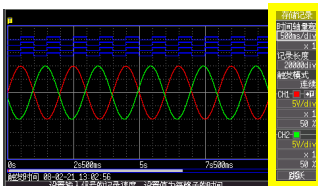
显示并管理 CF 卡内的文件内容。
(⇒ 第 69 页)

1.5 基本操作

画面操作



设定画面



波形画面

变更设定内容

- 选择更改项目。
- 打开设定内容。
- 选择内容。
- 确定设定值。
- 取消 或 取消设定。

滚动波形

参照：“滚动波形” (⇒ 第 62 页)

查看测量值

可变更光标的类型或移动的光标。(⇒ 第 64 页)

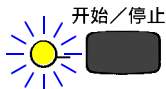
A/B 光标值

光标类型

开始和结束记录

读取测量数据至本仪器并开始记录。

结束时间因触发模式（记录条件）的设定（⇒ 第 44 页）而异。

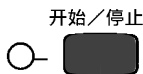


记录开始

按下开始 / 停止键。

左侧的 LED（绿色）点亮。

使用触发功能测量时，测量开始与记录开始（数据读取开始）的时间不同。



记录结束

触发模式：[连续触发]（初始设定）时

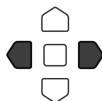
按下开始 / 停止键，结束记录。

触发模式：[单触发]时，读取 1 次设定的记录长度之后，结束记录。

按下时记录结束。

将按键操作设为无效（按键锁定功能）

为了防止误操作，可将按键操作设为无效状态。

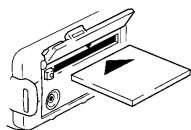


同时按下左右光标键约 3 秒钟。

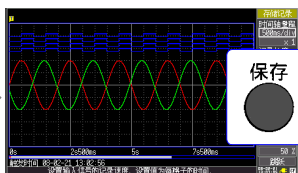
再次按下 3 秒钟即可解除。

保存显示画像

可保存测量数据或设定数据等的显示画像。（⇒ 第 79 页）

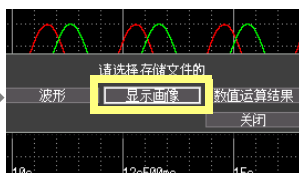


插入 CF 卡。



显示要保存的画面，然后按下保存键。

显示对话框。



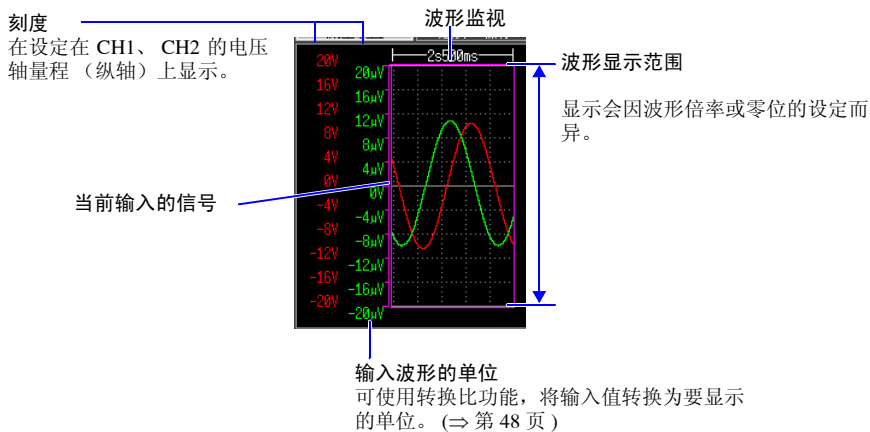
选择【显示画像】，然后按下决定键。

在确认对话框中选择【Yes】并按下决定键，则将数据保存到 CF 卡内。

（文件名：日期_编号.BMP）

确认输入电平（波形监视）

可在设定画面中进行设定的同时，确认输入状况或显示范围。
测量期间不能显示设定画面。



测量前的准备

第 2 章

2

第 2 章 测量前的准备

1

插入 9780 电池组（选件）
（⇒ 第 24 页）



背面

2

连接电线类（⇒ 第 28 页）

电压测量：
连接线缆

电流测量：
连接钳形传感器

逻辑信号测量：
连接逻辑探头

3

连接 AC
适配器（⇒ 第 27 页）



4

（保存数据时）
插入 CF 卡（⇒ 第 71 页）

系上吊带（⇒ 第 32 页）

从外部输入信号
向外部输出信号
（⇒ 第 101 页）

5

接通电源（⇒ 第 33 页）
调零（⇒ 第 34 页）

2.1 使用电池组（选项）



连接 AC 适配器工频电源无法供电时，可以只用选项 9780 电池组进行操作。另外，当使用工频电源，停电时，也可以用作备份操作。

初次使用时，请将电池组充满电之后再使用。

警告

请务必遵守下述事项。如果错误使用或处理，则可能会导致液体泄漏、发热、着火或破裂等。

- 请勿使用 9780 电池组以外的电池。
- 使用本公司指定以外的电池组时，本公司对因此而导致的仪器损坏或事故等不承担任何责任。
- 请勿将电池组短路，分解或投入火中。否则可能会导致破裂，非常危险。
- 保管接头时，请勿使接头的端子之间形成短路。
- 电池组内部含有碱性液体。如果电池组液体溅入到眼中，则可能会导致失明，此时，请不要揉搓眼睛，立即用自来水等纯净水进行充分的冲洗，然后立即去医院就诊。

电池组的安装和更换

- 为了避免触电事故，请关闭电源开关，在拔下电线之后再更换电池组。
- 安装或更换电池组之后，请务必盖上电池组收放盖并用螺丝固定。
- 用过的电池组按照各地区的规定进行处理。

注意


为了避免本仪器损坏，请务必遵守下述事项。

- 请在本仪器的环境温度为 $0 \sim 40^{\circ}\text{C}$ 的范围内使用电池组。另外，为了安全，请在环境温度为 $5 \sim 30^{\circ}\text{C}$ 的范围内开始电池充电。
- 超过指定的充电时间仍未完成充电时，请从本仪器中取出 AC 适配器，停止充电。
- 使用期间、充电期间或保管期间如果发现液体泄漏、异臭、发热、变色或变形等异常现象，请立即停止使用，并与销售店或距您最近的营业所联系。
- 请勿淋水。请勿在潮湿或淋雨等场所中使用。
- 请勿剧烈碰撞或投掷。

注记

- 电池组会因自放电而导致容量降低。最初使用时，请务必进行充电。
- 使用本仪器充电，当电池组余量较小时，为了充分发挥电池组的性能，请在充电时间超过 10 分钟之后，再打开本仪器电源。
- 电池组为耗材。即使充电正确，使用时间也明显缩短时，表明电池组已达到使用寿命，此时请更换新的电池组。电池组的使用寿命约为 500 次充放电周期。
- 为了防止电池组老化，如果 1 个月以上不使用，请取出电池组，并保管在 $-10^{\circ}\text{C} \sim 30^{\circ}\text{C}$ 的干燥场所中。另外，每 2 个月至少进行 1 次充放电。如果在容量过低的状态下长时间保存，则会导致不能充电或性能下降。
- 每个月 1 次左右从本仪器取出电池组 1 次左右，确认外观等有无异常。
- 电池组剩有电池余量时，由于关闭电源之后仍会保存波形数据，故会逐渐消耗电池余量。电池余量用尽时，备份的波形数据也随之消失。

关于充电时期

不连接 Z1005 AC 适配器仅使用电池组时，如果电池容量过低，则会在画面中显示  标记。

如果显示该标记，请对电池组进行充电。

另外，如果在这种状态下关闭电源，则可能会不进行波形备份，敬请注意。

充电时间的大致标准：

对电池余量较少的电池组充电时，约为 200 分 (23°C)

仅使用电池组的连续使用时间标准

(23°C 下使用时)

充电结束之后，在将 LCD 背光节能设定为 OFF（初始设定）的状态下使用时：约 2 小时

- 充电结束之后，在将 LCD 背光节能设定为 5 分钟的状态下进行使用时：约 2.5 小时

参照：“将背光节能设为有效 / 无效” (⇒ 第 97 页)

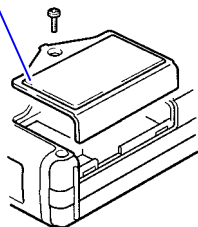
安装电池组

准备物件：

十字螺丝刀 (No.2)

1 把

电池组收放盖

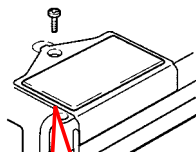


确认！

请在拆下 AC 适配器并关闭电源的状态下安装。



请牢固地连接到接头上。



请注意不要夹着电缆。

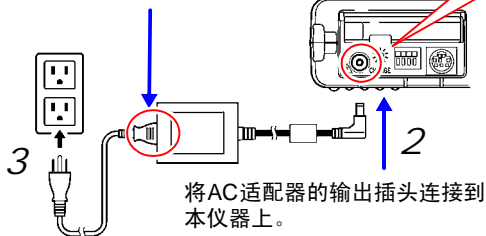
- 1 将本仪器翻过来。用十字螺丝刀拆下固定电池组收放盖的螺丝，取下收放盖。
- 2 将电池组的插头连接到接头上，收放时将电池组的标签面朝上。
- 3 将电池组收放盖重新安装在本仪器上，并拧紧螺丝。

拆卸电池组时，请笔直拔掉电池组的插头。

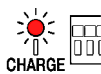
电池组充电

不论本仪器的电源处于何种状态（开或关），只要使用 Z1005 AC 适配器将本仪器连接到工频电源上，即可在装有电池组的状态下充电。

- 1 将电源线连接到 AC 适配器的插座上。



将 AC 适配器的输出插头连接到本仪器上。



CHARGE LED 亮红灯，开始充电。

CHARGE LED 熄灭时，表明充电完成。

将电源线插头插进插座。

有关 AC 适配器的详情请参照“2.2 连接 AC 适配器”（⇒ 第 27 页）。

2.2 连接 AC 适配器



将附带的 Z1005 AC 适配器和电源线连接到本仪器上，然后接至插座。

如果与经充分充电的 9780 电池组并用，也是一种停电对策。与电池组并用时，优先使用 AC 适配器。

连接之前

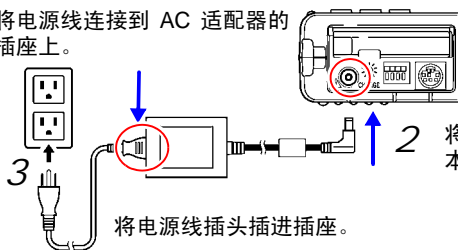
警告

- AC 适配器请务必使用附带的 Z1005 AC 适配器。AC 适配器的额定电源电压为 AC100V ~ 240V(已考虑额定电源电压 $\pm 10\%$ 的电压波动)，额定电源频率为 50/60 Hz。为了避免发生本仪器损坏和电气事故，请绝对不要在此以外的电压条件下使用。
- 在本仪器或工频电源上连接 AC 适配器时，请务必切断本仪器的电源。
- 为了避免触电事故并确保本仪器的安全，请把电源线连接到三相插座上。

注意

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。

1 将电源线连接到 AC 适配器的插座上。



额定电源电压 (AC100 ~ 240 V)、
额定电源频率 (50/60 Hz)

2 将 AC 适配器的输出插头连接到本仪器上。

将电源线插头插进插座。

2.3 将电线类连接到本仪器上



根据记录用途连接到本仪器上。

- 需要记录电压波形时 (⇒ 第 30 页)
- 需要记录电流波形时 (⇒ 第 30 页)
- 需要记录逻辑信号时 (⇒ 第 31 页)

连接之前请阅读“使用注意事项”(⇒ 第 6 页)。

连接到 BNC 端子上时

危险

端子间最大额定电压和最大对地额定电压如下所示。

端子间最大额定电压: DC400 V

最大对地额定电压: AC/DC300 V (CAT II)

本仪器和接线组合的端子间最大额定电压和最大对地额定电压如下所示。

端子间最大额定电压为本仪器和接线中较低一方的端子间最大额定电压。

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进行测量。

为了避免发生触电事故和本仪器损坏, 请勿输入在此以上的电压。

输入时使用衰减器进行测量时, 最大对地额定电压如下所示。

请考虑连接方法, 以免超出最大对地额定电压。

接线	端子间最大额定电压	最大对地额定电压
L9197	AC/DC600V	AC/DC600 V (CAT III)
9197		AC/DC300 V (CAT IV)
L9198	AC/DC300 V	AC/DC600 V (CAT II)
L9217		AC/DC300 V (CAT III)
L9790	AC/DC600 V	L9790-01 鳄鱼夹 9790-03 使用接点针时 AC/DC 600V (CAT II) AC/DC 300V (CAT III) 9790-02 使用抓状夹时 AC/DC 300V (CAT II) AC/DC 150V (CAT III)
9322 差分探头	DC2000 V、 AC1000 V	使用抓状夹时 AC/DC1500 V (CAT II) AC/DC 600 V (CAT III) 使用鳄鱼夹时 AC/DC1000 V (CAT II) AC/DC 600 V (CAT III)

例如 L9198 和本仪器组合使用时, 端子间最大额定电压: DC300V, 最大对地额定电压: AC/DC300 V (CAT II)。

警告

当连接线连接至被测元件时, 请勿将接线接至本仪器。否则会导致触电事故。

注意

请勿在接通本仪器电源或夹紧测量导体的状态下插拔接头。否则可能会导致本仪器和钳形传感器故障。

连接到逻辑端子上时

▲ 危险

为了避免触电、短路事故或本仪器损坏，请注意以下事项。

- 逻辑探头（选件）LOGIC 端子的 GND 与本仪器 GND 之间未绝缘（GND 共用）。

请使用电源线，通过同一供电系统向逻辑探头的被测元件和本仪器供电。

和其他供电系统相连或者使用

非三相电源线时，GND 之间可能会因配线状况而产生电位差，电流流过逻辑探头，从而造成被测元件和本仪器损坏。

- 请勿使逻辑探头夹钳顶端的金属部分和测量线路的 2 线之间接触。另外，请绝对不要触摸夹钳顶端的金属部分。

- 逻辑探头的端子间最大额定电压如下所示。

如果超出该端子间最大额定电压，则可能会造成本仪器损坏，导致人身伤害事故，因此请勿在这种状态下进行测量。

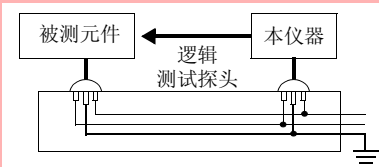
9320-01 逻辑探头：

+50 VDC

MR9321-01 逻辑探头：

250 Vrms (HIGH 量程)、

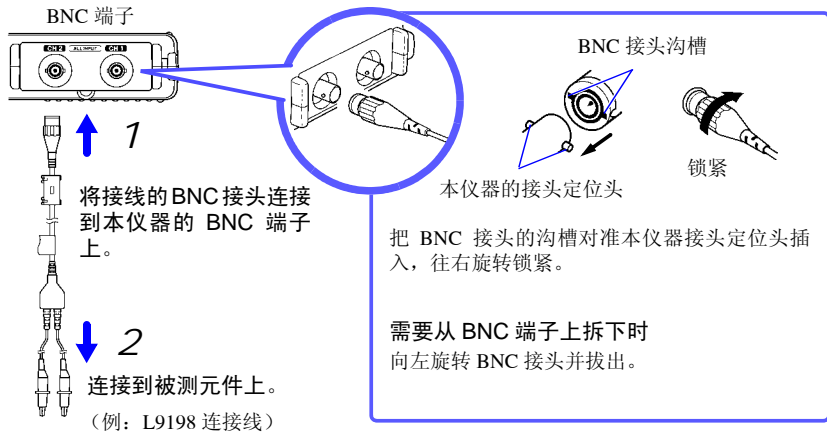
150 Vrms (LOW 量程)



2.3 将电线类连接到本仪器上

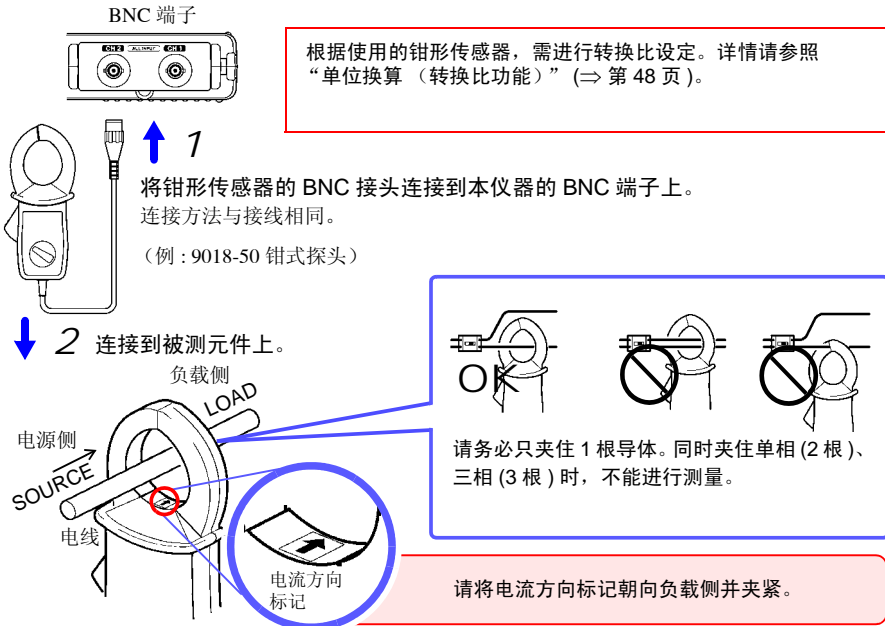
连接电线（记录电压波形时）

连接本公司选件接线。被测元件超出本仪器的端子间最大额定电压时，请使用选件的差分探头 (P9000-01/02,9322)。



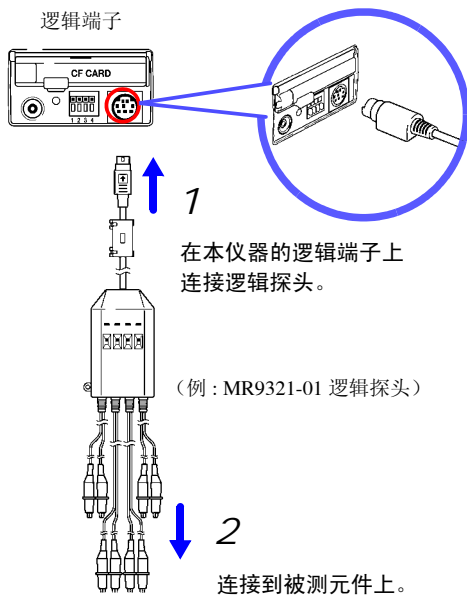
连接钳形传感器（记录电流波形时）

连接本公司选件钳形传感器。有关使用方法，请参见钳形传感器附带的使用说明书。



连接逻辑探头（记录逻辑信号时）

连接选件逻辑探头。有关使用方法，请参见逻辑探头附带的使用说明书。



未连接逻辑探头时，
画面中显示 HIGH 电平的波形。

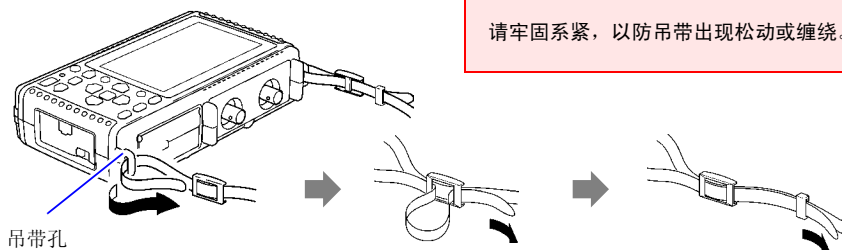
2.4 安装吊带

吊带用于防止携带时掉落或用于挂在挂钩上。



注意

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



吊带孔

- 1 将吊带穿过本仪器的吊带孔。
- 2 将吊带穿过固定件。
- 3 最后穿过挡块。
- 4 在另一个吊带孔上也同样装上吊带。

2.5 接通 / 关闭电源



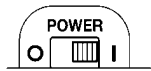
警告

使用 AC 适配器时

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

AC 适配器的额定电源电压：AC100 V ~ 240 V (已考虑额定电源电压 $\pm 10\%$ 的电压波动) 额定电源频率：50/60 Hz

接通电源



将电源开关设为 ON (I)。

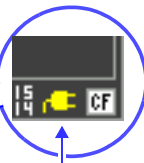


本仪器右侧面

请确认本仪器和外围设备放置和连接正确。



初始画面



在画面右下角显示电源标记。(⇒ 第 17 页)

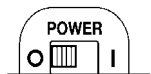


未显示标记时，表明未通过电源线路向本仪器供电。如果在这种状态下继续进行长时间测量，则会导致电池组容量不足，造成测量中断现象。请确认是否将 AC 适配器可靠地连接到电源和本仪器上。

参照：“仅使用电池组的连续使用时间标准” (⇒ 第 25 页)

接通电源约 30 分钟之后，请调零。(⇒ 第 34 页)

关闭电源



将电源开关设为 OFF (O)。


如果安装电池组并将 AC 适配器连接到插座上，则即使关闭电源，也可进行充电。




另外，电池组剩有电池余量时，即使关闭电源，也可保存此前的波形数据和设定。再次接通电源时，显示关闭电源之前的设定。

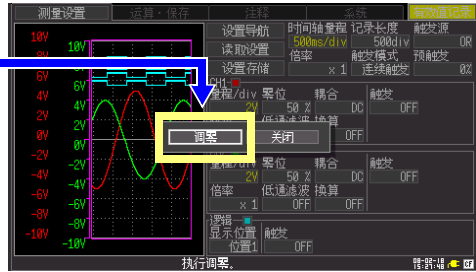
2.6 执行调零

补偿输入部分的偏差，将本仪器的基准电位设为 0 V。
环境温度发生剧烈变化时，请再次执行调零。

接通电源之后，进行约 30 分钟的预热，待本仪器内的温度稳定之后再执行调零。

- 1  在波形画面或测量设置画面中同时按下 1 秒钟以上。
(同时) 显示调零的对话框。

- 2  选择 [调零]。

 确定
执行调零。



测量设置画面时

注记 进行系统复位 (⇒ 第 99 页) 之后，调零调整值被清除。

测量前的设定

第 3 章

3.1 测量前的检查

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

1 外围设备的检查

使用测试探头和接线类时

连接的测试探头或接线类的外皮有无破损或金属露出？

露出

未露出

使用钳形传感器时

夹钳部分有无裂纹和损坏？

有

无

转至 2

转至 2

有损坏时，会造成触电事故，因此请勿使用。请更换为指定型号。

2 本仪器的检查

本仪器有无损坏之处？

有

有损伤时请送修。

无

接通电源时

画面中是否显示 HIOKI 标识？

不显示

可能是电源线断线或者本仪器内部发生了故障。请送修。

显示

什么也不显示或显示异常

画面是否显示波形画面或设定画面？
(购买之后初次接通电源时，显示设定画面)

显示

可能是本仪器内部发生了故障。请送修。

显示

3 转至

3 输入信号的检查

数值画面中是否显示 OVER？

显示

输入了超出端子间最大额定电压的信号。由于危险，因此请停止测量。

不显示

检查结束

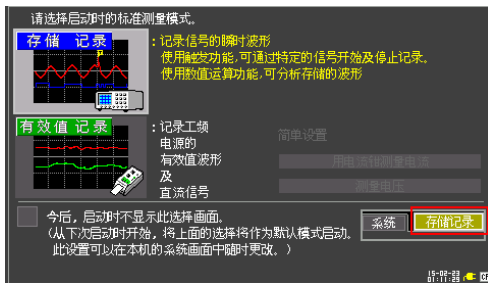
3.2 操作流程

连接

连接导线、钳形传感器类。(⇒ 第 28 页)

测量模式

在电源启动时显示的画面中选择



存储记录模式

记录信号的瞬时波形。可使用触发、数值运算。

有效值记录模式

记录工频电源（50Hz、60Hz）的有效值波形与直流信号。

从各画面中选择

也可以在波形画面(⇒ 第 17 页)、设定画面(⇒ 第 18 页)等的测量模式显示栏(画面右上角)中变更测量模式。

选择存储记录模式时

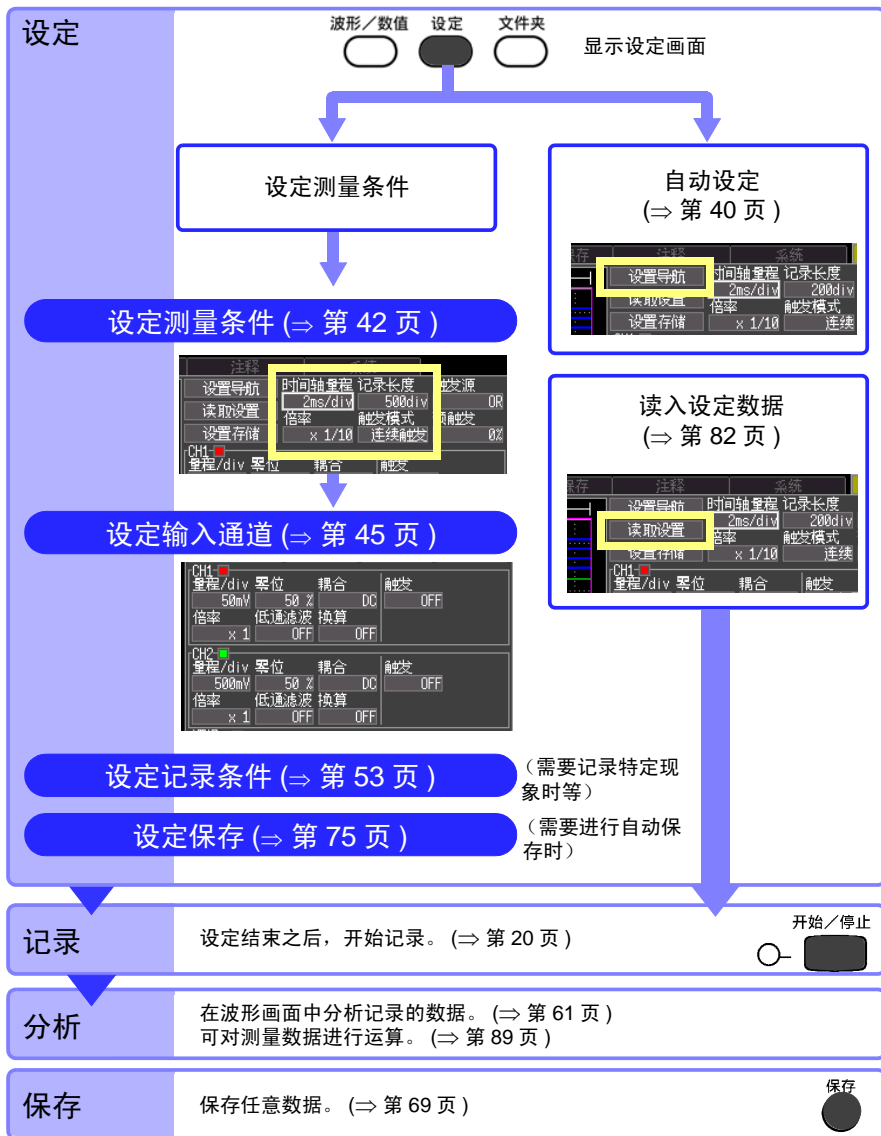


选择有效值记录模式时



此后将在存储记录模式的画面中进行说明。

有关有效值记录模式的设置，请参照测量指南有效值记录篇。



测量条件设定画面（测量设置画面）

测量之前，在 [测量设置] 画面中设定测量条件。

可在波形监视中查看输入波形的同时进行设定。(⇒ 第 21 页)

另外，也可以读入事先设定的数据。(⇒ 第 82 页)

设定画面下侧显示光标的操作说明。

自动设定及设定的读入和保存

- 自动设定 (⇒ 第 40 页)
- 读入设定 (⇒ 第 82 页)
- 保存设定 (⇒ 第 81 页) *1

时间轴（横轴）的设定

- 设定时间轴量程 (⇒ 第 42 页)
- 设定记录长度 (DIV 数) (⇒ 第 43 页)
- 设定显示倍率 (⇒ 第 43 页)

记录条件的设定

- 触发模式的设定 (⇒ 第 44 页)
- 触发的设定 (⇒ 第 53 页)

输入通道的设定

- 设定电压轴（纵轴）量程 (⇒ 第 45 页)
- 设定波形显示颜色 (⇒ 第 45 页)
- 零位的设定 (⇒ 第 46 页)
- 设置输入耦合 (⇒ 第 46 页) *1
- 设定纵轴的放大及压缩比例 (⇒ 第 47 页)
- 设定低通滤波器 (⇒ 第 47 页) *1
- 进行单位换算（转换比功能） (⇒ 第 48 页) *1

逻辑通道的设定

- 设定逻辑波形颜色 (⇒ 第 49 页)
- 设定逻辑波形的显示位置 (⇒ 第 49 页)
- 触发的设定 (⇒ 第 59 页)

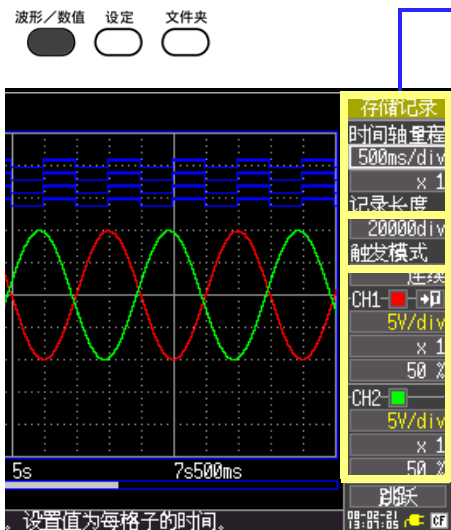
*1. 只可在设定画面中设定

The screenshot shows the 'Measurement Settings' (测量设置) screen. At the top, there are three buttons: 'Waveform/Value' (波形/数值), 'Setting' (设定), and 'File' (文件夹). The 'Setting' button is highlighted. Below it, the 'Measurement Settings' (测量设置) menu is open, showing various configuration options for the measurement. The options are organized into several sections: 'Setting Navigation' (设置导航), 'Time Axis' (时间轴), 'Record Length' (记录长度), 'Trigger' (触发), 'Filter' (滤波器), 'Coupling' (耦合), 'Slope' (斜率), 'CH1' (通道1), 'CH2' (通道2), 'Trigger Position' (触发位置), 'Trigger Mode' (触发模式), and 'Filter' (滤波器). Each option has a corresponding value or setting. The screen also displays a waveform on the left side, and a cursor is visible on the screen.

测量条件的设定项目（波形画面）

可根据设定内容在波形画面中进行设定。

详细设定与设定画面中的设定相同。测量中，如更改量程、记录长度、触发的设置，之前的测量数据将被清除以变更后的测量条件重新测量（再开始）。



波形画面

时间轴（横轴）的设定

- 设定时间轴量程 (⇒ 第 42 页)
- 设定记录长度（格子数）(⇒ 第 43 页)
- 设定显示倍率 (⇒ 第 43 页)

记录条件的设定

- 触发模式的设定 (⇒ 第 44 页)
- 触发的设定 (⇒ 第 53 页)

输入通道的设定

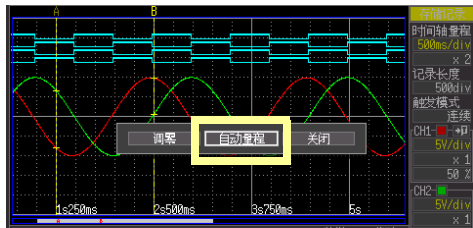
- 设定电压轴（纵轴）量程 (⇒ 第 45 页)
- 设定波形显示颜色 (⇒ 第 45 页)
- 零位的设定 (⇒ 第 46 页)
- 设定纵轴的放大及压缩比例 (⇒ 第 47 页)

3.3 自动设定测量条件（自动量程）

不清楚量程确定方法时，可在波形画面或测量设置画面中自动设定（自动量程）。也可以读入本仪器或CF卡（插入时）中保存的设定数据，并在本仪器中进行设定。（⇒ 第82页）

在波形画面中自动设定

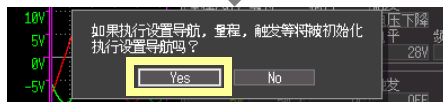
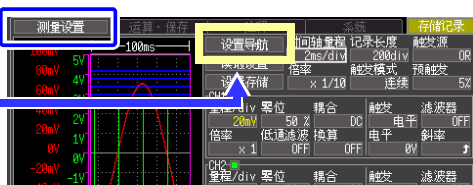
- 1 波形/数值 设定 文件夹
 ● ○ ○
 ↓
 选择波形画面
 □ □ □
 (同时) 同时按下 1 秒钟以上
 (同时) 显示对话框。
- 2 ● ● ●
 ↓
 选择 [自动量程]
 ↓
 □ ● □
 确定



不能确定适当的量程时，会显示【自动量程失败】。请在测量设置画面中查看波形监视的同时，手动进行设定。

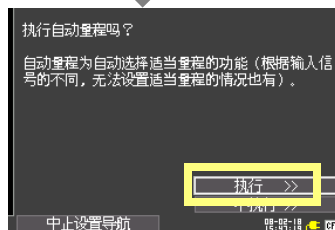
在测量设置画面中自动设定

- 1 ○ ● ○ →
 选择 [测量设置] 画面
- 2 ● ● ●
 ↓
 选择 [设置导航]
 ↓
 □ ● □
 确定
 显示对话框。
 根据对话框指示
 进行设定。



根据输入波形进行设定。

不能设定为适合输入信号的量程时，选择【下一步】，显示手动设定步骤的说明。请根据说明进行设定。



自动量程的设定内容

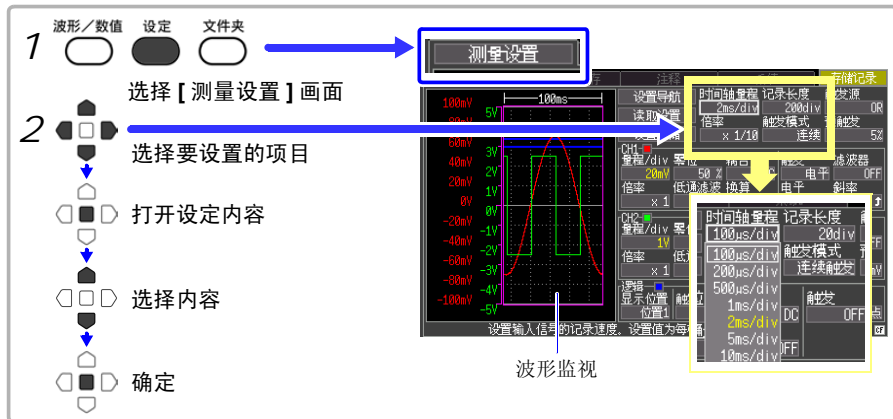
设定项目	设定内容
时间轴量程	自动设定值 自动设定为在波形画面中显示 1 ~ 2.5 个周期。 将 CH1 和 CH2 的波形显示设为 ON 时，参照 CH1 的波形。
倍率 (放大、压缩比例)	×1
CH1、CH2 的设定	
电压轴量程	自动设定值
零位	自动设定值
倍率 (放大、压缩比例)	×1
低通滤波器	OFF
输入耦合	DC
触发的设定	
触发模式	连续触发
触发源	OR
预触发	20%
触发种类	电平触发 仅限于 CH1。但在波形画面中执行自动量程时，如果 CH1 的显示为 OFF，则设定为 CH2。 另外，CH1 输入信号的最大值与最小值之差为 2div 以下时，可以设定 CH2。
斜率	↑
电平 (触发电平)	自动设定值
滤波器	OFF

使用外部端子时

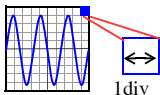
注记 由于使用自动量程功能时，触发属于成立状态，此时输出信号。因此在使用触发输出端子的同时使用自动量程功能时，需要加以注意。

3.4 测量条件的设定 1 (设定横轴)

在查看 [测量设置] 画面左侧波形监视的同时进行设定。



设定时间轴量程



设定横轴 1 div 的时间。

采样速度 = 时间轴 (s/div)/100 (1 div 内的数据数)

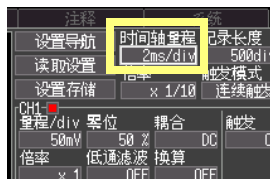
1div 含有 100 个采样数据。(倍率 × 1 时)

时间轴量程设定值越小, 就能越详细地进行分析。(量程的确定方法 (⇒ 附 11 页))

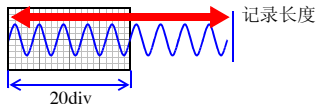
波形画面中显示的 1 div 为 50 ms 以上时, 测量期间则会在自动滚动波形的同时进行显示 (滚动模式显示功能)。

在 [时间轴量程] 的设定内容中选择。

选择: 100*、200、500 μs、
1、2、5、10、20、50、100、200、500 ms、
1、2、5、10、30 s、
1、2、5 min [div] (*: 初始设定)



设定记录长度 (div 数)

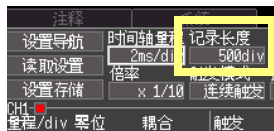


利用 div 数设定记录长度。

记录时间 = 时间轴 (s/div) × 记录长度 (div)

在 [记录长度] 的设定内容中选择。

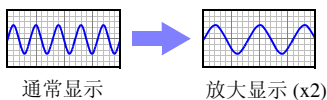
选择： 20*、50、100、200、500、1000、2000、5000、
10000、20000 [div]、连续 (*: 初始设定)



记录长度 [连续] 时

- 记录长度 [连续] 可在 50 ms/div 以上的较长时间轴时进行设置。
例如，时间轴量程设为 10 ms/div 的时候，如果记录长度设定为 [连续]，则强制将时间轴设定为 50 ms/div。
 - 测量期间不显示时间值。
 - 不能使用触发功能 (⇒ 第 53 页) 和外部触发输入 (⇒ 第 103 页)。
 - 触发模式 (⇒ 第 44 页) 被固定为 [单触发]。
- 另外，超出最大记录长度 (20,000 div) 时变化如下。
- 从停止纪录时开始回溯，可留下最多 20000 个 div 的数据。
 - 无论是自动保存还是手动保存，从停止纪录时开始回溯，CF 卡中可保存的数据最多为 20000 个 div。
 - 波形画面的时间值显示变为负值 (以记录结束的时间为 0s)。

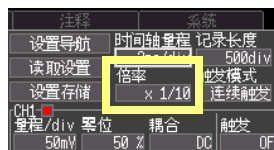
设定显示倍率 (根据需要)



根据需要设定横轴方向的显示倍率。

在 [倍率] 的设定内容中选择。

选择： x10、x5、x2、x1*、x1/2、x1/5、x1/10、x1/20、
x1/50、x1/100、x1/200、x1/500、x1/1000 (*: 初始
设定)



3.5 测量条件的设定 2 (设定记录条件)

设定触发模式

将所设定的记录长度部分设定为 1 次记录或重复记录。

如果要仅在任意条件时开始记录，则需设定其他触发。

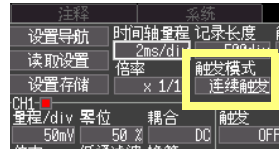
参照：“第 4 章 设定触发” (⇒ 第 53 页)

在 [触发模式] 的设定内容中选择。

选择： (* : 初始设定)

单触发 仅记录 1 次就结束。

连续触发 * 按下开始 / 停止键之前重复记录。



触发模式 [连续触发] 时

由于在记录结束到下一次待触发之间的处理 (波形显示处理、自动保存、运算处理) 期间, 触发变为无效状态, 因此可能不会进行触发。

记录长度 [连续] 时

触发模式被固定为 [单触发]。

3.6 测量条件的设定3 (模拟通道的设定)

模拟输入的通道 (CH1、CH2) 在 [测量设置] 画面中设定。

1 选择 [测量设置] 画面

2 选择要设置的项目

打开设定内容

选择内容

确定

测量设置

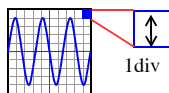
CH1 量程/div 50mV 50% 耦合 DC 触发 滤波器

CH2 量程/div 50mV 50% 耦合 DC 触发 滤波器

3

第3章 测量前的设定

设定电压轴 (纵轴) 量程

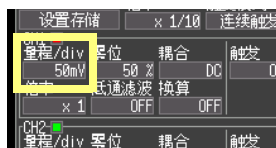


设定输入通道纵轴方向的 1div 的电压值 (电压轴量程)。

注意 输入信号超出所设量程的可测量范围时, 测量值显示为“OVER”。

在 [量程 /div] 的设定内容中选择。

选择: 10*、20、50、100、200、500 mV、
1、2、5、10、20、50 V [div] (*: 初始设定)



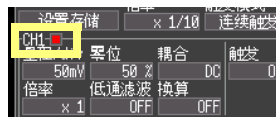
测量有效范围为电压轴量程的 ± 10 倍。(50 V/div 时, 端子间最大额定电压为 DC400V 以下)

设定波形显示颜色 (根据需要)

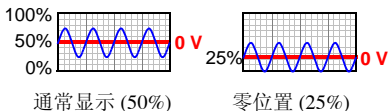
可设定各输入通道的波形显示颜色。

在波形显示颜色的设定内容中选择。

选择: OFF (x)、红色 (* CH1)、绿色 (* CH2)、
蓝色、黄色、粉红色、浅蓝色 (*: 初始设定)



设定零位 (根据需要)



可变更各波形的显示位置。
设定设置零位(电压时:0V)在纵轴的哪个位置显示。

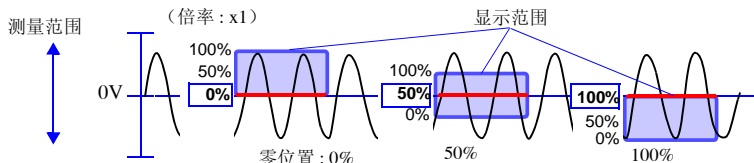
在【零位】的设定内容中选择。

选择: -50 ~ 150% (每 1%, 电压轴方向的放大及压缩比例
设定【倍率】为 x1 时) (初始设定: 50%)



电压轴方向的放大和缩小(⇒第 47 页)以零位置为基准进行放大・缩小。

波形画面中显示的电压范围因零位置和电压轴的放大及压缩比例而异, 但测量范围不变。



设定范围根据电压轴方向的放大和压缩比例而异。
(最大设定范围 x10 时, 为 -950 ~ 1050%)

设定输入耦合 (根据需要)

选择输入信号的结合方式。

在【耦合】的设定内容中选择。

选择: (*: 初始设定)

DC* DC 耦合
要读取输入信号的 DC 成分和 AC 成分进行观测时选择。

GND 不连接输入信号。可确认零位。



设定纵轴的放大和压缩比例 (根据需要)



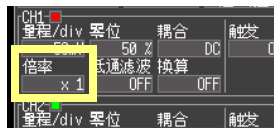
通常显示

放大显示 (x2)

可设定各输入波形的纵轴 (电压轴) 方向的显示倍率。以零位置为基准进行放大和缩小。

在【倍率】的设定内容中选择。

选择：x10、x5、x2、x1*、x1/2、x1/5 (*: 初始设定)



3

第3章 测量前的设定

设定低通滤波器 (根据需要)



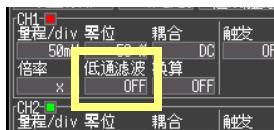
通常显示 (OFF)

选择截止频率

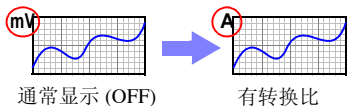
要除去多余的高频成分时, 请选择截止频率。

在【低通滤波】的设定内容中选择。

选择：OFF*、5Hz、50Hz、500Hz、5kHz
(*: 初始设定)



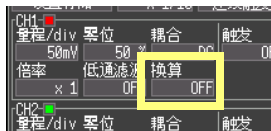
单位换算 (转换比功能)



可将输入值由电压换算为电流等物理量的值之后进行显示。
也可以对照选件钳形传感器进行换算。

在【换算】的设定内容中选择。

选择： OFF*、型号、输出比率、2点设定
(*：初始设定)

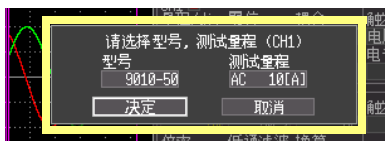


选择后，显示对话框。

型号

从型号名称列表中选择要连接的钳形传感器与衰减探头。

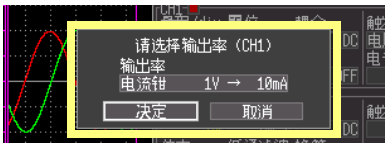
选择： 3283、3284、3285、9010-50、9018-50、9132-50、9657-10、9675、CT9691、CT9692、CT9693、CT9667、9322、P9000、9660、9661、9669、9694、9695-02、9695-03、CT6500、CT7044/CT7045/CT7046、CT7631/CT7731、CT7636/CT7736、CT7642/CT7742



※与CT969x、CT6590组合使用时，请实施调零。
(⇒ 附第18页)

输出比率

在清单中选择电流钳的输出比率(转换比)或衰减探头的衰减比。



2点设定

设定输入信号的2点电压值和这2点的转换值以及要转换的单位名称，然后将作为电压值而获得的测量值换算为设定单位的值。

(例)

2点的电压值	要转换单位的值
V_H : 电位高点	A_H : 相对于电位高点的值
V_L : 电位低点	A_L : 相对于电位低点的值

单位名称: A

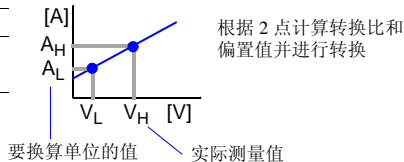
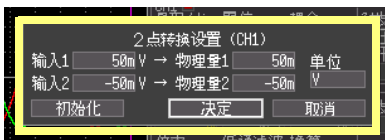
$$Y = \underbrace{\frac{A_H - A_L}{V_H - V_L}}_{\text{转换比}} \times X + \underbrace{\frac{V_H \times A_L - V_L \times A_H}{V_H - V_L}}_{\text{偏置}}$$

转换比

偏置

X: 电压值

Y: 转换后的值



根据2点计算转换比和偏置值并进行转换

转换比和偏置的可设定范围如下所示。

但不能将转换比设为0。

$-9.9999E+9 \leq (\text{转换比、偏置}) \leq -1.0000E-9$
(偏置) = 0

$+1.0000E-9 \leq (\text{转换比、偏置}) \leq +9.9999E+9$

上述范围以外的值不能设定。

转换比值显示为使用刻度或A/B光标时的读取值。

3.7 测量条件的设定 4 (逻辑通道的设定)

用逻辑探头测量时，要设置逻辑输入通道。

要利用逻辑信号进行触发时：

参照：“4.3 设定逻辑通道的触发” (⇒ 第 59 页)

1 选择 [测量设置] 画面

2 选择要设置的项目

打开设定内容

选择内容

确定

测量设置

设置导航 时间轴设置 记录长度 触发源
 读取设置 倍率 × 1/10 触发模式 预触发 OR
 耦合 触发
 触发 OFF

设置输入信号的记录速度: 1000000/1000000

3

第 3 章 测量前的设定

设定逻辑波形显示颜色 (根据需要)

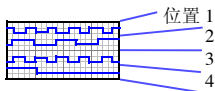
可设定逻辑通道的显示颜色。

在波形显示颜色的设定内容中选择。

选择： OFF*、红色、绿色、蓝色、黄色、粉红色、浅蓝色
 (*：初始设定)



设定逻辑波形的显示位置



可设定逻辑波形的显示位置。

在同时记录模拟波形情况下，可最大限度地抑制波形重叠。


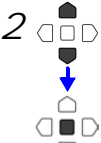
在 [显示位置] 的设定内容中选择。

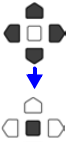
选择： 位置 1*、位置 2、位置 3、位置 4 (*：初始设定)

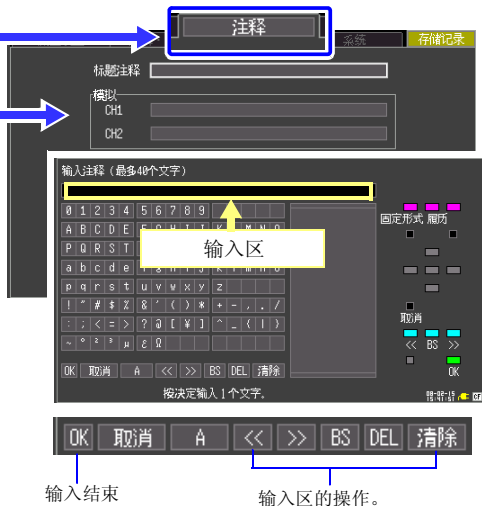


3.8 附加注释

可对测量数据的标题或各输入波形附加注释。（最多 40 个半角字符）
用计算机应用软件查看数据时，可显示注释。

- 1  选择 [注释] 画面
- 2  选择要输入的项目
确定
显示字符输入画面。





- 3  选择要输入的字符
输入空格时
请选择空白栏。
确定
选择的字符在输入区中显示。



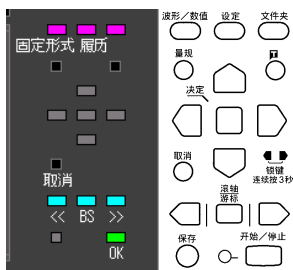
选择 [OK]
确定输入区，然后返回注释画面。



将下述字符保存为文本文件时，会进行如下转换。

输入字符						
文本转换后	^2	^3	^u	~o	~c	~e

操作面板




操作面板对应于各操作键。

只可对操作面板上显示的键进行操作。

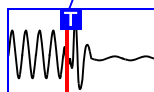
- **固定形式（波形 / 数值键）**
事先登录测量相关语句。
- **履历（设定键）**
可从以前输入的语句中进行选择。
- **转至候选 / 转至字符输入（**I** 键）**
移动到候选框内或字符选择框内。
- **候选（光标上下键）**
在候选框中选择。
- **确定（决定键）**
确定选中的语句。

设定触发

第 4 章


所谓触发（Trigger），是指根据特定信号来确定开始・结束记录时间的功能。将利用特定信号开始和结束记录称之为“进行触发”。在本手册中，将进行触发的点（触发点）表示。

触发条件一致



注记 在有效值记录模式下，不能使用触发功能。

触发大致包括以下 4 种类型。

触发类型	内容	参照
模拟触发	利用模拟通道的输入信号进行触发。 (电平触发、窗口内触发、窗口外触发、电压下降触发)	(⇒ 第 55 页)
逻辑触发	使用逻辑通道 (CHA ~ CHD) 的输入信号进行触发。	(⇒ 第 59 页)
外部触发	使用 EXT.TRIG 端子 (外部触发输入) 的输入信号进行触发。	(⇒ 第 101 页)
手动触发	 键按下时，开始触发。	(⇒ 第 60 页)

在除手动触发以外的触发源之间，使用触发成立条件 (AND/OR) 开始触发。记录长度为 [连续] 时，不能使用触发功能。

4.1 设定记录条件

选择输入通道 (CH1 或 CH2) 的触发类型时设定。

1 波形/数值 设定 文件夹 → 测量设置

2 选择 [测量设置] 画面

选择要设定的项目

打开设定内容

选择内容

确定

触发源 OR 预触发

CH1 量程/div 5V 耦合 DC 触发 滤波器 OFF

CH2 量程/div 5V 耦合 DC 触发 滤波器 OFF

滤波 显示位置 触发 模式 滤波器 OFF

输出: OFF; 不使用出发. 电平: 输入信号达到所设置的电平时, 出发成立. 音阶: OFF

设定触发源 (AND/OR)

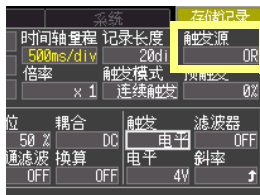
在模拟触发、逻辑触发和外部触发之间，设定触发的成立条件 (AND/OR)。

在【触发源】的设定内容中选择。

选择： (*: 初始设定)

OR* 某个触发源的设定条件成立时，开始触发。

AND 所有触发源的设定条件成立时开始触发。



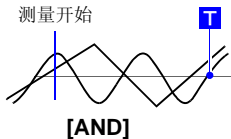
选择 [AND] 时

如果开始测量时触发条件已经成立，则不进行触发。

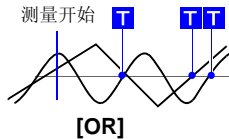
如果所有的触发源一旦没有满足成立条件，则会在条件再次成立时开始触发。

波形穿过 0V 的上升 (↑) 时开始触发的情况

触发	电平
滤波器	OFF
电平	0 V
斜率	↑



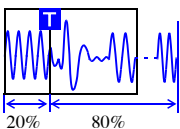
一方在 0V 之上，另一方
自下向上穿过



任一方自下向上穿过

记录长度为 [连续] 时，触发源的设定变为无效状态。

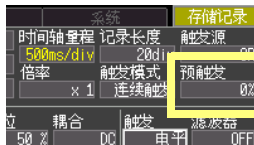
设定预触发



要记录触发前的波形时进行设定。将触发位置 (触发点) 设定在全体记录长度的几 % 位置上。

在【预触发】的设定内容中选择。

选择： 0*、5、10、20、30、40、50、60、70、80、90、
95、100%
(*: 初始设定)



[待预触发] 与 [待触发] 的差异

如果开始测量，则事先记录预触发设定部分。该记录中显示 [待预触发]。预触发设定部分记录结束时，在开始触发之前的时间内显示 [待触发]。

[待预触发] 期间，即使触发条件成立，也不进行触发。

记录长度为 [连续] 时，预触发的设定变为无效。

4.2 设定模拟通道的触发

设定输入通道 CH1、CH2 的触发。

1 波形/数值 设定 文件夹 → 测量设置

2 选择 [测量设置] 画面

选择要设定的项目

打开设定内容

选择内容

确定

也可以在波形画面中设定。

1 波形/数值 设定 文件夹

显示波形画面

2 [选择 →]

确定

显示触发设定项目。
可进行触发电平、斜率、触发滤波器以及频率的设定。

需要返回到通道设定显示时，请再次选择切换栏，然后按下决定键。

触发设定项目

通道设定项目

设定模拟触发的类型

设定触发类型。设定内容因触发类型而异。

在【触发】的设定内容中选择。

选择： OFF*、电平、内、外、电压下降
(*：初始设定)



模拟触发 (↑: 显示)	触发举例	内容
电平触发 【电平】	<p>触发电平</p> <p>输入波形</p> <p>斜率触发:</p>	输入信号穿过设定的触发电平（电压值）时，开始触发。
窗口 内部触发 【内】	<p>上限值</p> <p>下限值</p>	输入信号进入到所设定上限值、下限值的范围内时开始触发。
窗口 外部触发 【外】	<p>上限值</p> <p>下限值</p>	输入信号偏离所设定上限值、下限值的范围时开始触发。
电压下降触发 【电压下降】	<p>触发电平</p> <p>1/2 周期</p>	在设定的工频电源中，当输入信号低于触发电平时开始触发。

触发设定举例

需要查看输入信号为 200 mV 以上时的数据

触发 电平（电平触发）
电平 200 mV
斜率 ↑（上升）

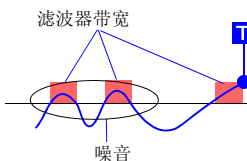
需要查看输入信号超出 1V ~ -1V 范围时的数据

触发 外部（窗口外部触发）
上限 1 V
下限 -1 V

需要查看工频电源为 50Hz、
约 220 Vrms (311 Vpeak)
低于 198 Vrms (280 Vpeak) 以下时的
输入信号数据

触发 电压下降
电平 280 V
频率 50 Hz

设定触发滤波器



设定开始触发的滤波器带宽（触发滤波器）。用于防止因噪音而开始触发。

滤波器带宽由读取数据的采样数*设定。

* 采样数：1div=100次采样（显示倍率为×1时）

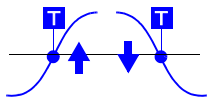
在【滤波器】的设定内容中选择。

选择：OFF*、10、20、50、100点

（*：初始设定）



设定输入信号的上升和下降（斜率）



设定进行触发的斜率（输入信号的上升↑、下降↓）。

在【斜率】的设定内容中选择。

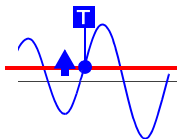
选择：（*：初始设定）

↑ * 触发电平穿过触发斜率上升（↑）时开始触发。

↓ 触发电平穿过触发斜率下降（↓）时开始触发。



设定信号电平（触发电平）



设定开始触发的信号电平（电压值）。

穿过电平时开始触发。

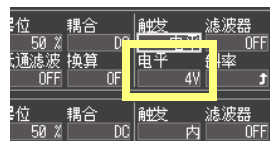
设定的触发电平是瞬时值而非真有效值。

可在波形监视或波形画面中确认电平。转换比设定时，可在波形监视中确认转换比换算的触发电平。

在【电平】的设定内容中选择。

选择：电压轴量程 [量程 /div] 的 1/20

（初始设定：电平触发时为 0V，电压下降触发时为偏离零位置 +1div）



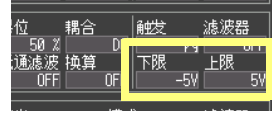
设定下限值和上限值

设定窗口的下限值和上限值。

可在波形监视或波形画面中确认上、下限值。转换比设定时，显示转换比转换之后的值。

在【下限】/【上限】的设定内容中选择。

选择： 电压轴量程 [量程 /div] 的 1/20
 (初始设定 : 下限 偏离零位置 -1div, 上限 偏离零位置 +1div)

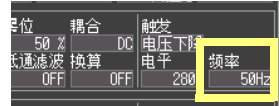


设定频率

设定要测量工频电源的频率。

在【频率】的设定内容中选择。

选择： 50Hz*、60Hz (* : 初始设定)



4.3 设定逻辑通道的触发

利用逻辑输入信号在进行触发时设定。触发模式和触发条件(AND / OR) 成立时开始触发。如果设定触发滤波器, 则可在超出设定的滤波器带宽且触发条件成立的状态下开始触发。

1 波形/数值 设定 文件夹 → 测量设置

2 选择 [测量设置] 画面

选择要设定的项目

打开设定内容

选择内容

确定

设定逻辑触发的成立条件 (AND/OR)

设定逻辑输入信号触发模式的成立条件。

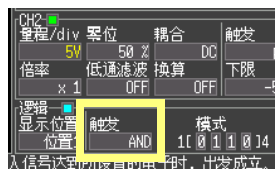
在 [触发] 的设定内容中选择。

选择： (* : 初始设定)

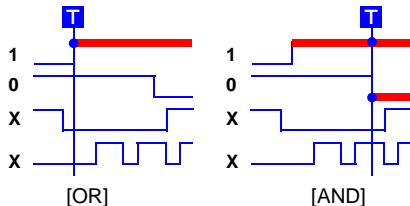
OFF* 不使用逻辑触发。

OR 逻辑输入信号只要有 1 个符合触发模式, 就可以开始触发。

AND 逻辑输入信号全部符合触发模式时, 进行触发。



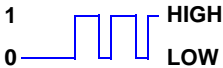
触发模式



选择 [AND] 时

如果开始测量时触发条件已经成立, 则不进行触发。一旦没有满足成立条件, 则会在条件再次成立时进行触发。

设定触发模式

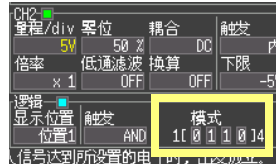


设定各输入信号在何种状态下开始触发。

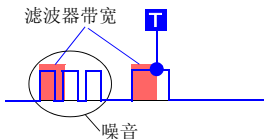
在 [模式] 的设定内容中选择。

选择： (*:初始设定)

- X* 忽略信号。
- 0 信号从 HIGH 变为 LOW 时开始触发。
- 1 信号从 LOW 变为 HIGH 时开始触发。



设定触发滤波器



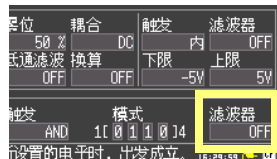
设定开始触发的滤波器带宽（触发滤波器）。用于防止因噪音而开始的触发。

滤波器带宽由读取数据的采样数 * 设定。

* 采样数：1div=100点（显示倍率为×1时）

在 [滤波器] 的设定内容中选择。

选择： OFF*、10、20、50、100点
(*:初始设定)



4.4 使用手动开始触发（手动触发）

可利用 **T** 键开始任意触发。进行最优先触发而与其他触发源设定无关。

按下开始/停止键开始测量之后，需要进行任意记录时，请按下 **T** 键。但在输入通道的触发设定为 OFF 时无效。设定触发条件并开始测量之后，如果在 [待触发] 期间按下 **T** 键，则开始触发。

分析波形

第 5 章

5.1 查看波形

波形画面

可显示刻度 (⇒ 第 64 页) 触发标记 (T) 在有过触发的位置上会显示标记。

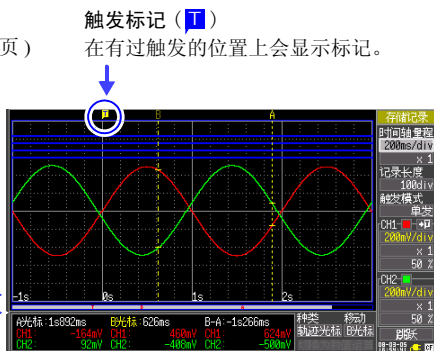
逻辑波形
模拟波形

以波形显示读取至本仪器内的数据。

时间值

滚动条

表示显示波形的范围或位置。
滚动条的查看方法 (⇒ 第 62 页)



测量条件

可变更设定 (⇒ 第 39 页)
模拟触发设定 (⇒ 第 53 页)

跳跃功能 (⇒ 第 63 页)
追踪显示 (⇒ 第 62 页)

A/B 光标值

(显示 A/B 光标时)
可确认波形上的光标值。(⇒ 第 64 页)
可切换为数值运算结果。(⇒ 第 89 页)

1 波形/数值 设定 文件夹
选择波形画面

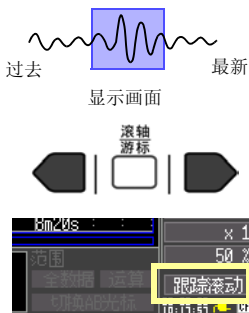
2 选择要设定的项目

打开设定内容

选择内容

确定

滚动波形



可利用滚轴 / 光标键滚动正在测量或已测量的波形。

如果在滚动模式显示期间在 * 处滚动波形，则可停止滚动模式显示，并随意查看测量之前的波形。

要返回滚动模式显示时，请将光标对准画面右下角的

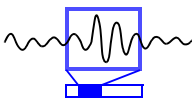
[跟踪滚动]，然后按下**决定键**。或者，如滚动到右侧，将返回滚动模式。

* 关于滚动模式显示：

波形画面中显示的 1 div 为 50 ms 以上时，画面自动进行滚动，并始终显示最新的波形。

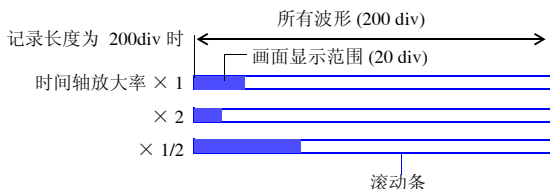
如果在按下**取消键**的同时按下**滚轴 / 光标**的左、右键，则波形的开头或结束会跳至触发位置。

确认波形位置



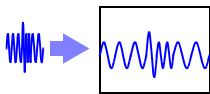
可利用滚动条确认画面中显示的波形在已记录的所有波形中处于什么位置。

此外，显示触发的时刻、触发位置以及 A/B 光标（使用纵向光标和跟踪光标时）位置。



即使记录长度相同，滚动条的画面显示范围宽度也会因时间轴的放大和压缩比例而异。

放大和缩小（横轴方向）

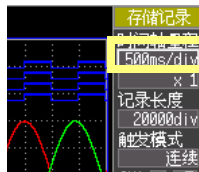


可在时间轴（横轴）方向上放大波形，查看详细数据。另外，通过缩小时间轴，可迅速读取整体的变化。即使在测量期间，也可以变更放大和压缩比例。另外，画面上有 A/B 光标时，可以光标为基准进行放大和缩小（仅限于测量结束后）。

存储记录模式时从倍率中选择；有效值记录模式时，从横轴的设置内容中选择。

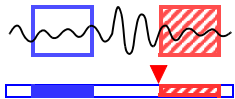
在 **[x1]** (显示倍率) 的设定内容中选择。

选择： x10、x5、x2、x1*、
x1/2、x1/5、x1/10、x1/20、x1/50、
x1/100、x1/200、x1/500、x1/1000
(*：初始设定)

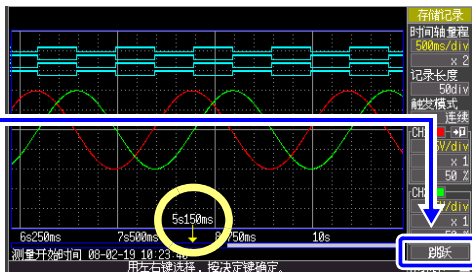


查看任意波形位置（跳跃功能）

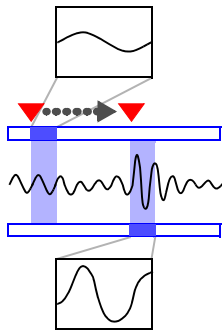
在波形的记录长度较长等情况下，可指定波形的显示位置以使其显示在画面中。



- 1 选择波形画面
- 2 选择 [跳跃]
确定
利用 ▼ 标记将当前显示的波形位置显示在滚动条上。

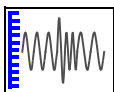


- 3 将 ▼ 标记移动到要在画面中显示的波形的位罝上
- 4 确定
显示 ▼ 标记位置的波形。



5.2 查看测量值

显示刻度



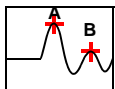
量规



如果按下量规键，则可在画面左侧显示符合各通道量程的刻度。可通过刻度确认测量值。刻度显示颜色与输入波形颜色相同。

需要取消刻度时，请再次按下量规键。

查看光标值



使用 A/B 光标，可用数值显示时间差、频率以及电位差（转换比时为转换比值）。

“关于光标值”（⇒ 第 65 页）

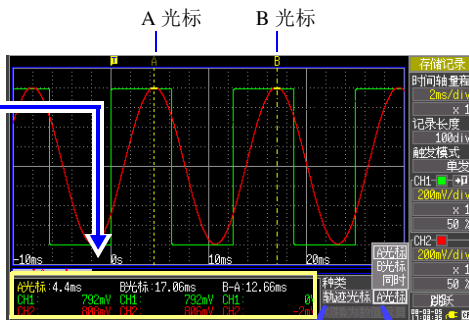


1 显示 A/B 光标与光标值

需要取消该显示时，请再次按下滚动/光标键。



2 移动光标之后，可确认波形上的值。如果边按着取消键边进行操作，则可按 1div 单位移动。



光标值

需要变更光标类型时

需要变更想要移动的光标时在 [移动] 的设定内容中选择。

需要变更光标值类型时在 [种类] 的设定内容中选择。

【种类】
轨迹光标 *
纵光标
横光标
(* : 初始设定)

【移动】
A 光标 *
B 光标
同时
(* : 初始设定)

如果在按下取消键的同时，按下滚轴/光标键，则可直接切换 [移动]。



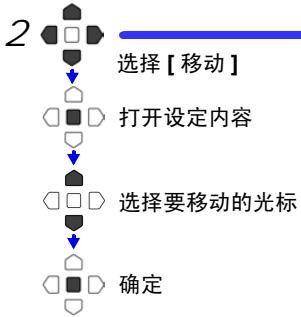
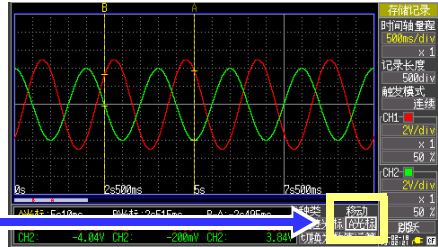
跟踪光标时的光标值显示

关于光标值

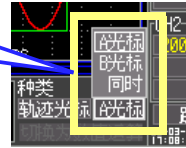
光标类型	例	说明
轨迹光标		<p>表示 A 或 B 光标的时间值与测量值，或者 A/B 光标之间的时间差与测量值的差。 表示光标与波形交点的值。（交点在波形上跟踪移动）</p> <p>时间值 (t): A 或 B 光标的时间值（触发位置或自记录开始的时间） B-A: A/B 光标之间的时间差</p> <p>测量值: A 或 B 光标的测量值 B-A: A/B 光标之间的测量值之差</p>
纵光标		<p>表示 A 或 B 光标的时间值与频率，或者 A/B 光标之间的时间差与频率的差。</p> <p>时间值 (t): A 或 B 光标的时间值（触发位置或自记录开始的时间） 频率 (f): 将时间值设为周期的频率 B-A: A/B 光标之间的时间差</p>
横光标		<p>表示所选通道的 A 或 B 光标的值，或者 A/B 光标之间的差。</p> <p>测量值: A 或 B 光标的值 B-A: A/B 光标间的值的差</p>

指定波形范围

部分保存波形或者进行数值运算时，指定范围（轨迹光标、纵光标）。



【移动】
A 光标
B 光标
同时



查看输入信号的数值（数值显示功能）

可用数值显示当前输入的工频电源（50/60Hz）或直流信号的输入电压。数字量显示可切换为瞬时值与有效值的显示。

瞬时值：输入电压

有效：输入电压有效值运算后的值（⇒ 第 93 页）

在工频电源（50/60Hz）和直流信号以外的输入电压下，不会显示正确的有效值。输入电压的峰值超过 450V 时会显示 OVER。

1 波形/数值 设定 文件夹 选择数值画面

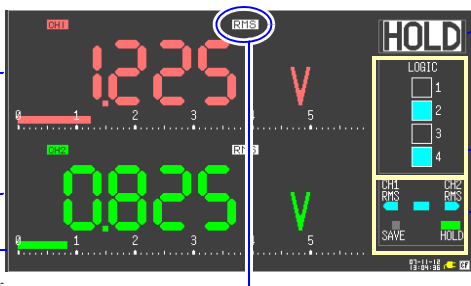
通常显示

CH1 的数值

CH2 的数值

刻度

最大 5500 个计数值



保持显示
仅在固定显示数值
时显示。

逻辑瞬时值
(□:0、■:1)

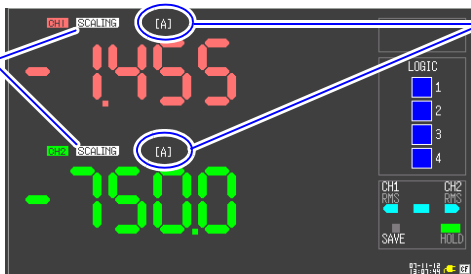
对应于操作键。

仅 RMS（有效值）时显示
（显示瞬时值或 RMS）

转换比设置时

转换比显示

仅显示设置转换比
的通道
(⇒ 第 48 页)。



通过转换比设置进行
换算的单位

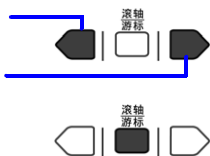
2 切换瞬时值与有效值

每按下一次键都进行切换。

仅切换 CH1 的值

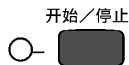
仅切换 CH2 的值

CH1 与 CH2 的值
都进行切换

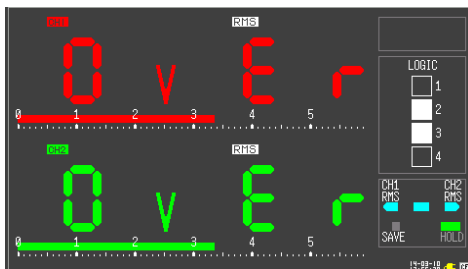


3 固定（保持显示）和解除显示

每按下一次键都进行切换。



输入电压的峰值超出 450V 时显示



数据的保存和读入

第 6 章

可将本仪器测量的数据保存到选件 CF 卡中。

参照：“6.2 关于 CF 卡”（⇒ 第 71 页）

* 使用 8870-21 读取 MR8870-30 保存的数据时，请将 8870-21 升级至 V2.00 以上版本。请参照（⇒ 附第 19 页）。

保存方法包括测量时自动进行保存的“自动保存”和可在测量之后进行保存的“选择存储”及“立即存储”。详情请参照“6.3 保存数据”（⇒ 第 74 页）。

6.1 关于可保存和读入的数据

如果保存，则生成名为“HIOKI8870”的文件夹，并按下述方式将各文件保存到该文件夹中。
1 个文件夹最多可保存 1,000 个文件。

○：可 ×：不可

类型	格式	文件夹名	文件名 (从 1 开始自动编号)	保存		读入	
				自动	手动	本仪器	计算机
设定数据	二进制	CONFIG	CONFIG0001.SET*7 CONFIG0001.SRM*8	×	○	○	×
设定列表	二进制	CONFIG	LIST0001.BDL	×	○	○	×
波形数据 *1	二进制	保存日期（年 - 月 - 日）*3， *5,*6	WAVE0001.MEM*7 WAVE0001.RMS*8	○	○	○	○
	文本		WAVE0001.CSV	○	○	×	○
数值运算结果	文本		MEAS0001.CSV	○	○	×	○
显示画像数据	BMP *2		SCR0001.BMP*4	○	○	○	○

*1. 用本仪器或本仪器专用软件读取数据时：请保存为二进制格式。波形数据和测量时的部分设定数据被保存。

需要保存部分波形时：请利用 A/B 光标设定范围。（⇒ 第 66 页）

*2. BMP 格式：是 Windows 的标准图形格式之一。许多图形软件都可以处理这种格式的文件。

*3. 自动保存时，在保存的日期文件夹（触发时间基准）之下生成名为“**AUTO+** 开始时间”的文件夹。（例：“**AUTO131031**” 13 时 10 分 31 秒）

*4. 自动保存显示画像数据时，保存为 [WAVE0001.BMP] 样式。

*5. 再次将读取的波形保存为波形或显示图像数据时，保存在保存有读取波形文件的日期文件夹（触发时间基准）之下。

*6. 设置删除数据时，在 HIOKI8870 文件夹之下生成“**AUTO_D**”文件夹，保存进行自动保存设置的所有数据。该文件夹中保存的所有数据为删除保存的对象。

*7. 是存储记录模式时的保存文件名。

*8. 是有效值记录模式时的保存文件名。

参照：“附录 2 关于文件名”（⇒ 附 5 页）

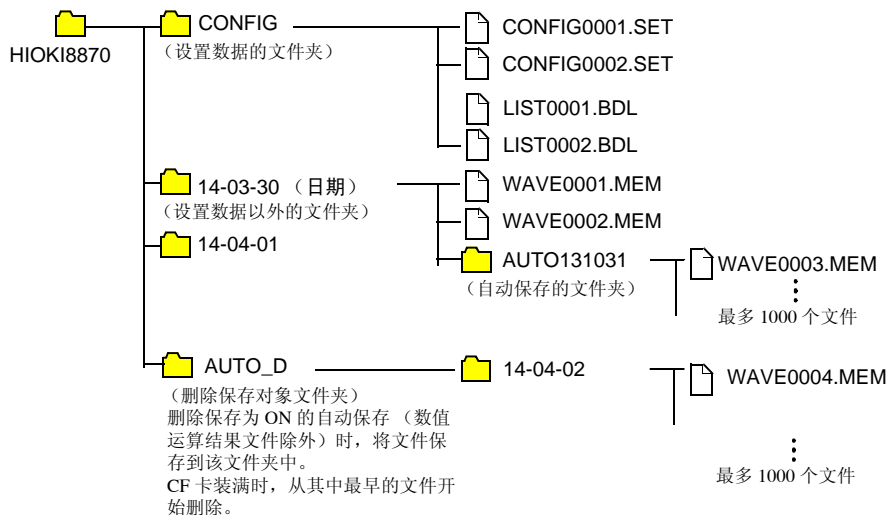


注意

不能在存储记录模式下读取在有效值记录模式下保存的设置数据（.SRM）或波形数据（.RMS）。要读取时，请通过画面切换为有效值记录模式之后进行读取。（⇒ 第 36 页）

6.1 关于可保存和读入的数据

关于保存数据



MR8870-30 波形数据大小清单 (存储记录模式)

记录长度 (div)	二进制	文本
20	12.8 KB	82.5 KB
50	27.4 KB	205.6 KB
100	51.8 KB	410.6 KB
200	100.7 KB	820.8 KB
500	247.1 KB	2.0 MB
1,000	491.3 KB	4.0 MB
2,000	979.6 KB	8.0 MB
5,000	2.4 MB	20.0 MB
10,000	4.8 MB	40.1 MB
20,000	9.5 MB	80.1 MB

为二进制保存时, 保存所有通道, 与显示的 ON/OFF 无关。

为文本保存时, 仅保存显示的通道。

上表所示的文本保存栏是显示保存所有通道的示例。

比如, 使用 9729 PC 卡 1G(1GB) 时, 可将记录长度 20000div 的二进制数据保存约 100 个文件。

6.2 关于 CF 卡

需要保存和读入本仪器测量的数据时，可使用下述选项。

本公司选项（附转换器）

- 9726 PC 卡 128M（※终止销售）
- 9727 PC 卡 256M（※终止销售）
- 9728 PC 卡 512M
- 9729 PC 卡 1G
- 9830 PC 卡 2G

重要事项

请务必使用本公司选项 CF 卡。如果使用本公司选项以外的 CF 卡，则可能会导致无法正常保存和读入，无法进行操作保证。

本仪器不使用 CF(CompactFlash) 转换器。

有关卡内的数据管理，请参照“6.5 管理数据”（⇒ 第 85 页）。

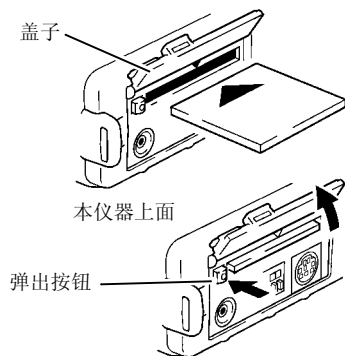
注意

- 新 CF 卡请在格式化之后使用。
在本仪器中进行格式化时（⇒ 第 73 页）
- 弄错正反方向时不要强行插入。
否则可能会导致 CF 卡或本仪器损坏。
- 在本仪器存取 CF 卡期间，请绝对不要拔出 CF 卡。否则可能会导致 CF 卡内的数据受损。
- 仅使用电池组时，如果保存期间电池余量用尽，也可能无法正确保存。
最糟糕的是可能会损坏 CF 卡，因此请充分注意电池组的余量。
- 弹出按钮伸出过长时，请先按入弹出按钮，然后再将 CF 卡插到底。
如果在弹出按钮弹出的状态下插入 CF 卡，则可能会导致本仪器损坏。
不能将 CF 卡插到底时，请勿强行插入，按一次弹出按钮，置于弹出状态，再次按入弹出按钮之后，将 CF 卡插到底。
- 由于 CF 卡抗静电性弱，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。

注记

- 由于 CF 卡使用了闪存技术，因此有一定的使用寿命。长时间使用之后，可能会无法保存或读入数据。在这种情况下，请购买新卡。
- 无论故障或损失的内容和原因如何，本公司对 CF 卡内保存的数据不进行任何赔偿。因此请务必对 CF 卡内的重要数据进行备份。

插入和取出CF卡



插入CF卡











- 1 打开CF卡插入口的盖子。
- 2 弹出按钮弹出较长时，按入弹出按钮。
- 3 将CF卡的表面（▲标记）作为正面，向插入方向（箭头）插到底。

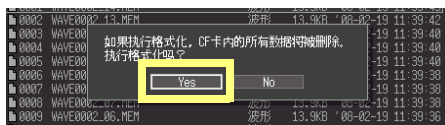
取出CF卡

- 1 打开CF卡插入口的盖子。
- 2 按弹出按钮。（弹出较长）
- 3 再次按入弹出按钮，拔出CF卡。

对 CF 卡进行初始化（格式化）

可在本仪器的文件画面中对 CF 卡进行初始化。

- 1    选择文件夹画面
- 2  打开操作面板
-  选择 [格式化]
-  确定
显示格式化的确认对话框。
-  选择 [Yes]
-  确定
再次显示确认对话框。
-  选择 [Yes]
-  确定



注记 一旦进行初始化，保存在 CF 卡内的所有数据将被清除，导致无法复元。因此请务必对 CF 卡内的重要数据进行备份。

6.3 保存数据

数据保存方法包括下述 3 种。



*: 部分保存时，请在保存之前利用 A/B 光标指定保存范围。(自动保存时，不能部分保存)

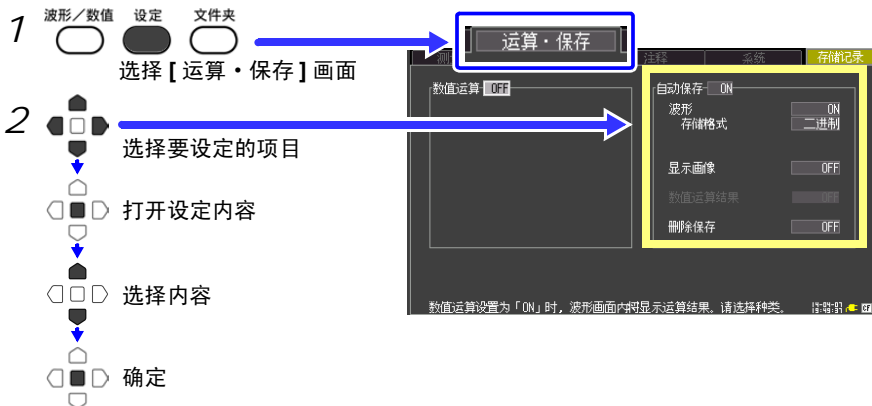
保存显示画像时，请在保存之前显示需要保存的画面。

自动保存

测量之前，在 [运算 · 保存] 画面中设定保存。

可同时保存波形、显示画像和数值运算结果。

开始测量之前，请确认自动保存设定是否正确，CF 卡是否正确插入。



将 [自动保存] 设为 [ON]，设定保存内容。

需要保存波形数据时

将 [波形] 设为 [ON]

根据 [存储格式] 的设定内容选择保存数据格式

二进制 用本仪器再次读取或用本仪器专用软件读取所保存数据时选择。

文本 需要以文本形式保存时选择。

(选择 [文本] 格式时)

根据 [间隔存储] 的设定内容选择数据的间隔
1/2、1/5、1/10、1/20、1/50、1/100、1/200、1/500、1/1000、OFF*

(*: 初始设定)

1/2: 每隔 1 个保存一个数据。

(• x • x • x...)

1/5: 每隔 5 个保存一个数据。

(• xxxx • xxxx • xxxx...)

需要保存显示画像时

将 [显示画像] 设为 [ON]

存储格式 BMP (固定)

将显示画像设为 ON 之后，自动设定。

需要保存数值运算结果时

将 [数值运算结果] 设为 [ON]

需设定数值运算。(⇒ 第 89 页)

3 完成其他所需设定之后，按下开始 / 停止键

测量之后，自动将数据保存到 CF 卡中。(“关于保存数据”(⇒ 第 70 页))



注意

将时间轴设为 50 ms/div 以上的较长时间轴时，在测量期间同时进行保存。“测量中”对话框在自动保存期间会出现红色进度条。时间轴低于 50ms/div 时，在测量结束后保存。

设置删除保存

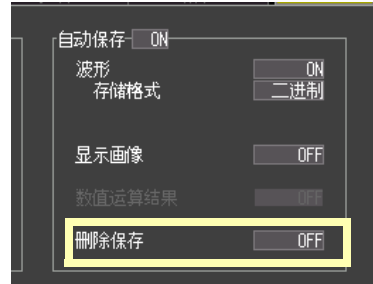
测量期间进行自动保存时，如果 CF 卡的剩余空间减少，则会删除最早的数据以确保剩余空间，然后保存新文件。

[ON]

如果 CF 卡的容量减少，则删除 [HIOKI8870]-[AUTO_D] 内生成时间最早的文件，然后保存新文件。

[OFF]

保存到 CF 卡的容量届满为止。没有剩余空间时，不进行保存。

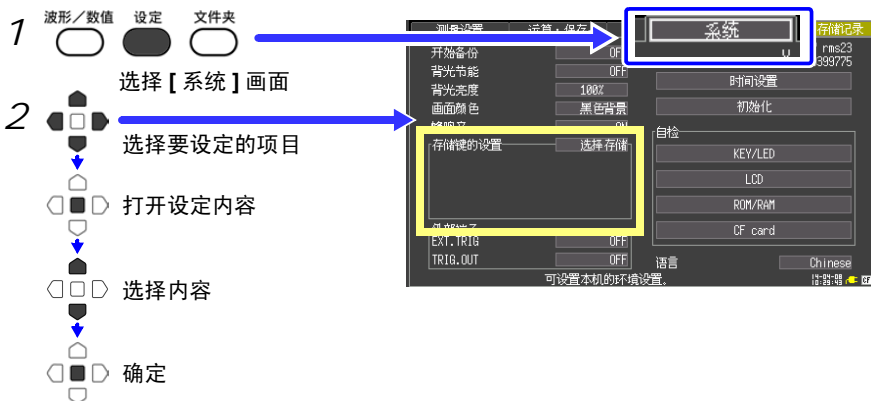


注记 如果在有效值记录模式中将自动保存设为 ON，测量开始时，CF 卡的剩余空间需为 10MB 以上。不足时，会发生错误。但将删除保存设为 ON 时，如果删除 [HIOKI8870]-[AUTO_D] 以下的所有文件可确保 10MB 以上的剩余空间，则不会发生错误。

选择手动保存的方法 [立即存储] [选择存储]

保存方法包括 [立即存储] 和 [选择存储]，两者设定内容相同。

如果保存波形，则在 CF 卡内生成保存日期的文件夹，并且文件自动编号后保存。
(⇒ 第 69 页)



在 [存储键的设置] 内容中选择。

选择：

(*：初始设定)

选择存储* 按下保存键时，进行保存设定。

立即存储 按下保存键之前，在运算·保存画面中进行保存设定。

[选择存储]

保存



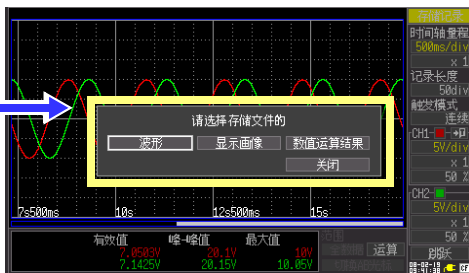
显示保存的对话框。

在该对话框中进行保存设定。

波形保存 (⇒ 第 78 页)

画像保存 (⇒ 第 79 页)

数值运算结果保存 (⇒ 第 80 页)



[立即存储]

显示设定项目。

设定保存内容。

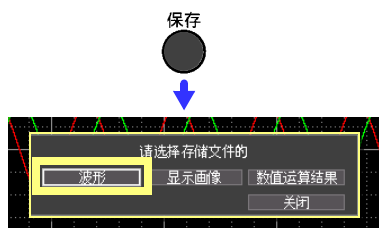


保存波形数据（通过保存键保存）

如果保存波形数据，则在 [HIOKI18870]-[保存日期] 文件夹中，生成 [WAVE+ 自动编号 (0001).MEM, RMS 或 CSV] 的文件名。(⇒ 第 69 页)

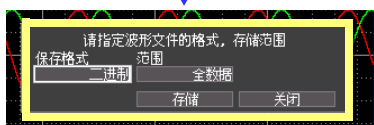
需要保存部分波形时，请事先指定保存范围。(⇒ 第 66 页)

选择存储



(在按下保存键时显示的对话框中设定)

选择 [波形]，然后按下决定键



1 根据 [保存格式] 的设定内容选择保存数据格式

(*: 初始设定)

二进制* 用本仪器再次读取或用本仪器专用软件读取所保存数据时选择。
文本 需要以文本形式保存时选择。

2 (选择文本格式时)

根据 [间隔存储] 的设定内容选择要保存数据的间隔

1/2、1/5、1/10、1/20、1/50、1/100、1/200、1/500、1/1000、OFF *

1/2: 每隔 1 个保存一个数据。(• x • x • x...)

1/5: 每隔 5 个保存一个数据。(• xxxx • xxxx • xxxx...)

3 根据 [范围] 的设定内容选择保存数据的范围

全数据*、A-B、前边 -A、前边 -B、A- 后边、B- 后边

(全数据: 读取的波形, A: A 光标, B: B 光标, 前边: 读取波形的开头, 后边: 读取波形的最后)

选择 [存储]，然后按下决定键

在确认对话框中选择 [Yes]，
按下决定键

立即存储



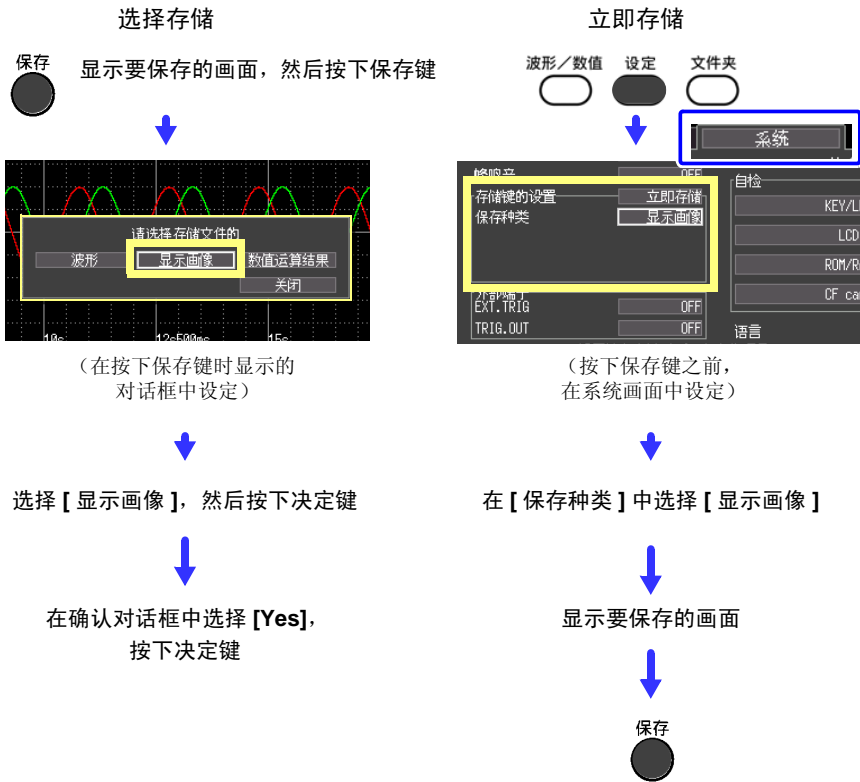
(按下保存键之前，
在系统画面中设定)

在 [保存种类] 中选择 [波形]



保存显示画像（通过保存键进行保存）

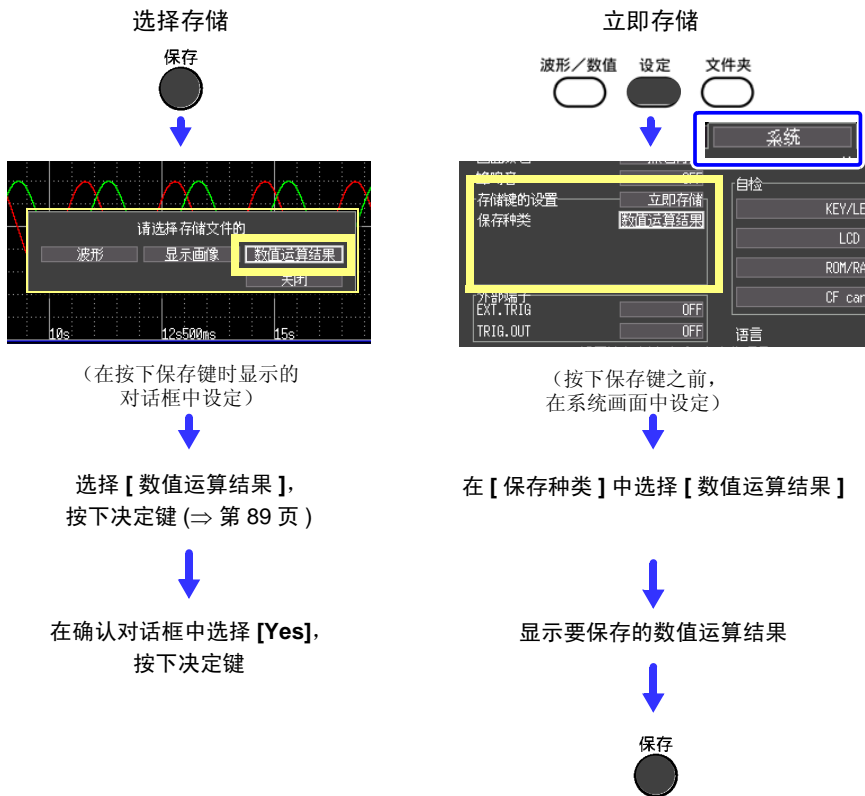
如果保存画像，则在 [HIOKI8870]-[保存日期] 文件夹中，生成 [SCR+ 自动编号 (0001).BMP] 的文件名。（⇒ 第 69 页）



保存数值运算结果（通过保存键进行保存）

保存数值运算结果时，需设定数值运算(⇒第89页)。

如果保存数值运算结果，则在 [HIOKI18870]-[保存日期] 文件夹中，生成 [MEAS+ 自动编号 (0001).CSV] 的文件名。(⇒第69页)



在数值运算中指定运算范围进行运算时，保存用该范围数据进行运算的结果。

保存设定数据

如果要在相同的测量条件下测量时，可以保存设定数据，将设定数据读入到本仪器中进行测量。

设定数据可保存在本仪器的内部储存器（最多 10 个）和 CF 卡中。

1  **选择 [测量设置] 画面**

2  **选择 [设定存储]**
确定
显示保存对话框。

3  **选择保存到本体内存或 CF 卡中**
确定


4 (选择 [本体内存] 时)
 **选择要保存 No. 的 [保存]**
可根据需要设定注释。
确定





设置一览表		模式
No. 1	SET1	保存 删除
No. 2	SET2	保存 删除
No. 3		保存
No. 4		保存
No. 5		保存
No. 6		保存

在注释画面的 [标题注释] 中输入注释时，显示该注释。



如果选择 [把设置名单保存在 CF 卡中]，则可将保存在内存中的所有设定数据纳入一个文件保存到 CF 卡中。
在 [HIOKI8870]-[CONFIG] 文件夹中，以 [LIST + 自动编号 (0001).SET] 的文件名进行保存。如果在本仪器中读入保存在 CF 卡中的设定列表文件 (LISTxxx.BDL)，则写入所有内存中的 10 各个设定。

(选择 [CF 卡] 时)

[在 [HIOKI8870]-[CONFIG] 文件夹中，以 [CONFIG + 自动编号 (0001).SET] (存储记录模式时) 的文件名进行保存 (⇒ 第 69 页)。

要读入设定数据时：(⇒ 第 82 页)

有效值记录模式时，以 .SRM 的扩展名保存。

6.4 将数据读入到本仪器中



读入到本仪器中的数据包括二进制格式的波形数据、显示画像、设定数据和设置一览表。(⇒ 第 69 页) 另外, 通过计算机读入数据时, 可使用附带的 USB 连接线将 CF 卡内的数据传送到计算机中。(⇒ 第 88 页)

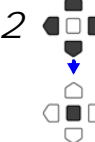

注记 存储记录模式时, 不能读取有效值记录模式的波形文件 (.RMS)、设置文件 (.SRM)。另外, 有效值记录模式时, 不能读取存储记录模式的波形文件 (.MEM)、设置文件 (.SET)。请先变更模式, 然后再读取文件。

读入设定数据

可读入本仪器或 CF 卡中保存的设定数据, 并在本仪器中进行设定。

需要保存设定数据时 (⇒ 第 81 页)

1  →  **测量设置**

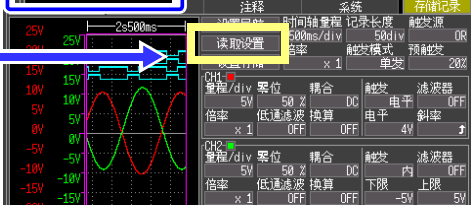
2  →  **读取设置**

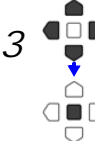
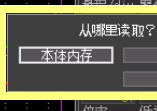
选择 [测量设置] 画面

选择 [读取设置]

确定

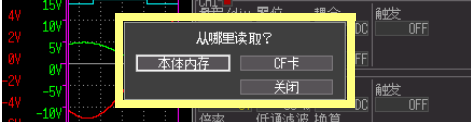
显示读取对话框。



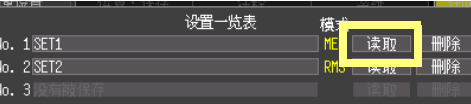
3  →  **从哪里读取?**

选择从本体内存或 CF 卡读入

确定



4 (选择 [本体内存] 时)

 →  **读取**

选择要读入的设定文件 [读取]


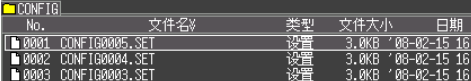
确定



本体内存时

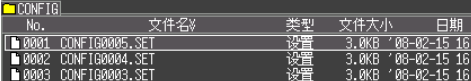
显示本体内存中保存的设定清单。

(选择 [CF 卡] 时)

 →  **读取**

选择要读入的设定文件 (CONFIGxxx.SET)

确定



CF 卡时

显示 CF 卡内 ([HIOKI8770]-[CONFIG] 文件夹中) 保存的设定文件。

设定为本仪器所选择文件的设定条件。

自动读取设置数据

方法 1. 从主机存储器读取：

- 1 打开设置读取的画面
(前面最多 3 页)
- 2 在 [自动读取] 中指定要自动读取的设置编号



选择： (*: 初始设定)

OFF* 不自动进行读取。

No.1 ~ No.10 选择要自动读取的文件。

方法 2. 从外部媒介读取：

如果事先在 CF 卡的 [HIOKI8870]-[CONFIG] 文件夹内保存文件名为 [STARTUP.SET] 或 [STARTUP.SRM] 的设置数据，打开电源时则会自动读取。[STARTUP.SET] 在存储记录模式下启动、[STARTUP.SRM] 在有效值记录模式下启动。
[STARTUP.SET] 与 [STARTUP.SRM] 同时存在时，以启动时的测量模式为优先进行读取。

读入波形数据和显示画像

可将以二进制格式保存的波形数据或显示画像读入到本仪器中。



选择文件夹画面

显示卡里的内容。



选择要读入的文件

查看上一级
查看下一级（查看文件夹）
使用决定键选择文件夹，也可以利用所显示的操作面板中的 [移动] 来选择。



确定

显示操作面板。



选择 [读取]

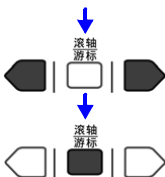


确定

在波形画面中显示选中的文件。

同时自动保存二进制格式的波形数据和显示画像时，可从显示画像切换为相关波形数据的显示。

读取显示画像（WAVExxxx.BMP）

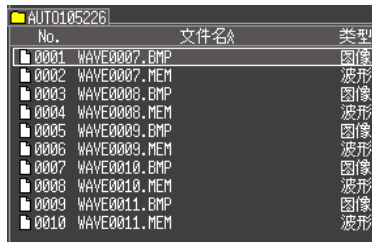


切换为同一文件夹内的显示画像

读取所显示画像的波形数据

显示读取对话框。

选择 [Yes] 并按下决定键之后，显示波形数据。

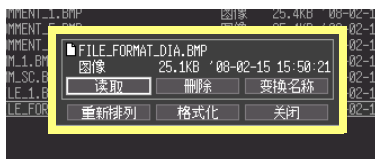
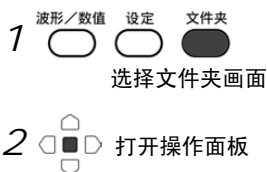


6.5 管理数据

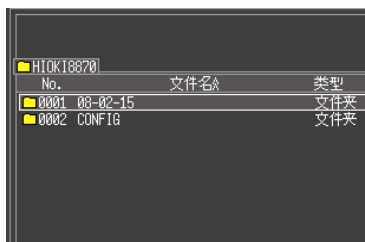
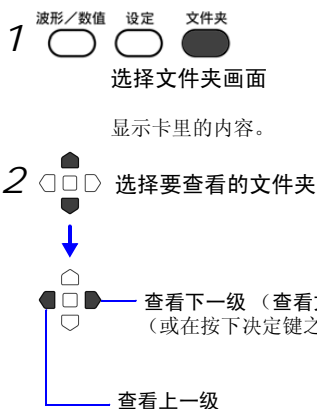
可对插入本仪器中的 CF 卡内的数据进行管理。

- 读取文件（选择文件时）（⇒ 第 82 页）
- 显示文件夹的移动（选择文件夹时）（⇒ 第 85 页）
- 删除数据（⇒ 第 86 页）
- 更改文件名或文件夹名（⇒ 第 86 页）
- 重新排列文件（⇒ 第 87 页）
- 卡的格式化（⇒ 第 73 页）

可通过在文件画面中按下决定键后所显示的操作面板进行如下操作。



查看文件夹 · 移至上一级




删除数据


可删除 CF 卡内的文件夹或文件。

1 波形/数值 设定 文件夹

选择文件夹画面
显示卡里的内容。

2  选择要删除的文件

 确定

3  选择 [删除]

 确定

显示确认对话框。
选择 [Yes] 并按下决定键之后，即被删除。




变更文件名或文件夹名

可变更 CF 卡内的文件夹或文件的名称。

文件名的字符数最多为 26 个字符（半角）。

1 波形/数值 设定 文件夹

选择文件夹画面
显示卡里的内容。

2  选择要变更的文件或文件夹

 确定

3  选择 [变换名称]

 确定

显示字符输入对话框。
输入名称（与注释输入相同）（⇒ 第 50 页）

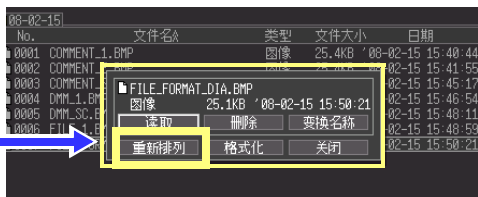
显示确认对话框。
选择 [Yes] 并按下决定键之后，变更成功。



重新排列文件

可选择要重新排列的项目，并按升序或降序重新排列文件。

- 1 波形/数值 设定 文件夹
选择文件夹画面
- 2 确定
显示操作面板。
- 3 重新排列
选择 [重新排列]
- 4 确定
选择要重新排列的项目
- 5 重新排列顺序
(升序、降序)
重新排列文件后显示。
- 6 取消 结束



6.6 将数据传送到计算机

可使用附带的 USB 连接线，将 CF 卡中保存的数据传送到计算机中。利用应用软件分析数据时，请参照应用软件的帮助。

参照：“附录 3 关于应用程序”（⇒ 附 6 页）

对应计算机

可运行 WindowsXP、Vista、7、8 的个人计算机

注意

- 传送数据期间，请勿拔下 CF 卡或 USB 连接线。否则不能正常传送数据。
- 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 连接线，可能会导致误动作或故障。

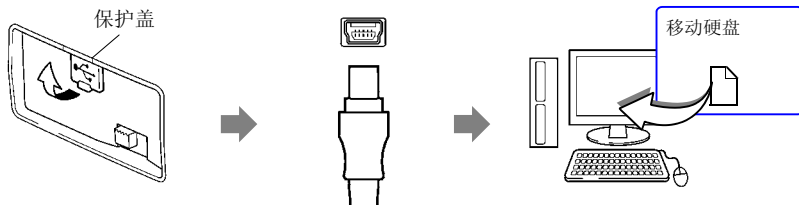
连接 USB 缆

连接之前

请停止测量，并在显示文件画面以外的内容时连接。

如果在测量期间或显示文件画面内容时连接，则计算机不会识别本仪器。

另外，连接期间不能操作本仪器。



- 1 打开 USB 接头的保护盖。
- 2 注意端子的方向，同时插入 USB 连接线的插头。
- 3 连接到计算机的 USB 接头上。

连接之后，计算机将其识别为移动硬盘。

通过电脑只可读取插入本仪器的 CF 卡内的数据。

未保存在 CF 卡内的数据无法读取。

USB 的拔除方法

从起动的计算机中拔出与本仪器连接的 USB 连接线时，请根据计算机的“安全拆卸硬件”图标进行拔除操作。

数值运算

第 7 章

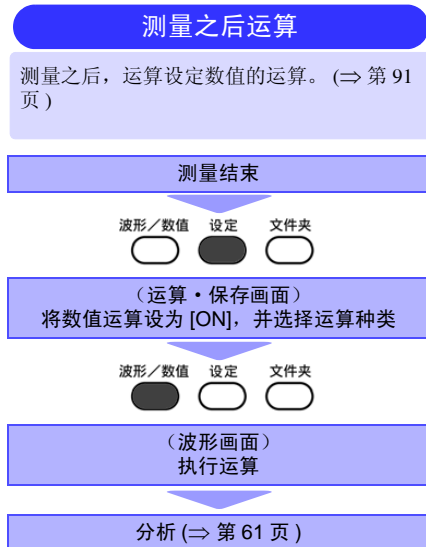
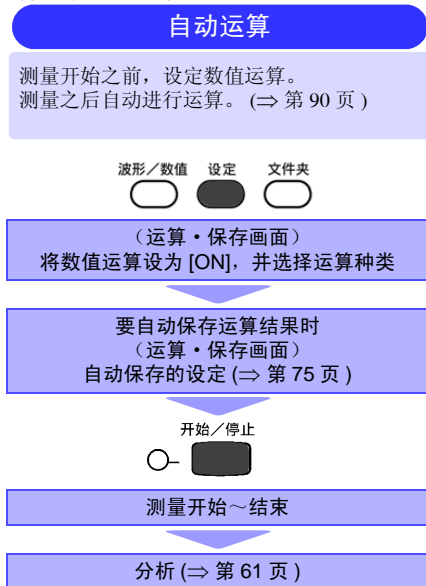
7.1 运算方法

可对测量的数据进行运算。共有 7 种数值运算，每次最多可使用 4 种运算。运算公式请参照“7.2 关于数值运算公式”（⇒ 第 93 页）。运算时也可以指定范围。（⇒ 第 92 页）

可运算的种类

- 平均值 波形数据的平均值
- 有效值 波形数据的有效值
- 峰 - 峰值 波形数据的峰 - 峰值
- 最大值 波形数据的最大值
- 最小值 波形数据的最小值
- 周期 信号波形的周期
- 频率 信号波形的频率

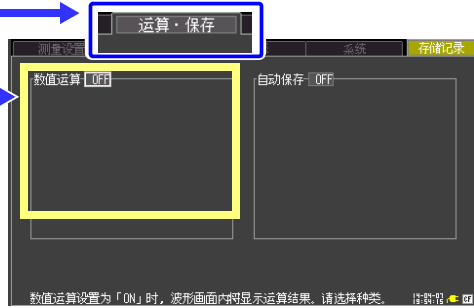
运算包括下述 2 种方法。




自动运算


测量之后，自动进行数值运算。

- 1  选择 [运算·保存] 画面





- 2  选择 [数值运算]


 打开设定内容

 选择 [ON]

 确定

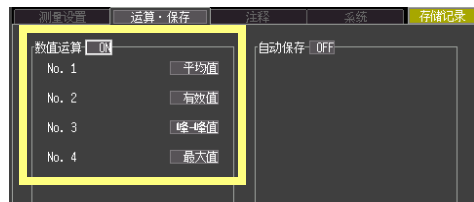
- 3  选择 No.1 ~ No.4 之一

 打开设定内容

 选择运算种类

选择：平均值、有效值、峰-峰值、最大值、最小值、周期、频率、OFF（初始设定）

 确定



- 4 自动保存的设定（需要自动保存时）
“自动保存”（⇒ 第 75 页）




- 5  测量开始、结束

- 6 分析（⇒ 第 61 页）


波形画面中显示数值运算结果。


手动运算

1  测量开始、结束

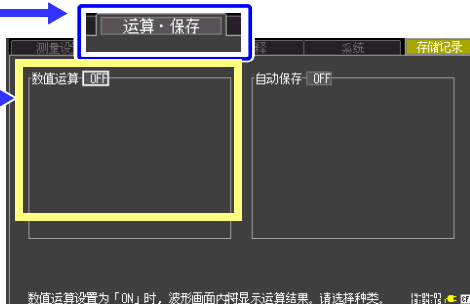
2   
选择 [运算·保存] 画面

3 
选择 [数值运算]


 打开设定内容

 选择 [ON]

 确定



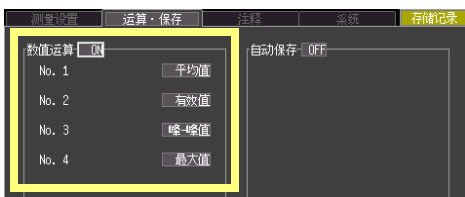
4  选择 No.1 ~ No.4 之一


 打开设定内容


 选择运算种类

选择：平均值、有效值、峰-峰值、最大值、最小值、
周期、频率、OFF（初始设定）

 确定



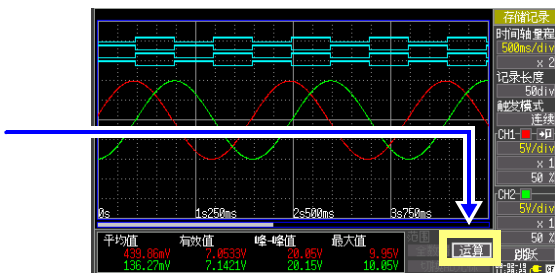
5   
选择波形画面

6  [运算] 选择

 确定

7 分析 (⇒ 第 61 页)

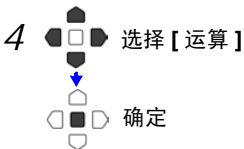
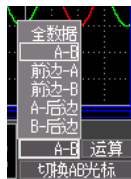
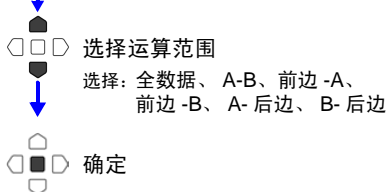
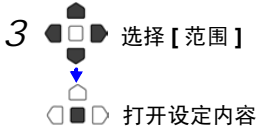
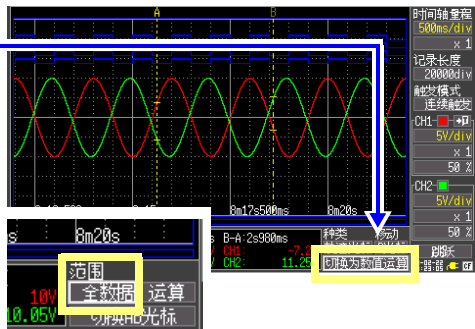
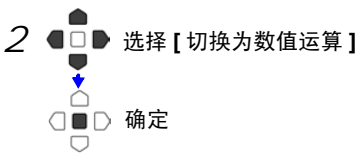
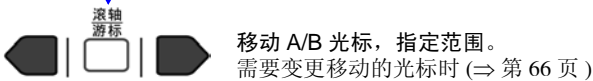
波形画面中显示数值运算结果。
可变更运算种类，再次进行运算。



指定范围内的运算（仅限于手动运算）

测量之后，可指定运算范围进行运算。

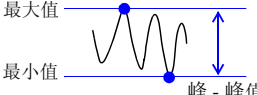
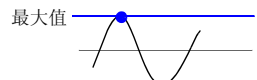
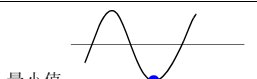
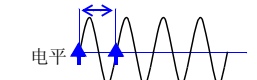
设定范围之前，请先设定运算。（⇒ 第 91 页）



显示运算结果。

- 全数据： 读取的波形
- A-B： A 光标至 B 光标之间
- 前边 -A： 读取波形的开头至 A 光标
- 前边 -B： 读取波形的开头至 B 光标
- A-后边： A 光标至读取波形的最后
- B-后边： B 光标至读取波形的最后

7.2 关于数值运算公式

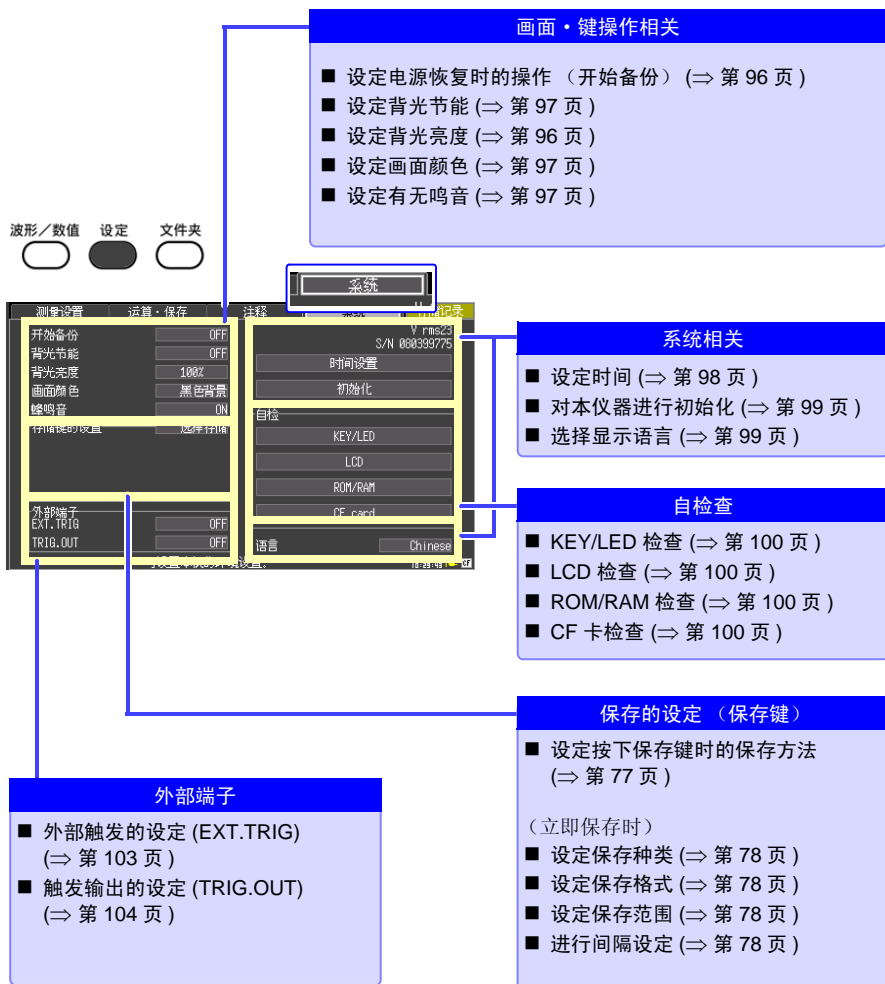
平均值	$AVE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n di$	<p>求出波形数据的平均值。</p> <p>AVE: 平均值 n: 次数 di: 通道的第 i 数据</p>
真有效值	$RMS = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n di^2}$	<p>求出波形数据的真有效值。设定转换比时, 在对波形数据进行转换比之后再计算。</p> <p>RMS: 真有效值 n: 次数 di: 通道的第 i 数据</p>
峰 - 峰值	 <p>最大值 最小值 峰 - 峰值</p>	<p>求出波形数据的最大值与最小值之间的值 (峰 - 峰值)。</p>
最大值	 <p>最大值</p>	<p>求出波形数据的最大值。</p>
最小值	 <p>最小值</p>	<p>求出波形数据的最小值。</p>
周期、频率	 <p>电平</p>	<p>显示信号波形的周期 (s)、频率 (Hz)。</p> <p>求出信号波形振幅的中点, 根据最初通过上升或下降时至下一次通过之间的时间差来计算。</p>

注记 超出测量可输入范围的值使用输入范围的上限值与下限值进行计算, 敬请注意。

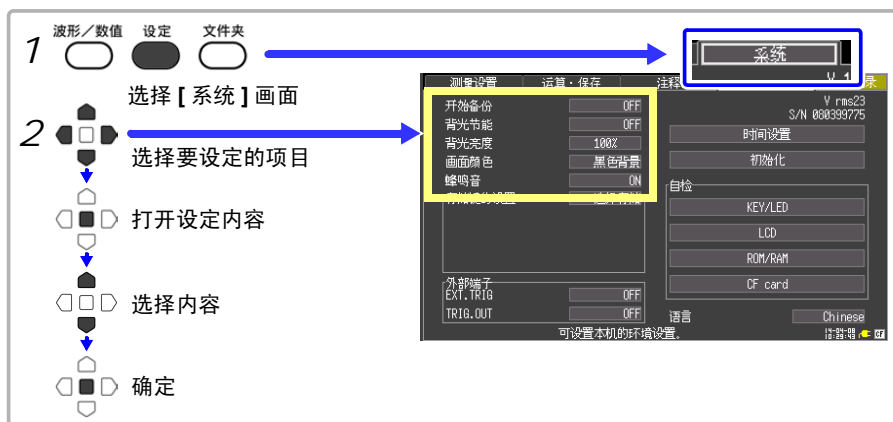
系统环境的设定

第 8 章

在系统画面中进行时钟设定变更、保存键操作设定以及自检查等的设定。



8.1 画面・键操作の設定



设定电源恢复时的操作（开始备份）

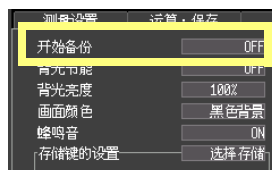
记录操作期间（开始/停止键左侧的LED点亮期间）因停电等某些原因切断电源，重新接通电源时，可自动开始记录。使用触发时，变为待触发状态。

在 [开始备份] 的设定内容中选择。

选择：（*：初始设定）

ON 使用开始备份功能。

OFF* 不使用开始备份功能。

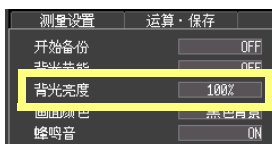


调节背光的亮度（背光亮度）

可调节背光的亮度。如果降低背光的亮度（变暗），则可延长电池的使用时间。

在 [背光亮度] 的设定内容里每按下一次确定键都会改变亮度。

选择： 100%*、70%、40%、25%（亮度4档设定）
（*：初始设定）



将背光节能设为有效 / 无效

在未按下操作键状态一直持续时，如果超出设定的时间（分），则可自动熄灭 LCD 背光（背光节能）。避免不必要的点亮，可延长背光的使用寿命。

需要恢复时，请按下任意键。再次显示画面。

背光节能时，可利用 LED 确认本仪器的状态。

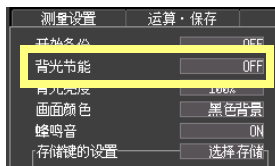
（测量期间：绿灯常亮；测量期间以外：绿灯闪烁）

在 [背光节能] 的设定内容中选择。

选择：（*：初始设定）

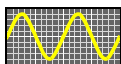
OFF* 将背光节能功能设为 OFF。始终显示画面。

1分、2分、3分、如果超过设定时间，画面显示则会消失，进入节电模式。
4分、5分

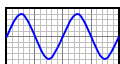


由于背光节能时也消耗电力，因此不使用时请切断电源。

设定画面背景色



背景黑



背景白

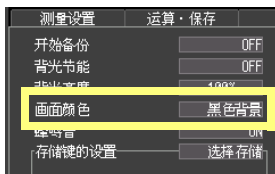
设定画面背景色。可从 2 种类型中选择。

在 [画面颜色] 的设定内容中选择。

选择：（*：初始设定）

黑色* 将背景设为黑色。

白色 将背景设为白色。



设定鸣音

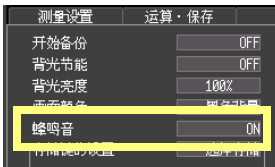
发生错误时可鸣音。

在 [蜂鸣音] 的设定内容中选择。

选择：（*：初始设定）

OFF 蜂鸣音不响。

ON* 蜂鸣音响。（发生警告、错误时）

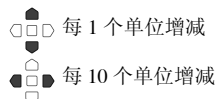
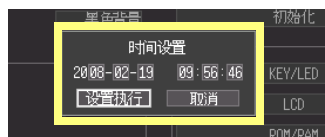
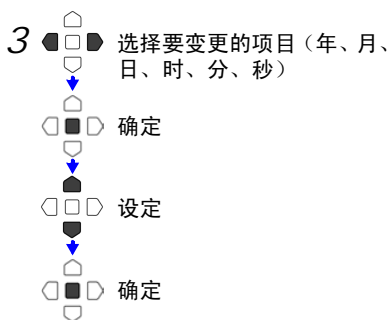
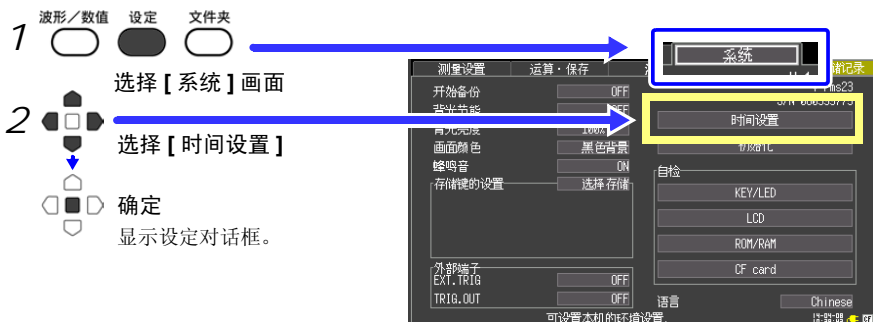


8.2 系统设定

设定时间

本仪器内有自动日历、自动判别闰年和 24 小时计时的时钟。

如果时钟不准确，测量开始时间（触发时间）或文件详细信息也会不准确，因此请变更设定。



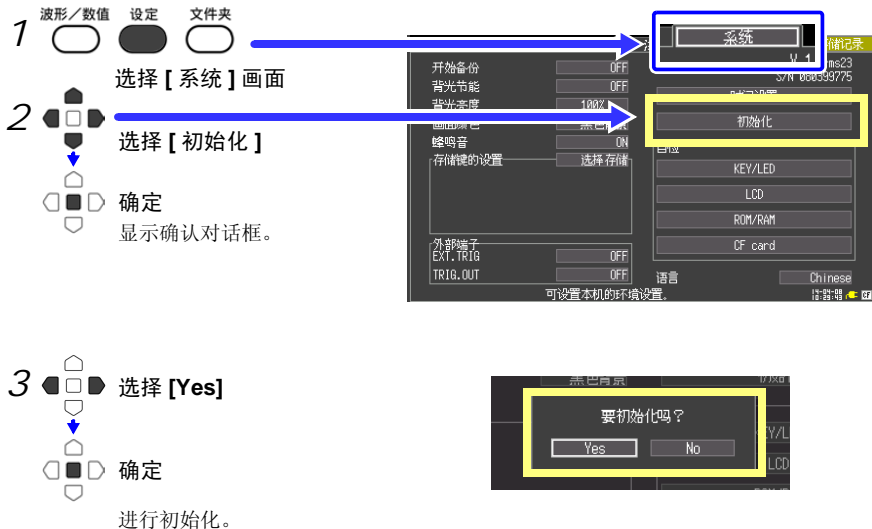
时间被设定。

本仪器的初始化（系统复位）

将所有设定项目设为出厂时的状态。

即使在按下**开始 / 停止**键的同时接通电源，也可以进行系统复位。

参照：关于出厂时的设定“附录4 初始设定汇总表”（⇒ 附9页）



本体内存中保存的设定条件不会被复位。

不需要对设定条件复位时，请在同时按下**保存**键和**开始 / 停止**键的状态下，接通电源。

投入电源后，将显示语言选择画面。请选择试用语言。

选择显示语言

选定本仪器显示的语言。

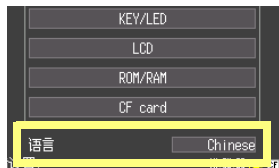
在 [语言] 的设定内容中选择。

选择：（*：初始设定）

Chinese* 显示汉语。

English 显示英语。

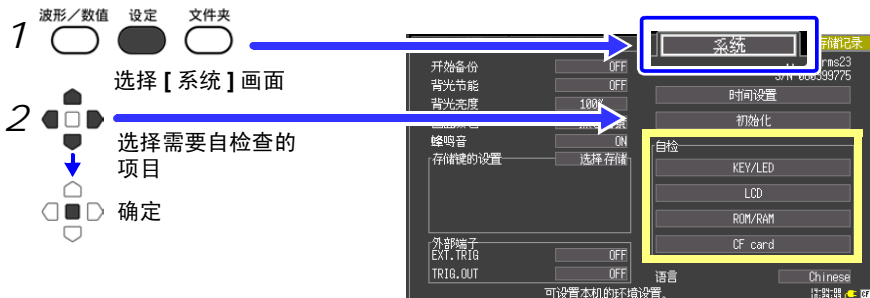
Japanese 显示日语。



自检查

可进行以下自检查。在画面上显示结果。

出现异常时，需修理。请与销售店（代理店）或距您最近的营业所联系。

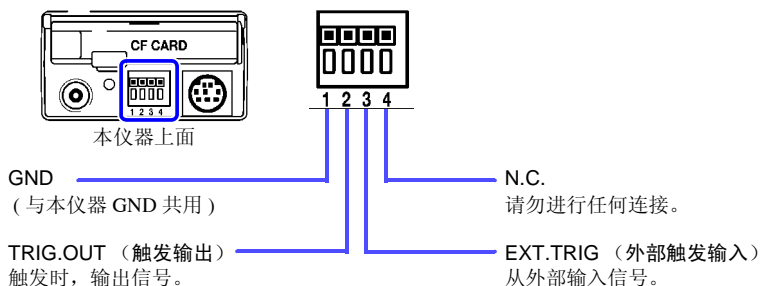


检查项目	内容
KEY/LED	<p>检查按键可否正常输入，或者LED操作状态是否正常。 按下所有的键之后，KEY/LED检查结束。开始/停止键也兼具LED的点亮检查功能。</p> <p>出现异常时，请同时按下保存键和开始/停止键，强制结束。</p>
LCD	<p>检查画面的显示状态。（全beta显示、深浅检查、字符显示） 每按下一次任意键，都对显示进行切换。</p> <p>显示画面有异常时请送修。</p>
ROM/RAM	<p>检查本仪器内置的储存器（ROM、RAM）。</p> <p>显示[NG]时请送修。</p>
CF	<p>检查本仪器能否识别插入的卡。 卡需要格式化时（⇒ 第73页）</p>

外部控制

第 9 章

可使用本仪器的外部控制端子向本仪器输入信号或从本仪器输出信号。



9.1 连接到外部控制端子

危险

为了避免发生触电事故和本仪器损坏, 请勿向外部控制端子输入超出端子间最大额定电压的电压。

	输入输出端子	端子间最大额定电压
输入	EXT.TRIG	DC -2 ~ 7 V
输出	TRIG.OUT	DC -20 ~ 30 V 5 mA max、200 mW max

警告

为了防止发生触电事故和仪器故障, 外部控制端子配线时, 请务必遵守下述事项。

- 请在切断本仪器以及连接仪器的电源之后再配线。
- 请勿超出外部控制端子的信号额定值。
- 请对连接到外部控制端子上的仪器和装置作适当的绝缘。

注意

- 外部控制端子的 GND 与本仪器的 GND 共用, 不进行绝缘。配线时请注意, 勿使外部控制端子的 GND 与连接对象的 GND 之间产生电位差, 否则可能会导致外部控制端子的连接对象和本仪器损坏。
- 为了避免发生电气事故, 请使用指定的配线材料, 或使用耐电压和电流容量方面有充足余量的配线材料。

连接到端子上

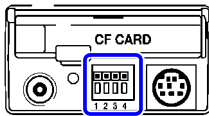
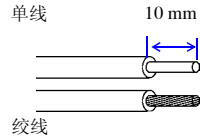
准备物件

适合电线： 单线 $\phi 0.65$ mm (AWG22)、
绞线 0.32 mm² (AWG22)

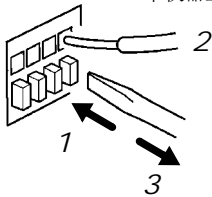
可使用电线： 单线 $\phi 0.32 \sim 0.65$ mm (AWG28 ~ 22)
绞线 $0.08 \sim 0.32$ mm² (AWG28 ~ 22)
单线直径 $\phi 0.12$ mm 以上 (1 根)

标准剥线长度：9 ~ 10 mm

按钮操作适合工具：一字螺丝刀 (刀尖宽度 2.6 mm)



本仪器上面



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

电线即被固定。

9.2 从外部输入信号（外部触发输入）

作为触发源，可从外部输入信号进行触发。

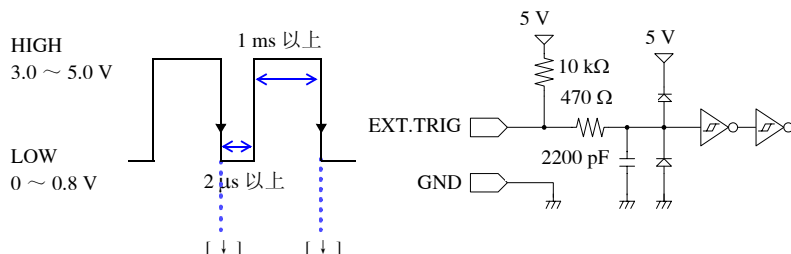
另外，可使用多台本仪器，并列触发同步运行。（⇒ 第 105 页）



记录长度为 [连续] 时，不能使用外部触发输入。

关于触发输入信号

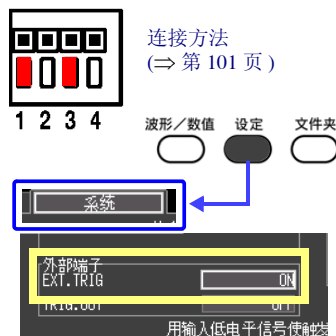
使用电压范围	HIGH 电平：3.0 ~ 5.0 V、LOW 电平：0 ~ 0.8 V
脉冲宽度	HIGH 电平：1 ms 以上、LOW 电平：2 μs 以上
端子间最大额定电压	-2 ~ 7 V



输入信号

- 1 分别用电线将 EXT.TRIG 端子和 GND 端子连接到外部信号输入端。
- 2 按下设定键，打开 [系统] 画面。
- 3 将外部端子 [EXT.TRIG] 设为 [ON]。
- 4 使 EXT TRIG 端子与 GND 之间形成短路或开路状态，或向 EXT TRIG 端子输入 HIGH 电平（3.0 ~ 5.0 V）、LOW 电平（0 ~ 0.8 V）的脉冲波或方波。

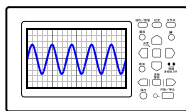
下降时开始触发。



9.3 向外部输出信号（触发输出）

触发时，可输出信号。

另外，可使用多台本仪器，并列触发同步运行。（⇒ 第 105 页）



TRIG.OUT

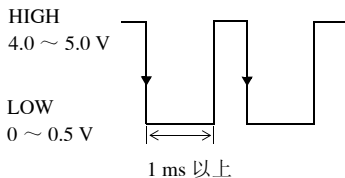
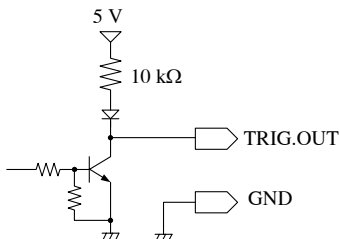


触发时

输出脉冲波

关于触发输出信号

输出信号	集电极开路输出（带电压输出）、低电平有效
输出电压范围	HIGH 电平：4.0 ~ 5.0 V、LOW 电平：0 ~ 0.5 V
脉冲宽度	LOW 电平：1 ms 以上
端子间最大额定电压	-20 ~ +30 V、5 mA max、200 mW max



注记

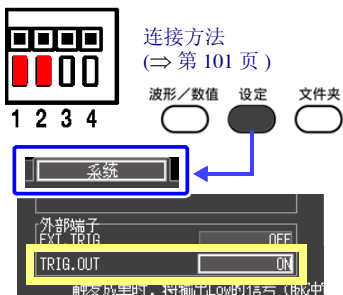
即使在未设定触发的情况下，测量时也输出信号。

另外，使用自动量程功能时，为了开始触发，会输出信号。因此使用触发输出端子的同时使用自动量程功能时，需要加以注意。

输出信号

- 1 分别用电线将 TRIG.OUT 端子和 GND 端子连接到信号输出端。
- 2 按下设定键，打开【系统】画面。
- 3 将外部端子【TRIG.OUT】设为【ON】。

触发时，从 TRIG.OUT 端子输出在 HIGH 电平（4.0 ~ 5.0 V）~ LOW 电平（0 ~ 0.5 V）之间变化的脉冲波。



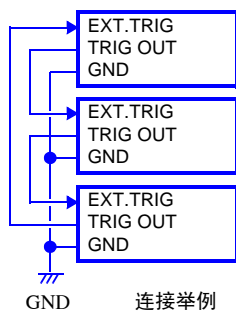
9.4 多台同步测量（并列同步测量）

使用外部控制端子，可进行多台本仪器的同步运行。
同步运行方法包括以下 2 种。

菊花链（daisy chain）运行

将所有的仪器都设为主机。
将所有仪器的外部触发都设为 [ON]。

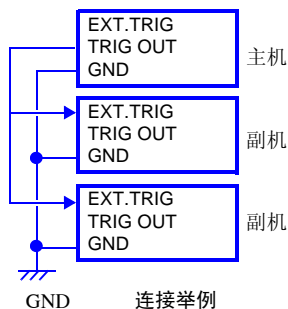
只要所连接的某 1 台仪器开始触发，其他仪器也开始触发。
如果连接的仪器过多，仪器之间的触发时间偏差则会增大。



并列同步运行

将 1 台仪器设为主机，其他仪器设为副机。
仅将副机的外部触发设为 [ON]。

将 1 台用作主机（用于监视触发），在开始触发的同时，其他仪器也开始测量。
这样可最大限度缩短仪器之间的触发时间偏差。



规格

第 10 章

(1) 主机一般规格

基本规格

测量功能	存储记录, 有效值记录
通道数	模拟 2ch + 逻辑 4ch (主机标准装备, 逻辑 GND 与主机共用)
储存容量	12 位 × 2M word/ch
最高采样速度	1 MS/s (全 ch 同时)
时间轴精度	±0.01% (表示栅格与时间之间的相对误差)
外部端子	外部触发输入、触发输出、GND
时钟功能	自动日历、自动判别闰年、24 小时计时钟 精度: ±50ppm(0°C ~ 40°C)、参考值: ±10ppm(25°C)
备份电池使用寿命	时钟、设定条件用, 约 5 年 (25°C 参考值)
精度保证条件	预热时间 30 分钟以上
使用温、湿度范围	0°C ~ 40°C、80%RH 以下 (没有结露)
保证精度的温、湿度范围	23°C±5°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)
精度保证时间	1 年
使用场所	室内使用, 污染度 2、海拔高度 2000 m 以下
耐电压	AC3.0 kV (灵敏电流 2 mA) 1 分钟 (输入区 - 主机之间, 各输入通道之间)
电源	<ul style="list-style-type: none"> • Z1005 AC 适配器 额定电源电压 AC100 ~ 240 V (考虑 ±10% 的电压波动) 额定电源频率 50/60 Hz 预计过渡过电压 2500 V • 9780 电池组 3.6 V (注) 并用 AC 适配器时, 以 AC 适配器为使用优先 • 12 V 系列电池 (DC10 ~ 16 V (容许 ±10%)) (注) 电池与主机之间的配线应在 3 m 以内
最大额定功率	30 VA (使用 AC 适配器对 9780 电池组进行充电时) 10 VA (使用 12 V 系列电池对 9780 电池组进行充电时) 3VA (9870 使用电池组时)
连续使用时间	使用 9780 电池组时约 2 小时 (待触发 25°C 参考值)
充电功能	在安装 9780 电池组的状态下, 通过连接 AC 适配器可进行充电 充电时间: 约 200 分 (25°C 参考值) (注 1) 充电时间因电池规格而异。 (注 2) 可充电的温度范围: 5 ~ 30°C
外形尺寸	约 176W×101H×41D mm (不含突出物)
产品保修期	3年

基本规格

质量	约 600 g (装上 9780 电池组时)
放射性无线频率电磁场的影响	3 V/m 为 $\pm 2.5\%$ f.s.
传导性无线频率电磁场的影响	3 V 为 $\pm 5.0\%$ f.s.
适用标准	安全性 EN61010 EMC EN61326 Class A

显示区

显示字符	汉语 / 英语 / 日语 可切换
显示器	4.3 型 TFT 彩色液晶显示器 (480 × 272 点)
显示分辨率	波形区: 20 div (时间轴) × 10 div (电压轴) (1 div = 20 dot (时间轴) × 20 dot (电压轴))
点距	0.198 × 0.198 mm
背光	可开 / 关
背光使用寿命	10,000 小时 (连续点亮)
背光节能功能	有 (可在开、自动关闭之前的时间中选择)
背光亮度	可从 4 种类型中选择 (100%、70%、40%、25%)

外部接口部分

USB 标准	符合 USB2.0 标准 High Speed (高速)
接头	系列小型 B 插口
连接机器	PC
功能	与 PC 连接之后, 可将主机上安装的 CF 卡内部的文件传送到 PC 中 (对应大容量存储器)

外部保存

插槽	符合 CompactFlash 规格标准 1 个插槽 可安装 I 型 CF 卡
卡的类型	闪存 ATA 卡
卡容量	9726 (128MB) (※终止销售)、9727 (256MB) (※终止销售)、 9728 (512MB)、9729 (1GB)、9830 (2GB)
数据格式	对应 FAT、FAT32
保存内容	<ul style="list-style-type: none"> • 设定条件 • 测量数据 (二进制和文本) 可对 A/B 光标之间的部分进行保存 • 画面数据 (压缩位图格式) • 数值运算结果 • 间隔保存 (文本: 单纯间隔)

输入区

量程	10、20、50、100、200、500 mV/div 1、2、5、10、20、50 V/div (※有效值记录模式在其它章节中记载)
测量精度	$\pm 0.5\%f.s.$ (滤波器 5 Hz ON、调零之后, 在测量范围内保证) ($f.s. = 10 \text{ div}$)
温度特性	$\pm 0.05\%f.s./^{\circ}\text{C}$ (调零之后) ($f.s. = 10 \text{ div}$)
频率特性	DC ~ 50 kHz -3dB
公共模式除去比	80dB 以上 (50/60Hz、信号源阻抗 100 Ω 以下)
低通滤波器	OFF、5、50、500 Hz、5 kHz $\pm 50\%$ -3dB
噪音	2 mVp-p typ. 4 mVp-p max. (在最高灵敏度量程下形成输入短路时)
输入格式	不平衡输入 (输入输出之间绝缘)
输入阻抗	1 M Ω $\pm 1\%$
输入容量	7 pF ± 3 pF (50 kHz 时)
A/D 分辨率	12 位
电压轴分辨率	测量量程的 1/100
测量范围	测量量程的 ± 10 倍以下 (50 V/div 时, 为端子间最大额定电压 DC400 V 以下)
最高采样速度	1 MS/s (※有效值记录模式在其它章节中记载)
输入及结合方式	DC/GND
输入端子	绝缘 BNC 端子
端子间最大额定电压	DC400 V (各输入通道)
最大额定电压	AC、DC300 V (各输入通道~主机之间, 各输入通道之间) 测量分类 II 预计过渡电压 2500 V

(2) 测量功能

基本规格

时间轴	100、200、500 $\mu\text{s}/\text{div}$ 1、2、5、10、20、50、100、200、500 ms/div 1、2、5、10、30 s/div 1、2、5 min/div (※有效值记录模式在其它章节中记载)
时间分辨率	100 点 /div
采样周期	时间轴的 1/100
记录长度	20、50、100、200、500、1000、2000、5000、10000、20000 div、连续 (注 1) 记录长度设置为“连续”时, 时间轴的设置将会受限制。 (注 2) 测量的记录长度如果超过 20,000div, 只能保存最新的 20,000div 数据。 (※有效值记录模式在其它章节中记载)
画面设定	1 画面
指定记录线	6 色

基本规格

波形放大・缩小	<ul style="list-style-type: none"> 时间轴 <ul style="list-style-type: none"> ×10、×5、×2、×1、×1/2、×1/5、×1/10、×1/20、×1/50 ×1/100、×1/200、×1/500、×1/1000（※有效值记录模式在其它章节中记载） 电压轴 <ul style="list-style-type: none"> ×10、×5、×2、×1、×1/2、×1/5
波形滚动	可向左右方向滚动（也可以在测量期间滚动）
滚动模式显示	波形画面中显示的 1div 为 50 ms 以上时，自动在滚动模式下显示

触发部分（※有效值记录模式在其它章节中记载）

触发方式	数字比较方式
触发模式	单触发、连续触发
触发源	模拟输入 2 通道 逻辑输入 4 通道 外部触发 <ul style="list-style-type: none"> 各个出发源可以 ON/OFF 全部为 OFF 时，进入 Free run 状态 可设定各通道的触发条件 在 2.5 V 的下降期间或端子短路时开始外部触发
手动触发	有
触发条件	各触发源的 AND、OR
触发类型（模拟）	<ul style="list-style-type: none"> 电平触发 <ul style="list-style-type: none"> 利用电压值对满量程之间进行数字设定 通过设定值的上升（下降）期间开始触发 电压下降触发 <ul style="list-style-type: none"> 低于设定的电压峰值电平时开始触发 （工频电源专用） 窗口触发 <ul style="list-style-type: none"> 设定触发电平 [上限] 和 [下限] 进入区域内或移出区域时开始触发
触发类型（逻辑）	1、0、× 类型的触发（× 表示两者均可）
触发滤波器	设定采样数 (0、10、20、50、100 点)
触发电平分辨率	0.5% f.s. (f.s. = 10 div)
预触发	0、5、10、20、30、40、50、60、70、80、90、95、100%
触发时序	开始
触发输出	集电极开路输出（带 5 V 电压输出，ACTIVE Low） 脉冲宽度 1 ms 以上
触发输入输出端子	端子台

其他

数值运算	最多可同时进行 4 种运算 (全通道共用) 运算结果可保存到外部存储介质中 运算内容: 平均值、峰 - 峰值、最大值、最小值、真有效值、周期、频率 运算范围: 可使用 A、B 光标指定运算区间, 也可以指定全区间
光标测量功能	可在跟踪、纵向和横向中进行选择 各光标的电位、触发开始时间 A/B 光标之间的时间差、电位差和频率
转换比功能	可按通道进行设定 在 OFF、型号 (电流钳、差分探头)、输出比率 (转换比、衰减比)、2 点设定中进行选择
注释输入	各通道可以有标题注释和逻辑注释 (数值、字母、记号)
画面复制功能	有 (压缩位图格式)
刻度	可在波形画面中显示 2 个通道的刻度 (可 ON/OFF)
开始状态保持功能	有
自动设置	打开电源时可自动读取主机或 CF 卡内的设置条件
自动保存功能	有 (以 50ms/div 以上的较长时间轴保存的波形格式为二进制时, 在测量的同时执行保存)
删除保存	可 ON/OFF ※仅在执行自动保存功能时有效 ※以相应文件夹内的所有文件为对象 ON: 如果媒介的容量减少, 则删除 “HIOKI8870\AUTO_D 文件夹” 内生成时间最早的文件, 然后保存新文件 OFF: 保存到媒介容量届满后结束 (以后继续进行测量, 但不保存)
自动设定功能	有 (自动选择最适合输入波形的时间轴和电压轴)
滚动条	显示相对于总记录长度的画面显示位置 (具有跳至指定位置的功能)
错误 / 警告显示功能	有
按键锁定	可
保存键的设定	可设定按下保存键时的保存格式和保存区间 可在 [立即存储] / [选择存储] 之间切换
波形监视功能	可在设定画面中查看输入波形的同时变更设定 变更后的内容当即反映在波形监视中
逻辑显示	可对每 4 位进行 ON/OFF 可设定每 4 位的显示位置 (4 处位置) 可对各个位进行注释
零位置调整	可调整各通道的零位置
波形备份功能	在安装具有一定电池余量的 9780 电池组的情况下, 或者在装有 AC 转化器的状态下关闭电源时进行备份
波形备份时间	在装有充电完毕的 9780 的状态下为 100 小时
数值显示功能	在画面中显示电压 可利用 “波形 / 数值” 键切换为数值显示画面 (测量期间不可)

数值显示功能

更新速率	0.5 s
显示内容	瞬时值显示或真有效值显示（限于 DC、50/60Hz，频率为自动选择）
采样速度	10 kS/s
显示位数	4 位（下 1 位将 0～4 显示为 0，5～9 显示为 5）
使用量程	10 m、50 m、100 m、500 m、1、5、10、50 V/div （自动量程）
精度	$\pm 2.5\%rdg. \pm 5dgt.$

有效值记录模式

除了本章记载的特殊事项之外，与其它章节相同

测量模式	各通道可从下述 4 种类型中选择 交流电压、直流电压、交流电流、直流电流
量程	可根据各通道的测量模式按下表进行选择 交流电压：请参照表 1、交流电流：请参照表 1 直流电压：请参照表 3、直流电流：请参照表 4
有效值精度	$\pm 3.0\%f.s.$ （调零之后，在量程标记 f.s. 范围内进行保证） ※请参照表 1 与表 2 ※另外加上使用的差分探头、夹钳的精度
有效值记录模式对象	工频电源（ $50 \pm 1 \text{ Hz}/60 \text{ Hz} \pm 1 \text{ Hz}$ ）、DC ※不可进行逻辑测量
测量范围	请参照表 1～表 4
转换比功能	可按通道进行设置 交流电压、直流电压时，从差分探头设置“OFF、型号名称”中选择 交流电流、直流电流时，从夹钳设置“型号名称”中选择
记录间隔	1、2、5、10、20、50、100、200、500 ms、 1、2、5、10、20、30 s、1 min （注）按此处设置的间隔保持数据
采样周期	直流电压、直流电流：固定为 200 μs 交流电压、交流电流：固定为 200 μs （1000 个有效值数据 /sec）
包络线功能模式	始终 ON 不保留用于获取峰值数据的采样数据 对记录间隔内的最大值与最小值进行记录
记录时间	10,000 div 部分 （注）在 10,000 div 读入之前停止时，可显示、保存此前的数据
波形放大和缩小	（横轴）100、200、500 ms、1、2、5、10、30 s、 1、2、5、10、30 min/div、1、2、5、10、12、1 day/div （电压轴） $\times 10 \times 5 \times 2 \times 1 \times 1/2 \times 1/5$
触发功能	仅触发模式可选择单次、重复 没有其它功能 ※不可使用外部端子
数值运算	无
注释输入	可在标题、各通道中进行注释 （数值、字母、平假名、片假名、汉字、符号） 无逻辑注释输入
逻辑显示	无

(表 1)

衰减探头	量程	(量程) ^{*9}	f.s.	有效值精度 ^{*10}	测量范围	波峰因数
OFF	100 V 系列	(20 V/div)	100 V rms	3 V rms	140 V rms	1.4
	200 V 系列	(50 V/div)	200 V rms	6 V rms	280 V rms	1.7
P9000 (1/100) ^{*1}	100 V 系列	(200 mV/div)	100 V rms	± 3 V rms	140 V rms	1.4
	200 V 系列	(500 mV/div)	200 V rms	± 6 V rms	250 V rms	2
P9000 (1/1000) ^{*1}	400 V 系列	(100 mV/div)	500 V rms	± 15 V rms	700 V rms	1.4
	600 V 系列	(200 mV/div)	1000 V rms	± 30 V rms	1000 V rms	2
9322 ^{*1}	400 V 系列	(100 mV/div)	500 V rms	15 V rms	700 V rms	1.4
	600 V 系列	(200 mV/div)	1000 V rms	30 V rms	1000 V rms	2

(表 2)

夹钳 ^{*8}	量程 (f.s.)	(量程) ^{*9}	f.s.	有效值精度 ^{*10}	测量范围	波峰因数
9010-50 /9018-50 /9132-50	10 Ar ^{*2}	(50 mV/div)	10 Arms	0.3 A rms	10 Arms	2.5
	20 Ar	(50 mV/div)	20 Arms	0.6 A rms	20 Arms	2.5
	50 Ar	(50 mV/div)	50 Arms	1.5 A rms	20 Arms	2.5
	100 Ar	(50 mV/div)	100 A rms	3.0 A rms	20 Arms	2.5
	200 Ar	(50 mV/div)	200 Arms	6.0 A rms	200 Arms	2.5
	500 Ar	(50 mV/div)	500 Arms	15 A rms	500 Arms	2.5
	1000 Ar ^{*3}	(50 mV/div)	1,000 Arms	30 A rms	1,000 Arms	2.5
3283	10 mAr	(200 mV/div)	10 mA rms	0.3 mA rms	10 mA rms	2
	100 mAr	(200 mV/div)	100 mA rms	3 mA rms	100 mA rms	2
	1 Ar	(200 mV/div)	1 Arms	30 mA rms	1 Arms	2
	10 Ar	(200 mV/div)	10 Arms	300 mA rms	10 Arms	2
	200 Ar	(500 mV/div)	200 Arms	6 A rms	200 Arms	2.5
3284/3285	20 Ar ^{*4}	(200 mV/div)	20 Arms	0.6 A rms	20 Arms	2
	200 Ar	(200 mV/div)	200 Arms	6 A rms	200 Arms	2
	2000 Ar ^{*5}	(200 mV/div)	2,000 Arms	60 A rms	2,000 Arms	2
CT9691	10 Ar	(20 mV/div)	10 Arms	0.3 A rms	10 Arms	2
	100 Ar	(20 mV/div)	100 Arms	3.0 A rms	100 Arms	2
CT9662/CT9663	20 Ar ^{*6}	(50 mV/div)	20 Arms	0.6 A rms	20 Arms	2
	200 Ar	(50 mV/div)	200 Arms	6 A rms	200 Arms	2.5
	2,000 Ar ^{*7}	(50 mV/div)	2,000 Arms	60 A rms	2,000 Arms	2.5
CT9667	500 Ar	(100 mV/div)	500 Arms	15 A rms	500 Arms	2
	5,000 Ar	(100 mV/div)	5,000 Arms	150 A rms	5,000 Arms	2
9657-10/9675	10 Ar	(200 mV/div)	10 A rms	± 0.3 A rms	10 A rms	2
9660	-	(20 mV/div)	100 A rms	± 3.0 A rms	100 A rms	2
9661	-	(100 mV/div)	500 A rms	± 15 A rms	500 A rms	2
9669	-	(100 mV/div)	1000 A rms	± 30 A rms	1000 A rms	2
9694	-	(10 mV/div)	5 A rms	± 0.15 A rms	5 A rms	2
9695-02	-	(100 mV/div)	50 A rms	± 1.5 A rms	50 A rms	2
9695-03	-	(20 mV/div)	100 A rms	± 3.0 A rms	100 A rms	2

夹钳 ^{*8}	量程 (f.s.)	(量程) ^{*9}	f.s.	有效值精度 ^{*10}	测量范围	波峰因数
CT6500	-	(100 mV/div)	500 A rms	± 15 A rms	500 A rms	2
CT7044 /CT7045 /CT7046	10 mV	(200 mV/div)	100 A rms	± 3.0 A rms	60 A rms	3.3
	1 mV	(200 mV/div)	1000 A rms	± 30 A rms	600 A rms	3.3
	0.1 mV	(200 mV/div)	10000 A rms	± 300 A rms	6000 A rms	3.3
	×10 100 mV/A	(1 V/div)	50 A rms	± 1.5 A rms	30 A rms	2
	×10 10 mV/A	(1 V/div)	500 A rms	± 15 A rms	300 A rms	2
	×10 1 mV/A	(1 V/div)	5000 A rms	± 150 A rms	3000 A rms	2
CT7631 /CT7731	10 mV/A	(200 mV/div)	100 A rms	± 3.0 A rms	60 A rms	3.3
	1 mV/A	(20 mV/div)	100 A rms	± 3.0 A rms	100 A rms	2
	×10 100 mV/A	(1 V/div)	50 A rms	± 1.5 A rms	30 A rms	3.3
	×10 10 mV/A	(200 mV/div)	100 A rms	± 3.0 A rms	100 A rms	2
CT7636 /CT7736	10 mV/A	(200 mV/div)	100 A rms	± 3.0 A rms	60 A rms	3.3
	1 mV/A	(200 mV/div)	1000 A rms	± 30 A rms	600 A rms	3.3
	×10 100 mV/A	(1 V/div)	50 A rms	± 1.5 A rms	30 A rms	3.3
	×10 10 mV/A	(1 V/div)	500 A rms	± 15 A rms	300 A rms	3.3
CT7642 /CT7742	1 mV/A	(200 mV/div)	1000 A rms	± 30 A rms	600 A rms	3.3
	0.1 mV/A	(50 mV/div)	2000 A rms	± 60 A rms	2000 A rms	2.5
	×10 10 mV/A	(1 V/div)	500 A rms	± 15 A rms	300 A rms	3.3
	×10 1 mV/A	(500 mV/div)	2000 A rms	± 60 A rms	2000 A rms	2.5

(表 3)

夹钳	量程	(量程) ^{*9}	f.s.	测量精度 ^{*11}	测量范围
OFF	100 mV f.s.	(10 mV/div)	100 mV	0.5 mV	DC100 mV
	200 mV f.s.	(20 mV/div)	200 mV	1 mV	DC200 mV
	500 mV f.s.	(50 mV/div)	500 mV	2.5 mV	DC500 mV
	1 V f.s.	(100 mV/div)	1 V	5 mV	DC1 V
	2 V f.s.	(200 mV/div)	2 V	10 mV	DC2 V
	5 V f.s.	(500 mV/div)	5 V	25 mV	DC5 V
	10 V f.s.	(1 V/div)	10 V	50 mV	DC10 V
	20 V f.s.	(2 V/div)	20 V	100 mV	DC20 V
	50 V f.s.	(5 V/div)	50 V	250 mV	DC50 V
	100 V f.s.	(10 V/div)	100 V	500 mV	DC100 V
	200 V f.s.	(20 V/div)	200 V	1 V	DC200 V
P9000 (1/100) ^{*1}	500 V f.s.	(50 V/div)	500 V	2.5 V	DC400 V
	10 V f.s.	(10 mV/div)	10 V	± 50 mV	DC10 V
	20 V f.s.	(20 mV/div)	20 V	± 100 mV	DC20 V
	50 V f.s.	(50 mV/div)	50 V	± 250 mV	DC50 V
	100 V f.s.	(100 mV/div)	100 V	± 500 mV	DC100 V
	200 V f.s.	(200 mV/div)	200 V	± 1 V	DC200 V
P9000 (1/1000) ^{*1}	500 V f.s.	(500 mV/div)	500 V	± 2.5 V	DC350 V
	100 V f.s.	(10 mV/div)	100 V	± 500 mV	DC100 V
	200 V f.s.	(20 mV/div)	200 V	± 1 V	DC200 V
	500 V f.s.	(50 mV/div)	500 V	± 2.5 V	DC500 V
P9000 (1/1000) ^{*1}	1000 V f.s.	(100 mV/div)	1000 V	± 5 V	DC1000 V
	200 V f.s.	(20 mV/div)	200 V	± 1 V	DC200 V
	500 V f.s.	(50 mV/div)	500 V	± 2.5 V	DC500 V
	1000 V f.s.	(100 mV/div)	1000 V	± 5 V	DC1000 V

夹钳	量程	(量程) ^{*9}	f.s.	测量精度 ^{*11}	测量范围
9322 ^{*1}	100 V f.s.	(10 mV/div)	100 V	± 500 mV	DC100 V
	200 V f.s.	(20 mV/div)	200 V	± 1 V	DC200 V
	500 V f.s.	(50 mV/div)	500 V	2.5 V	DC500 V
	1000 V f.s.	(100 mV/div)	1000 V	5 V	DC1000 V
	2000 V f.s.	(200 mV/div)	2000 V	10 V	DC2000 V / AC1000 V

(表 4)

夹钳 ^{*8}	量程	(量程) ^{*9}	f.s.	测量精度 ^{*11}	测量范围
3284/3285	20 A f.s. ^{*4}	(100 mV/div)	20 A	100 mA	20 A peak
	200 A f.s.	(100 mV/div)	200 A	1 A	200 A peak
	2000 A f.s. ^{*5}	(100 mV/div)	2000 A	10 A	2,000 A peak
CT9691	10 A f.s.	(10 mV/div)	10 A	50 mA	10 A peak
	100 A f.s.	(10 mV/div)	100 A	500 mA	100 A peak
CT9662 /CT9663	20 A f.s. ^{*6}	(20 mV/div)	20 A	100 mA	20 A peak
	200 A f.s.	(20 mV/div)	200 A	1 A	200 A peak
	2000 A f.s. ^{*7}	(20 mV/div)	2000 A	10 A	2,000 A peak
CT7631 /CT7731	10 mV/A	(100 mV/div)	100 A	± 500 mA	60 A peak
	1 mV/A	(10 mV/div)	100 A	± 500 mA	100 A peak
	×10 100 mV/A	(500 mV/div)	50 A	± 250 mA	30 A peak
	×10 10 mV/A	(100 mV/div)	100 A	± 500 mA	100 A peak
CT7636 /CT7736	10 mV/A	(100 mV/div)	100 A	± 500 mA	60 A peak
	1 mV/A	(100 mV/div)	1000 A	± 5 A	600 A peak
	×10 100 mV/A	(500 mV/div)	50 A	± 250 mA	30 A peak
	×10 10 mV/A	(500 mV/div)	500 A	± 2.5 A	300 A peak
CT7642 /CT7742	1 mV/A	(100 mV/div)	1000 A	± 5 A	600 A peak
	0.1 mV/A	(20 mV/div)	2000 A	± 10 A	2000 A peak
	×10 10 mV/A	(500 mV/div)	500 A	± 2.5 A	300 A peak
	×10 1 mV/A	(200 mV/div)	2000 A	± 10 A	2000 A peak

*1 使用差分探头时，加上差分探头的精度

*2 9132-50 除外

*3 仅限于 9132-50

*4 仅限于 3284

*5 仅限于 3285

*6 仅限于 CT9662

*7 仅限于 CT9663

*8 使用钳式电流探头时，加上夹钳的精度

*9 根据量程设定，内部自动选择量程（不可变更）

*10 适用测量功能的有效值记录仪记载的有效值精度
(请参照 ⇒ 第 112 页有效值精度)

*11 适用主机一般规格的输入部分记载的测量精度
(请参照 ⇒ 第 109 页测量精度)

(3) 标准附件

• 使用说明书（本手册）	1 册
• 测量指南 存储记录篇	1 册
• 测量指南 有效值记录篇	1 张
• Z1005 AC 适配器	1 个 （带三相电源线）
• 吊带	1 条
• USB 连接线	1 根
• 8870 专用波形处理软件 应用软件（CD-R）	1 张
• 9809 保护膜	1 块

(4) 选件 (另售) (⇒ 附第 13 页)

AC 适配器	Z1005 AC 适配器 (与标准附件相同)
电池组	9780 电池组 (Ni-MH、3.6V、1500mAh)
携带盒	9782 携带盒 9812 携带盒
保护膜	9809 保护膜
CF 卡	9728 PC 卡 (512MB) 9729 PC 卡 (1GB) 9830 PC 卡 (2GB)
电压测量用测试探头类	L9197 连接线 (端子间最大额定电压 AC、DC600 V) 9197 连接线 (端子间最大额定电压 AC、DC600 V) L9198 连接线 (端子间最大额定电压 AC、DC300 V) L9217 连接线 (端子间最大额定电压 AC、DC300 V、绝缘 BNC 绝缘 BNC) L9790 连接线 (端子间最大额定电压 AC、DC600 V) L9790-01 鳄鱼夹 (L9790 用) 9790-02 抓状夹 (L9790 用) 9790-03 接点针 (L9790 用) P9000-01 差分探头 P9000-02 差分探头 (带有效值测量模式) Z1008 AC 适配器 (P9000 用) 9322 差分探头 9418-15 AC 适配器 (9322 用)
逻辑探头类	9320-01 逻辑探头 (检测 4ch 数字 / 接点信号的 ON/OFF) MR9321-01 逻辑探头 (检测绝缘 4chAC/DC 电压的 ON/OFF)
电流测量用测试探头类	9010-50 钳式电流探头 (10 ~ 500 A: 40 Hz ~ 1 kHz) 9018-50 钳式电流探头 (10 ~ 500 A: 40 Hz ~ 3 kHz) 9132-10 钳式电流探头 (20 ~ 1000 A: 40 Hz ~ 1 kHz) 9657-10 泄漏电流钳 (AC 10 A: 40 Hz ~ 5 kHz) 9675 泄漏电流钳 (AC 10 A: 40 Hz ~ 5 kHz) CT9691 钳式 AC/DC 传感器 (AC/DC 10 A, 100 A, DC ~ 10 kHz) CT9692 钳式 AC/DC 传感器 (AC/DC 20 A, 200 A, DC ~ 20 kHz) CT9693 钳式 AC/DC 传感器 (AC/DC 200 A, 2000 A, DC ~ 15 kHz) CT9667 柔性钳式传感器 (AC 500 A, 5000 A, 10 Hz ~ 20 kHz)
PC 用处理软件	9335 波形处理软件

维护和服务

第 11 章

11.1 有问题时

修理和检查



注意

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。

注记

认为有故障时，请确认“送去修理前”（⇒ 第 120 页）后，与购买店（代理店）或最近的营业所联系。

运输本仪器时

- 运输本仪器时，请使用送货时的包装材料。
- 请作运输时不会破损的包装，同时写明故障内容。对于运输所造成的破损我们不加以保证。

关于更换部件和寿命

寿命会因使用环境和使用频度而异。不对下述期间的操作作任何保证。更换时，请与销售店（代理店）或距您最近的营业所联系。

部件	使用寿命
LCD(亮度减半)	约 10,000 小时
电池组	在容量为空的状态充满电并重复进行 500 次充电之后，电池容量变为初始状态的 60%。
电池组安装接头	插拔次数 30 次（可获得稳定接触的次数）
电解电容器	约 10 年
锂电池	约 5 年 本仪器内置有用于设定或时钟备份的锂电池。接通电源时，如果日期和时间出现较大偏差，则表明电池已达到使用寿命（应予以交换）。请与销售店（代理店）或距您最近的营业所联系。

保险丝内置于本仪器电源内。电源接不通时，可能是保险丝已经熔断。客户不能自行更换和修理，请与购买店（代理店）或最近的营业所联系。

送去修理前

操作有异常时，请检查以下项目。

症状	检查项目	
即使接通电源开关也不显示画面。	<ul style="list-style-type: none"> • 电源线是否松脱？ • 连接是否正确？ • 是否正确装入电池组？ 	请确认电源线正确连接。 (⇒ 第 27 页) 请确认电池组正确安装。 (⇒ 第 24 页)
不能进行键操作。	<ul style="list-style-type: none"> • 是否已按下某个键？ • 是否处于按键锁定状态？ (如果在按键锁定期间按下键，则显示信息) 	请确认操作键。 解除按键锁定状态： 按下光标键 \square 3 秒钟。
电源不通。	<ul style="list-style-type: none"> • 可能是电源保护元件已损坏。 	客户不能自行更换和修理，请与购买店或最近的营业所联系。
即使按下开始 / 停止键，画面中也不显示波形。	<ul style="list-style-type: none"> • 是否出现“待预触发”信息？ • 是否出现“待触发”信息？ 	如果进行预触发设定，则在读取完这部分波形之前不受理触发。开始触发之后，开始记录。
显示波形根本不变化。	<ul style="list-style-type: none"> • 钳形传感器、接线等连接是否正确？ • 量程设定是否适当？ • 低通滤波器是否启用？ 	请确认钳形传感器、接线等是否正确连接。 (⇒ 第 28 页)
不能保存在 CF 卡等储存介质中。	<ul style="list-style-type: none"> • 是否正确插入储存介质？ • 对储存介质是否进行了初始化？ • 储存介质的剩余容量是否减少？ 	关于 CF 卡 (⇒ 第 71 页)
原因不明时	<ul style="list-style-type: none"> • 请试着进行系统复位。(⇒ 第 99 页) • 全部设定改为出厂时的初始设定状态。 “附录 4 初始设定汇总表”(⇒ 附 9 页) 	
不能对 9780 电池组进行充电 (CHARGE LED 不点亮)	<ul style="list-style-type: none"> • 请确认环境温度是否在 5 ~ 30 °C 范围内。 	可对本仪器充电的环境温度为 5 ~ 30 °C。 (⇒ 第 24 页)
	<ul style="list-style-type: none"> • 是否在装在本仪器的状态下长时间保存？ 	可能是电池组老化，到了使用寿命。(⇒ 第 119 页) 请购买新电池组。请与购买店或距您最近的营业所联系。 另外，如果要 1 个月以上不使用时，请卸下电池组进行保管。(⇒ 第 25 页)
可利用电池组进行使用的时间缩短了	<ul style="list-style-type: none"> • 可能是电池组老化导致的容量低下。 	可能是电池组老化，到了使用寿命。(⇒ 第 119 页) 请购买新电池组。请与购买店或距您最近的营业所联系。

11.2 清洁

注记 本仪器的清洁

- 去除本仪器的脏污时，请用柔软的布蘸少量的水或中性洗涤剂之后，轻轻擦拭。请绝对不要使用汽油、酒精、丙酮、乙醚、甲酮、稀释剂、以及含汽油类的洗涤剂。否则可能会产生变形和变色。
- 请用干燥的软布轻轻擦拭显示区。

钳形传感器（选件）的清洁

- 如果芯体对接面附着灰尘等，则会对测量造成影响，因此请用软布轻轻地擦拭。

11.3 关于本仪器的废弃

本仪器使用锂电池进行存储器备份。
废弃本仪器时，请取出锂电池，按照各地区的规定处理。

锂电池的拆卸方法



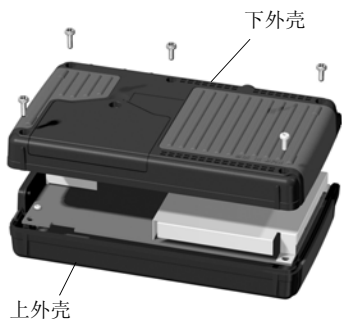
为了避免触电事故，请关闭电源开关，在拔下电源线和电缆之后，取出锂电池。

所需工具：

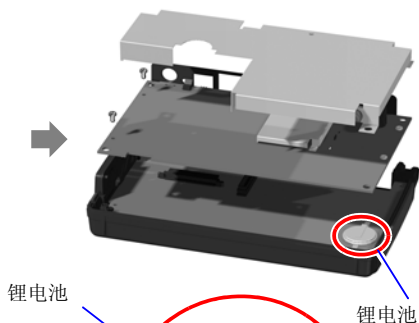
- 十字螺丝刀 (No.1) 1 把
- 剪钳 1 把 (用于取出锂电池)

1 确认电源已关闭，然后拆下接线和电源线。

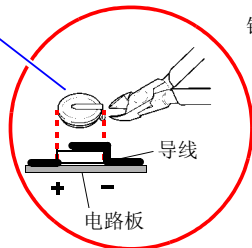
2 将本仪器翻过来，拆下固定下外壳的 5 个螺丝。



3 拆下下外壳，拧下固定电路板的 2 个螺丝，拆下电路板。



4 向上拉出印刷电路板上的锂电池，用剪钳剪断 + 和 - 极 2 条导线。



附录

附录 1 错误信息与处理

错误信息包括“错误”显示和“警告”显示。发生错误时有画面显示。任何情况下，都请确认处理方法。

错误信息



想要解除错误显示时，请按下决定键。

信息	处理方法
001 波形备份失败。 (原因: 电源被切断或电池余量不足)	(没有电池组) 如果没有来自 AC 适配器的供电, 则不能进行备份, 敬请注意。 (有电池组) 如果没有来自 AC 适配器的供电而且电池余量较小, 则不能进行备份。请进行充电。
004 几乎没有电池余量。	电池容量变小。 请进行充电或更换为新电池。
005 FPGA 异常。	FPGA 的版本不正确。 请升级版本。备份后仍显示错误信息时, 则需要修理。

警告信息

警告数秒后消失。如果在显示期间按下任意键, 则可解除显示。

信息	处理方法
101 所按按键无效。 (测量中)	由于正在进行测量, 因此按键无效。 请在测量结束之后操作。
102 无法开始测量。	在该画面中, 开始 / 停止键无效。 请将画面切换为波形画面之后再开始测量。
201 超出设置范围。	输入的数值超出可设定范围。 请输入适当的值。
203 电压下降触发无效。	时间轴量程为 100 μ s ~ 50ms/div 以外时, 电压下降触发变为无效。 请将时间轴量程设定为 100 μ s ~ 50ms/div。

附 2

附录 1 错误信息与处理

信息	处理方法
301 无波形数据。	由于没有波形数据，因此不能进行波形数据的保存或运算。请按下开始 / 停止键开始测量并读取数据。
302 请确认 AB 光标。	A/B 光标的位置不适当（超出波形范围等）。请确认 A/B 光标的位置。
303 无数值运算数据。	请执行数值运算。（⇒ 第 89 页）
401 文件处理错误	在 CF 卡文件处理期间，发生了意想不到的异常。请重新接通本仪器的电源。
402 无法读取此文件。	本仪器不能读取无法识别文件格式或者文件信息遭破坏的文件。 有关本仪器可读取的文件格式，请参照“6.1 关于可保存和读入的数据”（⇒ 第 69 页）。
403 请插入 CF 卡。	CF 卡未插入。请插入 CF 卡。
404 目录已满。	由于 1 个目录内可保存的文件数已达到极限，因此不能生成文件。请确认或执行以下内容。 1. 系统复位（⇒ 第 99 页） 2. 确认是否为 HIOKI 原装的 CF 卡（⇒ 第 71 页） 3. CF 卡的格式（⇒ 第 73 页） 如果确认上述内容之后没有发现问题，则可能是 CF 卡或本仪器出现了故障，此时请垂询销售店（代理店）或距您最近的营业所。
405 存储容量不够。	CF 卡的剩余容量不足，不能保存文件。请删除文件以确保充分的容量，或者使用新的存储介质。
406 已中止。 （原因：电池余量不足）	因电池余量不足而无法进行文件处理。请进行充电或连接 AC 适配器。
407 未安装 CF 卡。 测量停止后，请安装 CF 卡进行保存。	CF 卡未插入。如果进行下一测量，主机画面上显示的波形则会被覆盖。测量停止后，请插入 CF 卡进行保存。

信息	处理方法
501 文件系统错误 (I/O 错误)	存取 CF 卡期间, 发生了 I/O 错误。 请再次格式化 CF 卡。即使这样仍不能消除不良现象时, 请使用其他 CF 卡。 使用正常的 CF 卡而发生错误时, 则可能是本仪器出现了故障, 此时请垂询销售店 (代理店) 或距您最近的营业所。
502 文件系统错误 (文件句柄不正确)	请重新接通本仪器的电源。即使这样仍不能消除不良现象时, 请使用系统复位。(⇒ 第 99 页)
503 文件系统错误 (系统构造)	
504 文件系统错误 (容量不足)	
505 文件系统错误 (信息不全)	不能识别 CF 卡。请使用计算机再次对 CF 卡进行格式化。即使这样仍不能消除不良现象时, 请使用其他 CF 卡。 使用正常的 CF 卡而发生错误时, 则可能是本仪器出现了故障, 此时请垂询销售店 (代理店) 或距您最近的营业所。
506 文件系统错误 (设备指定不正确)	请重新接通本仪器的电源。即使这样仍不能消除不良现象时, 请使用系统复位。(⇒ 第 99 页)
507 文件系统错误 (被保护文件)	由于文件属性为只读, 因此不能进行所要求的处理 (删除等)。请在计算机中解除文件只读设定。
508 文件系统错误 (格式识别失败)	不能识别 CF 卡。请使用计算机再次对 CF 卡进行格式化。即使这样仍不能消除不良现象时, 请使用其他 CF 卡。 使用正常的 CF 卡而发生错误时, 则可能是本仪器出现了故障, 此时请垂询销售店 (代理店) 或距您最近的营业所。
509 文件系统错误 (文件数量的极限)	由于正在处理的文件数超出了系统的规定值, 因此不能进行处理。请删除文件以确保充分的容量, 或者使用新的 CF 卡。
510 文件系统错误 (有同名文件, 无法保存)	要生成的文件已存在。请变更要生成的文件名。(⇒ 第 86 页)
511 文件系统错误 (系统繁忙)	文件正在使用或者正在处理任务, 因此不能进行处理。请等待当前执行的处理结束。没有正在执行的处理时, 请重新接通本仪器的电源。
512 文件系统错误 (路径名过长)	指定的文件名或文件夹名过长。请缩短。
513 文件系统错误 (找不到文件)	请重新接通本仪器的电源。即使这样仍不能消除不良现象时, 请使用系统复位。(⇒ 第 99 页)
514 文件系统错误 (指定形式错误)	
515 文件系统错误 (文件句柄无效)	
516 文件系统错误 (文件偏置错误)	
517 文件系统错误 (余量不足)	CF 卡的剩余容量不足, 不能执行处理。请删除文件以确保充足的容量, 或者使用新的 CF 卡。
518 文件系统错误 (文件名不正确)	文件名中存在不能使用的字符。请变更名称。(⇒ 第 86 页)

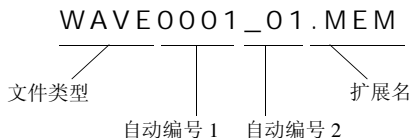
附 4

附录 1 错误信息与处理

信息	处理方法
519 文件系统错误 (目录指定错误)	请重新接通本仪器的电源。即使这样仍不能消除不良现象时，请使用系统复位。(⇒ 第 99 页)
520 文件系统错误 (文件形式不正确)	
521 文件系统错误 (重命文件名错误)	
522 文件系统错误 (内部参数错误)	
523 文件系统错误 (块尺寸错误)	
524 文件系统错误 (信号错误)	
525 文件系统错误 (不支持的动作)	

附录 2 关于文件名

文件名构成如下所示。



保存数据的类型	文件类型	自动编号 1	自动编号 2	扩展名
设定数据	CONFIG	0001 ~ 空白编号	无	.SET*5 .SRM*6
设定列表	LIST	0001 ~ 空白编号	无	.BDL
波形数据	WAVE *1	0001 ~ *2	_01 ~ *3	.MEM (二进制)*5 .SRM (二进制)*6 .CSV (文本)
数值运算结果	MEAS	0001 ~ 空白编号	无	.CSV
显示画像	SCR (手动保存) *4	0001 ~ *2	_01 ~ *3	.BMP
	WAVE *1 (自动保存)			

*1 在自动保存波形和显示画像 (WAVE) 的情况下，如果自动编号超出 9999，则省略部分文件类型，以使文件类型 + 自动编号为 8 个字符。

(例: WAVE9999.MEM、WAV10000.MEM、...)

*2 开始下一测量之前，为相同编号。如果日期发生变化，则复位为 0001。

*3 多次保存同一波形数据时 (自动编号 1 相同时)，从 _01 开始依次进行自动编号。

(例: WAVE0001.MEM、WAVE0001_01.MEM、WAVE0001_02.MEM、...)

*4 变更日期之后第一次打开电源时，如果在开始测量之前进行保存，则以 SCR0000.BMP 的格式进行保存。

*5 是存储记录模式时的保存文件名。

*6 是有效值记录模式时的保存文件名。

附录 3 关于应用程序

记载了 8870 专用波形处理软件安装方法和起动之前的步骤。可通过附带的 CD 安装应用软件。可从本公司主页下载最新版本的 8870 专用波形处理软件。

有关应用软件的操作方法，请参见应用软件的帮助。

本仪器专用应用软件的操作环境：

可运行 Windows XP (32bit 版)、Windows Vista (32bit 版)、Windows 7 (32bit/64bit 版)、Windows 8 (32bit/64bit 版) 的 PC 配备 Pentium III (500 MHz) 以上的 CPU，内存为 256MB 以上分辨率为 1024 × 768 以上，显示色为 256 色以上的视频功能安装所需的硬盘剩余空间为 6MB 以上需要 CD-ROM 驱动器

要将本仪器测量的数据传送到计算机时：

参照：“6.6 将数据传送到计算机” (⇒ 第 88 页)

安装应用程序

下面以计算机的操作系统为 WindowsXP 为例进行说明。

1 起动计算机。

使用计算机的操作系统为 WindowsXP (Professional) 时，以 “administrator” 登录计算机。

开始安装之前，请关闭计算机起动的所有应用程序。

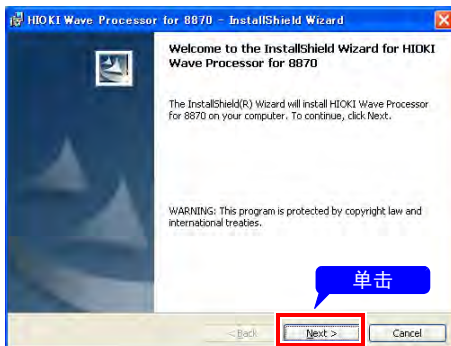
2 将附带的 CD 插入计算机驱动器，或者将下载应用程序的压缩文件保存到使用的计算机中。

下载后，请对压缩文件进行解压缩。

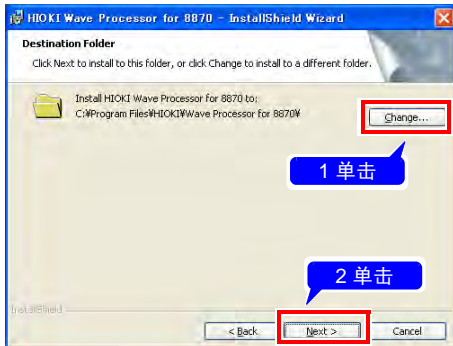
3 双击执行 \8870Application\English\setup.exe 文件。

执行 setup.exe 之后，根据画面提示进行安装。

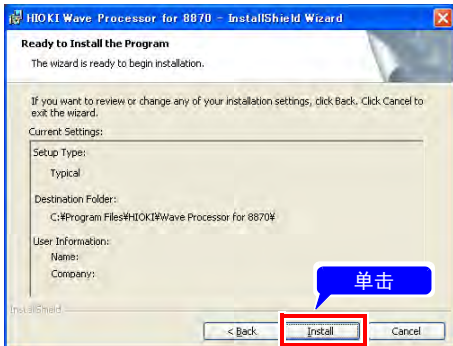
4 单击 [Next]。



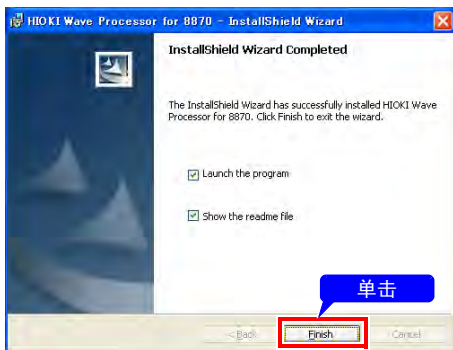
5 单击 [Change]，选择安装位置，然后单击 [Next]。



6 单击 [Install]。



7 单击 [Finish]，结束安装。



起动应用程序

从 Windows 的 [开始] 菜单中选择 [程序] - [HIOKI] - [Wave Processor for 8870] - [Wave Processor for 8870], 起动应用程序。



卸载

请使用 [控制面板] 的 [添加或删除应用程序] 删除 [HIOKI Wave Processor for 8870]。

附录 4 初始设定汇总表

出厂时以及对本仪器进行初始化时，设定如下。

存储记录模式时

画面	设定项目	初始设定	
测量设置	时间轴量程	100 μ s/div	
	记录长度	20div	
	触发源	OR	
	倍率	$\times 1$	
	触发模式	连续触发	
	预触发	0%	
	CH1 / CH2	CH1= 红 CH2= 绿	
	量程 /div	10mV/div	
	零位置	50%	
	结合	DC	
	倍率	$\times 1$	
	低通滤波	OFF	
	转换比	OFF	
	触发	OFF	
		滤波器	OFF
		电平	电平触发: 0 V 电压下降触发: 10 mV
		斜率	\uparrow
		下限	-10 mV
		上限	10 mV
		频率	50Hz
		逻辑	OFF
		显示位置	位置 1
		触发	OFF
	模式	X	
	滤波器	OFF	

画面	设定项目	初始设定	
运算・保存	数值运算	OFF	
		No.1	OFF
		No.2	OFF
		No.3	OFF
		No.4	OFF
	自动保存	OFF	
		波形	OFF
		显示画像	OFF
	数值运算	OFF	
系统	开始备份	OFF	
	背光亮度	100%	
	背光节能	OFF	
	画面颜色	黑色	
	保存键设定	选择存储	
	外部端子	EXT.TRIG	OFF
		TRIG.OUT	OFF
	鸣音	ON	
调零值	未执行		

有效值记录模式时

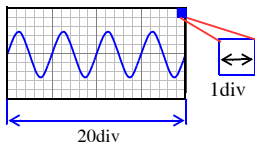
画面	设置项目	初始设置
测量设置	记录间隔	10 ms
	横轴	1 s/div
	触发模式	重复
	CH1 / CH2	CH1= 红 CH2= 绿
	测量条件	交流电压 50 Hz
	衰减探头	OFF
	量程	200 V 系列
	滤波器	OFF
	倍率	× 1
	零位置	-40%
	自动保存 (波形)	ON
系统	删除保存	OFF
	开始备份	OFF
	背光亮度	100%
	背光保护	OFF
	画面配色	黑色
	保存键的选择	选择保存
蜂鸣音	ON	
调零值		未执行

测量项目		初始设置
记录长度		10000 div (固定)
触发源		OR (固定)
预触发		0% (固定)
触发		OFF (固定)
逻辑		OFF (固定)
数值运算		OFF (固定)
自动保存 (显示图像)		OFF (固定)
自动保存 (数值运算)		OFF (固定)
外部端子	EXT.TRIG	OFF (固定)
外部端子	TRIG.OUT	OFF (固定)

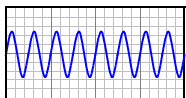
附录 5 知识

量程的确定方法（横轴）

时间轴量程 1 div = 5 ms 时



时间轴量程 1 div = 10 ms 时



将输入信号波形读取速度按横轴 1div 的时间进行设定。根据频率和周期计算时间轴量程。

$$f [\text{Hz}] = 1/t [\text{s}] \quad (f: \text{频率}, t: \text{周期})$$

(例) 测量频率为 50 Hz 时:

$$50 [\text{Hz}] = 1/t [\text{s}], \quad t = 1/50 [\text{s}] = 0.02 [\text{s}] = 20 [\text{ms}]$$

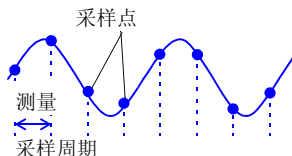
要在画面内 (横轴 20div) 显示 5 个周期时, $20 [\text{ms}] \times 5/20 [\text{div}] = 5 \text{ ms/div}$

时间轴量程的选择范围中选择接近计算值的量程。

需要测量瞬时波形等信号变化速度较快的现象时, 请尽可能选择较小的值 (频率为 50 Hz 时, 时间轴量程选择比 5 ms/div 更快的量程)。

可在测量期间或测量之后, 在时间轴方向上放大或缩小波形。

关于采样



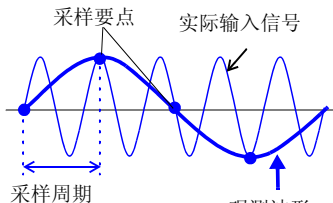
本仪器可将输入信号从模拟量转换为数字量, 然后在内部均以数字量进行信号处理。这一 A/D 转换过程被称为采样。采样可按一定时间 (采样周期) 测量信号大小。

这一测量速度被称为采样速度。

单位为 [S/s] (可读为每秒采样)

表示每 1 秒的采样次数, 为采样周期的倒数。(1/T)

关于混淆现象



因采样周期相对于输入信号的同步过长而引起混淆现象。

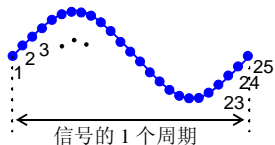
如果测量信号的变化比采样周期快, 则将某频率记录为实际上不存在边界的滞后信号变化。这一现象被称为混淆现象。

由于采样周期会因时间轴量程而出现大幅度变化, 因此设定量程时需要注意, 以免发生混淆现象。

由于测量极限频率取决于设定的时间轴量程, 因此请尽可能从高速量程开始测量。

记录重复信号时, 也可以使用有效的自动量程功能 (⇒ 第 40 页)。

测量极限频率



为了避免在 LCD 显示画面中漏掉正弦波形等的峰值，利用采样值再现波形时，请以每 1 周期采样 25 次以上作为大致标准。

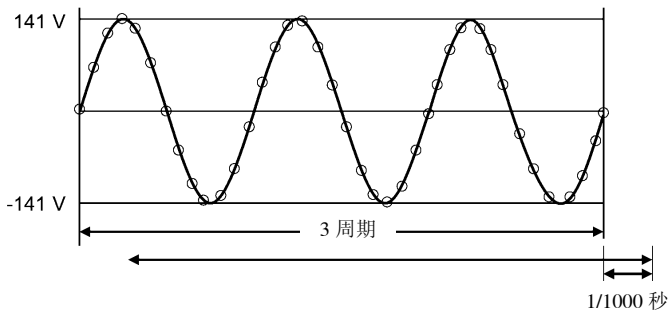
测量极限频率因时间轴量程而异。

时间轴量程	采样周期	测量极限频率	时间轴量程	采样周期	测量极限频率	时间轴量程	采样周期	测量极限频率
100 $\mu\text{s}/\text{div}$	1 μs	40 kHz	10 ms/div	100 μs	400 Hz	1 s/div	10 ms	4 Hz
200 $\mu\text{s}/\text{div}$	2 μs	20 kHz	20 ms/div	200 μs	200 Hz	2 s/div	20 ms	2 Hz
500 $\mu\text{s}/\text{div}$	5 μs	8 kHz	50 ms/div	500 μs	80 Hz	5 s/div	50 ms	0.8 Hz
1 ms/div	10 μs	4 kHz	100 ms/div	1 ms	40 Hz	10 s/div	100 ms	0.4 Hz
2 ms/div	20 μs	2 kHz	200 ms/div	2 ms	20 Hz	30 s/div	300 ms	0.13 Hz
5 ms/div	50 μs	800 Hz	500 ms/div	5 ms	8 Hz	1 min/div	600 ms	0.067 Hz
						2 min/div	1.2s	0.033 Hz
						5 min/div	3s	0.013 Hz

关于有效值记录模式的有效值运算

在 1 秒钟之内对以 200 μs （固定）采样周期读入的数据进行 1000 次有效值运算。记录的数据为 100 个数据 /DIV。

1 个有效值数据的计算



以 200 μs 的周期对 50 Hz 或 60 Hz 的波形进行采样并利用 3 周期部分的数据计算 1 个有效值数据。然后以 1/1000 秒的间隔运算有效值数据。

从 1000 个有效值数据 /s \times 记录间隔 [s] 的有效值数据中取最大值、最小值，作为 1 个采样数据。（= 包络线记录）

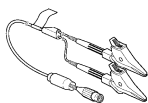
比如将记录间隔设为 1 min 时，从 $1000 \times 60 \text{ s} = 6000$ [个] 有效值数据中取最大值与最小值，作为 1 个采样数据。

附录 6 关于选件

详情请垂询销售店（代理店）或距您最近的营业所。

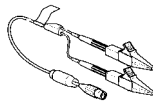
电压测量用
连接线 *

L9197



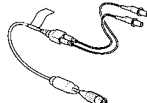
端子间最大额定电压
AC、DC600 V

9197



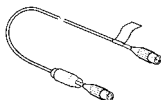
端子间最大额定电压
AC、DC600 V

L9198



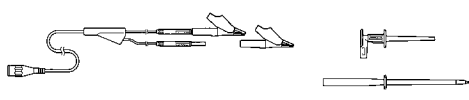
端子间最大额定电压
AC、DC300 V

L9217



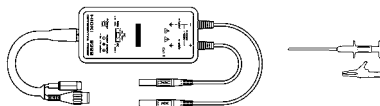
端子间最大额定电压
AC、DC300 V
绝缘 BNC - 绝缘 BNC

L9790



端子间最大额定电压 AC、DC600 V (前端夹子须另选)
L9790-01 鳄鱼夹
9790-02 抓状夹
9790-03 接点针

9322 差分探头



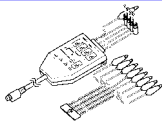
需要 9418-15 AC 转换器。
高压用、端子间最大额定电压
(CAT II): DC 2000 V、AC 1000 V、
(CAT III): AC、DC 600 V

* 与本仪器配合使用时，请务必注意输入电压。

详情请参照“2.3 将电线类连接到本仪器上”(⇒ 第 28 页)

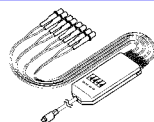
逻辑
信号测量用逻辑测试探
头

9320-01 逻辑探头



可测量数字信号、无电压接点的 ON/OFF。

MR9321-01 逻辑探头



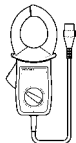
可测量有无 AC 或 DC 电压。
可测量继电器序列电路的动作时序等。
端子间最大额定电压：250 Vrms(HIGH 量程)

面向已拥有以下产品的客户：

9306、9307、9320、9321、MR9321 逻辑探头
利用 9323 转换电缆连接之后，即可在本仪器上使用。

CLAMP ON 测试探头

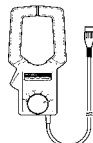
9018-50



10 ~ 500 A,
40 Hz ~ 3 kHz

用于测量工频电源线路的电流时，输出 AC0.2 V 的波形。

9132-10



20 ~ 1000 A,
40 Hz ~ 1 kHz

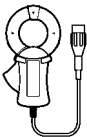
面向已拥有以下产品的客户：

9018、9132 钳式探头

9199 转换器 (利用绝缘 BNC 香蕉插孔) 连接之后，即可在本仪器上使用。

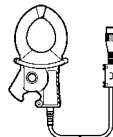
泄漏电流 测量用

9675



AC10 A, 40 Hz ~ 5 kHz

9657-10



AC10A, 40 Hz ~ 5 kHz

软件

- 9335 波形处理软件 (PC 应用软件)
可在计算机中分析测量数据。

电源方面

- 9780 电池组
- Z1005 AC 适配器

PC 卡

- 9728 PC 卡 (512MB)
- 9729 PC 卡 (1GB)
- 9830PC 卡 (2GB)

其他

- 9782 携带盒
- 9812 携带盒
- 9809 保护膜

附录 7 有效值记录仪模式的简单设置

测量断路器的电压与电流

(例) 电压: AC 200 V、电流: 30 A、60 Hz



进行利用 CH1 测量交流电压的设置。



3 将光标移动到 [V 系]

打开设置内容

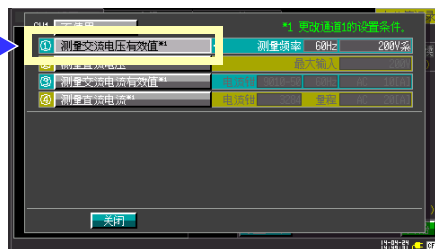
选择 [200 V 系]

决定

4 移动到 [测量交流电压有效值]

决定

5 CH1 的选择完成



进行利用 CH2 测量交流电流的设置。

1 移动到 [测量交流电流有效值]

2 移动到 [电流钳]

打开设置内容

选择 [9018-50]

决定



测量频率与 CH1 通用，为 60 Hz。

3 将光标移动到 [AC [A]

打开设置内容

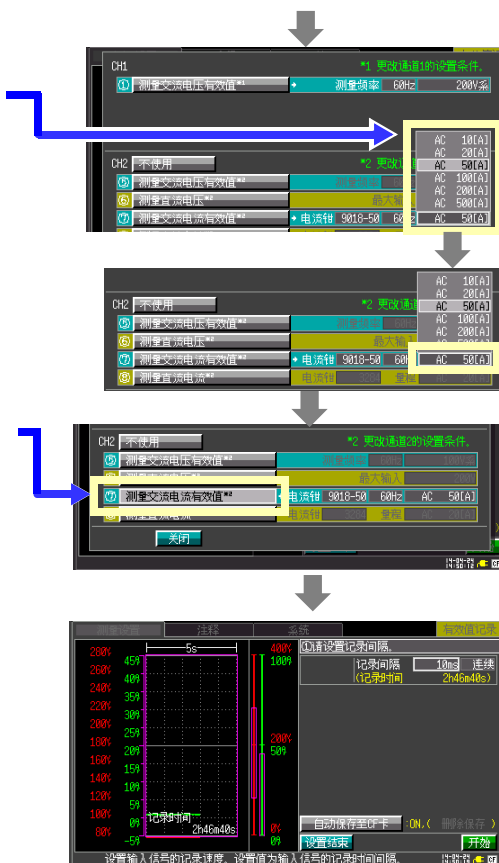
选择 [AC 50[A]

决定

4 移动到 [测量交流电流有效值]

决定

5 CH2 的选择完成
反映设置内容并切换画面。



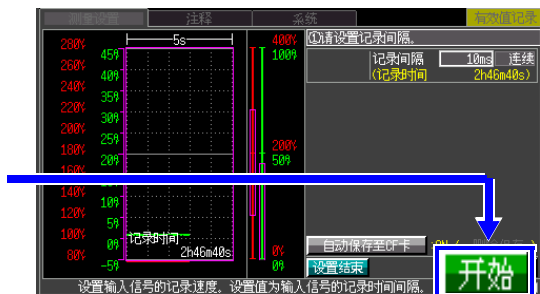
CH1、CH2 的内容选择完成之后进行设置。

1 设置 [记录间隔]

2 设置 [自动保存至 CF 卡]

3 按下 [开始]，开始测量

↓
决定



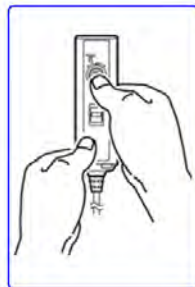
附录 8 CT969x 与 CT6590 的调零

关于与 CT969x、CT6590 组合测量时的调零

开始测量之前，转动本仪器的调零旋钮补偿输出偏移。即使进行调零，仍未显示 **0 A** 左右值时，请将本仪器与钳形传感器送去修理。

- 1 将连接目标的钳形传感器置于未夹任何测试物的状态
- 2 一手握住主机，另一只手转动调零旋钮，对准测量仪器画面的显示测量值 0 A 左右的位置

调零旋钮采用不易转动的结构，以防止调零之后错误地进行转动。



附录 9 面向使用 8870-21 (V1.08 以前) 的客户

使用 8870-21 读取 MR8870-30 保存的数据时，请将 8870-21 升级至 V2.00 以上版本。

请通过系统画面右上角的显示内容确认当前版本编号。

8870-21 软件的最新版本可通过以下地址升级。

<http://www.hioki.cn/product/887021/887021v.html>

如对版本升级有何不明之处，请垂询本公司。
联系地址请参照本手册的封底



■ 将数据读取到 8870-21 时

MR8870-30、8870-21 (V2.00) 追加有转换比的 [型号]、[输出比率] 选择类型。(下表①) 如果选择①的某一项并利用 V1.08 以前的 8870-21 读取保存的数据，标记则会发生变更。(下表②) 但保持波形、测量值、量规值的信息。

	① MR8870-30 或 8870-21 (V2.00) 追加项目	② 8870-21 (V1.08 以前)
[型号]	3283、3284、3285、9657-10、9675、CT9691、CT9692、CT9693、CT9667	9322
[输出比率]	1V → 10000A、1V → 10V、1V → 50V、1V → 100V、1V → 500V	1V → 1000V

选择项目被变更

请选择型号, 测试量程 (CH1)
型号: 9322
决定 取消

请选择输出率 (CH2)
输出率: 1V → 1000V
决定 取消

波形、测量值、量规值的信息相同

MR8870-30, 8870-21 (V2.00)

8870-21 (V1.08 以前)

附 20

附录 9 面向使用 8870-21 (V1.08 以前) 的客户

索引

数字

2 点设定 48

A

A/B 光标 64
AND 54

B

保存

波形数据 78
立即存储 74
设定数据 81
数值运算结果 80
文件类型 69
显示画像 79
选择存储 74
自动保存 74

包络线 附 12

背光节能 97
背光亮度 96
倍率 43
倍率 (纵轴) 47
标题 50
并列同步测量 105
波形 78
波形备份 111
波形画面 61
波形显示颜色 45

C

CF 100
CF 卡 71
 变换名称 86
 初始化 73
 读入 82
 删除 86
 移动 85
 重新排列 87
操作键 15
测量极限频率 附 12
测量模式 12, 36
测量条件的设定
 波形画面 39
 测量设置画面 38
测量指南 15

触发 53, 56, 59
 电平 56
 电压下降 56
 内部 56
 外部 56
触发电平 57
触发滤波器 57
触发模式 44
触发输出 101, 104
触发输出信号 104
触发输入信号 103
触发源 54
初始化 99
初始设定 附 9
窗口触发
 窗口内部触发 56
 窗口外部触发 56
错误信息 附 1

D

DC 46
div 数 43
单触发 44
低通滤波 47
低通滤波器 47
电流方向标记 30
电平 56, 57
电平触发 56
电压下降触发 56
电压下降 56
电压轴 (纵轴) 45
读取 84
读取设置 82

E

EXT.TRIG 101, 103
二进制 69
二进制格式 84

F

放置 6
峰 - 峰值 89, 93
蜂鸣音 97

索引

索引

G

GND	46, 101
格式化	73
跟踪滚动	62
关于安全	3
关于采样	附 11
关于混淆现象	附 11
规格	107
轨迹光标	65
滚动	62
滚动模式	62

H

横光标	65
画面颜色	97

J

记录长度	43
键操作	
故障	120
简单设置	15
间隔存储	75, 78
菊花链运行	105

K

KEY/LED	100
开始备份	96
刻度	64

L

LCD	97, 100
立即保存	83
立即存储	74, 77
连续触发	44
量程 /div	45
量程的确定方法	附 11
零位	46
滤波器	57
滤波器带宽	57, 60
逻辑触发	53, 59
逻辑通道	49

M

模拟触发	53
模拟通道	45
模式	60

N

N.C.	101
内部	56

O

OR	54
耦合	46

P

偏置	48
频率	58, 89, 93
平均值	89, 93

R

ROM/RAM	100
---------	-----

S

删除保存	76
上限	58
设置导航	40
时间设置	98
时间轴量程	42
手动触发	53, 60
输出比率	48
数值显示	67
数值运算	89
手动	91
送去修理前	120
换算	48
转换比	
2 点设定	48
型号	48

T

TRIG.OUT	101, 104
跳跃	63

U

USB 缆	88
USB 连接线	82

W

外部	56
外部触发	53, 101
外部控制端子	101
文件画面	73, 85
文件名	附 5

X

系统复位	99
系统画面	95
下限	58
显示位置	49

斜率	57
型号	48
修理	119
选件	附 13
选择保存	83
选择存储	74,77

Y

有效值	89
真有效值	93
预触发	54
语言	99
运算范围	92
运算结果	
保存	74

Z

周期	89,93
注释	50
自动保存	74,75
自动量程	40
自动设定	40
自动运算	89,90
自检查	100
纵光标	65
最大值	89,93
最小值	89,93

索 4

索引

保修证书

HIOKI

型号名称	制造编号	保修期 自购买之日 年 月起 3 年
------	------	-----------------------

客户地址: _____

姓名: _____

要求

- 保修证书不补发，请注意妥善保管。
- 请填写“型号名称、制造编号、购买日期”以及“地址与姓名”。
※ 填写的个人信息仅用于提供修理服务以及介绍产品。

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

保修内容

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

HIOKI E.E. CORPORATION

<http://www.hioki.com>

18-08 CN-3

HIOKI

日置電機株式会社



联系我们

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

邮编: 386-1192 日本长野县上田市小泉81

日置(上海)商贸有限公司

邮编: 200001 上海市黄浦区西藏中路268号 来福士广场4705室

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

电子邮件: info@hioki.com.cn

1808CN

日置电机株式会社编辑出版

日本印刷

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