

LR8101 LR8102

HIOKI

使用说明书

数据采集仪 DATA LOGGER



使用前请阅读
请妥善保管



初次使用时

- 关于安全 ▶ p.11
- 各部分的名称与功能 ▶ p.30
- 设置与操作 ▶ p.75



有问题时

- 维护和服务 ▶ p.343
- 错误信息 ▶ p.346

保留备用

Jan. 2024 Edition 1
LR8102A962-00 (A960-00)

CN



目 录

前言	7
关于标记	8
装箱内容确认	10
选件 (另售)	11
关于安全	11
使用注意事项	13
本手册的查看方法	18
通讯方法	19
命令	19
信息格式	20
命令语法	21
标头	21
信息终止符	22
分隔符	22
数据区	23
复合命令型标头的省略	24
输出提示与输入缓冲区	25
寄存器	25
返回到初始状态的项目	27

1 概要 29

1.1 产品概要和特点	29
LR8101、LR8102通用	29
仅限LR8102	29
1.2 各部分的名称与功能	30
LR8101、LR8102数据采集仪	30
1.3 选件	33
测量模块	33
其它选件	34
1.4 测量流程	35

2 连接 (测量准备) 37

2.1 进行使用前的检查	37
2.2 连接测量模块	38
2.3 连接AC适配器	40
2.4 连接外部电源	41
2.5 连接电缆	42
电压线、热电偶的接线	44
脉冲输入的接线	46
报警输出的接线	47
外部控制的接线	48
外部采样的接线	49
CAN电缆的接线 (仅限LR8102)	50
光连接线的接线 (仅限LR8102)	52

2.6 接通/切断电源	53
2.7 SD存储卡/U盘	54
SD存储卡的安装/拆除	56
U盘的安装/拆除	57
2.8 进行LAN的设置与连接	58
PC的网络设置	61
通过LAN连接本仪器与PC	68
LAN1的初始连接设置	70

3 设置与操作 75

3.1 利用通讯命令进行控制	75
IEEE 488.2规定的共通命令	76
3.2 基本动作与查询	79
3.3 设置测量条件	80
正常采样	80
外部采样	83
记录模式通用设置	84
进行同步端子设置	87
测量模块的数据更新间隔	88
3.4 进行电压·温度模块设置	92
电压测量	92
温度 (热电偶) 测量	94
3.5 进行脉冲通道与逻辑通道设置	98
脉冲累积	98
转速的测量	101
逻辑信号的测量	105
3.6 使用转换比功能	107
3.7 输入注释	113
标题注释	113
通道注释	113
模块标识符	114
3.8 进行调零 (调零)	115
3.9 开始和停止测量	116
要强制结束测量时	117
超出可测范围的数据的处理	117
测量运作的状态切换	118
3.10 确认测量开始时间、触发时间	119

4 测量数据的获取 121

4.1 内存测量数据的获取	122
4.2 实时数据的获取	125
4.3 保持数据的获取	127
4.4 测量数据的转换	131
4.5 关于二进制数据	132

4.6	关于文本 (物理值)	133
4.7	实时数据获取比较	134

5 触发功能 135

5.1	触发内容	136
5.2	将触发功能设为有效	137
	通用设置	137
5.3	模拟触发、脉冲触发、波形运算触 发	141
	电平触发	141
	窗口触发	145
5.4	逻辑触发 (码型)	150
5.5	通过外部进行触发	151
5.6	按一定间隔进行触发	152
5.7	强制进行触发	154
5.8	触发设置示例	155

6 数据的保存和读入 157

6.1	可保存和读入的数据	157
6.2	对存储媒体进行格式化	160
6.3	保存数据	161
	自动保存 (实时保存)	162
	手动保存	171
	保存的通用设置	176
6.4	读入数据	178
	自动设置功能	180
6.5	管理数据	181

7 报警 (报警输出) 183

7.1	进行报警设置	183
	所有通道通用的报警条件设置	183
	个别报警通道的设置	187
	个别通道的报警设置	188
7.2	确认报警	201

8 标记功能 203

8.1	测量期间附加事件标记	203
8.2	利用外部信号附加事件标记	204
8.3	发生报警时附加事件标记	205
8.4	通过 CSV 数据确认事件	206

9 数值运算与波形运算 207

9.1	执行数值运算	207
	数值运算的设置	208
	数值运算公式	214
9.2	执行波形运算	216

10 系统环境的设置 223

10.1	进行环境设置	223
	保持开始状态	223
	语言	224
	日期格式	224
	日期分隔符	225
	蜂鸣音	225
	横轴 (时间值) 的显示	226
10.2	进行系统操作	227
	时间设置	227
	时间同步	230
	初始化	232
	自检 (自诊断)	233
	动作时钟的确认	236
	调整、校正日的确认	237

11 外部控制 (EXT. I/O) 239

11.1	进行报警输出 (ALARM) 设置	239
11.2	进行外部输入/输出端子 (I/O) 设置	241
	使用外部触发同时开始测量	245
11.3	进行外部采样 (SMPL) 设置	246

12 与 PC 机 (运算机) 的通讯 247

12.1	使用 Logger Utility	247
12.2	利用 HTTP 服务器进行远程操作	249
	连接 HTTP 服务器	249
	测量的开始与停止	251
	测量值的显示	252
	注释的输入	253
	错误/警告的显示	254
	LAN 的设置	255
	远程版本升级	256
	A2L 文件的下载	257
	获取设置文件的信息	258
	使用说明书的下载	259
12.3	利用 FTP 服务器获取数据	260

12.4 通过FTP客户端传输数据	262
自动传输设置.....	268
文件传输测试.....	273
FTP通讯状况的确认.....	274
12.5 通过XCP on Ethernet传输测量数据	275
输入通道的设置	275
A2L文件的创建	276
ECU控制软件中的设置.....	277
12.6 通过CAN输出测量值.....	278
12.7 进行LAN2的设置与连接.....	279
12.8 通过LAN2输出测量值	283
数据格式.....	286
转换为INT32格式数据物理量的方法	288
同步时的测量值输出功能	288
可按各记录间隔进行输出的通道数.....	289

13 规格 291

13.1 数据采集仪主机规格.....	291
一般规格	291
记录	296
文件	297
运算	298
触发	298
报警	299
脉冲输入、逻辑输入	299
同步运行 (仅限LR8102)	300
其它功能	300
附件、选件.....	300
13.2 模块规格	301
M7100 电压·温度模块	301
M7102 电压·温度模块	304

14 知识与信息 309

14.1 测量温度.....	309
14.2 数字滤波器特性	310
14.3 降噪措施.....	311
噪声混入的机理	311
降噪措施示例.....	313
14.4 扫描时序	317
M7100时	318
M7102时	319
14.5 文件名	320
14.6 文本格式的格式	321

14.7 文件的容量	323
14.8 初始化 (系统复位) 后的设置	324
14.9 最长记录时间.....	326
14.10 应用测量	327
仪表信号 (4-20 mA) 的记录	327
测量利用电表的脉冲输出的功耗.....	329
14.11 输入电路的构成.....	330
14.12 数据处理	331
测量数据的特殊值	331
运算的特殊值.....	332
通过LAN2输出的测量值的特殊值.....	333
通过CAN输出的测量值的特殊值	333
14.13 模块相关命令	334
14.14 测量数据的实时输出	335
14.15 命令样本	336
14.16 关于文件名、目录名	338
14.17 外观图.....	339
LR8101	339
LR8102	339
M7100	340
M7102	340
6台M7100连接状态	341
10台M7100连接状态	341

15 维护和服务 343

15.1 修理、校正与清洁	343
15.2 有问题时	345
委托修理之前.....	345
错误信息	346
标准化处理.....	352
15.3 关于本仪器的废弃	353
15.4 FAQ (常见问题)	355
15.5 开源软件	357

前言

感谢您选择 HIOKI LR8101、LR8102 数据采集仪。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。

LR8102 数据采集仪是在 LR8101 中配置有下述功能的机型。

- 主机之间采样同步功能
- LAN2 端口的测量值输出功能
- CAN 端口的测量值输出功能

使用说明书的最新版本

使用说明书内容可能会因修订・规格变更等而发生变化。
可从本公司网站下载最新版本。

<https://www.hioki.cn/download/1.html>



产品用户注册

为保证产品相关重要信息的送达，请进行用户注册。

<https://www.hioki.cn/login.html>



附带下述使用说明书。请根据用途阅读。

在使用本仪器前请认真阅读另附的“使用注意事项”。

类型	记载内容	打印版	DVD 版
使用注意事项	安全使用本仪器的信息	✓	-
启动指南	使用注意事项、连接方法、基本操作	✓	✓
使用说明书 详细篇（本手册）	功能与操作的详细说明、规格、知识	-	✓
Logger Utility * ¹ 使用说明书	PC 应用程序的安装与操作方法	-	✓
通讯命令 * ² 使用说明书	说明控制本仪器的通讯命令	-	✓

*1. 有关 PC 应用程序“Logger Utility”的安装方法与操作方法，请参照附带的 DVD（应用程序光盘）中的“Logger Utility 使用说明书”。

*2. 可通过由 LAN 连接的 PC 控制本仪器。
有关控制用通讯命令，请参照附带 DVD（应用程序光盘）中的“通讯命令使用说明书”。

使用说明书的对象读者

本使用说明书以使用产品以及指导产品使用方法的人员为对象。
以具有电气方面知识（工业专科学校电气专业毕业的水平）为前提，说明产品的使用方法。

商标

- Microsoft、Excel、Microsoft Edge、Visual Basic 与 Windows 是 Microsoft 集团公司的商标。
- SD、SDHC 标识是 SD-3C LLC 的商标。
- Intel Core 是 Intel Corporation 或其子公司的商标。







关于因特网连接

本仪器不能直接连接到电气通讯公司（移动通讯公司、固定通讯公司、因特网提供商等）的通讯线路（包括公共无线 LAN）上。要将本仪器连接到因特网时，请务必经由路由器等进行连接。







关于标记

安全相关标记



本说明书将风险等级进行如下分类与标记。

 危险	表示如果不回避，则极有可能会造成人员死亡或重伤的危险情形。
 警告	表示如果不回避，则可能会导致人员死亡或重伤的潜在情形。
 注意	表示如果不回避，则可能会导致人员轻伤或中等程度伤害的危险情形或对象产品（或其它财产）损坏的潜在风险。
重要事项	表示必须事先了解的操作与维护作业方面的信息或内容。
	表示存在高电压危险。如果疏忽安全确认或错误使用，则可能会导致触电、烫伤甚至死亡。
	表示被禁止的行为。
	表示必须进行的行为。



仪器上的符号

	表示存在潜在的危險。 请参照使用说明书中的“使用注意事项”（第 13 页）、各使用说明开头记载的警告信息以及附带的“使用注意事项”。
	表示通过双重绝缘或强化绝缘进行全体保护的仪器。
	表示可打开/关闭电源的按钮开关。
	表示接地端子。
	表示直流电 (DC)。
	表示交流电 (AC)。

与标准有关的符号

	表示符合 EU 指令所示的安全限制。
	表示欧盟各国有关电气电子设备废弃物指令 (WEEE 指令) 的对象产品。请按照各地区的规定进行处理。

其它标记

	表示应事先了解的便利功能或建议。
*	表示下部记载有说明。
	表示设置项目的初期设置值。初始化之后，恢复为该值。
(第 页)	表示参阅内容页码编号。
粗体	表示画面上的名称以及按键。
[]	画面上的用户接口名称以方括号 ([]) 进行标记。
Windows	未 特 别 注 明 时，Windows 7、Windows 8、Windows 10、Windows 11 均 记 为 “Windows”。
S/s	本仪器以 samples per second (S/s) 为单位，表示对模拟输入信号进行数字化的每秒次数。 例：“20 MS/s” (20 megasamples per second) 表示每秒钟进行 20×10^6 次数字化。

精度标记

使用与测量值相同的单位规定误差极限值，来表示测量仪器的精度。

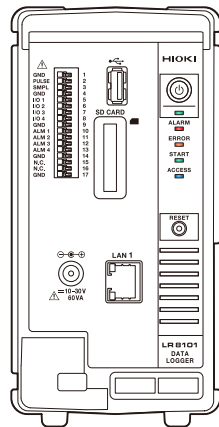
装箱内容确认

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。万一有损坏或不能按照参数规定工作时，请与销售店（代理店）或最近的HIOKI营业据点联系。

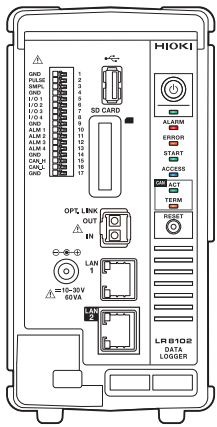
请确认装箱内容是否正确。

主机

☐ LR8101 数据采集仪



☐ LR8102 数据采集仪



附件

☐ 使用注意事项 (0990A903)



☐ 启动指南



- ☐ 数据采集仪应用程序光盘
Logger Application Disc (DVD)*1
- 启动指南
 - 使用说明书 详细篇
 - Logger Utility
 - Logger Utility 使用说明书
 - CAN 单元设置软件
 - CAN 单元设置软件使用说明书
 - 通讯命令使用说明书
 - GENNECT One



*1. 可从本公司网站下载最新版本。

选件 (另售)

本仪器可选购下述选件。参照：“1.3 选件” (第 33 页)
 购买时，请与销售店 (代理店) 或最近的 HIOKI 营业据点联系。
 选件可能会随时变更。请通过本公司网站确认最新信息。

M7100 电压·温度模块 (15 个通道)

M7102 电压·温度模块 (30 个通道)

Z1016 AC 适配器 (带单相三头电源线)

L1012 电源线 (末端未加工)

Z4001 SD 存储卡 2 GB

Z4003 SD 存储卡 8 GB

Z4006 U 盘 16 GB

9642 LAN 电缆

L6101 光连接线 (1 m)

L6102 光连接线 (10 m)

关于安全

本仪器与测量模块是按照国际标准 IEC 61010 进行设计，并在出厂前的检查中已确认其安全性。如果不遵守本使用说明书记载的事项，则可能会损坏本仪器的安全性功能。
 在使用本仪器与测量模块前，请认真阅读下述与安全有关的注意事项。

⚠ 危险



- 请充分理解使用说明书的内容后使用本仪器。

如果弄错使用方法，则可能会导致重大人身事故或本仪器损坏。

⚠ 警告



- 如果是初次使用电气测量仪器，则请在资深电气测量人员的监督下进行测量。

否则可能会导致使用人员触电。

另外，也可能导致发热、火灾以及因短路而导致的电弧放电等。

- 穿戴绝缘保护用品。

本仪器是在带电状态下进行测量的。如果未穿戴保护用品，则可能会导致使用人员触电。
 法律已规定需要穿戴绝缘保护用品。

关于测量分类

为了安全地使用测量仪器，IEC 61010规定了测量分类。根据主电源电路的类型，将计划连接到主电源上的测试电路与测量电路划分为3个分类。

⚠ 危险

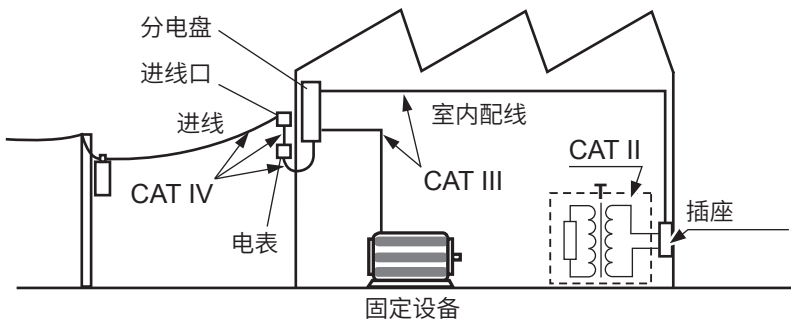
■ 请勿使用测量仪器测量超出测量仪器额定测量分类范围的主电源电路。



■ 请勿使用测量仪器测量未规定额定测量分类的主电源电路。

否则可能会导致重大人身事故或测量仪器/设备损坏。

测量分类 II (CAT II)	适用于直接连接到低电压主电源供给系统使用点（插座与类似部位）上的测试与测量电路。 例：家电产品、移动设备与类似设备的主电源电路以及固定设备插座的用户侧测量
测量分类 III (CAT III)	适用于连接到建筑物低电压主电源供给系统配电部分的测试与测量电路。 例：固定设备配电盘（含次级侧电表）、光电池面板、电路断路器、配线、附带电缆、母线、连接箱、开关与插座的测量，以及永久连接到固定设备上的工业用设备与安装马达等其它设备的测量
测量分类 IV (CAT IV)	适用于连接到建筑物低电压主电源供给系统供给源的测试与测量电路。 例：建筑物设备内的主电源保险丝或电路断路器之前安装的设备的测量



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。
除了本仪器的规格之外，还请在使用附件、选件等的规格范围内使用本仪器。

使用前的确认

⚠ 危险

- 使用之前检查本仪器，确认本仪器运作正常。



如果在本仪器发生故障的状态下继续使用，则可能会导致重大人身事故。
如果有故障或损坏，请与销售店（代理店）或最近的HIOKI营业据点联系。
有关检查，请参照“2.1 进行使用前的检查”（第37页）。

本仪器的放置

⚠ 警告

- 请勿将本仪器放置在下述场所中。



- 日光直射的场所或高温场所
- 产生腐蚀性气体、爆炸性气体的场所
- 产生强电磁波的场所或带电物件附近
- 感应加热装置（高频感应加热装置、IH电磁炉等）附近
- 机械震动频繁的场所
- 受水、油、化学剂与溶剂等影响的场所
- 潮湿、结露的场所
- 灰尘多的场所

否则可能会导致本仪器损坏或进行误动作，造成人身事故。



- 设置时，请在本仪器周围留出充分的空间，以便插拔电源线的插头。

如果未在周围留出充分的空间，紧急时则无法立即切断供电。这可能会导致人身事故、火灾或本仪器损坏。

⚠ 注意

- 不要将本仪器放置在不稳定的台座上或倾斜的地方。



如果本仪器掉落或翻倒，则可能会导致人身事故或本仪器损坏。

- 请勿在0°C或0°C以下的环境中弯曲或拉拽电缆。

电缆会变硬。可能会导致电缆断线、外皮损坏或使用人员触电。

⚠ 注意



- 通讯期间请勿拔掉通讯电缆。

否则可能会导致本仪器损坏。

- 装卸通讯电缆之前，切断本仪器与 PC 的电源。

否则可能会导致本仪器损坏或进行误动作。



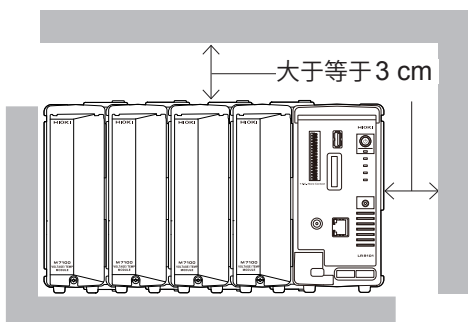
- 将本仪器与 PC 连接到共用地线上。

如果在本仪器的 GND 与 PC 的 GND 之间存在电位差的状态下连接通讯电缆，则可能会导致本仪器损坏或进行误动作。

重要事项

- 请勿使测量模块端子板附近的环境温度发生变化。如果换气扇或空调等的吹风直接吹到端子板，则会导致热电偶的温度测量产生测量误差。
- 环境温度变化较大时，请放置稳定 60 分钟或更长的时间，然后再进行测量。

- 请勿堵塞通风口。（为了防止本仪器温度上升，放置时，应确保上方和右侧留出大于等于 3 cm 的距离）
- 请勿上下重叠放置本仪器。



本仪器的使用

⚠ 注意

- 搬运或使用本仪器时，请勿向本仪器施加振动或冲击。



- 请勿使本仪器掉落在地面等上面。

否则可能会导致本仪器损坏。

本仪器属于 EN 61326 Class A 产品。如果在住宅区等家庭环境中使用，则可能会干扰收音机与电视播放信号的接收。在这种情况下，请使用人员采取适当的防护措施。

测量注意事项

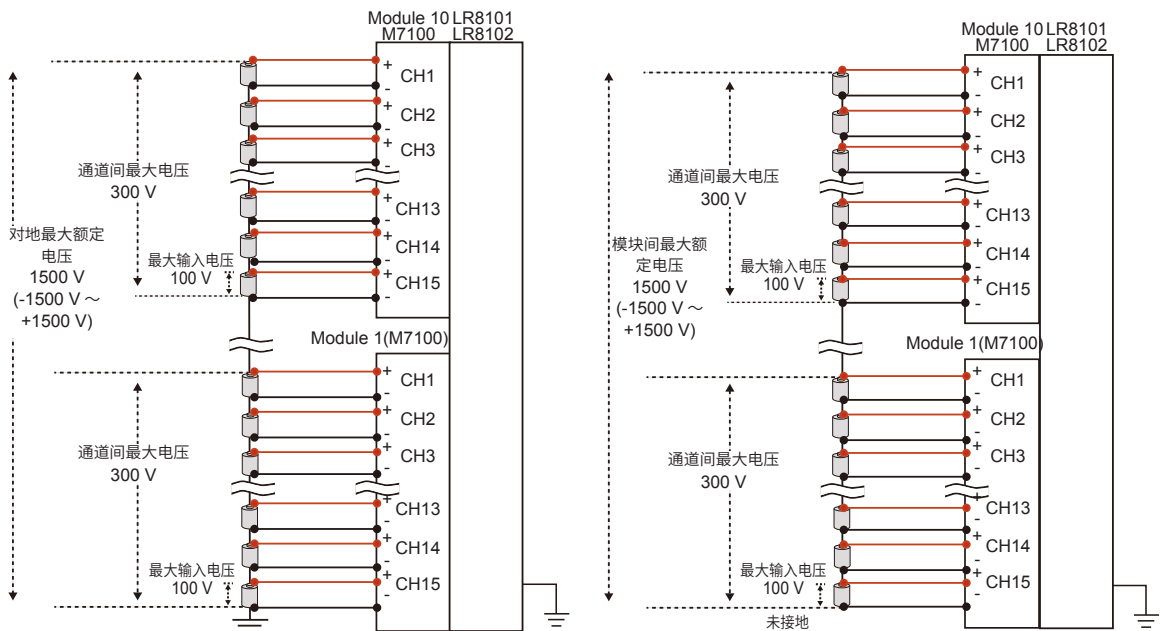
⚠ 危险

■ 请勿在各通道之间输入超出测量模块最大输入电压、对地最大额定电压、通道间最大额定电压或模块间最大额定电压的电压。



- 最大输入电压：输入 $+-$ 之间
- 通道间最大电压：同一模块内的任意通道之间
- 对地最大额定电压：**GND** 电位与输入端子之间
- 模块间最大额定电压：其它模块的通道之间

否则可能会导致重大人身事故或本仪器损坏。这些额定电压会因测量模块而异。请通过“13 规格”（第 291 页）进行确认。



针对电池组等串联连接的被测对象混用模块间最大额定电压不同的模块时，适用模块间最大额定电压较低一方的模块规格。

例：混用 M7100 与 M7102 测量电池组时，由于模块间最大输入电压被限制为 DC 600 V，因此不能用于大于等于 600 V 的电池组测量。

**通道间最大电压的补充**

通道间最大电压为 300 V 时，请将包括邻接通道间在内的所有通道相互之间产生的电位差控制在 300 V 以内。

比如，不仅是 CH1 与 CH2 之间的电位差，CH1 与 CH15 之间的电位差也必须处在 300 V 以内。

⚠ 危险

- 请勿在超出本仪器额定值或规格范围的状态下使用。

否则可能会导致本仪器损坏或发热，造成重大人身事故。



- 请勿将本仪器与测量模块用于主电源电路的测量。

测量模块 M7100、M7102 的共模电压对应于 CAT II，但不能进行 CAT II、CAT III 或 CAT IV 的测量。

切勿在测量端子之间输入 CAT II、CAT III 或 CAT IV 的电压。

否则可能会导致使用人员触电或本仪器损坏。

⚠ 警告

- 请勿淋湿本仪器。



- 请勿用湿手操作本仪器。

否则可能会导致使用人员触电。

- 可靠地将测试电缆类连接到输入端子上。



如果端子松动，接触电阻则会增大，可能会导致本仪器发热，造成人身事故、本仪器烧毁或引发火灾。

- 不连接测量模块时，请安装连接器盖。

否则可能会导致使用人员触电或本仪器与测量模块损坏。



感应电压的影响

无输入时，显示值可能会因感应电压而出现不稳定的情况，但这不属于故障。

K 型与 T 型热电偶有其固有的称之为 SRO (short range ordering) 的不可避免误差的物理现象，可能会在 250°C ~ 600°C 的温度范围内无法正确地进行测量。

请向所用热电偶制造商进行确认，然后选择传感器。

运输注意事项

- 开箱之后，请保管包装材料。运输本仪器时，请使用送货时的包装材料。
- 为了安全地运输本仪器，请使用送货时使用的包装箱和缓冲材料。不过，一旦包装箱发生破裂或变形，缓冲材料有压扁现象时，请勿使用。如果送货时使用的包装箱和缓冲材料无法使用，请与销售店（代理店）或最近的HIOKI营业据点联系。本公司将发送专用的包装箱与缓冲材料。
- 将本仪器封箱时，请务必把电源线类从仪器上拔掉。
- 运输期间请注意，勿使机器落下或遭受剧烈碰撞。

光盘使用注意事项

- 请勿使光盘的刻录面脏污或受损。
- 要在标签表面上写字等时，请使用笔尖柔软的笔记用具。
- 请将光盘放入保护壳中保管。另外，请避开阳光直射或高温潮湿的环境。
- 本公司对因本光盘使用而导致的PC系统故障不承担任何责任。

本手册的查看方法

5 设置是否重复记录动作。

设置所需的命令。
如果以示例所示的格式发送命令，则会将设置反映到本仪器中。

设置查询所需的命令。
如果以示例所示的格式发送命令，则可以(响应)格式获取设置或测量值。

设置项目与说明
可设置的项目与说明。

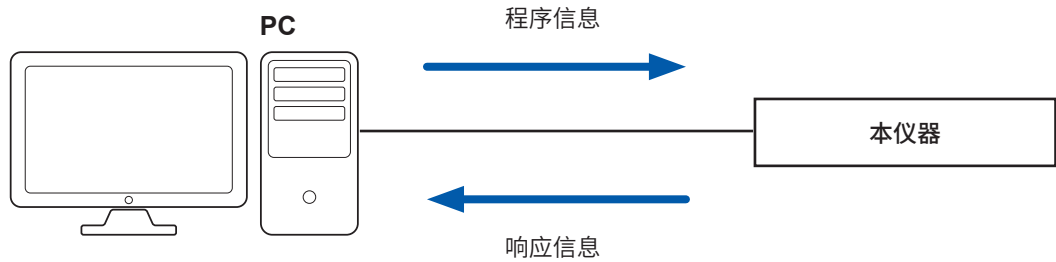
设置

* 语法	命令	:TRIGger:MODE A\$
例	:TRIGger:MODE REPEat	
查询		
* 语法	查询	:TRIGger:MODE?
	响应	A\$
例	:TRIGger:MODE? (响应):TRIGGER:MODE REPEAT (标头为ON时)	
参数		
A\$ = SINGle, REPEat		
* SINGle	重复记录OFF 1次记录之后结束测量。	
	REPEat 重复记录ON 重复进行记录。 STOP如果执行STOP命令，则会结束测量。	

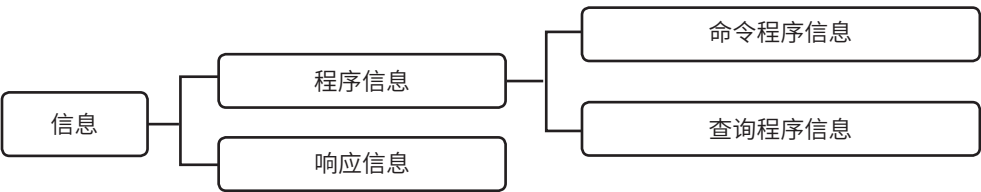
通讯方法

命令

为了使用接口控制本仪器，配备了各种通讯命令。
通讯命令分为从PC向本仪器传输的程序·信息和从本仪器向PC传输的响应信息。



与通讯设备之间进行接收、发送的数据称为信息。
按下图所示对信息进行分类。



程序信息	是从控制器发送到仪器的信息。
响应信息	是从仪器发送到控制器的信息。该信息是在接收到查询程序信息并检查完语法时生成的。
命令程序信息	是仪器的设置、复位等控制仪器的命令。
查询程序信息	是查询仪器动作结果、测量结果或设置状态的命令。

命令程序信息与查询程序信息统称为命令。（命令为HIOKI固有的SCPI语言）

信息格式

程序信息

程序信息可以分为命令程序信息和查询程序信息。

(1) 命令程序信息

仪器的设置、复位等的控制仪器的命令

例： 设置测量频率的命令

`:HEADer ON`

↑

↑

↓

标头区

空格

数据区

(2) 查询程序信息

查询操作结果、测量结果或仪器设置状态的命令

例： 查询当前测量频率的命令

`:HEADer?`

↑

↑

标头区

问号

参照：“标头”（第 21 页）、“分隔符”（第 22 页）、“数据区”（第 23 页）

响应信息

是在接收到查询信息，检查完语法时生成响应信息的。
接收到查询信息时，如果发生了错误，对于该查询信息不会生成响应信息。

命令语法

命令包括下述 2 种记述格式。

- 可联想功能的长名
- 缩短的短名

在本手册中，短名部分使用大写字符，剩余部分以小写字符记述。不论大写字符还是小写字符，都可以受理。

:SYSTem:COMMunicate:LAN:IPAdDress	本手册中的表述
:SYSTEM:COMMUNICATE:LAN:IPADDRESS	OK (长名)
:SYST:COMM:LAN:IPAD	OK (短名)
:SYST:COMM:LAN:IPADD	发生命令错误。
:SYST:COMM:LAN:IPA	发生命令错误。

来自本仪器的响应信息以大写字母的长名回复。

标头

程序信息必须具备标头。

(1) 命令程序标头

包括下述 3 种类型。

命令的类型	例	说明
单纯命令型标头	:HEADer ON	由英文字母开头的 1 个单词组成的标头
复合命令型标头	:SYSTem:DATE 24,1,2	以冒号 (:) 分隔的，由多个单纯命令型标头构成的标头
共通命令型标头	*RST	由表示共通命令的星号 (*) 开头的标头 (IEEE 488.2 规定的标头)

(2) 查询程序标头

用于查询本仪器的设置状态或查询测量值。
如下例所示，程序标头之后如果有 (?)，则被认为是查询。

命令的类型	例	说明
单纯命令型标头	:HEADer?	由英文字母开头的 1 个单词组成的标头
复合命令型标头	:SYSTem:DATE?	以冒号 (:) 分隔的，由多个单纯命令型标头构成的标头
共通命令型标头	*IDN?	由表示共通命令的星号 (*) 开头的标头 (IEEE 488.2 规定的标头)

信息终止符

本仪器接受下述内容作为终止符。

LAN1	LF、CR+LF
------	----------

另外，响应信息的终止符被固定为 CR+LF。

分隔符

(1) 信息单位分隔符

多个信息使用分号 (;) 连接，可以在 1 行内记述。

例： :HEADer ON;*OPC?

↑

分号

接在信息后面记述时，如果语句中有错误，则从此以后至终止符的信息不会被执行。

(2) 标头分隔符

通过使用空格，可将带有标头和数据的消息分成标头区和数据区。

例： :HEADer ON

↑

空格

(3) 数据分隔符

信息带有多个数据时，数据之间必须用逗号 (,) 分开。

例： :SYSTem:COMMunicate:LAN:IPAdDress 192,168,1,1

↑

逗号

数据区

在本仪器中，数据区使用“字符数据”和“10进制数值数据”，根据命令区分使用。

数据栏如下进行标记。

符号	含义	例
A\$	字符串数据	OFF、ON
module\$	模块数据	MODULE1 ~ MODULE10 PLS&ALM、CALC1 ~ CALC2
ch\$	通道数据	CH1_1 ~ CH10_30 PLS1 LOG ALM1 ~ ALM4 ALARM*1 W1 ~ W30
pls\$	脉冲通道数据	PLS1
alm\$	报警通道数据	ALM1 ~ ALM4
w\$	波形运算通道数据	W1 ~ W30
A, B, C,...	数值数据	10、-20、1.5E+05、0.1
A<NR1>	整数数据	+15、-20、25
A<NR2>	固定小数点数据	+1.23、-4.57、7.89
A<NR3>	浮动小数点数据	+10.0E-03、-2.3E+03、5E+03

通过数值设置，接受<NR1 ~ 3>的所有格式。

*1. 以报警功能自身为对象。

(1) 字符数据

必须由英文字母起首，并以英文字母和数字构成的数据。字符数据能接受大写字母和小写字母，但本仪器的响应信息必须以大写字符回复。

与命令语法一样，也包括长名和短名，两种都可以受理。

例：`:TRIGger:MODE SINGLE`

(2) 10进制数值数据

数值数据的格式有NR1、NR2、NR3三种类型。能接受各种带符号数值或无符号数值。无符号数值作为正数值处理。

另外，本仪器无法处理的小数位中记述有数值时，对该位进行四舍五入处理。

- NR1 整数数据 (例：+12、-23、34)
- NR2 小数点数据 (例：+1.23、-23.45、3.456)
- NR3 浮动小数点指数表示数据 (例：+1.0E-2、-2.3E+4)

包含以上3种类型的格式，称之为“NRf格式”。

本仪器接受NRf格式的数值。

在响应数据方面，则按照各命令指定的格式传输。

NR1 格式示例：`:SYSTem:THINOut 10`
NR2 格式示例：`:CONFigure:SAMPle 0.1`
NR3 格式示例：`:ALARm:ANALog:LEVEl ALM1,CH1_1,+1.0E-3`

(3) 字符串数据

- 字符串数据前后用引号围起。
- 是由 8 位 ASCII 字符构成的数据。但注释设置等部分命令时，收发均为 Shift_JIS。
- 主机无法处理的字符会被替换为下划线 (_)。
- 发送侧只接受双引号 (")，但接收侧则双引号与单引号 (') 均可接受。
- 可使用单引号 (') 替代命令中的双引号 (")。

特殊字符的输入如下所示。

PC	^2	^3	~u	~o	~e	~c	~+	~,	~;	^^	~~
LR8101、LR8102	2	3	μ	Ω	ε	°	±	'	"	^	~

例：

```
:COMMeNt:TiTLe 'HIOKI'  
:COMMeNt:TiTLe "HIOKI"  
:COMMeNt:TiTLe "~o"
```

复合命令型标头的省略

复合命令中开头部分是共用的，只限于继续记述时，可省略命令的共用部分。
该共用部分称之为“现行路径”，在这以后的命令都会判断为“省略了现行路径的命令”进行分析，直至清除。

下例所述为现行路径的使用方法。

通常标记

```
:SYSTem:COMMuNicate:LAN:IPADdress 192,168,1,1;:SYSTem:COMMuNicate:LAN:SMASk 255,255,255,0
```

省略标记

```
:SYSTem:COMMuNicate:LAN:IPADdress 192,168,1,1;SMASk 255,255,255,0
```

↑
变为现行路径,可在下一个命令中省略。

在下述情况下现行路径会被清除。

- 接通电源时
- 传输开头输入冒号 (:) 或星号 (*) 的命令时
- 检测到信息终止符时

单纯命令型标头和复合命令型标头的开头不需要加冒号 (:)。但是为了防止与省略型发生混淆而产生误动作，建议在命令的开头加上 (:)。

输出提示与输入缓冲区

(1) 输出提示

输出提示有 200K 字节。
响应信息被存放在此处，并由控制器读出。
如果响应信息超出 200K 字节，则会发生查询错误。

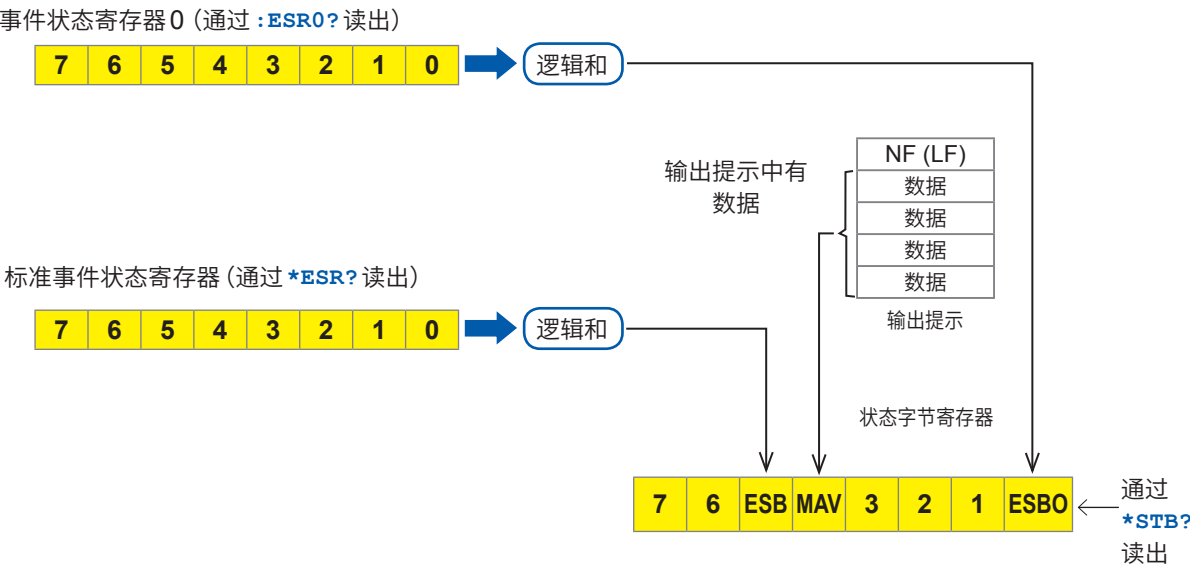
- 输出提示会在以下情况下被清除。
- 控制器读出响应信息时
 - 重新接通电源时
 - 本仪器接收下述处理对象的信息时

(2) 输入缓冲区

输入缓冲区为 200K 字节。
已接收信息会被输入到该缓冲区中并被依次执行。
但在接收 :ABORT 命令时会被执行。

寄存器

- 如下图所示，本仪器带有 IEEE 488.2 规定的寄存器。
- 标准事件状态寄存器
 - 状态字节寄存器
 - 事件状态寄存器 0



(1) 状态字节

状态字节的各个位为对应于该位的事件寄存器的逻辑和。

状态栏	内容
7 位	未使用：0
6 位	未使用：0
5 位 (ESB)	事件逻辑和位 表示标准事件状态寄存器的逻辑和。
4 位 (MAV)	信息可用 表示输出提示内含有信息。
3 位	未使用：0
2 位	未使用：0
1 位	未使用：0
0 位 (ESB0)	事件逻辑和位 0 表示事件状态寄存器 0 的逻辑和。

使用下述命令读出状态字节。

状态字节的读出	*STB?
---------	--------------

(2) 标准事件状态寄存器 (SESR)

该寄存器的逻辑和被设为状态字节的第 5 位。

标准事件状态寄存器的内容在下述情形下会被清除。

- 接收 ***CLS** 命令时
- 因 **:ESR?** 查询而读出内容时
- 重新接通电源时

标准事件状态寄存器 (SESR)	内容
7 位 (PON)	重新接通电源 可能最后读出该寄存器，然后电源被关闭。接通电源时为 1。
6 位 (URQ)	用户请求 未使用 (0)
5 位 (CME)	命令错误 接收的命令有错误。语法方面错误、含义方面错误。
4 位 (EXE)	执行错误 仪器正在执行的命令有错误。 量程错误、模式错误
3 位 (DDE)	仪器相关错误 未使用 (0)
2 位 (QYE)	查询错误 提示为空、数据丢失 (提示的溢出)
1 位 (RQC)	控制器控制权的要求 (不使用) 未使用 (0)
0 位 (OPC)	操作完成 仅针对 *OPC 命令设置。

使用下述命令读出标准事件状态寄存器。

标准事件状态寄存器	*ESR?
-----------	--------------

(3) 事件状态寄存器 0 (ESR0)

该寄存器的逻辑和被设为状态字节的第 0 位。
事件状态寄存器的内容在下述情形下会被清除。

- 接收 *CLS 命令时
- 因 :ESR0? 查询而读出内容时
- 重新接通电源时

事件状态寄存器 0 (ESR0)	内容
7 位	未使用 : 0
6 位	未使用 : 0
5 位	未使用 : 0
4 位	未使用 : 0
3 位	未使用 : 0
2 位	等待触发结束 (如果进行触发, 则会被设置)
1 位	START 处理结束 (如果停止, 则会被设置)
0 位	发生错误或警告

使用下述命令读出状态字节。

事件状态寄存器的读出	:ESR0?
------------	--------

返回到初始状态的项目

如下所述为对本仪器进行初始化之后返回到初始状态的项目。
有关设备固有功能的初始化, 请参照“14.8 初始化 (系统复位) 后的设置” (第 324 页)。

✓ : 返回到初始状态、- : 未返回到初始状态

寄存器	接通电源时	*RST 命令	*CLS 命令
设备固有的功能 (测量条件、补偿值等)	-	✓	-
输出提示	✓	-	-
输入缓冲区	✓	-	-
状态字节寄存器	✓	-	✓ *1
事件寄存器	✓ *2	-	✓
有效寄存器	✓	-	-
现行路径	✓	-	-

*1. 清除 MAV 位以外的位。

*2. 除去 PON 位 (7 位)。

1.1 产品概要和特点

本仪器是可与测量模块组合以记录温度、电压等物理量的多通道数据采集仪。

LR8101、LR8102 通用

● 可根据用途选择的模块

特点	模块
对地最大额定电压为 1500 V，以 5 ms 间隔记录电压	M7100 电压 · 温度模块
30 通道的温度记录	M7102 电压 · 温度模块

● 可根据通道数连接最多 10 个模块

连接 10 个 M7102 时，最多可进行 300 通道的记录。

仅限 LR8102

● 基于 UDP 数据输出

以最快 5 ms 的间隔逐 1 采样并实时输出测量数据。
可用于 HILS 等要求进行实时处理的情况。

● 多主机同步进行测量

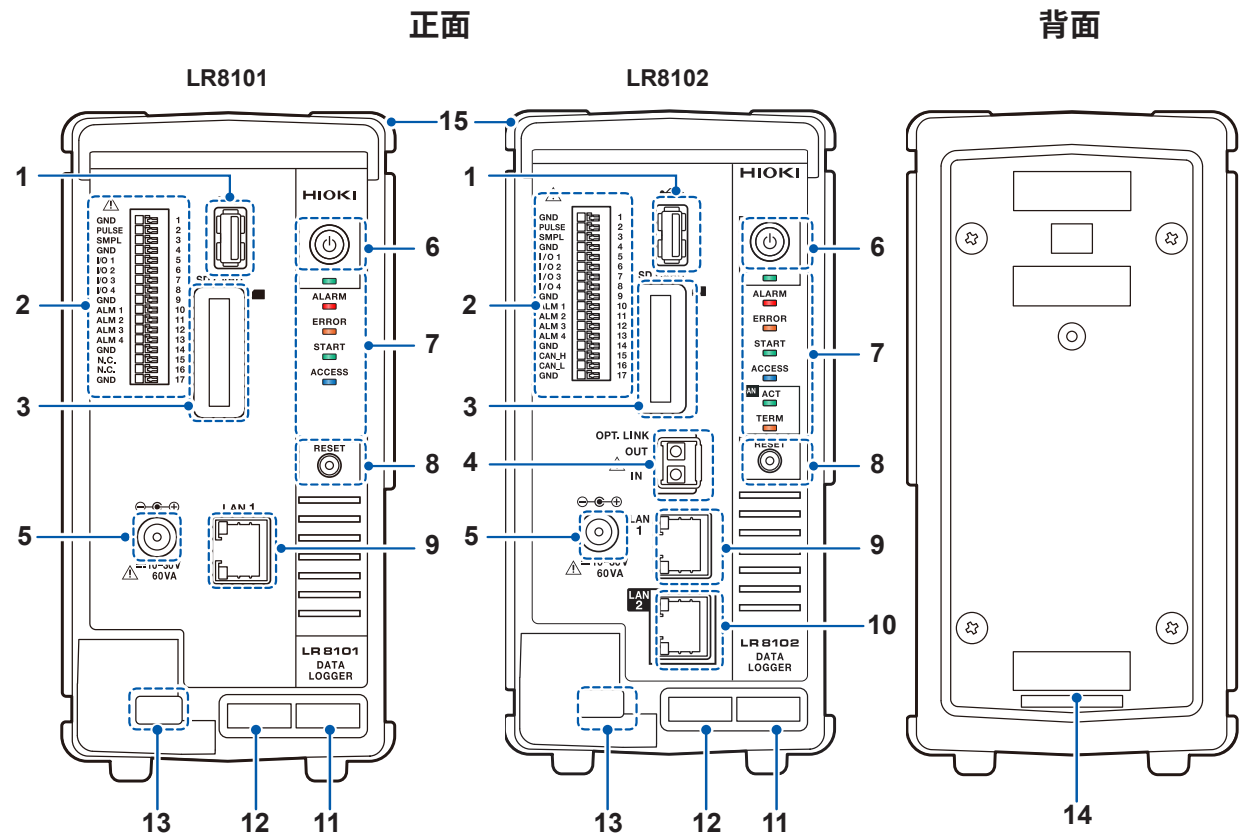
可利用选件 L6101 光连接线 (1 m) 或 L6102 光连接线 (10 m) 进行同步测量。
可通过主机仪器的 LAN2 输出已同步的所有本仪器测量数据。

● 基于 CAN 的数据输出

可通过 CAN (Controller Area Network) 输出测量值。
可用于同电池管理系统 (BMS) 等车载设备信息的数据整合。

1.2 各部分的名称与功能

LR8101、LR8102 数据采集仪



编号	名称	功能	参照
1	USB 连接器	可连接 U 盘 (选件)。	第 57 页
2	外部控制端子	可通过外部信号控制本仪器。 可输出报警信号。	第 48 页
3	SD 存储卡插槽	可插入 SD 存储卡 (选件)。	第 56 页
4	光同步连接器* ¹	可连接光连接线 (选件)。	第 52 页
5	供电端子	可连接 Z1016 AC 适配器 (选件)。 可连接外部电源 (DC 10 V ~ 30 V)。	第 40 页
6	POWER 键	可将电源设为 ON 或 OFF。	第 53 页
7	LED	请参照下一页	第 31 页
8	RESET 键	可进行设置初始化。 可解除警告状态。	第 32 页
9	LAN1 端口	可连接 LAN 电缆。(100BASE-TX/1000BASE-T)	第 58 页
10	LAN2 端口* ¹	可连接 LAN 电缆。(100BASE-TX/1000BASE-T)	
11	MAC 地址 (LAN1)	表示分配给 LAN1 的 MAC 地址。出于管理方面所需, 请勿剥下。	-

*1. 仅限 LR8102

编号	名称	功能	参照
12	序列号	由9位数字构成。其中，左起2位为制造年份（公历的后2位），接下来2位为制造月份。 出于管理方面所需，请勿剥下。 与销售店联系时，请告知该编号。	-
13	电缆钩扣	用于穿过 AC 适配器的电缆，以防止 AC 适配器脱落。	第 38 页
14	MAC 地址 (LAN2)*1	表示分配给 LAN2 的 MAC 地址。出于管理方面所需，请勿剥下。	-
15	连接部分盖板	不连接模块时，请盖上盖子使用。	第 38 页

*1. 仅限 LR8102

LED

LED	名称	功能	参照
	POWER	电源为 ON 时点亮。	第 53 页
	ALARM	发生报警时点亮。	第 183 页
	ERROR	发生错误时会闪烁，发生警告时会点亮。	第 346 页
	START	测量期间点亮。	第 116 页
	ACCESS	存取 SD 存储卡或 U 盘时会点亮。	第 54 页
	ACT *1	CAN 输出动作时会闪烁。	第 50 页
	TERM *1	CAN 终端电阻为 ON 时会点亮。	

*1. 仅限 LR8102

- 启动结束之前，各 LED 会依次点亮。
ALARM → ERROR → START → ACCESS
- 进行本仪器版本升级时，各 LED 会根据进度依次点亮。
ALARM → ERROR → START → ACCESS
- 进行本仪器 ROMRAM 检查时，各 LED 会根据进度依次闪烁。
ALARM → ERROR → START → ACCESS

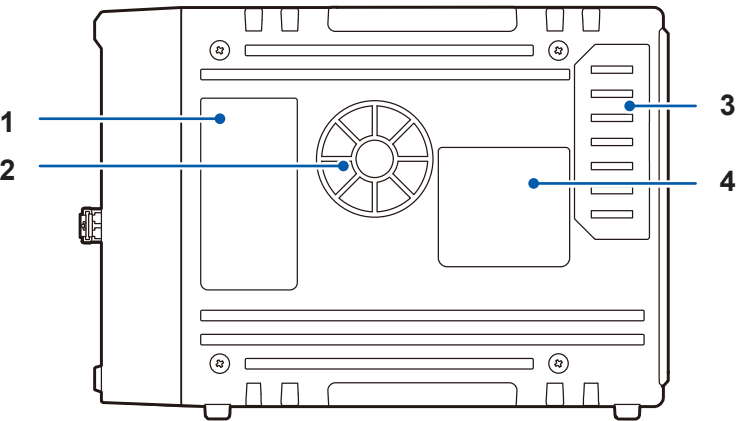
主机键操作

按键	功能	操作	参照
POWER 键	关机	如果按下 1 次，LED 则会开始闪烁 (约 5 秒钟)。如果在闪烁期间再按下 1 次，则会切断电源。	-
RESET 键	初始化 (全复位)	启动时，通过长按该按钮，对本仪器进行全复位。请按住键，直至 LED 进行闪烁并鸣响蜂鸣音。	第 232 页
	警告状态清除	如果在警告 (ERROR LED 点亮) 状态下按下 1 次，则会解除警告状态。	第 349 页
	报警保持清除	如果在报警保持期间按下 1 次，则会解除保持状态。	第 183 页

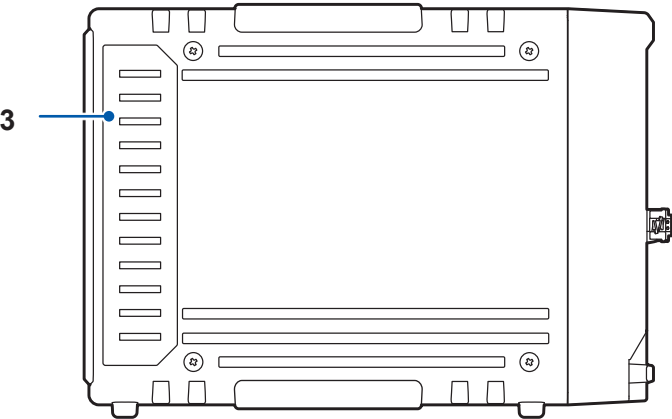
侧面

LR8101、LR8102

右侧面



左侧面



编号	名称	功能	参照
1	LED 说明	下面所示为本仪器正面 LED 的动作。	第 31 页
2	通风口	用于通风，以防止本仪器的内部温度过度上升。	第 13 页
3	连接器盖	盖子里面有用于连接模块的连接器。 不连接模块时，请盖上盖子使用。	第 38 页
4	警告	记载了本仪器的重要信息。	-

1.3 选件

测量模块

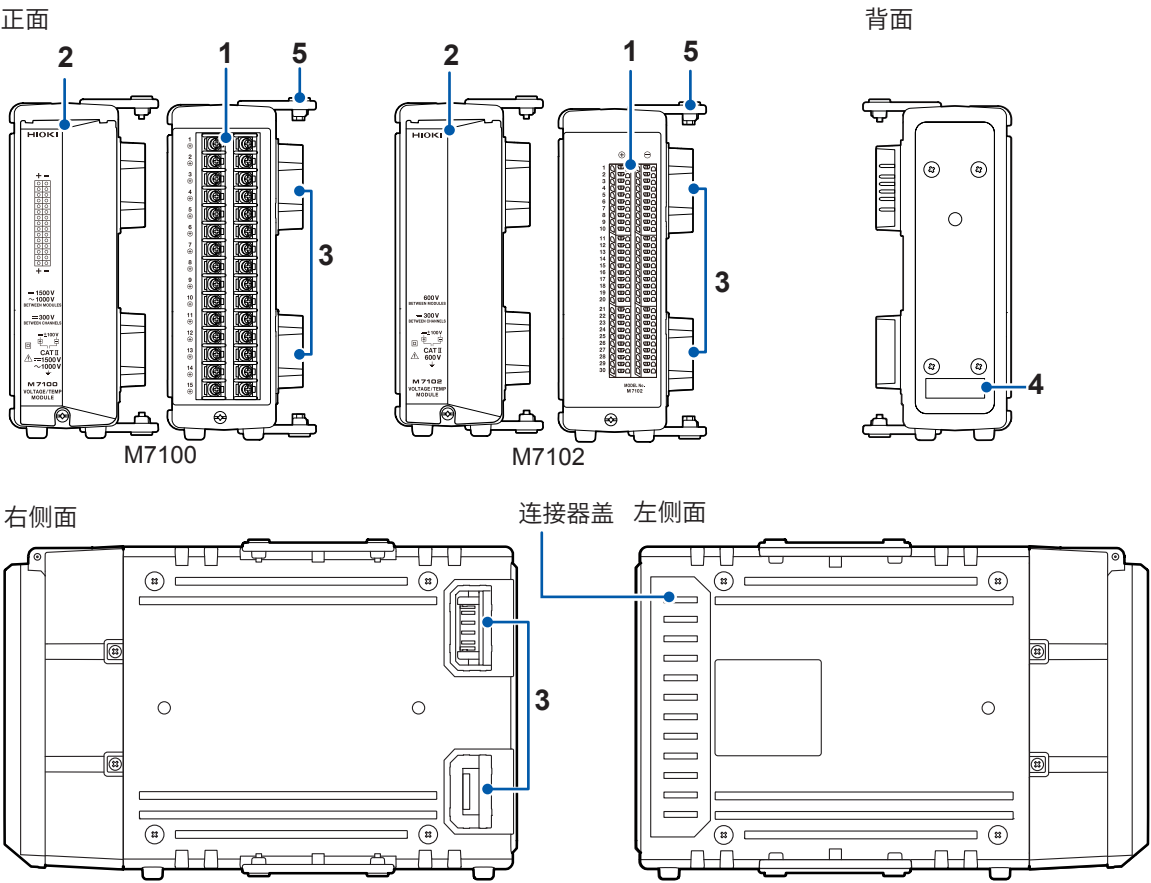
1

概要

产品名称	被测对象	通道数	最高采样间隔
M7100	电压・温度模块	15	5 ms ^{*1}
M7102	电压・温度模块	30	10 ms ^{*2}

*1. 仅限模块内的使用通道小于等于8通道且使用电压量程时

*2. 模块内的使用通道小于等于15通道



编号	名称	功能
1	输入端子	为各通道的输入端子。数字表示通道编号。
2	端子板盖	为端子板的保护盖。测量时，请合上盖子。
3	连接器	为测量模块扩展用连接器。请在未使用的连接器侧安装连接器盖。
4	序列号	由9位数字构成。其中，左起2位为制造年份（公历的后2位），接下来2位为制造月份。 出于管理方面所需，请勿剥下。 与销售店联系时，请告知该编号。
5	连接板	为测量模块连接用连接板。连接模块之后，请利用螺钉固定。

其它选件

Z1016 AC 适配器

可通过工频电源驱动本仪器。(AC 驱动)

- 额定电源电压 (AC 100 V ~ 240 V)
- 额定电源频率 (50 Hz/60 Hz)



L1012 电源线

可通过 DC 电源驱动本仪器。



Z4001 SD 存储卡 (2 GB)

Z4003 SD 存储卡 (8 GB)

Z4006 U 盘 (16 GB)

可将测量数据或设置条件保存到 SD 存储卡或 U 盘中。使用非本公司选件的 SD 存储卡或 U 盘时，无法保证动作。



L6101 光连接线 (1 m)

L6102 光连接线 (10 m)

多台 LR8102 同步时需要。



9713-01 CAN 电缆

为 LR8102 的选件。

用于 CAN 输出。

长度：2.0 m



1.4 测量流程

如下所示为本仪器的测量流程。
本书按照通过PC发送命令的方法说明4.～6.。
有关命令操作的详细说明或命令以外的操作，请参照“与PC机(运算机)的通讯”(第247页)。

1. 设备的准备

参照：“2 连接(测量准备)”(第37页)

- 将测量模块安装到本仪器上。
- 连接AC适配器。

2. 设备的准备

参照：“2.5 连接电缆”(第42页)

- 将LAN电缆连接到本仪器上。
- 将热电偶等的电缆连接到测量模块的端子板上。

3. 接通电源

参照：“2.6 接通/切断电源”(第53页)

- 按下POWER键，打开本仪器电源。

4. LAN的设置与连接

参照：“2.8 进行LAN的设置与连接”(第58页)

5. 本仪器的设置

参照：“3.3 设置测量条件”(第80页)

- 开始测量之前，通过通讯命令设置测量条件。
参照：“3.1 利用通讯命令进行控制”(第75页)
- 设置记录间隔(采样间隔)与记录时间。

参照：“3.4 进行电压·温度模块设置”(第92页)

- 设置电压、热电偶等的输入类型或量程。

6. 测量的开始/停止

参照：“3.9 开始和停止测量”(第116页)

- 如果发送START命令，则会开始测量。
- 如果发送STOP命令，则会停止测量。

7. 波形数据的获取

参照：“4 测量数据的获取”(第121页)

参照：“4.2 实时数据的获取”(第125页)

 Tips

根据用途选择数据获取方法。

参照：“4.7 实时数据获取比较”(第134页)



本章节说明开始测量之前的准备。

使用AC适配器或外部电源进行供电。

请根据被测对象安装模块与电缆，然后进行接线。

存储媒体可选择SD存储卡或U盘。

2.1 进行使用前的检查

⚠ 危险

- 使用之前，请确认测试电缆的外皮有无破损或金属露出。



- 使用之前，请检查本仪器并确认其动作。

如果使用破损的测试电缆或本仪器，则可能会导致重大人身事故。有损伤时，请换上本公司指定的型号。

打开本仪器的电源之前，请进行检查，确认没有因保存和运输造成的故障。

确认为有故障时，请与销售店（代理店）或最近的HIOKI营业据点联系。

外围设备的检查

连接的测试电缆类的外皮没有破损或金属露出。

有损坏时，请勿使用该测试电缆。否则可能会导致使用人员触电。请更换为指定型号。

本仪器的检查

- 本仪器没有损坏。
有损坏时请委托修理。
- 打开本仪器的电源，POWER LED会点亮。
不点亮时，可能是电源线断线或本仪器发生故障。请委托修理。

2.2 连接测量模块

1 台本仪器最多可连接 10 个测量模块 (选件)。
请根据测量所需的通道数连接测量模块。

警告



■ 不连接测量模块时，请勿拆下连接器盖。

否则可能会导致使用人员触电或本仪器与测量模块损坏。



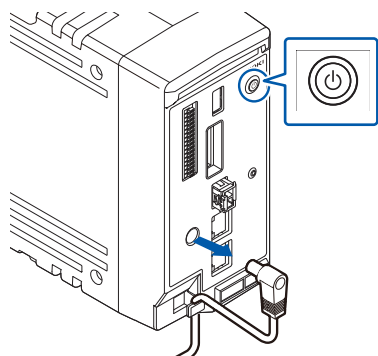
■ 装卸测量模块之前，请切断本仪器的电源，然后拆下电缆类。

否则可能会导致使用人员触电或本仪器与测量模块损坏。

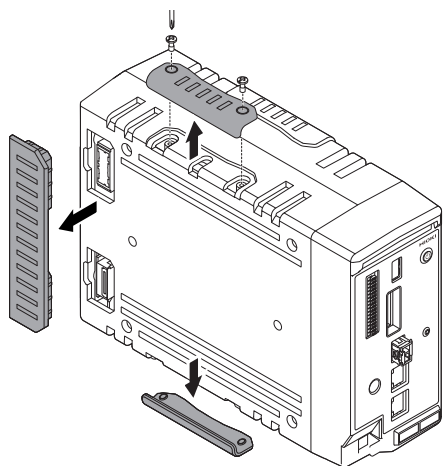
将测量模块连接到本仪器上

对象模块：M7100、M7102

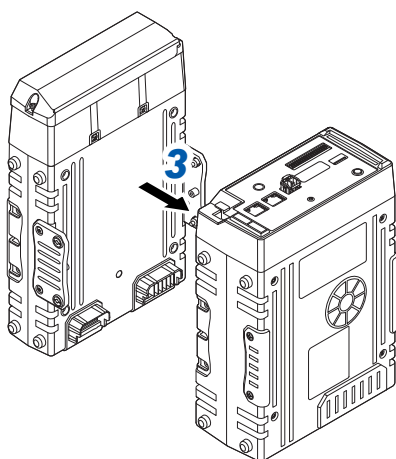
准备物件：十字螺丝刀 (2 号)



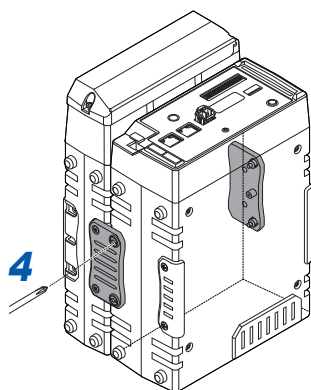
1 切断本仪器电源，然后拆下 AC 适配器。



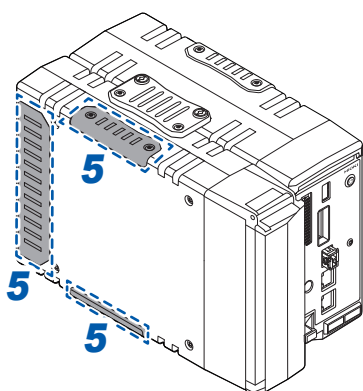
2 拆下连接器盖。



3 将测量模块连接到本仪器的连接器上。



4 拧紧防脱落螺钉。（4处）
请以0.6 N·m的扭矩紧固螺钉。



5 安装**2**拆下的连接器盖。
请以0.6 N·m的扭矩紧固螺钉。

增设测量模块

可在测量模块的左侧增设其它测量模块。
请按照与连接到本仪器时的相同方式进行连接。

2.3 连接AC适配器

将电源线连接到AC适配器上，然后接至插座。

AC适配器请务必使用选件Z1016 AC适配器（带单相三头电源线）。

连接之前，请务必阅读“电线或电缆类的使用”（第42页）。

另外，请在切断本仪器的电源之后插拔AC适配器。

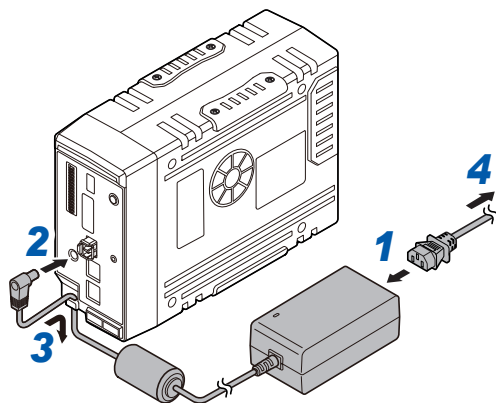
警告

- 要通过工频电源向本仪器供电时，请使用选件**Z1016 AC适配器**（带单相三头电源线）。
- 请在额定电源电压与额定电源频率之下使用**AC适配器**。
 额定电源电压：AC 100 V ~ 240 V（电压波动范围±10%以内）
 额定电源频率：50 Hz/60 Hz
- 将**AC适配器**连接到本仪器与工频电源之前，请切断本仪器的电源。
 否则可能会导致使用人员触电。
- 将**AC适配器**的电源线连接到单相三头插座上。
 如果将电源线连接到无法接地的插座上，则可能会导致使用人员触电。

注意

- 请在将插头连接到插座之前，将**AC适配器**的输出插头连接到本仪器上。
- 将电源线从插座或本仪器拔出时，请握住插入部分（电源线以外）拔出。
 否则可能会导致电缆断线或输出端子损坏。

利用AC适配器向本仪器供电（AC驱动）



- 1 将电源线连接到**Z1016 AC适配器**上。
- 2 将**AC适配器**的输出插头连接到本仪器的供电端子上。
- 3 为了防止插头脱落，请将**AC适配器**的输出线压入到本仪器的电缆钩扣中。
- 4 将电源线的插头插进插座。

2.4 连接外部电源

可将DC电源用作本仪器的外部电源。

电源线请务必使用L1012电源线(选件)。

连接之前,请务必阅读“电线或电缆类的使用”(第42页)。

另外,请在切断本仪器的电源之后插拔电源线。

⚠ 注意

- 请在额定电源电压下使用外部电源。

额定电源电压: DC 10 V ~ 30 V



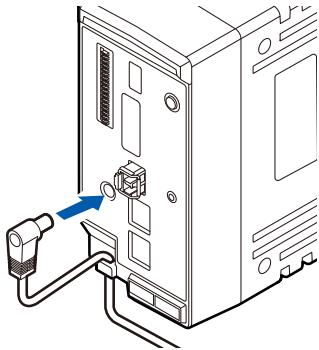
- 要连接电源线时,请切断本仪器的电源。
- 请注意电源线末端的极性,确保正确连接。

否则可能会导致本仪器损坏。

2

连接
(测量
准备)

向本仪器供给外部电源(DC驱动)



- 1 将电源线的插头连接到本仪器的供电端子上。
- 2 为了防止插头脱落,请将电源线压入到本仪器的电缆钩扣中。
- 3 请注意极性,将电源线连接到DC电源上。

重要事项

连接长于3 m的电源线时,可能会受到外来噪声等EMC环境的影响。

2.5 连接电缆

电线或电缆类的使用

警告

- 请将测试电缆类下垂到低于本仪器的位置。

否则，水或液体可能会通过测试电缆类进入到本仪器的内部，导致本仪器损坏并引发人身事故。

- 连接测量端子或接通本仪器电源之前，请执行下述步骤。

1. 切断测量线路的电源。
2. 切断各设备的电源。
3. 从被测对象上拆下。
4. 合上端子板盖。



- 使用指定的配线材料。或使用在耐电压和电流容量方面有充足余量的配线材料。

否则可能会导致触电事故或短路事故。

- 可靠地将测试电缆类连接到输入端子上。

如果端子松动，接触电阻则会增大，可能会导致本仪器发热，造成人身事故、本仪器烧毁或引发火灾。

注意

- 请勿将电线类夹在其它物体之间或对其进行踩踏。

否则可能会导致外皮损坏，导致使用人员触电。



- 请勿在通道之间施加超出规格的电压。

测量模块的通道之间使用半导体继电器进行绝缘。如果被施加雷击产生的电涌等超出规格的电压，则可能会导致半导体继电器发生短路故障。

重要事项

- 连接长于 3 m 的电缆时，可能会受到外来噪声等 EMC 环境的影响。进行电缆配线时，请远离电源线和地线。
- 如果将电缆并联到其它仪器上，测量值则可能会出现偏差。并联时，请务必在确认操作之后再使用。

连接到输入端子时

**危险**



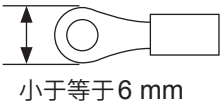
- 在可能会发生超出耐电压的电涌的环境下，请不要一直连接输入线类。
否则可能会导致本仪器损坏，造成重大人身事故。

**警告**



- 在输入端子上进行配线之前，请执行下述步骤。
 1. 切断本仪器与连接设备的电源。
 2. 除去身体上的静电。否则可能会导致使用人员触电或本仪器损坏。

配线使用压接端子时，请使用下述尺寸的 M3 螺钉专用绝缘端子。



在对外部控制端子进行配线时

**警告**



- 在对外部控制端子进行配线之前，请执行下述步骤。
 1. 切断本仪器与连接设备的电源。
 2. 除去身体上的静电。
 3. 确认信号没有超出外部输入输出的额定值。
 4. 对连接的设备和装置进行适当的绝缘。否则可能会导致使用人员触电或本仪器损坏。

**注意**



- 请勿短接输出部分或输入电压。
否则可能会导致本仪器损坏。



- 确保外部控制端子的 **GND** 与连接对象的 **GND** 之间没有电位差。
否则可能会导致连接对象与本仪器损坏。
外部控制端子的 **GND** 与本仪器的 **GND** 共用，在它们之间未进行绝缘。

测试电缆使用双绞线时，请注意不要接触邻接的测试电缆或端子。

电压线、热电偶的接线

连接到螺纹式端子板上

警告



■ 螺纹式端子板利用专用螺钉进行固定。

如果使用非专用螺钉，则可能会导致使用人员触电或本仪器损坏。

对象模块：M7100

准备物件：十字螺丝刀（2号）、输入电缆或热电偶

推荐线径

单线	$\phi 0.2\text{ mm} \sim \phi 1.29\text{ mm}$ (AWG32-16)
绞线	$0.03\text{ mm}^2 \sim 1.38\text{ mm}^2$ (AWG32-16)
标准裸线长度	10 mm

1 拆下端子板盖的螺钉。

2 打开端子板盖。

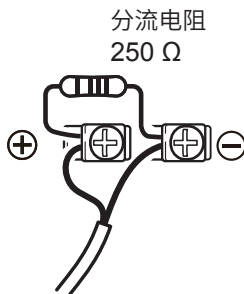
3 松动端子板的螺钉，按图所示插入电缆顶端并紧固螺钉。
请以0.5 N·m的扭矩紧固端子板的螺钉。
电缆外皮颜色因国家或制造商而异。请在确认之后进行连接。

4 将电缆连接到被测对象上。

5 合上端子板盖。

6 固定端子板盖的螺钉。

测量仪表用仪器（进行4-20 mA的电流输入）时，请按下图所示连接250 Ω的分流电阻。有关仪表用仪器的测量，请参照“测量仪表用仪器时”（第93页）。



重要事项

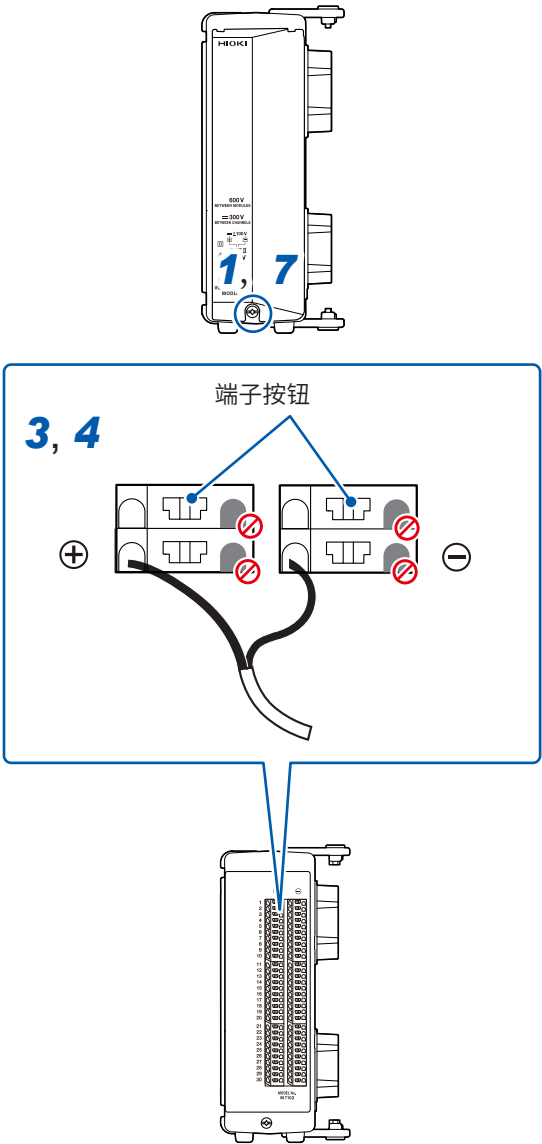
请务必固定端子板盖的螺钉。
未合上端子板盖时，可能会对测量值产生影响。

连接到按钮式端子板上

对象模块：M7102
准备物件：一字螺丝刀 (刀尖宽度 2.6 mm)、输入电缆或热电偶

推荐线径

单线	$\phi 0.32\text{ mm} \sim \phi 1.29\text{ mm}$ (AWG26-16)
绞线	$0.2\text{ mm}^2 \sim 0.52\text{ mm}^2$ (AWG24-20)
标准裸线长度	9 mm



- 1 拆下端子板盖的螺钉。
- 2 打开端子板盖。
- 3 用一字螺丝刀按下端子按钮，并将电缆顶端插入端子孔中。
电缆外皮颜色因国家或制造商而异。请在确认之后进行连接。
- 4 在按钮上松开一字螺丝刀。
电缆即被锁定。轻轻拉拽电缆，确认其不会脱落。
- 5 将电缆连接到被测对象上。
- 6 合上端子板盖。
- 7 固定端子板盖的螺钉。

重要事项
请务必固定端子板盖的螺钉。
未合上端子板盖时，可能会对测量值产生影响。

脉冲输入的接线

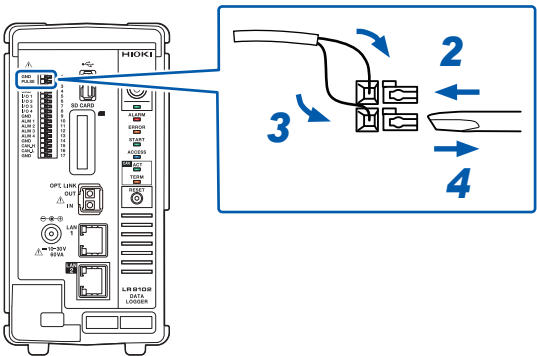
将电缆连接到外部控制端子上。

准备物件：一字螺丝刀（刀尖宽度 2.6 mm）、输入电缆（脉冲测量）

推荐线径

单线	$\phi 0.32\text{ mm} \sim \phi 0.81\text{ mm}$ (AWG28-20)
绞线	$0.08\text{ mm}^2 \sim 0.32\text{ mm}^2$ (AWG28-20)
标准裸线长度	10 mm

- 1 将本仪器正面的外部控制端子朝向前方。
- 2 用一字螺丝刀按下 **PULSE** 端子的按钮。
- 3 在按下按钮的状态下，将十字 (+) 电缆插入端子孔。
- 4 在按钮上松开一字螺丝刀。
电缆即被锁定。轻轻拉拽电缆，确认其不会脱落。
- 5 用一字螺丝刀按下 **GND** 端子的按钮。
备有 5 个 GND 端子。可连接到任一 GND 端子上。
- 6 在按下按钮的状态下，将一字 (-) 电缆插入端子孔。
- 7 在按钮上松开一字螺丝刀。
电缆即被锁定。轻轻拉拽电缆，确认其不会脱落。



报警输出的接线

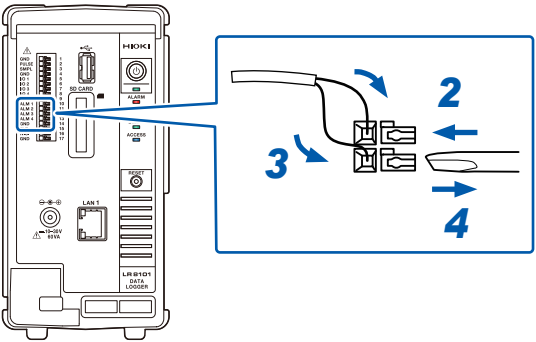
将电缆连接到外部控制端子上。

准备物件：一字螺丝刀（刀尖宽度 2.6 mm）、输出电缆（报警输出）

推荐线径

单线	$\phi 0.32\text{ mm} \sim \phi 0.81\text{ mm}$ (AWG28-20)
绞线	$0.08\text{ mm}^2 \sim 0.32\text{ mm}^2$ (AWG28-20)
标准裸线长度	10 mm

- 1 将本仪器正面的外部控制端子朝向前方。
- 2 用一字螺丝刀按下 **ALM 1**（或 **ALM 2** ~ **ALM 4**）端子的按钮。
- 3 在按下按钮的状态下，将电缆插入端子孔。
- 4 在按钮上松开一字螺丝刀。
电缆即被锁定。轻轻拉拽电缆，确认其不会脱落。
- 5 用一字螺丝刀按下 **GND** 端子的按钮。
备有 5 个 GND 端子。可连接到任一 GND 端子上。
- 6 在按下按钮的状态下，将电缆插入端子孔。
- 7 在按钮上松开一字螺丝刀。
电缆即被锁定。轻轻拉拽电缆，确认其不会脱落。



外部控制的接线

将电缆连接到外部控制端子上。

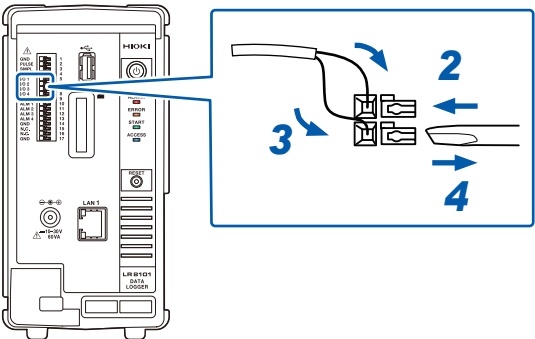
- 外部输入：可控制测量的开始或停止或输入触发信号。
参照：“5.5 通过外部进行触发”（第 151 页）、
“11.2 进行外部输入/输出端子 (I/O) 设置”（第 241 页）
- 外部输出：已发生触发时，可输出信号。
参照：“11.2 进行外部输入/输出端子 (I/O) 设置”（第 241 页）

准备物件：一字螺丝刀（刀尖宽度 2.6 mm）、输入电缆（脉冲测量）

推荐线径

单线	$\phi 0.32\text{ mm} \sim \phi 0.81\text{ mm}$ (AWG28-20)
绞线	$0.08\text{ mm}^2 \sim 0.32\text{ mm}^2$ (AWG28-20)
标准裸线长度	10 mm

- 1 将本仪器正面的外部控制端子朝向前方。
- 2 用一字螺丝刀按下 I/O 1（或 I/O 2 ~ I/O 4）端子的按钮。
- 3 在按下按钮的状态下，将电缆插入端子孔。
- 4 在按钮上松开一字螺丝刀。
电缆即被锁定。轻轻拉拽电缆，确认其不会脱落。
- 5 用一字螺丝刀按下 GND 端子的按钮。
备有 5 个 GND 端子。可连接到任一 GND 端子上。
- 6 在按下按钮的状态下，将电缆插入端子孔。
- 7 在按钮上松开一字螺丝刀。
电缆即被锁定。轻轻拉拽电缆，确认其不会脱落。



外部采样的接线

将电缆连接到外部控制端子上。

准备物件：一字螺丝刀（刀尖宽度 2.6 mm）、输入电缆（脉冲测量）

推荐线径

单线	$\phi 0.32\text{ mm} \sim \phi 0.81\text{ mm}$ (AWG28-20)
绞线	$0.08\text{ mm}^2 \sim 0.32\text{ mm}^2$ (AWG28-20)
标准裸线长度	10 mm

- 1

将本仪器正面的外部控制端子朝向前方。
- 2

用一字螺丝刀按下 **SMPL** 端子的按钮。
- 3

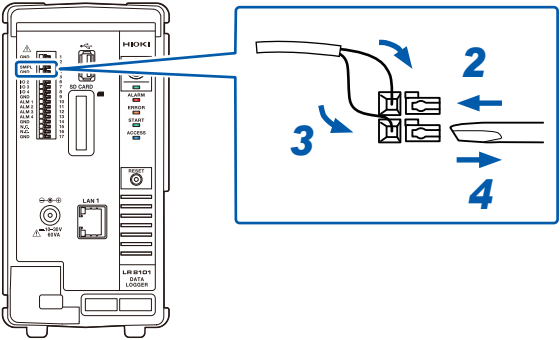
在按下按钮的状态下，将十字 (+) 电缆插入端子孔。
- 4

在按钮上松开一字螺丝刀。
电缆即被锁定。轻轻拉拽电缆，确认其不会脱落。
- 5

用一字螺丝刀按下 **GND** 端子的按钮。
备有 5 个 GND 端子。可连接到任一 GND 端子上。
- 6

在按下按钮的状态下，将一字 (-) 电缆插入端子孔。
- 7

在按钮上松开一字螺丝刀。
电缆即被锁定。轻轻拉拽电缆，确认其不会脱落。



CAN 电缆的接线 (仅限 LR8102)

准备物件：一字螺丝刀 (刀尖宽度 2.6 mm)、9713-01 CAN 电缆

警告



- 装卸接口连接器之前，请关闭各设备的电源。
否则可能会导致使用人员触电。

注意



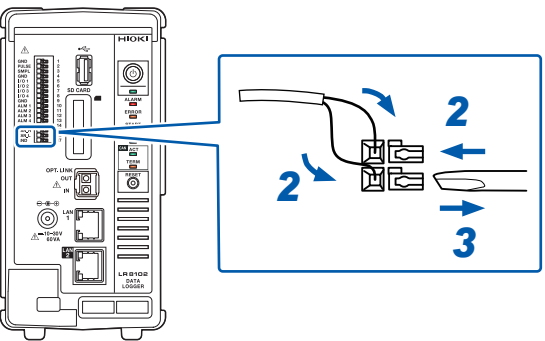
- 通讯期间请勿拔掉输入电缆。
否则可能会导致 CAN 总线发生无法预期的错误。

- 1 将本仪器正面的外部控制端子朝向前方。
- 2 用一字螺丝刀按下端子按钮，并将电缆顶端插入端子孔中。

端子	电缆
CAN_H	CAN_H (红色)
CAN_L	CAN_L (绿色)
GND	CAN_GND (黑色)

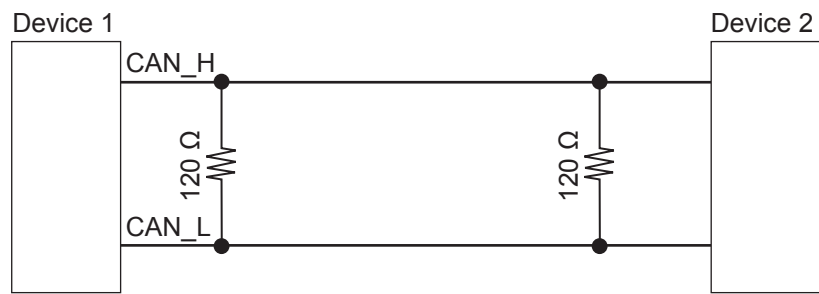
备有 5 个 GND 端子。可连接到任一 GND 端子上。

- 3 在按钮上松开一字螺丝刀。
电缆即被锁定。
- 4 轻轻拉拽电缆，确认其不会脱落。



终端电阻的设置

- 需要在 CAN 通讯系统总线的两端连接 120 Ω 的终端电阻。



- 如果将终端电阻的设置设为 ON，120 Ω 的电阻则会被插入到 LR8102 内部 CAN 总线的差分信号之间。
参照：“14.11 输入电路的构成”（第 330 页）

LED 的动作说明

可通过 LED 确认 CAN 的动作状态。

LED	状态
ACT LED	<ul style="list-style-type: none">• 闪烁：正常接收输出信号时 *1• 熄灭：不存在输出对象时 *2
TERM LED	<ul style="list-style-type: none">• 点亮：终端为 ON 时• 熄灭：终端为 OFF 时

*1. 已设置的 CAN 通讯中即使有 1 个按条件进行动作，也会进行闪烁。
参照：CAN 单元设置软件 使用说明书 “6.3 CAN 数据接收”

*2. 可能是 CAN 通讯条件不一致或 CAN 总线未正确地连接到 CAN 端口上。
参照：CAN 单元设置软件使用说明书 “5.4 CAN 单元的通讯设置”

请确认是否有输出为 ON 的通道。
参照：CAN 单元设置软件使用说明书 “7.5 设置要输出的通道”

光连接线的接线 (仅限 LR8102)

⚠ 注意

- 请勿在接通本仪器电源的状态下装卸连接器。



否则可能会导致本仪器损坏。

- 请勿弯曲或拉拽光连接线。

否则可能会导致电缆断线、外皮损坏或本仪器无法正常动作。

通过利用选件 L6101 或 L6102 光连接线对本仪器进行菊花链连接，最多可进行 10 台同步测量。

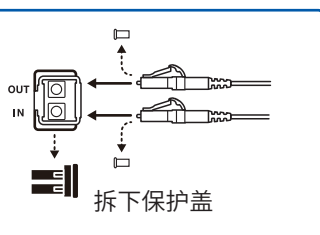
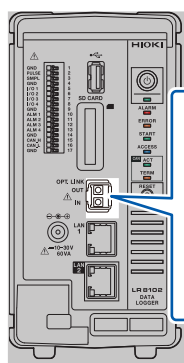
由于不使用电气信号而使用光纤进行同步，因此，即使是接地电位不同的本仪器之间，也可以正常地进行连接。

重要事项

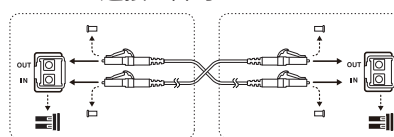
- 最多可进行 10 台同步。不能进行大于等于 11 台的同步。
- 只能连接到本仪器上。如果连接到其它设备上，则可能会导致误动作。

准备物件：本仪器（2 ~ 10 台）、L6101 或 L6102 光连接线（数量与本仪器台数相同）

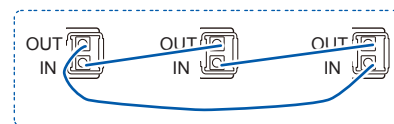
- 1 确认本仪器的电源处于 **OFF** 状态。
- 2 利用光连接线连接主机光同步连接器的 **OUT** 端子与副机光同步连接器的 **IN** 端子。
- 3 （存在多台副机时）
利用光连接线连接副机光同步连接器的 **OUT** 端子与其它副机光同步连接器的 **IN** 端子。
重复执行该步骤，直至完成所有副机光同步连接器的 **IN** 端子连接。
- 4 连接未连接光连接线的副机光同步连接器的 **OUT** 端子与主机光同步连接器的 **IN** 端子。



连接 2 台时



连接 3 台时



重要事项

- 同步控制期间，切勿拔掉电缆。否则可能会导致无法同步。
- 主机或副机的电源为 **OFF** 时，会发生同步错误。
- 请使用相同版本的主机与副机。版本不同时，会发生同步错误。

2.6 接通/切断电源

警告



- 在接通电源前，请确认使用的电源电压处在本仪器 **AC** 适配器上记载的电源电压范围之内。

如果向 AC 适配器施加指定范围外的电压，则可能会导致本仪器或 AC 适配器损坏，造成人身事故。

注意



- 在切断本仪器电源的状态下，请勿向输入端子输入电压。

否则可能会导致本仪器损坏。

重要事项

- 使用之后，请务必切断本仪器的电源。
- 发生超出 40 ms 的瞬时停电时，本仪器可能会被切断电源并产生误动作。请确认供电电源的状况。

电源的接通方法

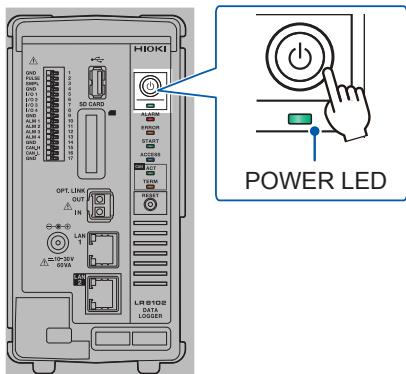
按下 POWER 键，接通本仪器电源。POWER LED 会点亮为绿色。

电源的切断方法

如果按下 POWER 键，各 LED 则进行 5 秒钟闪烁。

如果在闪烁期间再按下 1 次 POWER 键，则会切断电源。

POWER LED 熄灭。



2.7 SD 存储卡/U 盘

可将本仪器的测量数据或设置条件保存到 SD 存储卡或 U 盘中。
另外，可将已保存的数据读入到本仪器中进行再现。

请使用下述本公司选件保存数据。

Z4001 SD 存储卡 (2 GB)、Z4003 SD 存储卡 (8 GB)、
Z4006 U 盘 (16 GB)

⚠ 警告



- 请勿对 SD 存储卡与 U 盘进行改造、拆卸或修理。

否则可能会导致人身事故或火灾。



- 保管在儿童够不到的地方。

否则可能会导致儿童意外吞入 SD 存储卡或 U 盘。

⚠ 注意

- 请勿在 SD 存储卡上粘贴标签等。

否则可能会导致 SD 存储卡发热，造成使用人员烫伤或引起火灾。

- 请勿使 SD 存储卡或 U 盘的端子部分附着水滴。

- 请勿触摸 SD 存储卡的端子部分或连接面。请勿接触金属。

- 请勿弯曲 SD 存储卡或使其掉落。请勿施加冲击。



- 本仪器正在存取 SD 存储卡或 U 盘时，请勿向本仪器施加振动或冲击。请勿切断本仪器的电源。请勿从本仪器上拔出 SD 存储卡或 U 盘。

- 请确认 SD 存储卡中没有文件等所需信息之后再对其进行初始化。

否则可能会导致内部数据损坏或消失。

- 请勿在弄错正反面和插入方向的状态下强行插入。

否则可能会导致 SD 存储卡、U 盘或本仪器损坏。

- 请勿在连接 U 盘的状态下移动本仪器。

否则可能会导致 U 盘或本仪器损坏。

⚠ 注意

- 请采取相应措施，以免 SD 存储卡或 U 盘被施加静电。

否则可能会导致 SD 存储卡或 U 盘故障并导致本仪器误动作。

- 请在指定的温湿度范围内使用 U 盘。

否则可能会导致 U 盘损坏。

- 建议对重要数据进行备份并保管在安全场所。



由于 SD 存储卡与 U 盘使用闪存，因此有一定的使用寿命。长时间或频繁使用之后，会无法保存或读入数据。在这种情况下，请购买新品。无论故障或损失的内容和原因如何，本公司对 SD 存储卡或 U 盘内保存的数据不进行任何赔偿。

- 要利用 PC 对 SD 存储卡或 U 盘进行格式化时，请选择 FAT/FAT32 格式。

如果以除此之外的格式（NTFS 等）进行格式化，本仪器则无法识别。

- 要使用 SD 存储卡或 U 盘时，请先除去身体的静电。

- 请在打开本仪器电源之后，将 SD 存储卡或 U 盘插入到本仪器中。

否则可能会导致 SD 存储卡或 U 盘损坏或本仪器误动作。另外，本仪器可能会不启动。

重要事项

- 仅限使用本公司选件 SD 存储卡与 U 盘时，方可保证动作。使用除此之外的存储媒体的话，则不能保证运作。
- 请利用本仪器对新 SD 存储卡与 U 盘进行格式化。如果利用 PC 进行格式化，则可能会导致来不及进行实时保存。
- 请确认 SD 存储卡的写入保护（禁止写入）是否被解除。
- 请按下述步骤从本仪器中拔出 SD 存储卡与 U 盘。

2

连接
(测量
准备)

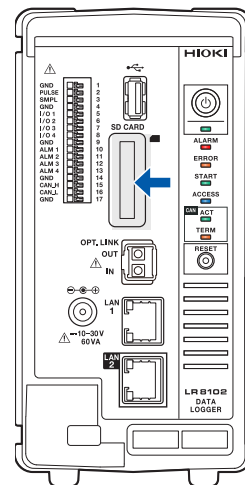
SD 存储卡的安装/拆除

SD 存储卡的安装

- 1 请将 SD 存储卡带有▲标记的表面朝向左侧，然后插入到 SD 卡插槽中。
- 2 插入 SD 存储卡，直至听到咔嗒的锁定声。

SD 存储卡的拆除

- 1 请确认本仪器没有进行 SD 存储卡存取（保存与读入等）操作。
请确认 ACCESS LED 熄灭。
- 2 按下 SD 存储卡，在卡被稍微按出之后，捏住拔出。



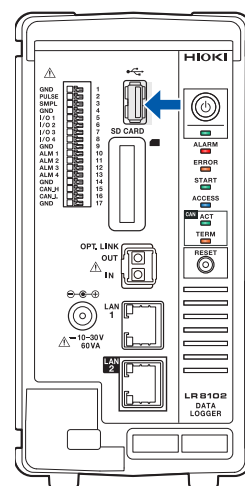
U 盘的安装/拆除

U 盘的安装

- 1 确认 U 盘与 USB 连接器的连接部位。
- 2 将 U 盘插到底。

U 盘的拆除

- 1 请确认本仪器没有进行 U 盘存取（保存与读入等）操作。
请确认 ACCESS LED 熄灭。
- 2 拔出 U 盘。



2

连接（测量准备）

2.8 进行LAN的设置与连接

可利用LAN电缆连接本仪器与PC。

LAN1可进行的操作

- 可使用Logger Utility设置本仪器、记录测量数据或进行观测。(第247页)
- 可通过Microsoft Edge等常规浏览器进行本仪器的远程操作(设置、数据获取、画面监视)。(HTTP服务器)(第249页)
- 可通过PC将存储媒体(SD存储卡或U盘)中的文件下载到PC中。(FTP服务器)(第260页)
- 可自动将本仪器存储媒体中保存的波形数据发送到网络或远程PC的FTP服务器中。(FTP客户端)(第262页)
- 可利用通讯命令控制本仪器。(第75页)
- 可通过XCP on Ethernet (TCP)控制本仪器。(第275页)

LAN2可进行的操作(仅限LR8102)

- 可按UDP输出测量数据。(第283页)
- 可通过XCP on Ethernet (UDP)控制本仪器。(第275页)

重要事项

请务必在连接到网络之前进行LAN设置。如果在保持连接到网络的状态下变更设置，IP则可能会与LAN上的其它仪器重复，从而导致非法地址信息流入。

连接之前的确认

将本仪器连接到现有网络或 1 对 1 连接本仪器与 PC 时，设置内容是不同的。

将本仪器连接到现有的网络时

网络系统管理员 (部门) 需事先分配下述项目。请务必不要与其它仪器的 IP 地址重复。

DHCP 服务器	是否使用 DHCP 服务器：ON/OFF
主机名 IP 地址 子网掩码	主机名 IP 地址 子网掩码：____.____.____.____ (使用 DHCP 服务器时，不需要 IP 地址与子网掩码)
端口号	LAN1 使用的 TCP/IP 的端口号：____X (初始设置为 880x) 指定大于等于 4 位或 5 位的上 3 位，下 1 位供本仪器使用、预约 (下 1 位 0：Logger Utility、2：通信命令、5：XCP on Ethernet) 不能使用初始设置 8800 ~ 8809 时指定 <div> 端口编号示例 (初始设置 880x 时) 通讯命令：8802 (命令控制请使用该端口) Logger Utility：8800 XCP on Ethernet：8805 </div> LAN2 要使用 UDP/IP 的端口号：____X (初始设置为 880X) 指定大于等于 4 位或 5 位的上 3 位，下 1 位供本仪器使用、预约 (下 1 位：测量数据输出、5：XCP on Ethernet) 不能使用初始设置 8800 ~ 8809 时设置 <div> 端口编号示例 (初始设置 880x 时) 测量数据输出：8801 XCP on Ethernet：8805 </div>
网关	是否使用网关：ON/OFF IP 地址 (使用时)：____.____.____.____ (由于使用 DHCP 服务器时，是从服务器获取数据的，因此无需设置)
DNS	是否使用 DNS：ON/OFF IP 地址 (使用时)：____.____.____.____ (由于使用 DHCP 服务器时，是从服务器获取数据的，因此无需设置)

1 对 1 连接本仪器与 PC 时 (未连接到外部的本地网络)

在没有管理员并且自行设置等情况下，建议使用下述地址。

设置示例

DHCP 服务器		OFF
主机名		任意设置（但应各不相同）
IP 地址	PC	192.168.1.1
	第 1 台数据采集仪	192.168.1.2
	第 2 台数据采集仪	192.168.1.3（进行连号编排）
	↓	↓
子网掩码		255.255.255.0
端口号		880X
网关		OFF
DNS		OFF

设置项目

使用 DHCP 服务器 (Dynamic Host Configuration Protocol)	DHCP 是仪器自动获取自身 IP 地址等并进行设置的方法。 如果将 DHCP 服务器设为有效，服务器与本仪器在同一网络内进行操作时，则可自动获取并设置 IP 地址、子网掩码与网关。
主机名	是在网络上表示本仪器的名称。设置时，请勿与其它仪器重复。 由于本仪器不支持动态 DNS，因此不会将设置的主机名注册到 DNS 中。
IP 地址	是用于识别网络上连接的各仪器的地址。 设置时，请勿与其它仪器重复。另外，DHCP 服务器有效时，通过服务器自动进行设置。
子网掩码	是将 IP 地址分为表示网络地址部分与仪器地址部分的设置。 请设置为与同一网络内的仪器相同的子网掩码。另外，DHCP 服务器有效时，通过服务器自动进行设置。
网关 IP 地址	<ul style="list-style-type: none"> • 网络连接时 如果使用的 PC（进行通讯的设备）与连接本仪器的网络位于不同的网络，则设为 [ON]，并指定作为网关的设备。 PC 处于同一网络时，一般设为与 PC 设置的默认网关相同。 • 1 对 1 连接本仪器与 PC 时 连接到相同的集线器时，设为 [OFF]。 DHCP 服务器有效时，从服务器获取。
DNS (Domain Name System)	如果将 DNS 设为有效，则可用名称而非 IP 地址指定通讯对方。（IP 地址为数字罗列，难以记住。如果利用名称（而非 IP 地址）指定仪器，则易于记忆和理解） 在网络内，从名称寻求 IP 地址的服务器正在操作时，可向该服务器查询，通过名称调查 IP 地址。DHCP 服务器有效时，从服务器获取。

PC 的网络设置

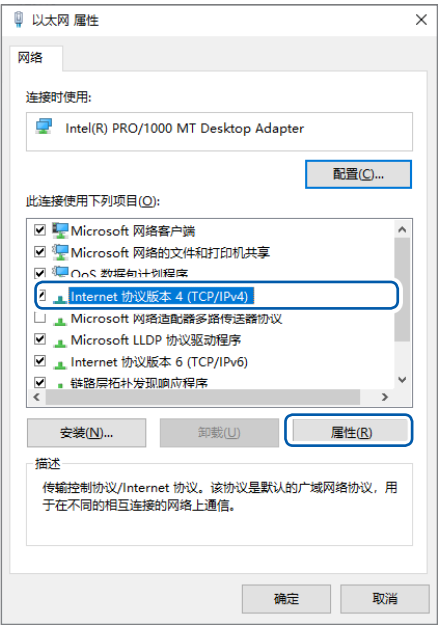
1 对 1 连接本仪器与 PC 时，以及通过集线器连接 PC 与多台本仪器时，设置方法完全相同。

在这里假设下述网络。

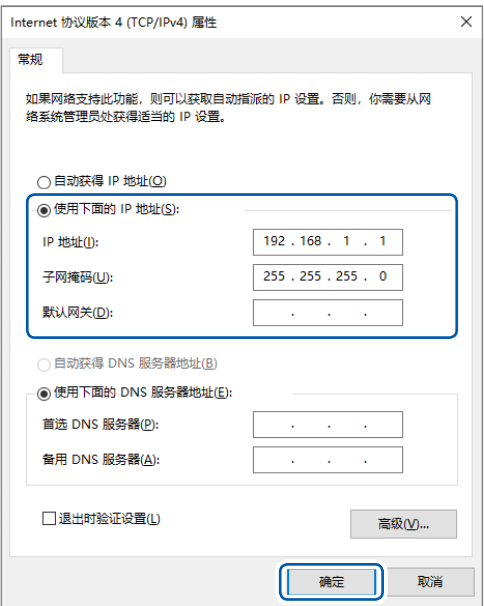
- IP 地址：192.168.1.0/24 (网络地址)
或 192.168.1.1 (专用 IP 地址 *¹)
- 子网掩码：255.255.255.0
- *1. 可任意设置 IP 地址，但建议使用专用 IP 地址。

为 Windows 10 或 Windows 11 时

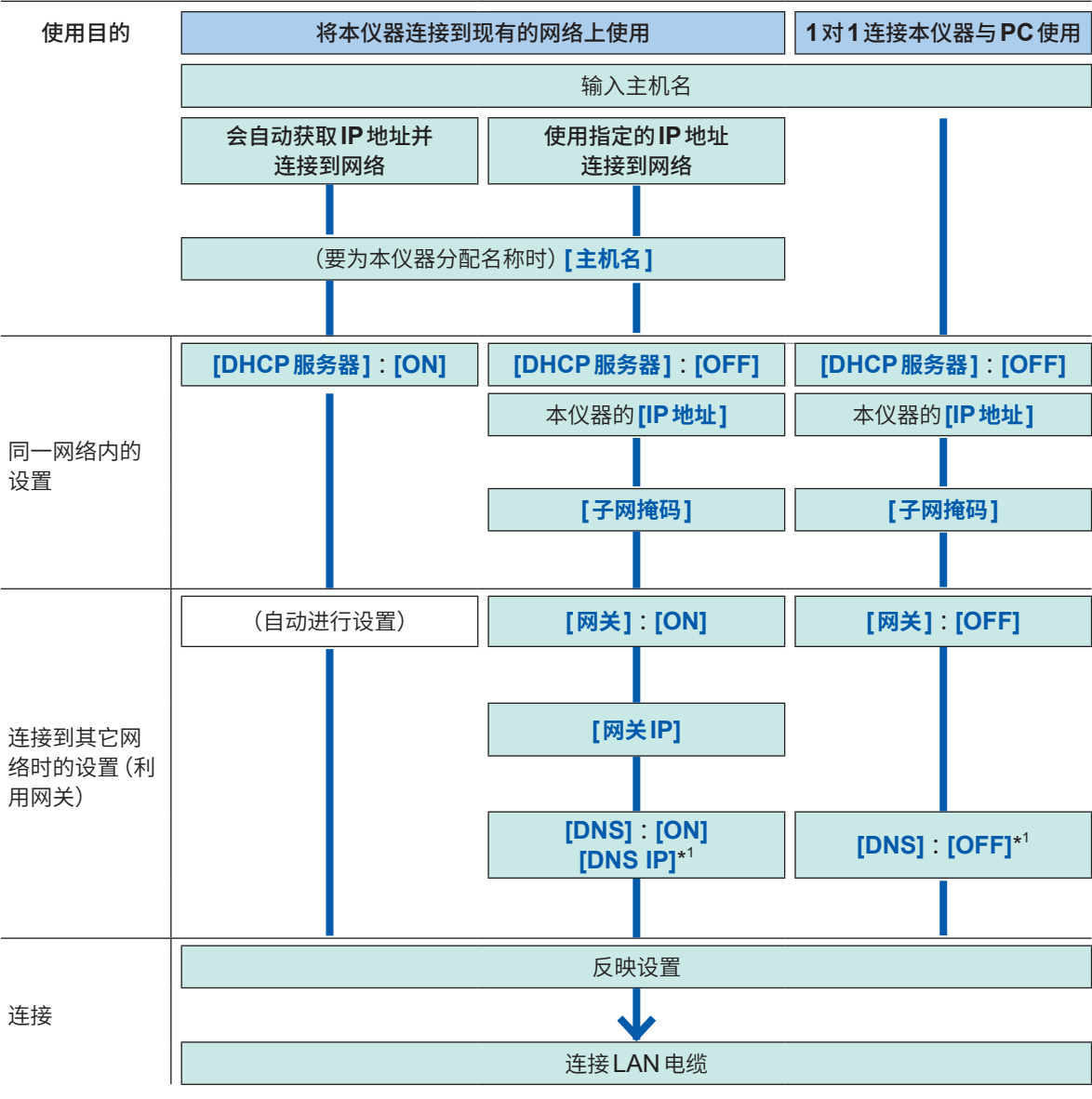
- 1 在 [控制面板] > [网络与共享中心] > [更改适配器设置] 中显示网络连接。
- 2 右键单击要用于通讯的适配器图标 (带有 [本地连接]、[以太网] 等名称)，选择 [属性]。
- 3 选择 [Internet 协议版本 4 (TCP/IPv4)]，然后单击 [属性]。



- 4 输入 [IP 地址] 与 [子网掩码]，然后单击 [OK]。



LAN 设置流程



*1. 仅限 LAN1

LAN1 各项目的设置

要进行 LAN 通讯时，请进行下述设置。(第 75 页)

反映 LAN1 的设置。

重要事项


执行该命令之前，并不会反映 LAN1 的设置。
请在 LAN1 的设置完成后执行该命令。

设置		
语法	命令	:SYSTem:COMMunicate:LAN:UPDate
例	:SYSTem:COMMunicate:LAN:UPDate	

DHCP 服务器

如果将 DHCP 服务器设为 ON，则可自动获取 IP 地址或子网掩码。

PREParation? 用于返回反映 LAN1 设置前的设置。

设置		
语法	命令	:SYSTem:COMMunicate:LAN:DHCP A\$
例	:SYSTem:COMMunicate:LAN:DHCP ON :SYSTem:COMMunicate:LAN:UPDate	
查询		
语法	查询	:SYSTem:COMMunicate:LAN:DHCP? :SYSTem:COMMunicate:LAN:DHCP:PREParation?
	响应	A\$
例	:SYSTem:COMMunicate:LAN:DHCP? (响应):SYSTEM:COMMUNICATE:LAN:DHCP ON (标头为 ON 时)	
参数		
A\$ = OFF,ON		
OFF 	将 DHCP 功能设为无效。	
ON	将 DHCP 功能设为有效。	

主机名

PREParation? 用于返回反映 LAN1 设置前的设置。

设置		
语法	命令	:SYSTem:COMMunicate:LAN:HOSTname "A\$"
例	:SYSTem:COMMunicate:LAN:HOSTname "LOGGER" :SYSTem:COMMunicate:LAN:UPDate	
查询		
语法	查询	:SYSTem:COMMunicate:LAN:HOSTname? :SYSTem:COMMunicate:LAN:HOSTname:PREParation?
	响应	"A\$"
例	:SYSTem:COMMunicate:LAN:HOSTname? (响应):SYSTEM:COMMUNICATE:LAN:HOSTNAME "LOGGER" (标头为 ON 时)	
参数		
A\$ = 主机名字符串 (最多 12 个半角字符)		

IP 地址

是用于识别网络上连接的各仪器的地址。设置时，请勿与其它仪器重复。另外，DHCP 服务器有效时，通过服务器自动进行设置。

PREParation? 用于返回反映 LAN1 设置前的设置。

设置		
语法	命令	:SYSTem:COMMunicate:LAN:IPAdDress ip1,ip2,ip3,ip4
例	:SYSTem:COMMunicate:LAN:IPAdDress 192,168,1,100 :SYSTem:COMMunicate:LAN:UPDate	
查询		
语法	查询	:SYSTem:COMMunicate:LAN:IPAdDress? :SYSTem:COMMunicate:LAN:IPAdDress:PREParation?
	响应	ip1<NR1>,ip2<NR1>,ip3<NR1>,ip4<NR1>
例	:SYSTem:COMMunicate:LAN:IPAdDress? (响应):SYSTem:COMMunicate:LAN:IPAdDress 192,168,1,100 (标头为ON时)	
参数		
ip1	0 ~ 255	
ip2	0 ~ 255	
ip3	0 ~ 255	
ip4	0 ~ 255	

子网掩码

是将 IP 地址分为表示网络地址部分与仪器地址部分的设置。

请设置为与同一网络内的仪器相同的子网掩码。另外，DHCP 服务器有效时，通过服务器自动进行设置。

PREParation? 用于返回反映 LAN1 设置前的设置。

设置		
语法	命令	:SYSTem:COMMunicate:LAN:SMASk mask1,mask2,mask3,mask4
例	:SYSTem:COMMunicate:LAN:SMASk 255,255,255,0 :SYSTem:COMMunicate:LAN:UPDate	
查询		
语法	查询	:SYSTem:COMMunicate:LAN:SMASk? :SYSTem:COMMunicate:LAN:SMASk:PREParation?
	响应	mask1<NR1>mask2<NR1>,mask3<NR1>,mask4<NR1>
例	:SYSTem:COMMunicate:LAN:SMASk? (响应):SYSTem:COMMunicate:LAN:SMASk 255,255,255,0 (标头为 ON 时)	
参数		
mask1	0 ~ 255	
mask2	0 ~ 255	
mask3	0 ~ 255	
mask4	0 ~ 255	

端口编号

下1位供LAN1系统使用。
例：即使指定8800～8809中的某个，8802也为通讯命令端口。
(下1位 0：Logger Utility、2：通信命令、5：XCP on Ethernet)
PREParation? 用于返回反映LAN1设置前的设置。

设置		
语法	命令	:SYSTem:COMMunicate:LAN:CONTRol no
例	:SYSTem:COMMunicate:LAN:CONTRol 8800 :SYSTem:COMMunicate:LAN:UPDate	
查询		
语法	查询	:SYSTem:COMMunicate:LAN:CONTRol? :SYSTem:COMMunicate:LAN:CONTRol:PREParation?
	响应	no
例	:SYSTem:COMMunicate:LAN:CONTRol? (响应):SYSTEM:COMMUNICATE:LAN:CONTROL 8800 (标头为 ON 时)	
参数		
no = 1020 ~ 65520		

网关IP

将DHCP服务器设为ON时，会自动进行设置。
如果设置0,0,0,0，使用网关会变为OFF状态。
PREParation? 用于返回反映LAN1设置前的设置。

设置		
语法	命令	:SYSTem:COMMunicate:LAN:GATeway ip1,ip2,ip3,ip4
例	:SYSTem:COMMunicate:LAN:GATeway 192,168,1,100 :SYSTem:COMMunicate:LAN:UPDate	
查询		
语法	查询	:SYSTem:COMMunicate:LAN:GATeway? :SYSTem:COMMunicate:LAN:GATeway:PREParation?
	响应	ip1<NR1>,ip2<NR1>,ip3<NR1>,ip4<NR1>
例	:SYSTem:COMMunicate:LAN:GATeway? (响应):SYSTEM:COMMUNICATE:LAN:GATEWAY 192,168,1,100 (标头为 ON 时)	
参数		
ip1	0 ~ 255	
ip2	0 ~ 255	
ip3	0 ~ 255	
ip4	0 ~ 255	

DNS

通过设置0,0,0,0，使用DNS会变为 OFF 状态。
PREparation? 用于返回反映LAN1 设置前的设置。

设置		
语法	命令	:SYSTem:COMMunicate:LAN:DNS ip1,ip2,ip3,ip4
例		:SYSTem:COMMunicate:LAN:DNS 192,168,1,100
		:SYSTem:COMMunicate:LAN:UPDate
查询		
语法	查询	:SYSTem:COMMunicate:LAN:DNS? :SYSTem:COMMunicate:LAN:DNS:PREparation?
	响应	ip1<NR1>,ip2<NR1>,ip3<NR1>,ip4<NR1>
例		:SYSTem:COMMunicate:LAN:DNS?
	(响应)	:SYSTEM:COMMUNICATE:LAN:DNS 192,168,1,100 (标头为 ON 时)
参数		
ip1	0 ~ 255	
ip2	0 ~ 255	
ip3	0 ~ 255	
ip4	0 ~ 255	

设置示例

- 1对1连接本仪器与PC时

DHCP 服务器	OFF
主机名	LOGGER
IP 地址	192.168.1.2
子网掩码	255.255.255.0
端口编号	880X
网关	OFF
DNS	OFF

- 通过集线器连接PC与多本仪器时
下面说明没有连接到外部的本地网络的情况。
IP 地址建议使用专用 IP 地址。
请按如下所述进行设置，勿使主机名 IP 地址重复。
第 1 台本仪器

主机名	LOGGER
IP 地址	192.168.1.2

第 2 台本仪器

主机名	LOGGER2
IP 地址	192.168.1.3

第 3 台本仪器

主机名	LOGGER3
IP 地址	192.168.1.4

通用设置

DHCP 服务器	OFF
子网掩码	255.255.255.0
端口编号	880X
网关	OFF

通过LAN连接本仪器与PC

用LAN电缆连接本仪器与PC。

注意



■通讯期间请勿拔掉LAN 电缆。

否则可能会导致本仪器或PC 损坏。

■装卸LAN 电缆之前，切断本仪器与PC 的电源。

否则可能会导致本仪器/PC 损坏或进行误动作。

■将本仪器与PC 连接到共用地线上。

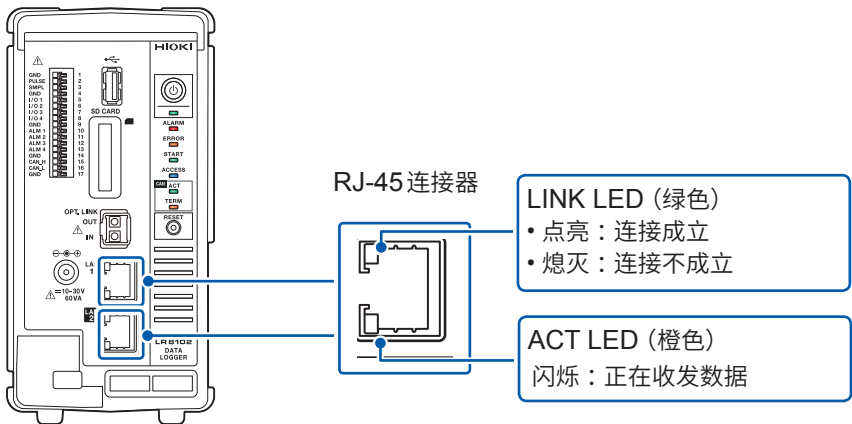


如果在本仪器的GND 与PC 的GND 之间存在电位差的状态下连接LAN 电缆，则可能会导致本仪器或PC 损坏或进行误动作。

■如果将LAN 电缆配置在室外或使用30 m 以上的LAN 电缆进行配线，则请采取诸如安装LAN 用浪涌电流防护装置等措施。

由于易受雷电感应的影响，因此，可能会导致本仪器损坏。

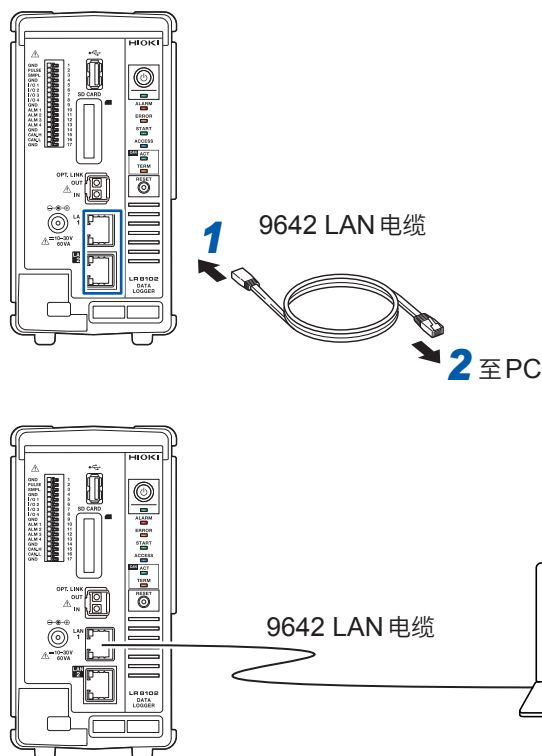
本仪器的LAN 端口



正常连接到网络上且可使用时，LINK LED 会点亮。LED 未点亮时，可能是本仪器或连接设备发生故障或LAN 电缆断线等。

1对1连接本仪器与PC时

准备物件：9642 LAN 电缆（1条）



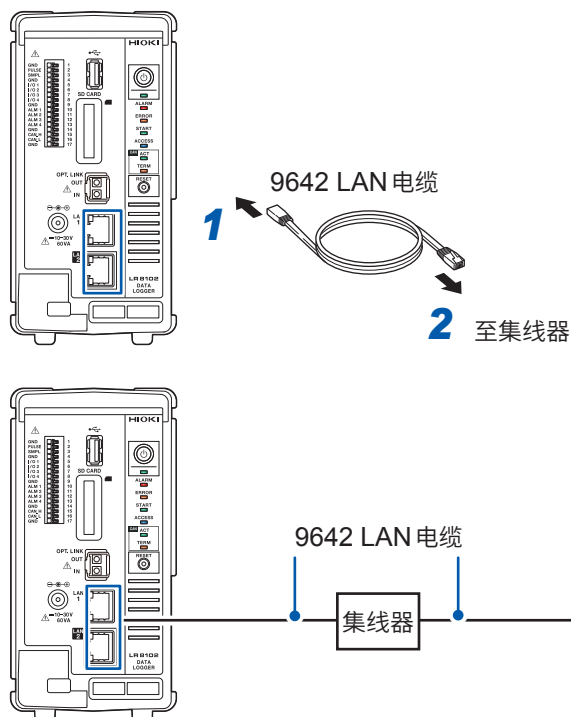
- 1 将9642 LAN 电缆连接到本仪器的LAN1 端口或LAN2 端口上。
- 2 将9642 LAN 电缆连接到PC 的LAN 连接器上。

2

连接（测量准备）

通过集线器连接PC 与多台本仪器时

准备物件：9642 LAN 电缆（2条）、集线器



- 1 将9642 LAN 电缆连接到本仪器的LAN1 端口或LAN2 端口上。
- 2 将9642 LAN 电缆连接到集线器的LAN 连接器上。

LAN1的初始连接设置

本仪器LAN1的IP地址初始设置为192.168.1.2。

可使用下述3种方法变更本仪器LAN1的IP地址与通讯设置。

- 使用HTTP服务器
- 使用通讯命令
- 使用Logger Utility

要通过HTTP服务器变更设置时

参照：“12.2 利用HTTP服务器进行远程操作”（第249页）

利用通讯命令变更设置时

例：1对1连接本仪器，并按所需最低限度的设置进行连接

准备物件：9642 LAN 电缆（1条）、可变更IP地址的PC

将PC的IP地址变更为192.168.1.1

通过PC发送下述通讯命令（通讯命令端口8802）

1 设置本仪器的IP地址。

是用于识别网络上连接的各仪器的地址。设置时，请勿与其它仪器重复。另外，DHCP服务器有效时，通过服务器自动进行设置。

设置		
语法	命令	:SYSTem:COMMunicate:LAN:IPAdDress ip1,ip2,ip3,ip4
例		:SYSTem:COMMunicate:LAN:IPAdDress 192,168,1,100
		:SYSTem:COMMunicate:LAN:UPDate
查询		
语法	查询	:SYSTem:COMMunicate:LAN:IPAdDress?
	响应	ip1<NR1>,ip2<NR1>,ip3<NR1>,ip4<NR1>
例		:SYSTem:COMMunicate:LAN:IPAdDress?
		(响应) :SYSTEM:COMMUNICATE:LAN:IPADDRESS 192,168,1,100 (标头为ON时)
参数		
ip1	0 ~ 255	
ip2	0 ~ 255	
ip3	0 ~ 255	
ip4	0 ~ 255	

2 设置 LAN1 的子网掩码。

是将 IP 地址分为表示网络地址部分与仪器地址部分的设置。
请设置为与同一网络内的仪器相同的子网掩码。另外，DHCP 服务器有效时，通过服务器自动进行设置。

设置		
语法	命令	:SYSTem:COMMunicate:LAN:SMASk mask1,mask2,mask3,mask4
例	:SYSTem:COMMunicate:LAN:SMASk 255,255,255,0 :SYSTem:COMMunicate:LAN:UPDate	
查询		
语法	查询	:SYSTem:COMMunicate:LAN:SMASk?
	响应	mask1<NR1>,mask2<NR1>,mask3<NR1>,mask4<NR1>
例	:SYSTem:COMMunicate:LAN:SMASk? (响应):SYSTem:COMMunicate:LAN:SMASk 255,255,255,0 (标头为ON时)	
参数		
mask1	0 ~ 255	
mask2	0 ~ 255	
mask3	0 ~ 255	
mask4	0 ~ 255	

3 更新并反映 LAN1 的设置。

设置		
语法	命令	:SYSTem:COMMunicate:LAN:UPDate
例	:SYSTem:COMMunicate:LAN:UPDate	

4 变更要使用的 PC 或 PC 的 IP。（根据需要）

- PC 只能设置本仪器的 IP 地址时，请变更 PC。
- 设置本仪器的 IP 地址后，导致也需要变更 PC 侧 IP 地址时，请进行变更。

利用 Logger Utility 变更设置时

准备物件：：9642 LAN 电缆（1 条）、可安装 Logger Utility 的 PC

- 1 将 Logger Utility 安装到 PC 中。
请参照附带 DVD 内的“Logger Utility 使用说明书”（PDF 文件）。
- 2 启动 Logger Utility。
单击 [所有程序] > [HIOKI] > [Logger Utility]。
- 3 单击 [设置]。
显示设置画面。
- 4 勾选 [LAN] 复选框。

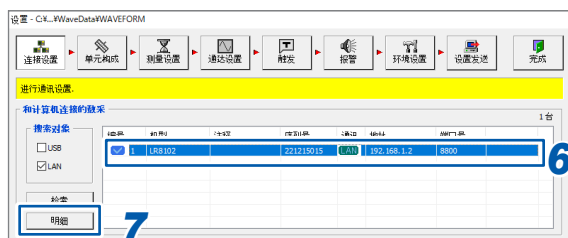
5 单击[检索]。



6 选择对象本仪器。

7 单击[详细]。

此时会显示[详细信息]对话框。



8 进行网络设置，然后单击[发送]。



9 变更 PC 的 IP 地址。(根据需要)

重要事项

如果在 DHCP 服务器未运作的环境中本仪器的 DHCP 设置 (第 63 页) 为 ON, 则不能通过 Logger Utility 检索本仪器。请连接到 DHCP 服务器运作的环境中或对本仪器进行全复位 (第 232 页)。

无法进行 LAN 通讯时

电缆未正确连接

- 可能会导致连接器接触不良。请尝试拔下再插上 LAN 电缆。
- 如果正确连接，本仪器 LAN1 端口或 LAN2 端口的 LINK LED 则会点亮。

PC 的 IP 地址错误

可调查 PC 网络接口的 IP 地址、子网掩码与网关地址。

- 1 同时按下 **Windows** 键与 **R** 键。
此时会显示 **[指定文件名运行]** 对话框。
- 2 输入“**CMD**”并按下 **Enter** 键。
此时 **[CMD.exe]** 窗口会打开。
- 3 光标闪烁时，输入 **[ipconfig/all]**，然后按下 **Enter**。

本仪器与 PC 之间无法进行通讯

本仪器与 PC 的 IP 地址正确设置时，使用 ping 协议调查从运算机的传输是否送达本仪器。

- 1 同时按下 **Windows** 键与 **R** 键。
此时会显示 **[指定文件名运行]** 对话框。
- 2 输入“**CMD**”并按下 **Enter** 键。
此时 **[CMD.exe]** 窗口会打开。
- 3 光标闪烁时，输入 **[ping XXX.XXX.X.X]** (要确认主机的 IP 地址)，然后按下 **Enter** 键。
在 DNS 正常发挥作用的环境中，也可以使用主机名。
比如，本仪器的 IP 地址为 **[192.168.1.2]** 时，输入 **[ping 192.168.1.2]**。
- 4 确认 PC 的画面显示。

如果在 PC 画面中进行如下显示，则属正常。time 表示通讯所需的时间。

Pinging 192.168.1.2 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.1.2: bytes=32 time<10ms TTL=32

Reply from 192.168.1.2: bytes=32 time<10ms TTL=32

Reply from 192.168.1.2: bytes=32 time<10ms TTL=32

Reply from 192.168.1.2: bytes=32 time=1ms TTL=32

进行如下显示时，表示通讯错误。请确认 LAN 电缆的连接。

Pinging 192.168.1.2 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.1.2: Host is down.

Reply from 192.168.1.2: Host is down.

Reply from 192.168.1.2: Host is down.

Reply from 192.168.1.2: Host is down.

3.1 利用通讯命令进行控制

开始测量之前，通过通讯命令设置测量条件。

可通过 PC 发送通讯命令，控制本仪器或获取本仪器的状态。

参照：“通讯方法”（第 19 页）

用 LAN 电缆连接本仪器与 PC。

参照：“通过 LAN 连接本仪器与 PC”（第 68 页）、“2.8 进行 LAN 的设置与连接”（第 58 页）

要浏览通讯命令一览时，请参照附带 DVD 光盘内的“通讯命令使用说明书”。

IEEE 488.2规定的共通命令

1 清除状态字节与相关提示（输出提示除外）。

清除对应状态字节寄存器各位的事件寄存器。

也清除状态字节寄存器。

由于未清除输出提示，因此不会影响状态字节的 MAV（4 位）。

设置		
语法	命令	*CLS
例	*CLS	

2 进行标准事件状态寄存器 (SESR) 的读出和清除。

查询		
语法	查询	*ESR?
	响应	A<NR1>
例	*ESR? (响应) *ESR 0 (标头为 ON 时)	
参数		
A = 0 ~ 255		
以 NR1 返回 SESR 内容，并清除 SESR。		

3 查询仪器 ID（识别码）。

查询		
语法	查询	*IDN?
	响应	A\$,B\$,C\$,D\$
例	*IDN? (响应) *IDN HIOKI,LR8101,123456789,V1.00 (标头为 ON 时)	
参数		
A\$ = 制造商名		
B\$ = 型号		
C\$ = 序列号		
D\$ = 软件版本		

4 所有动作结束后设置 SESR 的 LSB。

在已发送的命令中，*OPC 命令之前的命令处理结束时，设置 SESR（标准事件状态寄存器）的 LSB（0 位）。

等待处理结束的对象命令如下所示。

- 测量的停止 (:STOP)
要等待测量停止时，需要发送 2 次 :STOP 命令。
- 保持数据的读入 (:MEMory:GETReal)
- 仪器的初始化 (*RST)

设置		
语法	命令	*OPC
例	A\$;*OPC 命令 A\$ 的处理结束后，会执行 *OPC。	

5 所有动作结束后，会响应ASCII的1。

在已发送的命令中，在 *OPC? 命令之前的命令处理结束时，会响应ASCII的1。
等待处理结束的对象命令如下所示。

- 测量的停止 (:STOP)
要等待测量停止时，需要发送2次 :STOP 命令。
- 保持数据的读入 (:MEMory:GETReal)
- 仪器的初始化 (*RST)

查询		
语法	查询	*OPC?
	响应	A<NR1>
例	A\$;*OPC? 命令A\$ 处理结束后，会响应ASCII的1。 (响应) *OPC 1 (标头为ON时)	
参数		
A = 1		

6 查询仪器的选件装备。

返回已配备的模块类型。从模块1开始依次返回响应。

查询		
语法	查询	*OPT?
	响应	A<NR1>
例	A\$;*OPT? (响应) *OPT 1,1,1,1,1,1,3,3,3,3,3 (标头为 ON 时)	
参数		
Ax = 0, 1, 3		
0	无模块	
1	M7100 电压 · 温度模块	
3	M7102 电压 · 温度模块	

7 对仪器进行初始化。

不会清除与LAN通讯相关的内容。
(事件寄存器、输入缓冲区、输出提示)
*RST 命令的处理需要一些时间。

设置		
语法	命令	*RST
例	*RST	

8 读出状态字节。

查询		
语法	查询	*STB?
	响应	A<NR1>
例	*STB? (响应) *STB? 128 (标头为ON时)	
参数		
A = 0 ~ 255		

9 执行简易ROM/RAM检查并查询结果。

查询		
语法	查询	*TST?
	响应	A<NR1>
例	*TST? (响应) *TST 0 (标头为 ON 时)	
参数		
Ax = 0, 1		
以 NR1 数值返回主机的简易 ROM/RAM 检查结果。		
0 = 正常		
1 = 异常		

要进行更详细的检查时，
参照：“自检（自诊断）”（第 233 页）

10 在动作结束后执行后续命令。

处理结束待机对象命令如下所示。

- 测量的停止 (**:STOP**)
要等待测量停止时，需要发送 2 次 **:STOP** 命令。
- 保持数据的读入 (**:MEMory:GETReal**)
- 仪器的初始化 (***RST**)

设置		
语法	命令	*WAI
例	A\$; *WAI; *IDN?	

11 进行事件状态寄存器 0 (ESR0) 的读出和清除。

查询		
语法	查询	:ESR0?
	响应	A<NR1>
例	:ESR0? (响应) :ESR0? 0 (标头为 ON 时)	
参数		
A = 0 ~ 255		
进行事件状态寄存器 0 (ESR0) 的读出。 以 NR1 返回 ESR0 的内容，并清除 ESR0。		

3.2 基本动作与查询

1 查询本仪器的状态。

查询		
语法	查询	:STATUS?
	响应	A<NR1>
例	:STATUS? (响应) :STATUS 3 (标头为 ON 时)	
参数		
A\$ = 0 ~ 63		
以 NR1 数值返回本仪器的状态。比如，响应为 3 时，表示正在记录与正在开始。		
Bit0	正在开始	
Bit1	正在记录	
Bit2	等待触发	
Bit3	等待预触发	
Bit4	(预约)	
Bit5	正在存取文件	

2 查询本仪器的错误。

查询		
语法	查询	:ERRor?
	响应	A\$
例	:ERRor? (响应) :ERROR ERR_SY01 (标头为 ON 时)	
参数		
A\$ = 错误编号		
<p>返回主机发生的错误或警告编号。</p> <p>刚发生错误之后发送查询 :ERRor? 时, 可能会返回 1 个较早信息的响应。在这种情况下, 请再次发送 :ERRor? 查询。</p> <p>参照：“错误信息”（第 346 页）</p>		

3 设置标头。

设置		
语法	命令	:HEADer A\$
例	:HEADer ON	
查询		
语法	查询	:HEADer?
	响应	A\$
例	:HEADer? (响应) :HEADER ON (标头为 ON 时)	
参数		
A\$ = OFF, ON		
OFF [☑]	不在查询与命令的响应数据中附加标头。	
ON	在查询与命令的响应数据中附加标头。	

3.3 设置测量条件

进行记录间隔、记录时间等基本测量设置。
设置内容会因记录模式而异。

正常采样

按照与数据采集仪内部时钟同步的时序进行采样，并记录数据。

1 将记录模式设为 **NORMAL**。

设置		
语法	命令	:CONFigure:SAMPKind A\$
例		:CONFigure:SAMPKind NORMAl
查询		
语法	查询	:CONFigure:SAMPKind?
	响应	A\$
例		:CONFigure:SAMPKind? (响应) :CONFIGURE:SAMPKIND NORMAL (标头为 ON 时)
参数		
A\$ = NORMAl, EXT		
NORMAl <input checked="" type="checkbox"/>	与内部时钟同步记录数据。	
EXT	与外部时钟同步记录数据。	

2 设置数据的读入间隔。

例：如果设为 10 ms，则会以 10 ms 间隔 (1 秒钟 100 次) 读入数据。

设置		
语法	命令	:CONFigure:SAMPlE A
例		:CONFigure:SAMPlE 1E-2
查询		
语法	查询	:CONFigure:SAMPlE?
	响应	A<NR3> (小数点以下 1 位)
例		:CONFigure:SAMPlE? (响应) :CONFIGURE:SAMPLE 1.0E-02 (标头为 ON 时)
参数		
A = 5.0E-3 ~ 3.6E+3 (秒)		
5 ms*1、10 ms、20 ms、50 ms、100 ms、200 ms、500 ms、 1 s、2 s、5 s、10 s、20 s、30 s、 1 min、2 min、5 min、10 min、20 min、30 min 1h		
*1. 仅使用 M7100 时可设置		
指定未设置的值时，如果存在比要设置的值更高的量程，则会设为最近的范围。 使用外部采样时，查询响应为 10 ms (1.0E-2)。		

3 设置记录时间。(最长 500 天)

可设置的最长时间因使用通道数、记录间隔而异。
设置连续记录时，执行 **STOP** 命令之前会持续进行测量。
也可以通过触发停止测量。
参照：“设置触发成立时的动作。”（第 137 页）
如果超出内部缓存的最大容量，则会在删除内部缓存中的过去数据之后继续进行测量。不会保留已删除的数据，因此，建议选择自动保存。
参照：“自动保存（实时保存）”（第 162 页）

设置		
语法	命令	:CONFigure:RETime day,hour,min,sec
例	:CONFigure:RETime 0,0,0,10	
查询		
语法	查询	:CONFigure:RETime?
	响应	day<NR1>,hour<NR1>,min<NR1>,sec<NR1>
例	:CONFigure:RETime? (响应):CONFIGURE:RETIME 0,0,0,10 (标头为ON时)	
参数		
day	0 ~ 500 (天)	
hour	0 ~ 23 (时)	
min	0 ~ 59 (分)	
sec	0 ~ 59 (秒)	

以NR1格式的数值返回当前的记录时间设置。

参照：“数据区”（第23页）

所有参数均为0时，会进行连续记录。

4 进行测量停止设置。

可按指定日期时间停止测量。在测量停止的同时停止记录。
在测量开始与停止之间，根据触发条件开始或停止记录。

设置		
语法	命令	:CONFigure:STOP A\$
例	:CONFigure:STOP MANUAL	
查询		
语法	查询	:CONFigure:STOP?
	响应	A\$
例	:CONFigure:STOP? (响应) :CONFigure:STOP MANUAL (标头为 ON 时)	
参数		
A\$ = MANUAL, TIME		
MANUAL [☐]	通过 STOP 命令或 EXT. I/O 停止测量。	
TIME	按指定日期时间停止测量。(第 82 页) 年-月-日 时:分 如果在测量期间执行 STOP 命令, 则即使已设置结束时间, 也会停止测量。	

使用外部采样时, 仅可进行 MANUAL 设置。

5 设置测量停止时间。

不能设置测量开始时间之前的时间。

设置		
语法	命令	:CONFigure:STOPTime year,month,day,hour,minute
例	:CONFigure:STOPTime 24,1,2,12,34	
查询		
语法	查询	:CONFigure:STOPTime?
	响应	year<NR1>,month<NR1>,day<NR1>hour<NR1>,minute<NR1>
例	:CONFigure:STOPTime? (响应):CONFIGURE:STOPTIME 24,1,2,12,34 (标头为 ON 时)	
参数		
year	21 ~ 37 (年)	
month	1 ~ 12 (月)	
day	1 ~ 31 (天)	
hour	0 ~ 23 (时)	
minute	0 ~ 59 (分)	

外部采样

- 按照与外部时钟同步的时序进行采样，并记录数据。
使用外部采样时，下述功能无效或设置变为固定状态。
- 数据更新设置：0（自动）不可设置
 - 停止测量：仅限于MANUAL
 - 脉冲通道、逻辑通道：不可测量
 - 同步运行：不可设置
 - 自动保存 文件夹分割：仅限于OFF（无分割）
 - 自动保存 文件分割：不起作用
 - 横轴（时间值）显示：仅限于SCALE（数据数）
 - 预触发：不起作用
 - 报警类型：仅限于电平与窗口
 - 数值运算 时间分割：仅限于OFF（无分割）
 - 波形运算 复位时间：仅限于OFF（无分割）
 - CAN测量值输出、CAN端子输出：不进行时间输出

1 设置记录模式。

设置		
语法	命令	:CONFigure:SAMPKind A\$
例	:CONFigure:SAMPKind EXT	
查询		
语法	查询	:CONFigure:SAMPKind?
	响应	A\$
例	:CONFigure:SAMPKind? (响应):CONFigure:SAMPKIND EXT （标头为 ON 时）	
参数		
A\$ = NORMal, EXT		
NORMal	与内部时钟同步记录数据。	
EXT	与外部时钟同步记录数据。	

2 设置采样数。

设置		
语法	命令	:CONFigure:EXTRECSamp A
例	:CONFigure:EXTRECSamp 100	
查询		
语法	查询	:CONFigure:EXTRECSamp?
	响应	A<NR1>
例	:CONFigure:EXTRECSamp? (响应):CONFIGURE:EXTRECSAMP 100 (标头为 ON 时)	
参数		
A = 1 ~ 1000000000		

参照：“11.3 进行外部采样 (SAMPL) 设置”（第246页）



要在外部采样中未指定采样数的状态下连续进行测量时

请利用下述命令设置连续记录。
`:CONFigure:RECTime 0,0,0,0`

采样数的设置被忽略。


记录模式通用设置

1 输入标题注释。(任意)

参照：“标题注释”（第 113 页）、“(3) 字符串数据”（第 24 页）

设置		
语法	命令	:COMMeNt:TITLE "A\$"
例	:COMMeNt:TITLE "HIOKI"	
查询		
语法	查询	:COMMeNt:TITLE?
	响应	"A\$"
例	:COMMeNt:TITLE? (响应):COMMENT:TITLE "HIOKI" (标头为 ON 时)	
参数		
A\$ = 注释字符串 (最多 20 个全角字符或 40 个半角字符)		

2 设置是否重复进行记录动作。

设置		
语法	命令	:TRIGger:MODE A\$
例	:TRIGger:MODE REPEat	
查询		
语法	查询	:TRIGger:MODE?
	响应	A\$
例	:TRIGger:MODE? (响应) :TRIGGER:MODE REPEAT (标头为 ON 时)	
参数		
A\$ = SINGle, REPEat		
SINGle 	重复记录 OFF 1 次记录之后结束测量。	
REPEat	重复记录 ON 重复进行记录。 如果执行 STOP 命令，则会结束测量。	

3 进行测量开始设置。

可按指定日期时间开始测量。测量开始之后，根据触发设置开始记录。
在测量开始与停止之间，根据触发条件开始或停止记录。

- 测量开始：开始测量并等待触发的状态
- 记录开始：进行触发并开始记录的状态

设置		
语法	命令	:CONFigure:START A\$
例	:CONFigure:START MANUAL	
查询		
语法	查询	:CONFigure:START?
	响应	A\$
例	:CONFigure:START? (响应) :CONFigure:START MANUAL (标头为 ON 时)	
参数		
A\$ = MANUAL, TIME		
MANUAL <input checked="" type="checkbox"/>	通过 START 命令或 EXT. I/O 开始测量。	
TIME	按指定日期时间开始测量。 年-月-日 时:分 利用 START 命令等待测量开始，直至到达指定日期时间。 如果执行 START 命令时已经过指定日期时间，则会开始测量。	

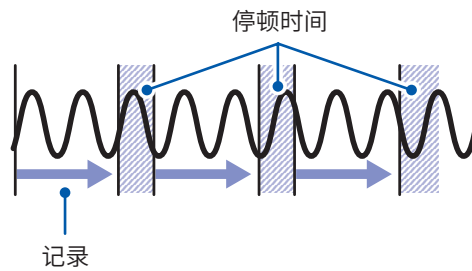
4 设置测量开始时间。

不能设置测量停止时间之后的时间。(第 82 页)

设置		
语法	命令	:CONFigure:STARTTime year,month,day,hour,minute
例	:CONFigure:STARTTime 24,1,2,12,34	
查询		
语法	查询	:CONFigure:STARTTime?
	响应	year<NR1>,month<NR1>,day<NR1>,hour<NR1>,minute<NR1>
例	:CONFigure:STARTTime? (响应):CONFIGURE:STARTTIME 24,1,2,12,34 (标头为ON时)	
参数		
year	21 ~ 37 (年)	
month	1 ~ 12 (月)	
day	1 ~ 31 (天)	
hour	0 ~ 23 (时)	
minute	0 ~ 59 (分)	

重复记录为 ON 时

进行指定时间部分的记录之后，到开始下一记录之前需要一定的内部处理时间（停顿时间）。这段时间内不进行记录。



正常采样时，如果将记录时间设为连续记录并在有文件分割的状态下进行自动保存，则可进行无停顿记录。可按任意时间分割要保存的数据文件。

进行同步端子设置

可使用多台本仪器进行同步运行。
要进行同步运行时，实施“光连接线的接线（仅限LR8102）”（第52页）。
可将多台本仪器的采样时钟同步（多台本仪器按相同时序进行记录）。
使用外部采样时，不能进行同步运行设置。

1 设置同步运行。

设置		
语法	命令	:CONFigure:SYNC:SET A\$
例		:CONFigure:SYNC:SET PRIMary
查询		
语法	查询	:CONFigure:SYNC:SET?
	响应	A\$
例		:CONFigure:SYNC:SET? (响应) :CONFigure:SYNC:SET PRIMary (标头为 ON 时)
参数		
A\$ = OFF, PRIMary, SECondary		
OFF	不进行同步运行	
PRIMary	主机	
SECondary	副机	

测量期间，不能进行同步运行设置。

2 进行光连接线的接线检查。

查询		
语法	查询	:CONFigure:SYNC:CHECK?
	响应	A<NR1>
例	:CONFigure:SYNC:CHECK? (响应):CONFIGURE:SYNC:CHECK 1 (标头为 ON 时)	
参数		
A\$ = 0 ~ 255 以 NR1 数值返回下述接线检查结果。 比如返回 1 时，表示本仪器的设置不是主机。		
Bit0	同步运行设置不是主机时，该位会生效。	
Bit4	副机可能超出 9 台时，该位会生效。	
Bit7	光连接线可能脱落时，该位会生效。	
其它 bit 固定为 0。		

重要事项

- 请通过主机仪器进行测量开始/停止操作。不能利用副机仪器进行测量的开始/停止操作。
- 使用开始触发时，请对所有设备设置开始触发。
- 同步运行期间检测到同步信号异常时，会自动停止同步运行。

测量模块的数据更新间隔

除了本仪器的记录间隔之外，还可按测量模块设置数据更新间隔。

数据更新间隔	▶ 测量模块更新测量数据的间隔
记录间隔	▶ 本仪器从测量模块读入数据的间隔 (第 80 页)

1 设置数据更新间隔。

如下所述为根据对象模块设置的数据更新间隔。

模块类型	M7100		M7102	
测量通道数	1 ~ 8 CH	9 ~ 15 CH	1 ~ 15 CH	16 ~ 30 CH
• 仅限于电压测量	5 ms ~	10 ms ~	10 ms ~	20 ms ~
• 有热电偶测量 • 断线检测 OFF	10 ms ~			
• 有热电偶测量 • 断线检测 ON	20 ms ~		20 ms ~	20 ms ~

用数值 (单位 s) 设置指定模块的数据更新间隔。
A = 0 时，会自动设置数据更新间隔。

设置		
语法	命令	:MODule:DATARate module\$,A
例	:MODule:DATARate MODULE1,1.0E+00	
查询		
语法	查询	:MODule:DATARate? module\$
	响应	A
例	:MODule:DATARate? MODULE1 (响应) :MODULE:DATARATE MODULE1,1.0E+00 (标头为 ON 时)	
参数		
module\$ = MODULE1 ~ MODULE10 A = 0 (自动) , 5.0E-3 ~ 1.0E+1 (秒)		
0 (自动) [□] 、5 ms、10 ms、20 ms、50 ms、100 ms、200 ms、500 ms、1 s、2 s、5 s、10 s		

通常选择0 (自动)。如果选择自动，则会根据记录间隔，按模块设置最短的数据更新间隔。
为自动以外时：可设置大于等于记录间隔的值。记录间隔大于等于 10 s 时，固定为 10 s。
可设置的数据更新间隔会因使用模块与断线检测设置而异。
指定未设置的值时，如果存在比要设置的值更高的速率，则会设为最近的速率。
使用外部采样时，不能设置0 (自动)。



- 将数据更新间隔设为自动以外项时，建议设为更长的时间。
数字滤波器的截止频率较低的话，也可以除去低频噪声。
- 如果设置滤波器为 50 Hz 或 60 Hz 的数据更新间隔，则可除去电源频率噪声。

2 确认滤波器的截止频率。

滤波器的截止频率因数据更新间隔的设置而异。
会显示各模块的截止频率，请确认。
用数值返回针对指定模块设置的滤波器截止频率。

查询		
语法	查询	:MODule:DFILter? module\$
	响应	module\$,A<NR3>
例		:MODule:DFILter? MODULE1
	(响应)	:MODULE:DFILTER MODULE1,+7.4E+02 (标头为 ON 时)
参数		
module\$ = MODULE1 ~ MODULE10		

3 设置工频电源滤波器。

为了最大程度发挥数字滤波器的效果，请设置滤波器。
建议设为与使用地区电源频率相同的频率 (50 Hz 或 60 Hz)。

设置		
语法	命令	:MODule:FILTer A\$
例		:MODule:FILTer 50HZ
查询		
语法	查询	:MODule:FILTer?
	响应	A\$
例		:MODule:FILTer?
	(响应)	:MODULE:FILTER 50HZ (标头为 ON 时)
参数		
A\$ = 50HZ, 60HZ		
50HZ	使用适用于 50 Hz 地区的数字滤波器。	
60HZ [□]	使用适用于 60 Hz 地区的数字滤波器。	

可利用下述命令获取指定位置的模块信息。

查询		
语法	查询	:MODule:IDN? module\$
	响应	module\$,A\$,B\$,C\$,D\$
例		:MODule:IDN? MODULE1
	(响应)	:MODULE:IDN MODULE1,M7100,100000000,V 100,V 100 (标头为 ON 时)
参数		
module\$ = MODULE1 ~ MODULE10		
A\$ = 产品型号名称		
B\$ = 序列号		
C\$ = 模块的版本		
D\$ = 模块的 FPGA 版本		
指定模块不存在的位置时的应对为 UNKNOWN。		

数据更新间隔与记录间隔的关系

- 测量模块按数据更新间隔向本仪器发送数据。
- 本仪器按记录间隔接收测量模块的数据。
- 即使测量模块的数据更新间隔较短，但如果本仪器的记录间隔较长，则也无法记录波形峰值。

	数据更新间隔		记录间隔	
	短	长	短	长
工频电源滤波器的强度	弱	强	-	-
数据量	-	-	增加	减少
波形峰值	易于捕捉* ¹	难以捕捉	易于捕捉* ¹	难以捕捉

*1. 数据更新间隔与记录间隔较短时

- M7100 或 M7102 模块时，数据更新间隔越长，数字滤波器的截止频率越低，噪声除去效果越好。有关截止频率，请参照“模块规格”（第 301 页）中的各模块数字滤波器项目。
- 数据更新间隔大于记录间隔的模块时，最初的 2 个数据为连续数据，因此会产生延迟。

设置示例

要进行的操作	数据更新间隔	记录间隔
记录变化较快的信号（电气信号等）	缩短	缩短
记录变化较慢的信号（温度等）	延长	延长
同时记录快信号与慢信号	测量快信号的模块时，会缩短 测量慢信号的模块时，会延长	缩短

可按模块设置数据更新间隔，因此，可采取下述使用方法。

- 利用热电偶进行温度测量时，为了减轻噪声的影响，可将模块 1 的数据更新间隔设为 2 s，以除去电源噪声。
- 将模块 2 的数据更新间隔设为 10 ms，以记录电池的电压波动。
- 将模块 3 的数据更新间隔设为 5 ms，以便以最快的速度记录控制信号的变化。
- 根据最短的数据更新间隔，将本仪器的记录间隔设为 5 ms。
本仪器以 5 ms 间隔记录模块 1 ~ 模块 3 的数据。

本仪器的记录间隔小于模块的数据更新间隔时，会将该模块的数据记录为相同值。

例：记录间隔为 10 ms、数据更新间隔为 1 s 时，会记录 100 个相同数据。

有关模块标识符，请参照（第 114 页）。

脉冲的数据更新间隔

按数据更新间隔更新脉冲数据。
根据输入类型，自动设置脉冲的数据更新间隔。

输入类型		数据更新间隔
累积		5 ms
旋转速度	r/s 或 r/min (平滑处理 : 1 s)	10 ms
	r/min (平滑处理 : 2 s ~ 60 s)	50 ms

- 脉冲计数处理不受数据更新间隔的影响。
- 记录间隔小于数据更新间隔时，即使脉冲与测量模块的数据更新间隔相同，各数据被更新的时序也会不一致。

3.4 进行电压・温度模块设置

将M7100与M7102电压・温度模块的输入通道设为电压测量或温度测量等。

通道	▶ 将测量通道设为有效。
输入	▶ 设置被测对象的类型。 电压、热电偶等
量程	▶ 设置输入信号的大小。

根据需要设置转换比和注释。

电压测量

下面说明测量电压时的设置方法。

设置方法

1 将测量通道设为有效。

设置		
语法	命令	:MODule:STORe ch\$,A\$
例	:MODule:STORe CH1_1,ON	
查询		
语法	查询	:MODule:STORe? ch\$
	响应	ch\$,A\$
例	:MODule:STORe? CH1_1 (响应) :MODULE:STORE CH1_1,ON (标头为 ON 时)	
参数		
ch\$ = CH1_1 ~ CH10_30, PLS1, LOG, ALARM, W1 ~ W30		
A\$ = OFF, ON		

2 将输入类型设为电压。

设置		
语法	命令	:MODule:INMode ch\$,A\$
例	:MODule:INMode CH1_1,VOLTAGE	
查询		
语法	查询	:MODule:INMode? ch\$
	响应	ch\$,A\$
例	:MODule:INMode? CH1_1 (响应) :MODULE:INMODE CH1_1,VOLTAGE (标头为 ON 时)	
参数		
ch\$ = CH1_1 ~ CH10_30 A\$ = VOLTAGE, TC		
VOLTAGE☑	电压	
TC	热电偶	

3 设为适合被测对象的量程。
(M7100 或 M7102 时)

设置		
语法	命令	:MODule:RANGe ch\$,A
例		:MODule:RANGe CH1_1,1E-1
查询		
语法	查询	:MODule:RANGe? ch\$
	响应	ch\$,A<NR3> (小数点以下 1 位)
例		:MODule:RANGe? CH1_1 (响应) :MODULE:RANGe CH1_1,+1.0E-01 (标头为 ON 时)
参数		
ch\$ = CH1_1 ~ CH10_30		
A = 纵轴量程		
10 mV □、20 mV、100 mV、200 mV、1 V、2 V、6 V、10 V、20 V、60 V、100 V、1-5 V		
指定未设置的值时，如果存在更高的量程，则会变为该量程。 设为电压量程 1-5 V 时，请设置 A = 15。		

测量仪表用仪器时

- 测量 4-20 mA 的电流时，请在输入端子的正端子与负端子之间连接 250 Ω 的电阻。
参照：“电压线、热电偶的接线”（第 44 页）
- 测量 4-20 mA 仪表用仪器的输出时，1-5 V 量程非常便利。

Tips

如果使用转换比功能，则可将测量的电压值转换为任意值。
参照：“3.6 使用转换比功能”（第 107 页）

温度 (热电偶) 测量

下面说明利用热电偶测量温度时的设置方法。

对象模块：M7100、M7102

1 将测量通道设为有效。

设置		
语法	命令	:MODule:STORe ch\$,A\$
例		:MODule:STORe CH1_1,ON
查询		
语法	查询	:MODule:STORe? ch\$
	响应	ch\$,A\$
例		:MODule:STORe? CH1_1 (响应) :MODULE:STORE CH1_1,ON (标头为 ON 时)
参数		
ch\$ = CH1_1 ~ CH10_30, PLS1, LOG, ALARM, W1 ~ W30		
A\$ = OFF, ON		

2 将输入类型设为热电偶。

设置		
语法	命令	:MODule:INMOde ch\$,A\$
例		:MODule:INMOde CH1_1,TC
查询		
语法	查询	:MODule:INMOde? ch\$
	响应	ch\$,A\$
例		:MODule:INMOde? CH1_1 (响应) :MODULE:INMODE CH1_1,TC (标头为 ON 时)
参数		
ch\$ = CH1_1 ~ CH10_30		
A\$ = VOLTAGE, TC		
VOLTAGE [□]	电压	
TC	热电偶	

3 设为适合测量温度的量程。

设置		
语法	命令	:MODule:RANGe ch\$,A
例		:MODule:RANGe CH1_1,1E+2
查询		
语法	查询	:MODule:RANGe? ch\$
	响应	ch\$,A<NR3> (小数点以下1位)
例		:MODule:RANGe? CH1_1 (响应) :MODULE:RANGe CH1_1,1.0E+02 (标头为ON时)
参数		
ch\$ = CH1_1 ~ CH10_30		
A = 纵轴量程		
100°C [□] 、500°C、2000°C		
不能在 100°C 量程与 500°C 量程下选择热电偶B。 要使用热电偶B时，请首先将量程设为2000°C量程。 指定未设置的值时，如果存在更高的量程，则会变为该量程。		

4 设置使用热电偶的类型。

设置		
语法	命令	:MODule:SENSor ch\$,A\$
例		:MODule:SENSor CH1_1,K
查询		
语法	查询	:MODule:SENSor? ch\$
	响应	ch\$,A\$
例		:MODule:SENSor? CH1_1 (响应) :MODULE:SENSOR CH1_1,K (标头为ON时)
参数		
ch\$ = CH1_1 ~ CH10_30		
A\$ = K, J, E, T, N, R, S, B, C		
K [□] 、J、E、T、N、R、S、B*1、C		
*1. 为2000°C 量程时可选择B。 参照：“温度测量范围”（第97页）		

5 设置断线检测。

设置		
语法	命令	:MODule:WIRE module\$,A\$
例	:MODule:WIRE MODULE1,ON	
查询		
语法	查询	:MODule:WIRE? module\$
	响应	module\$,A\$
例	:MODule:WIRE? MODULE1 (响应) :MODULE:WIRE MODULE1,ON (标头为 ON 时)	
参数		
module\$ = MODULE1 ~ MODULE10 A\$ = OFF, ON		
OFF [☐]	不检测热电偶的断线。 热电偶发生断线时，值会出现偏差。	
ON	热电偶温度测量时，检测热电偶的断线。 断线时的数据为特殊值。 参照：请参照“14.12 数据的使用”（第 331 页） 可设置的数据更新间隔存在限制。 参照：“热电偶的断线检测”（第 97 页）	

6 设置基准接点补偿的方式。

设置		
语法	命令	:MODule:RJC ch\$,A\$
例	:MODule:RJC CH1_1,INT	
查询		
语法	查询	:MODule:RJC? ch\$
	响应	ch\$,A\$
例	:MODule:RJC? CH1_1 (响应) :MODULE:RJC CH1_1,INT (标头为 ON 时)	
参数		
ch\$ = CH1_1 ~ CH10_30 A\$ = INT, EXT		
INT [☐]	在测量模块内部进行基准接点补偿。 直接将热电偶 (或补偿导线) 连接到本仪器时设置。 测试精度为温度测量精度与基准接点补偿精度之和。	
EXT	不在测量模块内部进行基准接点补偿。 在外部连接零接点补偿器 (0°C 的冰水等) 时设置。 测试精度仅规定为温度测量精度。	

温度测量范围

温度测量范围因热电偶类型而异。

热电偶	温度测量范围
K	-200°C ~ 1350°C
J	-200°C ~ 1200°C
E	-200°C ~ 1000°C
T	-200°C ~ 400°C
N	-200°C ~ 1300°C
R	0°C ~ 1700°C
S	0°C ~ 1700°C
B* ¹	400°C ~ 1800°C
C	0°C ~ 2000°C

*1. 为 2000°C 量程时可选择。即使选择 B，虽然也会记录 0°C ~ 400°C 的温度，但无法保证精度。

热电偶的断线检测

- 利用热电偶测量温度时，按数据更新间隔流入微弱电流以检测断线。
- 由于按与测量不同的时序检测断线，因此不会影响测量值。
- 如果数据更新间隔相同，断线检测设为 ON 时的截止频率比为 OFF 时位于更高频带，导致噪声除去效果减弱。

请在“13.2 模块规格”（第 301 页）的各模块“数字滤波器”中确认截止频率。

- 如果热电偶的电阻基本上超出下述值，则会视为断线。

热电偶	量程		
	100°C f.s.	500°C f.s.	2000°C f.s.
K	3570 Ω	3430 Ω	8330 Ω
J	3350 Ω	5010 Ω	5680 Ω
E	3140 Ω	3280 Ω	4480 Ω
T	3530 Ω	3460 Ω	3460 Ω
N	510 Ω	4120 Ω	1570 Ω
R	920 Ω	580 Ω	3550 Ω
S	920 Ω	620 Ω	760 Ω
B	-	-	1133 Ω
C	770 Ω	390 Ω	1190 Ω

将断线检测设为 ON 并使用较长的热电偶时，请使用直径较粗的线，以免导致误检测。

3.5 进行脉冲通道与逻辑通道设置

脉冲累积

可对从累积功率计或流量计等输出的脉冲数进行累积测量。


下面说明累积测量时的设置方法。

外部控制端子：脉冲输入端子 (PULSE)

使用外部采样时，不能使用脉冲通道。

1 将输入类型设为累积。


量程固定为 1000 Mc。

设置		
语法	命令	:MODule:PINMode pls\$,A\$
例	:MODule:PINMode PLS1,COUNT	
查询		
语法	查询	:MODule:PINMode? pls\$
	响应	pls\$,A\$
例	:MODule:PINMode? PLS1 (响应) :MODULE:PINMODE PLS1,COUNT (标头为 ON 时)	
参数		
pls\$ = PLS1 A\$ = COUNT, REVOLVE, LOGIC		
COUNT 	累积	
REVOLVE	旋转速度	
LOGIC	逻辑	

2 将测量通道设为有效。

设置		
语法	命令	:MODule:STORe ch\$,A\$
例	:MODule:STORe PLS1,ON	
查询		
语法	查询	:MODule:STORe? ch\$
	响应	ch\$,A\$
例	:MODule:STORe? PLS1 (响应):MODULE:STORE PLS1,ON (标头为 ON 时)	
参数		
ch\$ = CH1_1 ~ CH10_30, PLS1, LOG, ALARM, W1 ~ W30 A\$ = OFF, ON		



3 设置累积方法。

设置		
语法	命令	:MODule:PCOMode pls\$,A\$
例	:MODule:PCOMode PLS1,ADD	
查询		
语法	查询	:MODule:PCOMode? pls\$
	响应	pls\$,A\$
例	:MODule:PCOMode? PLS1 (响应) :MODULE:PCOMODE PLS1,ADD (标头为 ON 时)	
参数		
pls\$ = PLS1 A\$ = ADD, INST		
ADD 	加法 累积从开始测量之后输入的脉冲数。	
INST	瞬时值 累积在记录间隔内输入到本仪器的脉冲数。按记录间隔进行脉冲数复位。	

4 设置进行计数的斜率。

设置		
语法	命令	:MODule:PSLOPe pls\$,A\$
例	:MODule:PSLOPe PLS1,UP	
查询		
语法	查询	:MODule:PSLOPe? pls\$
	响应	pls\$,A\$
例	:MODule:PSLOPe? PLS1 (响应) :MODULE:PSLOPE PLS1,UP (标头为 ON 时)	
参数		
pls\$ = PLS1 A\$ = UP, DOWN		
UP [☐]	累积脉冲从 Low 电平变为 High 电平 (上升沿) 的次数。	
DOWN	累积脉冲从 High 电平变为 Low 电平 (下降沿) 的次数。	

5 设置进行计数的电平。

设置		
语法	命令	:MODule:PTHRe pls\$,A\$
例	:MODule:PTHRe PLS1,1V	
查询		
语法	查询	:MODule:PTHRe? pls\$
	响应	pls\$,A\$
例	:MODule:PTHRe? PLS1 (响应):MODULE:PTHRE PLS1,1V (标头为 ON 时)	
参数		
pls\$ = PLS1 A\$ = 1V, 4V		
1 	将大于等于 1.0 V 的判断为 High 电平，将 0 V ~ 0.5 V 判断为 Low 电平。	
4 	将大于等于 4.0 V 的判断为 High 电平，将 0 V ~ 1.5 V 判断为 Low 电平。	

6 设置是否使用防震颤滤波器。


如果设为 ON，则可针对机械式接点（继电器）输出，防止因震颤（间歇电震）而导致错误计数。

设置		
语法	命令	:MODule:PFILTer pls\$,A\$
例	:MODule:PFILTer PLS1,ON	
查询		
语法	查询	:MODule:PFILTer? pls\$
	响应	pls\$,A\$
例	:MODule:PFILTer? PLS1 (响应):MODULE:PFILTER PLS1,ON (标头为 ON 时)	
参数		
pls\$ = PLS1 A\$ = OFF, ON		

7 设置进行计数复位的时序。

设置		
语法	命令	:MODule:PCOSTart pls\$,A\$
例	:MODule:PCOSTart PLS1,START	
查询		
语法	查询	:MODule:PCOSTart? pls\$
	响应	pls\$,A\$
例	:MODule:PCOSTart? PLS1 (响应) :MODULE:PCOSTART PLS1,START (标头为 ON 时)	
参数		
pls\$ = PLS1 A\$ = START, TRIGger		
START [☐]	开始 开始测量时将计数设为 0。	
TRIGger	触发 开始测量时以及触发成立时将计数设为 0。 触发点中会记录复位前的值。	

8 设置累积值上溢时的动作。

设置		
语法	命令	:MODule:PRESet pls\$,A\$
例	:MODule:PRESet PLS1,ON	
查询		
语法	查询	:MODule:PRESet? pls\$
	响应	pls\$,A\$
例	:MODule:PRESet? PLS1 (响应) :MODULE:PRESET PLS1,ON (标头为 ON 时)	
参数		
pls\$ = PLS1 A\$ = OFF, ON		
OFF 	停止计数。	
ON	复位计数值，从 0 开始重新计数。	



- 如果使用转换比功能，则可将累积脉冲数转换为被测对象的物理量 (Wh、VA 等) 进行记录。
参照：“3.6 使用转换比功能” (第 107 页)
- 可测量的上限为 1,000,000,000 脉冲。存在超出该值的可能性时，建议将累积模式设为瞬时值进行测量，然后，利用 Excel 等累积脉冲。

转速的测量

可测量旋转编码器、转数表等输出的脉冲。
对 1 秒钟内的脉冲数进行计数，并求出旋转速度。
外部控制端子：脉冲输入端子 (PULSE)
使用外部采样时，不能使用脉冲通道。

1 将输入类型设为旋转速度。

设置

语法	命令	:MODule:PINMode pls\$,A\$
例	:MODule:PINMode PLS1,REVOLVE	

查询

语法	查询	:MODule:PINMode? pls\$
	响应	pls\$,A\$
例	:MODule:PINMode? PLS1 (响应):MODULE:PINMODE PLS1,REVOLVE (标头为 ON 时)	

参数

pls\$ = PLS1


A\$ = COUNT, REVOLVE, LOGIC

COUNT	累积
REVOLVE	旋转速度
LOGIC	逻辑

2 将测量通道设为有效。

设置		
语法	命令	:MODule:STORe ch\$,A\$
例	:MODule:STORe PLS1,ON	
查询		
语法	查询	:MODule:STORe? ch\$
	响应	ch\$,A\$
例	:MODule:STORe? PLS1 (响应):MODULE:STORE PLS1,ON (标头为 ON 时)	
参数		
ch\$ = CH1_1 ~ CH10_30, PLS1, LOG, ALARM, W1 ~ W30 A\$ = OFF, ON		

3 设置计数的基准时间。

设置		
语法	命令	:MODule:PRANGe pls\$,A\$
例	:MODule:PRANGe PLS1,RPM	
查询		
语法	查询	:MODule:PRANGe? pls\$
	响应	pls\$,A\$
例	:MODule:PRANGe? PLS1 (响应) :MODULE:PRANGe PLS1,RPM (标头为 ON 时)	
参数		
pls\$ = PLS1 A\$ = RPS, RPM		
RPS 	r/s (每 1 秒钟的转数) 对 1 秒钟内的脉冲数进行计数, 并运算旋转速度。	
RPM	r/min (每 1 分钟的转数) 对在平滑处理设置的时间内的脉冲数进行计数, 并求出旋转速度。(第 103 页)	

脉冲的输入类型 (第 101 页) 为旋转速度以外时, 会发生命令错误。

4 设置编码器或转数表输出的每圈脉冲数。

设置		
语法	命令	<code>:MODule:PCOUnt pls\$,A</code>
例		<code>:MODule:PCOUnt PLS1,1</code>
查询		
语法	查询	<code>:MODule:PCOUnt? pls\$</code>
	响应	<code>pls\$,A<NR1></code>
例		<code>:MODule:PCOUnt? PLS1</code> (响应) <code>:MODULE:PCOUNT PLS1,1</code> (标头为 ON 时)
参数		
<code>pls\$</code> = PLS1 <code>A\$</code> = 1 ~ 1000		

5 设置进行计数的斜率。

设置		
语法	命令	<code>:MODule:PSLOPe pls\$,A\$</code>
例		<code>:MODule:PSLOPe PLS1,UP</code>
查询		
语法	查询	<code>:MODule:PSLOPe? pls\$</code>
	响应	<code>pls\$,A\$</code>
例		<code>:MODule:PSLOPe? PLS1</code> (响应) <code>:MODULE:PSLOPE PLS1,UP</code> (标头为 ON 时)
参数		
<code>pls\$</code> = PLS1 <code>A\$</code> = UP, DOWN		
<code>UP</code> [☐]	累积脉冲从 Low 电平变为 High 电平 (上升沿) 的次数。	
<code>DOWN</code>	累积脉冲从 High 电平变为 Low 电平 (下降沿) 的次数。	

6 设置进行计数的电平。

设置		
语法	命令	:MODule:PTHRe pls\$,A\$
例	:MODule:PTHRe PLS1,1V	
查询		
语法	查询	:MODule:PTHRe? pls\$
	响应	pls\$,A\$
例	:MODule:PTHRe? PLS1 (响应):MODULE:PTHRE PLS1,1V (标头为 ON 时)	
参数		
pls\$ = PLS1 A\$ = 1V, 4V		
1 V [□]	将大于等于 1.0 V 的判断为 High 电平，将 0 V ~ 0.5 V 判断为 Low 电平。	
4 V	将大于等于 4.0 V 的判断为 High 电平，将 0 V ~ 1.5 V 判断为 Low 电平。	

7 设置是否使用防震颤滤波器。

如果设为 ON，则可针对机械式接点（继电器）输出，防止因震颤（间歇电震）而导致错误计数。

设置		
语法	命令	:MODule:PFILTer pls\$,A\$
例	:MODule:PFILTer PLS1,ON	
查询		
语法	查询	:MODule:PFILTer? pls\$
	响应	pls\$,A\$
例	:MODule:PFILTer? PLS1 (响应) :MODULE:PFILTER PLS1,ON (标头为 ON 时)	
参数		
pls\$ = PLS1 A\$ = OFF, ON		

8 设置平滑处理期间。（计数的基准时间为 RPM (r/min) 时）（第 102 页）

设置		
语法	命令	:MODule:PSMooth pls\$,A
例	:MODule:PSMooth PLS1,1	
查询		
语法	查询	:MODule:PSMooth? pls\$
	响应	pls\$,A<NR1>
例	:MODule:PSMooth? PLS1 (响应):MODULE:PSMOOTH PLS1,1 (标头为 ON 时)	
参数		
pls\$ = PLS1 A\$ = 1 (OFF) ~ 60		
1 s [☑] ~ 60 s		
A=1 表示平滑处理为 OFF。		

旋转速度的测量原理

下述情况时，在本仪器内部会以数据更新间隔 10 ms 更新累积脉冲数。

- 量程为 RPS (r/s) 时
- 量程为 RPM (r/min) 并且平滑处理设置为 1 s 时

时间 t [s] 的旋转速度 r 是通过 $(t - 1) \sim t$ [s] 之间的脉冲数除以每圈的脉冲数求出的。

$$r \text{ (r/s)} = \frac{t \text{ [s] 的累积脉冲数} - (t - 1) \text{ [s] 的累积脉冲数}}{\text{每圈的脉冲数}}$$

r/s : 每 1 s 的转速

$$r \text{ (r/min)} = \frac{t \text{ [s] 的累积脉冲数} - (t - 1) \text{ [s] 的累积脉冲数}}{\text{每圈的脉冲数}} \times 60$$

r/min : 每 60 s 的转速 (平滑处理设置为 **[1 s]** 时)

例：每圈的脉冲数 = 4

1 s 时的累积脉冲数 $P_1 = 1000$ c、

2 s 时的累积脉冲数 $P_2 = 2000$ c 时，

$t = 2$ s 的旋转速度 $r_{t=2}$ 通过下式求出。

$$r_{t=2} = (2000 - 1000) / 4 = 250 \text{ r/s}$$

量程为 RPM (r/min) 并将平滑处理设置设为 t_0 [s] 时，在本仪器内部会以数据更新间隔 50 ms 更新累积脉冲数。

时间 t [s] 的旋转速度 r 是通过 $(t - t_0) \sim t$ [s] 之间的脉冲数除以每圈的脉冲数与平滑处理时间并乘以 60 求出的。

$$r \text{ (r/min)} = \frac{t \text{ [s] 的累积脉冲数} - (t - t_0) \text{ [s] 的累积脉冲数}}{\text{每圈的脉冲数}} \times \frac{60}{t_0}$$

量程为 RPM (r/min) 时

时间 t [s] 为 $t < t_0$ (t_0 : 在平滑处理设置的时间) 时，由于进行平滑处理，因此，记录的旋转速度会小于实际旋转速度 (其中， $t_0 \geq 2$ s)。

进行非预期的触发时，请将平滑处理时间设为 1 s。

$t_0 = 5$ s 的示例

从测量开始 t_0 [s] 后逐渐增加旋转速度的记录值。

即使输入的旋转速度固定，但由于在测量开始 $\sim t_0$ [s] 之间需要进行平滑处理，因此，也会进行记录，以确保增加。

逻辑信号的测量

可将信号作为 0、1 的逻辑数据进行测量。
使用外部采样时，不能使用逻辑通道。

1 将测量类型设为逻辑。

设置		
语法	命令	:MODule:PINMode pls\$,A\$
例		:MODule:PINMode PLS1,LOGIC
查询		
语法	查询	:MODule:PINMode? pls\$
	响应	pls\$,A\$
例		:MODule:PINMode? PLS1 (响应) :MODULE:PINMODE PLS1,LOGIC (标头为 ON 时)
参数		
pls\$ = PLS1 A\$ = COUNT, REVOLVE, LOGIC		
COUNT	累积	
REVOLVE	旋转速度	
LOGIC	逻辑	

2 将测量通道设为有效。

将脉冲的测量通道设为有效。

设置		
语法	命令	:MODule:STORe ch\$,A\$
例		:MODule:STORe LOG,ON
查询		
语法	查询	:MODule:STORe? ch\$
	响应	ch\$,A\$
例		:MODule:STORe? LOG (响应) :MODULE:STORE LOG,ON (标头为 ON 时)
参数		
ch\$ = CH1_1 ~ CH10_30, PLS1, LOG, ALARM, W1 ~ W30 A\$ = OFF, ON		

3 设置进行计数的电平。

设置		
语法	命令	:MODule:PTHRe pls\$,A\$
例	:MODule:PTHRe PLS1,1V	
查询		
语法	查询	:MODule:PTHRe? pls\$
	响应	pls\$,A\$
例	:MODule:PTHRe? PLS1 (响应) :MODULE:PTHRE PLS1,1V (标头为 ON 时)	
参数		
pls\$ = PLS1 A\$ = 1 V, 4 V		
1 V [□]	将大于等于 1.0 V 的判断为 High 电平，将 0 V ~ 0.5 V 判断为 Low 电平。	
4 V	将大于等于 4.0 V 的判断为 High 电平，将 0 V ~ 1.5 V 判断为 Low 电平。	

4 设置是否使用防震颤滤波器。

如果设为 ON，则可针对机械式接点（继电器）输出，防止因震颤（间歇电震）而导致错误计数。

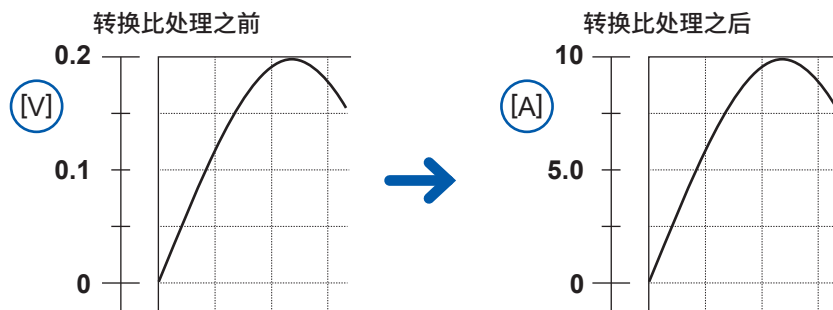
设置		
语法	命令	:MODule:PFILTer pls\$,A\$
例	:MODule:PFILTer PLS1,ON	
查询		
语法	查询	:MODule:PFILTer? pls\$
	响应	pls\$,A\$
例	:MODule:PFILTer? PLS1 (响应) :MODULE:PFILTER PLS1,ON (标头为 ON 时)	
参数		
pls\$ = PLS1 A\$ = OFF, ON		

3.6 使用转换比功能

如果使用转换比功能，则可将利用本仪器测量的电压值转换为被测对象的物理量（电流、温度等）进行记录。

如果使用 Logger Utility，则可用小数或指数显示转换后的值。

例：斜率 = 50、
单位 = A 时



1 设置转换比的显示方法。

设置		
语法	命令	<code>:SCALing:SET ch\$,A\$</code>
例		<code>:SCALing:SET CH1_1,ENG</code>
查询		
语法	查询	<code>:SCALing:SET? ch\$</code>
	响应	<code>ch\$,A\$</code>
例		<code>:SCALing:SET? CH1_1</code> (响应) <code>:SCALING:SET CH1_1,ENG</code> (标头为 ON 时)
参数		
<code>ch\$</code> = CH1_1 ~ CH10_30, PLS1		
<code>A\$</code> = OFF, ENG, SCI		
<code>OFF</code> <input type="checkbox"/>	不使用转换比功能。	
<code>ENG</code>	使用转换比功能。使用 Logger Utility 时，会以小数形式进行显示。	
<code>SCI</code>	使用转换比功能。使用 Logger Utility 时，会以指数形式进行显示。	

2 设置转换比的转换方法。

设置		
语法	命令	<code>:SCALing:KIND ch\$,A\$</code>
例		<code>:SCALing:KIND CH1_1,POINT</code>
查询		
语法	查询	<code>:SCALing:KIND? ch\$</code>
	响应	<code>ch\$,A\$</code>
例		<code>:SCALing:KIND? CH1_1</code> (响应) <code>:SCALING:KIND CH1_1,POINT</code> (标头为 ON 时)
参数		
<code>ch\$</code> = CH1_1 ~ CH10_30, PLS1		
<code>A\$</code> = RATIO, POINT, SENS		
<code>RATIO</code> <input type="checkbox"/>	通过变比进行转换。	
<code>POINT</code>	指定 2 点进行转换。	
<code>SENS</code>	使用灵敏度进行转换。	

参照：“累积测量时的转换比设置”（第 111 页）

3 设置换算后的单位。

参照：“(3) 字符串数据”（第 24 页）

设置		
语法	命令	:SCALing:UNIT ch\$,"A\$"
例	:SCALing:UNIT CH1_1,"mA"	
查询		
语法	查询	:SCALing:UNIT? ch\$
	响应	ch\$,"A\$"
例	:SCALing:UNIT? CH1_1 (响应):SCALING:UNIT CH1_1,"mA" (标头为 ON 时)	
参数		
ch\$ = CH1_1 ~ CH10_30, PLS1 A\$ = 单位字符串 (最多3个全角字符或7个半角字符)		

4 (将转换比的转换方法设为变比时)

设置斜率 (转换比换算值)。

设置		
语法	命令	:SCALing:VOLT ch\$,A
例	:SCALing:VOLT CH1_1,1	
查询		
语法	查询	:SCALing:VOLT? ch\$
	响应	ch\$,A<NR3> (小数点以下4位)
例	:SCALing:VOLT? CH1_1 (响应) :SCALING:VOLT CH1_1,+1.0000E+00 (标头为ON时)	
参数		
ch\$ = CH1_1 ~ CH10_30, PLS1 A = -9.9999E+09 ~ +9.9999E+09*1 (脉冲累积时为 +1.0000E-09 ~ +9.9999E+09) *1. 不能设置0。		

设置偏移。

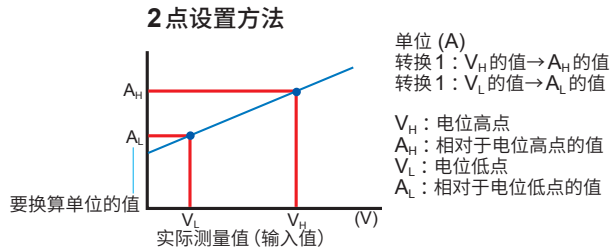
设置		
语法	命令	:SCALing:OFFSet ch\$,A
例	:SCALing:OFFSet CH1_1,0	
转换比偏移的查询		
语法	查询	:SCALing:OFFSet? ch\$
	响应	ch\$,A<NR3> (小数点以下4位)
例	:SCALing:OFFSet? CH1_1 (响应):SCALING:OFFSET CH1_1,+0.0000E+00 (标头为ON时)	
参数		
ch\$ = CH1_1 ~ CH10_30, PLS1		
A = -9.9999E+09 ~ 9.9999E+09		

设置示例

使用分压比为 1/100 的差分探头进行测量，并记录用单位 (V) 表示波形数据的值。

单位	V
斜率	100
偏移量	0

5 (将转换比的转换方法设为2点时)



设置换算单位的高点与低点。

设置		
语法	命令	:SCALing:VOUPLow ch\$,A,B
例	:SCALing:VOUPLow CH1_1,0.05,-0.05	
查询		
语法	查询	:SCALing:VOUPLow? ch\$
	响应	ch\$,A<NR3>,B<NR3> (小数点以下4位)
例	:SCALing:VOUPLow? CH1_1 (响应):SCALING:VOUPLow CH1_1,+5.0000E-02,-5.0000E-02 (标头为 ON 时)	
参数		
ch\$ = CH1_1 ~ CH10_30, PLS1 A,B = -9.9999E+29 ~ +9.9999E+29 不能设置 A = B。		

设置实际测量值的高点与低点。

设置		
语法	命令	:SCALing:SCUPLow ch\$,A,B
例	:SCALing:SCUPLow CH1_1,0.5,-0.5	
查询		
语法	查询	:SCALing:SCUPLow? ch\$
	响应	ch\$,A<NR3>,B<NR3> (小数点以下4位)
例	:SCALing:SCUPLow? CH1_1 (响应):SCALING:SCUPLow CH1_1,+5.0000E-01,-5.0000E-01 (标头为ON时)	
参数		
ch\$ = CH1_1 ~ CH10_30, PLS1 A,B = -9.9999E+29 ~ +9.9999E+29 不能设置A = B。		

设置示例

将传感器的4-20 mA输出转换为0 mm ~ 100 mm。

使用250 Ω 的分流电阻在1 V ~ 5 V量程内测量4-20 mA。

将1 V ~ 5 V转换为0 mm ~ 100 mm。

单位	mm
A	$1^{*1} \rightarrow 0^{*2}$ (1 V \rightarrow 0 mm)
B	$5^{*1} \rightarrow 100^{*2}$ (5 V \rightarrow 100 mm)

*1. 通过 `SCALing:VOUPLow` 进行设置

*2. 通过 `SCALing:SCUPLow` 进行设置

6 (将转换比的转换方法设为灵敏度时)


设置灵敏度。

设置		
语法	命令	:SCALing:SENSE ch\$,A
例		:SCALing:SENSE CH1_1,1
查询		
语法	查询	:SCALing:SENSE? ch\$
	响应	ch\$,A<NR3> (小数点以下4位)
例		:SCALing:SENSE? CH1_1 (响应) :SCALING:SENSE CH1_1,+1.0000E+00 (标头为 ON 时)
参数		
ch\$ = CH1_1 ~ CH10_30, PLS1		
A = -1.0000E+09 ~ +1.0000E+09*1		
*1. 不能设置 0。		

设置示例

使用灵敏度常数为 0.02421 mV/W · m⁻² 的热流传感器进行测量，并记录用单位 (W/m²) 表示波形数据的值。

单位	W/m ²
灵敏度	0.02421 m
偏移量	0




确认转换比转换前的波形

如果以二进制格式保存波形数据，则会记录转换比转换前的波形与转换比设置。

累积测量时的转换比设置

如果使用转换比功能，则可将累积脉冲数换算为被测对象的物理量 (Wh、VA 等) 进行记录。
脉冲输出设备中规定了每 1 脉冲的物理量或每 1 基本单位 (例：1 kWh、1 L、1 m³) 的脉冲数。

1 设置转换比的显示方法。

设置		
语法	命令	:SCALing:SET ch\$,A\$
例	:SCALing:SET PLS1,ENG	
查询		
语法	查询	:SCALing:SET? ch\$
	响应	ch\$,A\$
例	:SCALing:SET? PLS1 (响应):SCALING:SET PLS1,ENG (标头为 ON 时)	
参数		
ch\$ = CH1_1 ~ CH10_30, PLS1 A\$ = OFF, ENG, SCI		
OFF 	不使用转换比功能。	
ENG	使用转换比功能。会以小数形式进行显示。	
SCI	使用转换比功能。会以指数形式进行显示。	

2 设置变更后的单位。

参照：“(3) 字符串数据” (第 24 页)

设置		
语法	命令	:SCALing:UNIT ch\$,"A\$"
例	:SCALing:UNIT PLS1,"kWh"	
查询		
语法	查询	:SCALing:UNIT? ch\$
	响应	ch\$,"A\$"
例	:SCALing:UNIT? PLS1 (响应):SCALING:UNIT PLS1,"kWh" (标头为 ON 时)	
参数		
ch\$ = CH1_1 ~ CH10_30, PLS1 A\$ = 单位字符串 (最多3个全角字符或7个半角字符)		

3 设置每1脉冲的物理量。

设置每1基本单位的脉冲数(例：1c = 1脉冲)时，将每1脉冲物理量的倒数设为A。

设置		
语法	命令	:SCALing:VOLT ch\$,A
例	:SCALing:VOLT PLS1,1	
查询		
语法	查询	:SCALing:VOLT? ch\$
	响应	ch\$,A<NR3> (小数点以下4位)
例	:SCALing:VOLT? PLS1 (响应) :SCALING:VOLT PLS1,+1.0000E+00 (标头为 ON 时)	
参数		
ch\$ = CH1_1 ~ CH10_30, PLS1		
A = -9.9999E+09 ~ +9.9999E+09 (脉冲累积时为 +1.0000E-09 ~ +9.9999E+09)		

设置示例

连接50,000脉冲/kWh的电表进行累积时
:SCALing:SET PLS1,ENG
:SCALing:UNIT PLS1,"kWh"
:SCALing:VOLT PLS1,+5.0E+4

连接10L/脉冲的流量计进行累积时
:SCALing:SET PLS1,ENG
:SCALing:UNIT PLS1,"L"
:SCALing:VOLT PLS1,+1.0E-1

3.7 输入注释

可输入测量标题、各通道的注释与模块标识符。

标题注释

作为测量标题，可输入任意字符串。
参照：“(3) 字符串数据”（第 24 页）

设置		
语法	命令	:COMMeNt:TiTLe "A\$"
例	:COMMeNt:TiTLe "HIOKI"	
查询		
语法	查询	:COMMeNt:TiTLe?
	响应	"A\$"
例	:COMMeNt:TiTLe? (响应):COMMeNt:TiTLe "HIOKI" (标头为 ON 时)	
参数		
A\$ = 注释字符串 (最多 20 个全角字符或 40 个半角字符)		

3
设置与操作

通道注释

可按通道输入任意字符串。
参照：“(3) 字符串数据”（第 24 页）

设置		
语法	命令	:COMMeNt:CH ch\$, "A\$"
例	:COMMeNt:CH CH1_1, "ABCDEFGH"	
查询		
语法	查询	:COMMeNt:CH? ch\$
	响应	ch\$, "A\$"
例	:COMMeNt:CH? CH1_1 (响应) :COMMeNt:CH CH1_1, "ABCDEFGH" (标头为 ON 时)	
参数		
ch\$ = CH1_1 ~ CH10_30, PLS1, W1 ~ W30 A\$ = 注释字符串 (最多 20 个全角字符或 40 个半角字符)		

模块标识符

可按模块输入标识符（任意字符串）。
使用多个模块时，请用于模块的识别。
参照：“(3) 字符串数据”（第24页）

设置		
语法	命令	:COMMeNt:MODUle module\$, "A\$"
例		:COMMeNt:MODUle MODULE1, "ABCDEFGH"
查询		
语法	查询	:COMMeNt:MODUle? module\$
	响应	module\$, "A\$"
例		:COMMeNt:MODUle? MODULE1 (响应) :COMMeNt:MODUle MODULE1, "ABCDEFGH" (标头为 ON 时)
参数		
module\$ = MODULE1 ~ MODULE10		
A\$ = 注释字符串（最多8个全角字符或16个半角字符）		

3.8 进行调零 (调零)

补偿输入部分的偏差，将本仪器的基准电位设为 0 V。
请在没有输入的状态下执行调零。在输入的状态下，可能无法正常执行调零。无需使测量仪器的 + 端子与 - 端子之间形成短路。

查询		
语法	查询	:MODule:ADJUST?
	响应	A<NR1>
例	:MODule:ADJUST? (响应) :MODULE:ADJUST 1 (标头为 ON 时)	
参数		
A = 1, 0		
0	成功	
1	失败	

如果蜂音设置为 ON，成功时则会鸣响 1 次蜂鸣音；失败时则会鸣响 2 次蜂鸣音。
参照：“蜂鸣音”（第 225 页）

3.9 开始和停止测量

利用下述命令开始测量。

设置		
语法	命令	:START
例	:START	

利用下述命令停止测量。

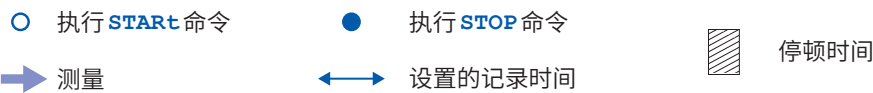
设置		
语法	命令	:STOP
例	:STOP	
附注	<p>动作会因记录时间的设置而异。</p> <p>:STOP 命令第 1 次 记录时间为连续记录时：不停止。 记录时间为指定时间时：进行记录时间部分的测量后停止。</p> <p>:STOP 命令第 2 次 记录时间为连续记录时：测量停止。 记录时间为指定时间时：测量停止。 (:STOP 命令的处理结束时序为测量实际停止的时序)</p>	

如果在停止测量后重新开始测量，本仪器内部缓存中的测量数据则会被删除。请将重要的数据保存到 SD 存储卡或 U 盘之后，再重新开始测量。



- 也可以按设置的记录时间自动停止测量。
参照：“3.3 设置测量条件”（第 80 页）
- 可在特定条件下开始记录运作。这在监视异常时非常便利。
参照：“5 触发功能”（第 135 页）

测量操作



记录时间	重复记录：OFF	重复记录：ON
指定时间 (不执行 STOP 命令)		
指定时间 (测量期间执行 STOP 命令时)		
连续记录		(重复记录：与 OFF 相同)

**测量期间停电时**

- 停电期间不能测量。
- 不保留停电前的测量数据。
但是，如果使用自动保存，停电前的数据会被保存到存储媒体（SD 存储卡或 U 盘）中。
参照：“防止停电的准备与设置”（第 159 页）
- 即使停电恢复，也不会重新开始测量。
但是，保持开始状态功能（开始备份）为 ON 时，如果停电恢复，则重新开始记录。

要强制结束测量时

- 即使波形读入动作未完成，也会停止测量。
不能通过与 *OPC 等的组合等待测量结束。
不能使用的示例：:ABORT ; *OPC ?
- 同步运行设置为副机时，不能停止测量。

设置		
语法	命令	:ABORT
例	:ABORT	

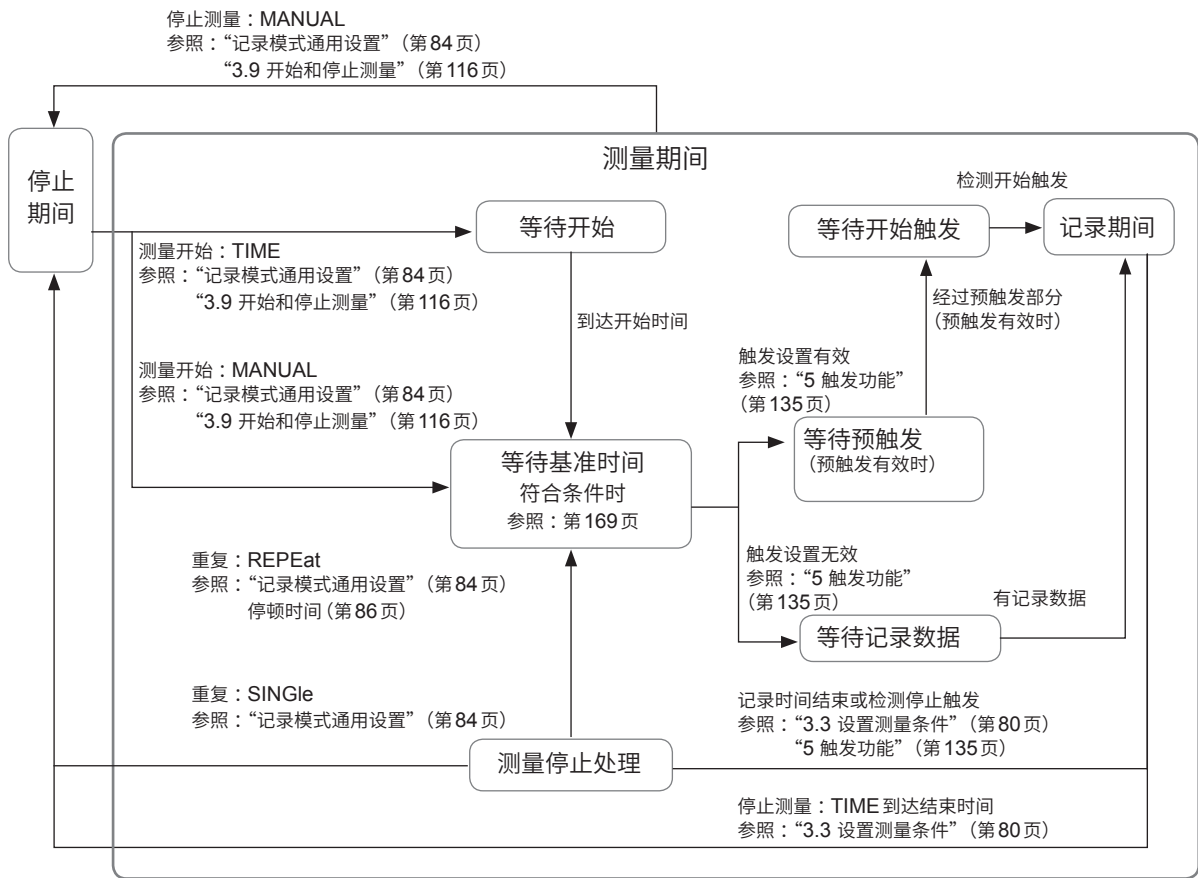
3

设置
与
操作

超出可测范围的数据的处理

与被测对象无关，超出可测范围的测量值会按超出量程的值处理，已保存的数据与运算结果值为“14.12 数据的使用”（第 331 页）所示的值。

测量运作的状态切换



3.10 确认测量开始时间、触发时间

1 查询开始触发检测日。

开始触发为 OFF 时，响应测量开始日。

查询		
语法	查询	:TRIGger:DETECTDate?
	响应	year<NR1>,month<NR1>,day<NR1>
例	:TRIGger:DETECTDate?	
	(响应) :TRIGGER:DETECTDATE 19,12,26 (标头为 ON 时)	
参数		
存储数据不存在时，响应“00,00,00”。		
year	00 ~ 37 (年)	
month	01 ~ 12 (月)	
day	01 ~ 31 (日)	

2 查询开始触发检测时间。

开始触发为 OFF 时，响应测量开始时间。

查询		
语法	查询	:TRIGger:DETECTTime?
	响应	hour<NR1>,min<NR1>,sec<NR1>,ms<NR1>
例	:TRIGger:DETECTTime?	
	(响应) :TRIGGER:DETECTTIME 01,02,03,004 (标头为 ON 时)	
参数		
存储数据不存在时，响应“00,00,00,000”。		
hour	00 ~ 23 (时)	
min	00 ~ 59 (分)	
sec	00 ~ 59 (秒)	
ms	000 ~ 999 (毫秒)	

确认测量开始时间、触发时间

重要事项

要在测量期间实时获取测量数据时，会受到限制。

参照：“4.7 实时数据获取比较”（第 134 页）

获取测量数据之前，

- 请完成测量所需的设置。（第 79 页）
- 请根据需要确认要获取对象通道的测量是否有效。

查询		
语法	查询	:MEMory:TARCH? module\$:MEMory:TVRCH? module\$
	响应	ch1\$,ch2\$,...
例	:MEMory:TARCH? MODULE1 (响应) :MEMORY:TARCH CH1_1,CH1_2,CH1_3,CH1_4,CH1_5 (标头为 ON 时)	
参数		
module\$ = MODULE1 ~ MODULE10, PLS&ALM, CALC1, CALC2 ch\$ = CH1_1 ~ CH10_30, PLS1, LOG, ALARM, W1 ~ W30		

数据获取命令一览

如果发送下述命令，则可获取作为响应的测量结果。

获取数据	对象	命令*1			参照
		获取文本数据		获取二进制数据	
		物理量	AD 值		
多个时间数列数据	1个通道	:VDATa?	:ADATa?	:BDATa?	“4.1 内存测量数据的获取”（第122页）
最新数据	1个通道	:VREAL?	:AREAL?	:BREAL?	“4.2 实时数据的获取”（第125页）
	1个模块	:TVREAL?	:TAREAL?	-	
保持数据	1个通道	:VFETCh?	:AFETCh?	:BFETCh?	“4.3 保持数据的获取”（第127页）
	1个模块	:TVFETCh?	:TAFETCh?	-	

*1. 需要在命令开头附加 `:MEMory`。（例. `:MEMory:VDATa?`）

随着设备构成的扩大，要实时获取所有的文本数据变得越来越困难。

除文本以外，可利用各种方法获取本仪器的波形数据。请根据用途选择任意方法。

参照：“4.7 实时数据获取比较”（第 134 页）

4.1 内存测量数据的获取

1 开始测量。

即使测量停止之后，同样也可以获取内存中的测量数据。

设置		
语法	命令	<code>:START</code>
例	<code>:START</code>	

2 确认测量数据数。

请确认测量数据数大于等于1，然后获取数据。

查询		
语法	查询	:MEMory:AMAXPoint? (測量后保存到内存中的数) :MEMory:MAXPoint? (保存到内存中的数)
	响应	A<NR1>
例	:MEMory:AMAXPoint? (响应) :MEMORY:AMAXPOINT 800 (标头为 ON 时)	
参数		
A = 测量数据数 (0 = 未保存)		

3 确认是否存在对象通道的测量数据。

请根据需要确认有无对象通道的测量数据。

确认对象通道的测量数据。

查询		
语法	查询	:MEMory:CHSTore? ch\$
	响应	ch\$,A\$
例	:MEMory:CHSTore? CH1_1 (响应) :MEMORY:CHSTORE CH1_1,ON (标头为 ON 时)	
参数		
ch\$ = CH1_1 ~ CH10_30, PLS1, LOG, ALARM, W1 ~ W30 A\$ = OFF, ON		

确认对象模块的测量数据。

查询		
语法	查询	:MEMory:TCHStore? module\$
	响应	ch1\$,ch2\$,... 未安装指定的模块时，会变为MODULE_NONE。 指定模块内的通道测量均为 OFF 时，会变为NO DATA。
例	:MEMory:TCHStore? MODULE1 (响应) :MEMORY:TCHSTORE CH1_1,CH1_2,CH1_3,CH1_4,CH1_5 (标头为 ON 时)	
参数		
module\$ = MODULE1 ~ MODULE10, PLS&ALM, CALC1, CALC2 ch\$ = CH1_1 ~ CH10_30, PLS1, LOG, ALARM, W1 ~ W30		

4 确认内存中的开头数据编号。

可获取的数据位置在内存中的范围。
请根据需要获取内存中的开头数据编号并确认数据范围。

查询		
语法	查询	:MEMory:TOPPoint?
	响应	A<NR1>
例	:MEMory:TOPPoint? (响应) :MEMORY:TOPPOINT 10 (标头为 ON 时)	
参数		
A = 开头数据编号 (0 = 未保存)		

5 设置要获取的通道与输出位置。

请指定内存中的开头数据编号与测量数据数以内的位置。

设置		
语法	命令	:MEMory:APOINT ch\$,A 也可以指定超出内存的数据编号。 :MEMory:POINT ch\$,A 不能指定超出内存的数据编号。*1
例	:MEMory:APOINT CH1_1,100	
查询		
语法	查询	:MEMory:APOINT? :MEMory:POINT?
	响应	ch\$,A<NR1>
例	:MEMory:APOINT? (响应):MEMory:POINT CH1_1,100 (标头为 ON 时)	
参数		
ch\$ = CH1_1 ~ CH10_30, PLS1, LOG, ALARM, W1 ~ W30 A = 0 ~ (存储数据数 - 1)		

*1. 连续记录可能会导致测量数据超出内存容量，因此请使用 APOINT。
参照：“3.3 设置测量条件”（第 80 页）

6 获取测量数据。

获取由要获取的通道与输出位置设置的数据指定的数量部分。
输出位置也会增加数据数部分。(第 124 页)

获取文本数据(物理量)时

查询		
语法	查询	:MEMory:VDATa? A
	响应	B1,B2,...<NR3>
例	:MEMory:VDATa? 2 (响应):MEMORY:VDATA +5.000000E-03,+4.000000E-03 (标头为 ON 时)	
参数		
A = 1 ~ 1000 Bi = 测量值 各通道的测量值 参照：“4.6 关于文本 (物理值)” (第 133 页)		

获取文本数据 (AD 值) 时

查询		
语法	查询	:MEMory:ADATa? A
	响应	B1,B2,...<NR1> (仅限波形运算结果<NR3>)
例	:MEMory:ADATa? 5 (响应):MEMORY:ADATA 3176,3176,3176,3186,3186 (标头为 ON 时)	
参数		
A = 1 ~ 2000 (输出数量) Bi = -2147483648 ~ 2147483647 (模拟) Bi = 0 ~ 2147483647 (累积、转数) Bi = 0 ~ 1 (逻辑) Bi = 0 ~ 15 (报警) Bi = 波形运算结果 (波形运算)		
将AD 值转换为物理值的方法 参照：“4.4 测量数据的转换” (第 131 页)		

获取二进制数据时

查询		
语法	查询	:MEMory:BDATa? A
	响应	#0<下述二进制数据>
例	:MEMory:BDATa? 10 (响应) :MEMORY:BDATA #0...<二进制数据> (标头为 ON 时)	
参数		
<p>A = 1 ~ 5000 (输出数量)</p> <p>输出数据的开头带有 #0 (表示二进制格式)。</p> <p>在 #0 之后，二进制格式的存储数据仅被发送由 A 指定的数据数。</p> <p>将AD 值转换为物理值的方法</p> <p>参照：“4.5 关于二进制数据” (第 132 页)</p>		

关于获取位置的移动

如果获取测量数据, 获取位置则会增加, 因此在不存在数据的位置上会获取没有数据的值。

例：

通道	CH1_2
记录间隔	1 (s)
记录长度	2 (s)
测量数据数	3

✓：有数据

1. 刚执行 :MEMory:POINT CH1_2,0 之后

存储编号	0	1	2	3
数据有无	✓	✓	✓	-
数据取出位置	↑			

数据取出位置已被设为 CH1_2 的存储编号 0。

2. 刚执行 :MEMory:VDATa?2 之后

存储编号	0	1	2	3
数据有无	✓	✓	✓	-
数据取出位置			↑	

CH1_2 存储编号 0、1 的数据被输出，数据的取出位置移动到存储编号 2。

3. 刚执行 :MEMory:ADATa?2 之后

存储编号	0	1	2	3
数据有无	✓	✓	✓	-
数据取出位置				↑

CH1_2 存储编号 2、3 的数据被输出。存储编号 3 没有数据。
数据取出位置为存储编号 3。

MEMory:ADATa?2、:MEMory:VDATa?
即使按 2 的顺序执行，也同样如此。

4.2 实时数据的获取

1 读入数据。

读入 1 个数据项的实时数据。本仪器正在进行测量时，会将通过测量最后读入的数据用作实时数据，而与是否使用该命令无关。

设置		
语法	命令	:MEMory:GETReal
例	:MEMory:GETReal	

2 获取测量数据。

按通道获取。

- 获取文本数据（物理量）时

查询		
语法	查询	:MEMory:VREAL? ch\$
	响应	A<NR3>
例	:MEMory:VREAL? CH1_1 (响应) :MEMORY:VREAL +1.230000E-03 (标头为 ON 时)	
参数		
ch\$ = CH1_1 ~ CH10_30, PLS1, LOG, ALARM, W1 ~ W30 A = 测量值 各通道的测量值 参照：“4.6 关于文本 (物理值)” (第 133 页)		

- 获取文本数据（AD 值）时

查询		
语法	查询	:MEMory:AREAL? ch\$
	响应	A<NR1> (仅限波形运算结果<NR3>) 指定了不存在的对象时，会返回NO_STORAGE。
例	:MEMory:AREAL? CH1_1 (响应) :MEMORY:AREAL 3176 (标头为 ON 时)	
参数		
<p>ch\$ = CH1_1 ~ CH10_30, PLS1, LOG, ALARM, W1 ~ W30</p> <p>A = -2147483648 ~ 2147483647 (模拟)</p> <p>A = 0 ~ 2147483647 (累积、转数)</p> <p>A = 0 ~ 1 (逻辑)</p> <p>A = 0 ~ 15 (报警)</p> <p>A = 波形运算结果 (波形运算)</p> <p>将AD值转换为物理值的方法</p> <p>参照：“4.4 测量数据的转换” (第131页)</p>		

• 获取二进制数据时

查询		
语法	查询	:MEMory:BREAL? ch\$
	响应	A
例	:MEMory:BREAL? CH1_1 (响应) :MEMORY:BREAL (二进制数据) (标头为 ON 时)	
参数		
ch\$ = CH1_1 ~ CH10_30, PLS1, LOG, ALARM, W1 ~ W30		
A = 二进制数据		
参照：“4.5 关于二进制数据”（第 132 页）		

按模块获取。

可获取对象模块的测量为 ON 的通道数据。

• 获取文本数据 (物理量) 时

查询		
语法	查询	:MEMory:TVREAL? module\$
	响应	A1,A2,...<NR3> 指定了不存在的对象时，会返回NO_STORAGE。
例	:MEMory:TVREAL? MODULE1 (响应):MEMORY:TVREAL +1.000000E-03,+2.000000E-03,+3.000000E-03 (标头为ON时)	
参数		
module\$ = MODULE1 ~ MODULE10, PLS&ALM, CALC1, CALC2 Ax = 测量值 各通道的测量值 参照：“4.6 关于文本(物理值)”(第133页)		

• 获取文本数据 (AD 值) 时

查询		
语法	查询	:MEMory:TAREAl? module\$
	响应	A1,A2,...<NR1>（仅限波形运算结果 <NR3>） 指定了不存在的对象时，会返回NO_STORAGE。
例	:MEMory:TAREAl? MODULE1 (响应) :MEMORY:TAREAL 3176,3176,3176 (标头为 ON 时)	
参数		
module\$ = MODULE1 ~ MODULE10, PLS&ALM, CALC1, CALC2 A = -2147483648 ~ 2147483647 (模拟) A = 0 ~ 2147483647 (累积、转数) A = 0 ~ 1 (逻辑) A = 0 ~ 15 (报警) A = 波形运算结果 (波形运算)		
将AD值转换为物理值的方法 参照：“4.4 测量数据的转换”（第 131 页）		

4.3 保持数据的获取

1 读入数据。

读入 1 个数据项的保持数据。本仪器正在进行测量时，将命令受理时序的最新数据作为保持数据读入。

设置		
语法	命令	:MEMory:GETReal
例	:MEMory:GETReal	

数据的读入需要时间，因此请确认已利用 *OPC?、*WAI 等命令完成数据读入，然后进入下一步。
测量期间也可以按测量数据被更新的时序读入数据。
参照：“按测量数据被更新的时序获取数据。”（第 130 页）

2 确认对象通道的保持数据是否存在。

请根据需要确认有无对象通道的数据。
开始保持之前，已确认测量通道为 ON 时，则不需要。

确认对象通道的保持数据。

查询		
语法	查询	:MEMory:FCHStore? ch\$
	响应	ch\$,A\$
例	:MEMory:FCHStore? CH1_1 (响应) :MEMORY:FCHSTORE CH1_1,ON (标头为 ON 时)	
参数		
ch\$ = CH1_1 ~ CH10_30, PLS1, LOG, ALARM, W1 ~ W30 A\$ = OFF, ON		

确认对象模块的保持数据。

查询		
语法	查询	:MEMory:TFCHStore? module\$
	响应	ch1\$,ch2\$,... 未安装指定的模块时，会变为MODULE_NONE。 指定模块内的通道测量均为 OFF 时，会变为NO DATA。
例	:MEMory:TFCHStore? MODULE1 (响应):MEMORY:TFCHSTORE CH1_1,CH1_2,CH1_3,CH1_4,CH1_5 (标头为 ON 时)	
参数		
module\$ = MODULE1 ~ MODULE10, PLS&ALM, CALC1, CALC2 ch\$ = CH1_1 ~ CH10_30, PLS1, LOG, ALARM, W1 ~ W30		

3 获取测量数据。

按通道获取。

- 获取文本数据（物理量）时

查询		
语法	查询	:MEMory:VFETch? ch\$
	响应	A<NR3>
例	:MEMory:VFETch? CH1_1 (响应):MEMORY:VFETCH +1.230000E-03 (标头为 ON 时)	
参数		
ch\$ = CH1_1 ~ CH10_30, PLS1, LOG, ALARM, W1 ~ W30 A = 测量值		
各通道的测量值 参照：“4.6 关于文本 (物理值)” (第 133 页)		

- 获取文本数据（AD 值）时

查询		
语法	查询	:MEMory:AFETch? ch\$
	响应	A<NR1> (仅限波形运算结果<NR3>)
例	:MEMory:AFETch? CH1_1 (响应) :MEMORY:AFETCH 3176 (标头为 ON 时)	
参数		
<p>ch\$ = CH1_1 ~ CH10_30, PLS1, LOG, ALARM, W1 ~ W30</p> <p>A = -2147483648 ~ 2147483647 (模拟)</p> <p>A = 0 ~ 2147483647 (累积、转数)</p> <p>A = 0 ~ 1 (逻辑)</p> <p>A = 0 ~ 15 (报警)</p> <p>A = 波形运算结果 (波形运算)</p> <p>将AD 值转换为物理值的方法</p> <p>参照：“4.4 测量数据的转换” (第 131 页)</p>		

- 获取二进制数据时

查询		
语法	查询	:MEMory:BFETch? ch\$
	响应	A
例	:MEMory:BFETch? CH1_1 (响应):MEMORY:BFETCH (二进制数据) (标头为 ON 时)	
参数		
ch\$ = CH1_1 ~ CH10_30, PLS1, LOG, ALARM, W1 ~ W30		
A = 二进制数据		
<div>• 关于二进制数据 参照：“4.5 关于二进制数据” (第 132 页)</div> <div>• 将AD 值转换为物理值的方法 参照：“4.4 测量数据的转换” (第 131 页)</div>		

按模块获取。

可获取对象模块的测量为 ON 的通道数据。

- 获取文本数据 (物理量) 时

查询		
语法	查询	:MEMory:TVFETch? module\$
	响应	A1,A2,...<NR3>
例	:MEMory:TVFETch? MODULE1 (响应):MEMORY:TVFETCH +1.000000E-03,+2.000000E-03,+3.000000E-03 (标头为 ON 时)	
参数		
module\$ = MODULE1 ~ MODULE10, PLS&ALM, CALC1, CALC2 Ax = 测量值 各通道的测量值 参照：“4.6 关于文本 (物理值)” (第 133 页)		

- 获取文本数据 (AD 值) 时

查询		
语法	查询	:MEMory:TAFETch? module\$
	响应	A1,A2,...<NR1> (仅限波形运算结果 <NR3>)
例	:MEMory:TAFETch? MODULE1 (响应) :MEMORY:TAFETCH 3176,3176,3176 (标头为 ON 时)	
参数		
<p>module\$ = MODULE1 ~ MODULE10, PLS&ALM, CALC1, CALC2</p> <p>A = -2147483648 ~ 2147483647 (模拟)</p> <p>A = 0 ~ 2147483647 (累积、转数)</p> <p>A = 0 ~ 1 (逻辑)</p> <p>A = 0 ~ 15 (报警)</p> <p>A = 波形运算结果 (波形运算)</p> <p>将 AD 值转换为物理值的方法</p> <p>参照：“4.4 测量数据的转换” (第 131 页)</p>		



按测量数据被更新的时序获取数据。

通过在测量期间获取保持数据并与下述命令组合，可按测量数据被更新的时序获取数据。
可用于不想遗漏数据并要高速获取数据的情况。

等待更新测量数据。

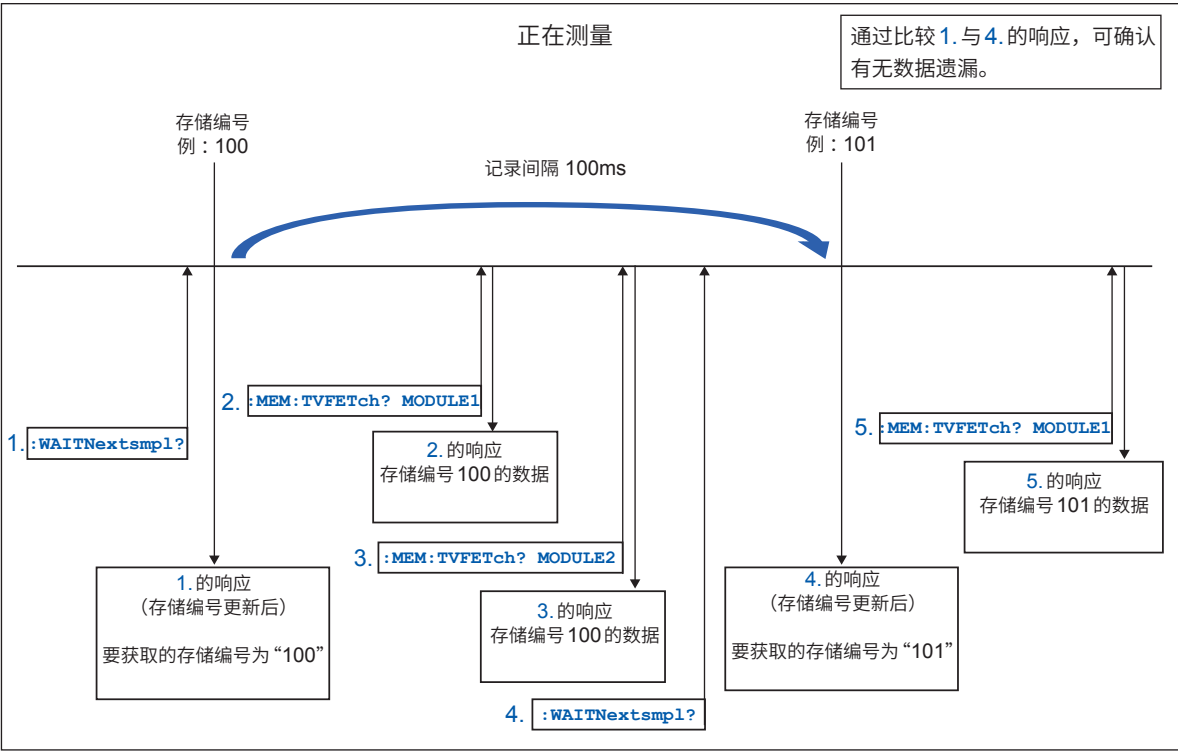
读入所有的测量通道并保持为保持数据，因此无需使用 `:MEMory:GETReal`。

查询		
语法	查询	:WAITNextsmpl?
	响应	A<NR1>
例	:WAITNextsmpl? (响应):WAITNEXTSMPL 1000 (标头为 ON 时) :MEMory:TVFETch? MODULE1 (响应):MEMORY:TVFETCH +1.000000E-03,+2.000000E-03,+3.000000E-03 (标头为 ON 时)	
	参数	
A = 0 ~ (最新的存储编号)		
A = -1 (未处于测量期间时)		
记录间隔较长时 (10 s ~), 不能使用。		

可组合的保持数据获取命令

`:MEMory:VFETch?`
`:MEMory:AFETch?`
`:MEMory:BFETch?`
`:MEMory:TVFETch?`
`:MEMory:TAFETch?`

关于使用 `:WAITNextsmpl?` 命令获取保持数据



4.4 测量数据的转换

要将模拟数据值转换为物理量时，使用下述运算公式。

物理量 = 数据值 × 电压轴量程 / 各量程的数据数

已设置转换比时：

转换值 = 物理量 × 转换比系数 + 转换比偏移

各量程的数据数如下所示。

模块	模式	各量程的数据数 (1 V 量程时, 0 V ~ 1 V 之间的数据数)
M7100 M7102	电压 (所有量程) 1 V ~ 5 V 量程与 6 V 相同	100000
	热电偶 (100°C 量程)	10000
	热电偶 (500°C 量程)	10000
	热电偶 (2000°C 量程)	20000

累积与波形运算数据值返回测量值自身。

要求出转数值时，需要用数据值除以由 `:MODULE:PCOUnT` 设置的每圈脉冲数。

转数 = 数据值 / 每圈脉冲数

报警通道返回所有通道 (1/4 bit) 的整数表达内容 (从最下面的 bit 开始按报警 1、报警 2…的排列进行输出)。

报警通道的数据为 9 时，报警 1 与报警 4 为输出状态。

例：

输入类型：电压

量程：6 V

转换比：系数 2、偏移 3

数据值：12356

物理量 = $12356 \times 6 / 100000 = 0.74136$

转换值 = $0.74136 \times 2 + 3 = 4.48272$



不清楚对象通道的转换比系数与偏移部分时，请使用下述命令进行查询，而与转换比的转换方法无关。

`:SCALing:VOLT`

`:SCALing:OFFSet`

参照：“(将转换比的转换方法设为变比时)” (第 108 页)

4.5 关于二进制数据

以二进制格式（大端）输出存储数据。

各通道类型的二进制格式如下所示。

- 逻辑、报警通道：以 1 数据 2 字节为单位进行输出
 - 模拟、脉冲通道：以 1 数据 4 字节为单位进行输出
 - 波形运算通道：以 1 数据 8 字节为单位进行输出
- 波形运算通道的响应会以 IEEE 754 的双精度浮点小数点格式进行输出。

将数据转换为物理量的方法

参照：“4.4 测量数据的转换”（第 131 页）

- 指定数据不存在的通道、输出位置时会输出错误值，并因指令通道而存在下述差异。

模拟通道	0x7ffffffd	4 字节
脉冲通道	0x00000000	4 字节
波形运算通道	0x7f00000000000001	8 字节

- 关于数据的结尾
- 二进制数据中可能会包含换行代码（字符代码 0A 或 0D）。
如果您使用的 PC 软件将换行代码判断为数据结尾，则无法正确地处理数据，因此请务必读入由 A 指定部分的数据。
不在数据结尾附加换行代码（LF 或 CR+LF）。

4.6 关于文本 (物理值)

已获取文本 (物理值) 时, 小数点以下尾数因指定通道而异。
转换比设置有效时, 会输出转换后的值。

模拟通道

有效数字 7 位 *¹

例: +1.234567E+03

脉冲通道

有效数字 10 位 *¹

例: +1.234567890E+03

波形运算通道

有效数字 12 位 *¹

例: +1.23456789012E+03

逻辑

$B_i = 0 \sim 1$

例: 1

报警

$B_i = 0 \sim 15$

例: 9

报警通道返回所有通道 (4 bit) 的整数表达内容 (从最下面的 bit 开始按报警 1、报警 2... 的排列进行输出)。

报警通道的数据为 9 时, 报警 1 与报警 4 为输出状态。

*1. 小数点位置会发生变化, 以使指数部分为 3 的倍数。

例: +1.234567E+03、+12.34567E+03、+123.4567E+03、+1.234567E+06

4.7 实时数据获取比较

		Logger Utility	GENNECT One	通讯命令	UDP 输出	CAN 输出	XCP on Ethernet
最短采样周期		10 ms	1 s	100 ms	5 ms	5 ms	5 ms
可处理的主机台数 (可进行采样同步的台数)		5 台	10 台	10 台	10 台	10 台	10 台
可处理的最大输入通道数(已实现采样同步的通道数)		600 个通道	512 个通道	1500 个通道 (100 ms) 每台最多 150 个通道 (5 个模块) 3000 个通道 (200 ms) 每台最多 300 个通道 (10 个模块)	800 个通道 (5 ms) 1500 个通道 (10 ms) 3000 个通道 (20 ms)	150 个通道 (5 ms) 300 个通道 (10 ms) 600 个通道 (20 ms) (通过 CAN FD1Port 接收时的参考值)	800 个通道 (5 ms) 1500 个通道 (10 ms) 3000 个通道 (20 ms) (LAN2 时)
输出端口	LAN1	✓	✓	✓*4	-	-	✓*1
	LAN2	-	-	-	✓	-	✓
	CAN	-	-	-	-	✓	-
示例程序的获取方法		<ul style="list-style-type: none"> • 安装在附带的 DVD 中 • 可从本公司网站获取最新版本*2 		<ul style="list-style-type: none"> • 使用说明书 (安装在附带的 DVD 中) 记载有示例程序 • Sequence Maker*3 	附带的 DVD 中安装有示例程序	-	-

*1. XCP on ETHERNET 也可以通过 LAN1 进行动作, 但可能会因使用环境而对动作条件施加限制。

参考: 已记录数据数 1,000,000 点时, 重复 200 次 :MEMORY:BDATA? 5000 的数据传送时间约为 2 秒钟。

(OS : Microsoft Windows 10 Pro (Ver 1903), CPU : Intel® i7-9700F 3.00 GHz, RAM : 16 GB)

该值为大致标准, 并非保证通讯速率。通讯速率会因使用环境而异。

*2. <https://www.hioki.cn/soft.html>

*3. <https://sequencemaker.hioki.com/zh/>

*4. 已在下述环境下确认通讯命令可处理的输入通道数。可获取的通道数因使用环境或条件而异。

使用的通讯命令: :WAITNextsample?、:MEMORY:TVFETch? MODULE 1 (按模块数量执行)

主机 (LR8102): 设置方面与初始状态相比仅变更记录间隔

使用 PC: OS: Microsoft Windows 10 Pro (Ver 22H2)、CPU: Intel® Core™ i5-8265U 1.60 GHz、

RAM: 16 GB

触发是通过特定条件或信号确定测量开始或停止时序的功能。

特定条件（触发条件）成立称为“进行触发”。

进行触发的位置（满足触发条件的时刻）称为“触发点”。

进行触发时，可开始或停止记录。

可从下述各项中选择触发源。

- 模拟触发（电平、窗口）
- 脉冲（电平、窗口）
- 逻辑触发（成立条件、模式）
- 波形运算（电平、窗口）
- 间隔触发
- 外部触发

可在本仪器中设置下述特定条件。

特定条件	内容	参照
开始触发	从触发条件成立的那一刻起开始记录。 例：温度大于等于 50°C 时开始记录	第 137 页
停止触发	从触发条件成立的那一刻起停止记录。 例：信号低于 1 V 时结束记录	第 137 页
外部触发	利用外部信号进行触发。(I/O 3) 例：配合其它设备的运作进行记录	第 151 页
预触发	也记录触发点之前的数据。 例：也记录发生异常之前的现象	第 138 页
间隔触发	可按一定的间隔进行触发。 例：每隔 1 小时进行一次记录	第 152 页
触发成立条件	可设置触发成立的条件。 选择触发之间的 AND/OR。	第 138 页

重要事项

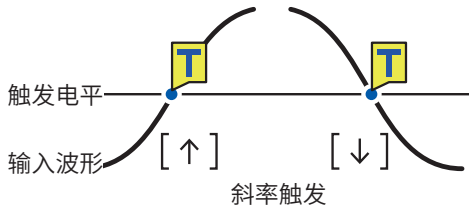
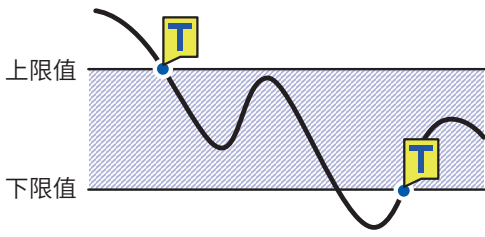
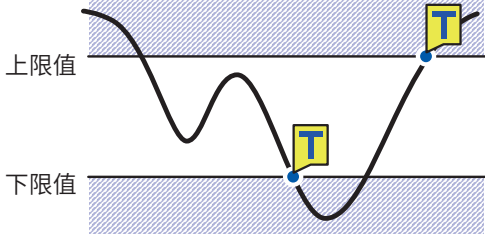
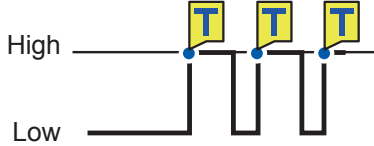
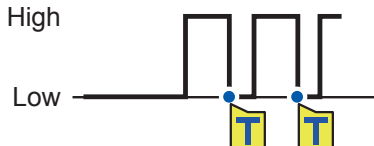

- 触发功能为 OFF 时，如果执行 **START** 命令，则会开始记录。（自由测量）
- 触发功能为 ON 时，会进入“等待触发”的状态，直至触发条件成立。如果触发条件成立，则会开始记录。
- 使用预触发时，不会对恢复的数据进行触发。另外，不会恢复处于等待预触发状态的数据。
- 触发处理期间，不会受理下一触发。触发处理期间，触发输出会变为活动状态。有关触发输出，请参照（第 245 页）。

5.1 触发内容

设置测量的开始条件或停止条件。
设置触发的类型（电平、窗口、码型）并以斜率（信号的上升沿、下降沿）设置条件。

触发的类型

包括下述3种类型。

类型		动作	说明
电平触发	↑		如果波形向上穿过电平，则会进行触发。包括电平与同值。
	↓		如果波形向下穿过电平，则会进行触发。但在波形下降的同时与电平值不相等时，不进行触发。 ^{*1}
窗口触发	IN		如果波形进入上下限值的范围，则会进行触发。包括上下限值与同值。
	OUT		如果波形超出上下限值的范围，则会进行触发。但在波形上升的同时与上限值不相等时，或在波形下降的同时与下限值不相等时，不进行触发。 ^{*2}
码型触发	1		如果逻辑信号为1，则进行触发。
	0		如果逻辑信号为0，则进行触发。
	X		忽略信号。不进行触发。

^{*1}. 为脉冲通道时，仅限于在电平值被设为零的情况下，即在脉冲下降的同时变为零时，进行触发。
^{*2}. 对于脉冲通道而言，仅限于在下限值被设为零的情况下，即在脉冲下降的同时变为零时，进行触发。同样地，仅限于在上限值被设为零的情况下，即在脉冲上升的同时变为零时，进行触发。

5.2 将触发功能设为有效

下面介绍利用触发功能开始或停止记录的方法。

通用设置

1 将触发设为 ON。

设置		
语法	命令	:TRIGger:SET A\$
例	:TRIGger:SET ON	
查询		
语法	查询	:TRIGger:SET?
	响应	A\$
例	:TRIGger:SET? (响应) :TRIGGER:SET ON (标头为 ON 时)	
参数		
A\$ = OFF, ON		
OFF [☑]	触发无效	
ON	触发有效	

2 设置触发成立时的动作。

设置		
语法	命令	:TRIGger:TIMIng A\$
例	:TRIGger:TIMIng START	
查询		
语法	查询	:TRIGger:TIMIng?
	响应	A\$
例	:TRIGger:TIMIng? (响应):TRIGGER:TIMING START (标头为 ON 时)	
参数		
A\$ = START, STOP, S_S		
START [☑]	开始触发 如果触发条件成立，则会开始记录 (开始触发)。	
STOP	停止触发 如果触发条件成立，则会停止记录 (停止触发)。	
S_S	开始&停止触发 如果开始触发条件成立，则会开始记录；如果记录期间停止触发条件成立，则会停止记录。	

3 设置要在触发之前记录的时间或天数。

可记录触发点 (进行触发的时间) 之前的数据。由于可记录发生异常现象之前的数据, 因此有助于故障分析。

将触发成立时的动作设为 **STOP** 时, 预触发无效。

预触发

设置		
语法	命令	:TRIGger:PRETrig day,hour,min,sec
例	:TRIGger:PRETrig 0,0,0,10	
查询		
语法	查询	:TRIGger:PRETrig?
	响应	day<NR1>,hour<NR1>,min<NR1>,sec<NR1>
例	:TRIGger:PRETrig? (响应):TRIGGER:PRETRIG 0,0,0,10 (标头为ON时)	
参数		
day	0 ~ 99 (天)	
hour	0 ~ 23 (时)	
min	0 ~ 59 (分)	
sec	0 ~ 59 (秒)	

参照：“数据区”（第23页）

可设置的范围最多为 10 万次采样部分的时间。但不能设为大于等于 100 天。

指定超出可设置范围的值时, 仅设置可利用各参数设置的值。

使用外部采样时, 不能进行设置。



也要记录触发后的波形时, 请将记录时间设置得比预触发长。


4 设置触发成立的条件。

利用逻辑积 (AND) 或逻辑和 (OR) 设置各种触发 (模拟、脉冲、逻辑、波形运算、外部与间隔) 之间的成立条件。


触发源均为 OFF 时 (未进行触发设置时), 会立即开始记录 (自由测量)。

触发条件需要单独设置开始触发与停止触发。

开始触发源之间的 AND/OR

设置		
语法	命令	:TRIGger:SOURce A\$
例	:TRIGger:SOURce AND	
查询		
语法	查询	:TRIGger:SOURce?
	响应	A\$
例	:TRIGger:SOURce? (响应) :TRIGGER:SOURCE AND (标头为 ON 时)	
参数		
A\$ = OR, AND		
OR 	逻辑和 如果某个触发条件成立，则会进行触发。利用边沿判定触发成立条件。	
AND	逻辑积 如果所有的触发条件成立，则会进行触发。利用电平判定触发成立条件。	

停止触发源之间的AND/OR

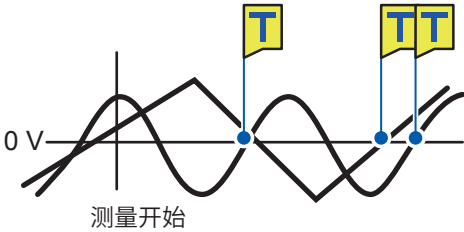
设置		
语法	命令	:TRIGger:SSOURce A\$
例	:TRIGger:SSOURce AND	
查询		
语法	查询	:TRIGger:SSOURce?
	响应	:A\$
例	:TRIGger:SSOURce? (响应) :TRIGGER:SSOURCE AND (标头为 ON 时)	
参数		
A\$ = OR, AND		
OR 	逻辑和 如果某个触发条件成立，则会进行触发。利用边沿判定触发成立条件。	
AND	逻辑积 如果所有的触发条件成立，则会进行触发。利用电平判定触发成立条件。	

如果测量开始时触发条件成立，则不会进行触发。如果触发条件从不成立变为成立，则会进行触发。

例：波形从下向上穿过 0 V 时，会进行触发。

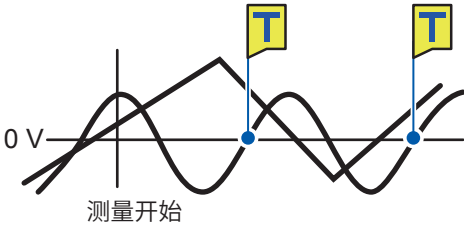
类型：电平触发
电平：0 V
斜率：↑

[OR]



如果一方自下向上穿过 0 V，则会进行触发。

[AND]



如果一方在 0 V 之上，另一方自下向上穿过，则会进行触发。

将触发功能设为有效

等待预触发与等待触发的差异

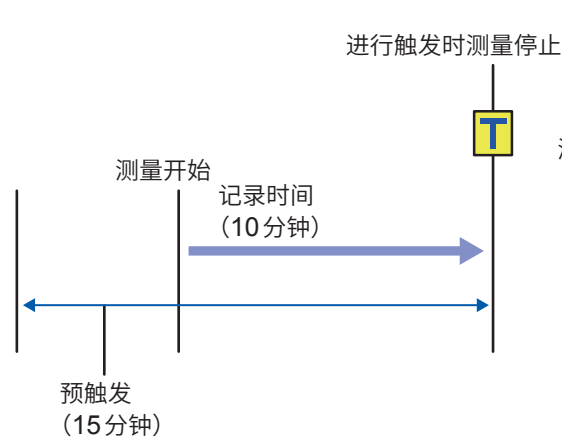
如果开始测量，则会按预触发设置的时间部分禁止受理处罚。如果经过预触发部分的时间，则会等待触发成立。

该期间的状态为等待触发。

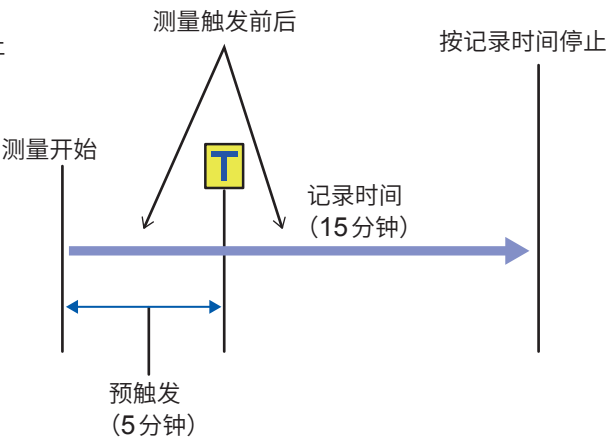
等待预触发期间，即使触发条件成立，也不会进行触发。

预触发与记录时间的关系

记录时间短于预触发时



记录时间长于预触发时



5.3 模拟触发、脉冲触发、波形运算触发

可按模拟通道、脉冲通道、或波形运算通道设置触发。

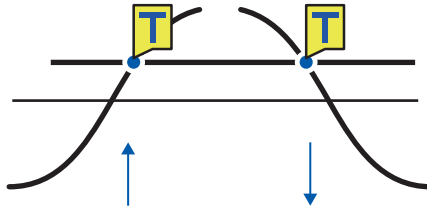
可设置的触发如下所示。

- 电平触发
- 窗口触发

电平触发

如果穿过指定的电平（触发电平），则会进行触发。

可设置穿过方向（斜率）。



1 将触发的类型设为电平。

设置		
语法	命令	模拟通道触发 :TRIGger:ANALog:START:KIND ch\$,A\$ (开始触发) :TRIGger:ANALog:STOP:KIND ch\$,A\$ (停止触发) 波形运算通道触发 :TRIGger:CALCulate:START:KIND w\$,A\$ (开始触发) :TRIGger:CALCulate:STOP:KIND w\$,A\$ (停止触发) 脉冲通道触发 :TRIGger:PULSe:START:KIND pls\$,A\$ (开始触发) :TRIGger:PULSe:STOP:KIND pls\$,A\$ (停止触发)
例	:TRIGger:ANALog:START:KIND CH1_1,LEVEL	
查询		
语法	查询	模拟通道触发 :TRIGger:ANALog:START:KIND? ch\$ (开始触发) :TRIGger:ANALog:STOP:KIND? ch\$ (停止触发) 波形运算通道触发 :TRIGger:CALCulate:START:KIND? w\$ (开始触发) :TRIGger:CALCulate:STOP:KIND? w\$ (停止触发) 脉冲通道触发 :TRIGger:PULSe:START:KIND? pls\$ (开始触发) :TRIGger:PULSe:STOP:KIND? pls\$ (停止触发)
	响应	模拟通道触发 ch\$,A\$ 波形运算通道触发 w\$,A\$ 脉冲通道触发 pls\$,A\$
例	:TRIGger:ANALog:START:KIND? CH1_1 (响应) :TRIGGER:ANALOG:START:KIND CH1_1,LEVEL (标头为 ON 时)	
参数		
ch\$ = CH1_1 ~ CH10_30 w\$ = W1 ~ W30 pls\$ = PLS1 A\$ = OFF, LEVEL, WINDOW		
OFF [☐]	不判定触发。	
LEVEL	以指定的电平进行触发判定。	
WINDOW	以指定上下限的范围(窗口)进行触发判定。	

2 设置斜率。

按设置的方向穿过时，进行触发。
将触发条件设为AND时，判定波形是否超出指定的电平。

设置		
语法	命令	模拟通道触发 :TRIGger:ANALog:STARt:SLOPe ch\$,A\$ (开始触发) :TRIGger:ANALog:STOP:SLOPe ch\$,A\$ (停止触发) 波形运算通道触发 :TRIGger:CALCulate:STARt:SLOPe w\$,A\$ (开始触发) :TRIGger:CALCulate:STOP:SLOPe w\$,A\$ (停止触发) 脉冲通道触发 :TRIGger:PULSe:STARt:SLOPe pls\$,A\$ (开始触发) :TRIGger:PULSe:STOP:SLOPe pls\$,A\$ (停止触发)
例	:TRIGger:ANALog:STARt:SLOPe CH1_1,UP	
查询		
语法	查询	模拟通道触发 :TRIGger:ANALog:STARt:SLOPe? ch\$ (开始触发) :TRIGger:ANALog:STOP:SLOPe? ch\$ (停止触发) 波形运算通道触发 :TRIGger:CALCulate:STARt:SLOPe? w\$ (开始触发) :TRIGger:CALCulate:STOP:SLOPe? w\$ (停止触发) 脉冲通道触发 :TRIGger:PULSe:STARt:SLOPe? pls\$ (开始触发) :TRIGger:PULSe:STOP:SLOPe? pls (停止触发)
	响应	模拟通道触发 ch\$,A\$ 波形运算通道触发 w\$,A\$ 脉冲通道触发 pls\$,A\$
例	:TRIGger:ANALog:STARt:SLOPe? CH1_1 (响应) :TRIGGER:ANALOG:START:SLOPE CH1_1,UP (标头为 ON 时)	
参数		
ch\$ = CH1_1 ~ CH10_30 w\$ = W1 ~ W30 pls\$ = PLS1 A\$ = UP, DOWN		
UP [☐]	上升沿 自下向上穿过指定的电平。	
DOWN	下降沿 自上向下穿过指定的电平。	

3 设置触发电平。

穿过设置的电平（温度、电压等）时，进行触发。
使用转换比功能时，可利用转换比转换后的值进行设置。

设置		
语法	命令	模拟通道触发 :TRIGger:ANALog:STARt:LEVEL ch\$,A (开始触发) :TRIGger:ANALog:STOP:LEVEL ch\$,A (停止触发) 波形运算通道触发 :TRIGger:CALCulate:STARt:LEVEL w\$,A (开始触发) :TRIGger:CALCulate:STOP:LEVEL w\$,A (停止触发) 脉冲通道触发 :TRIGger:PULSe:STARt:LEVEL pls\$,A (开始触发) :TRIGger:PULSe:STOP:LEVEL pls\$,A (停止触发)
例	:TRIGger:ANALog:STARt:LEVEL CH1_1,0.1	
查询		
语法	查询	模拟通道触发 :TRIGger:ANALog:STARt:LEVEL? ch\$ (开始触发) :TRIGger:ANALog:STOP:LEVEL? ch\$ (停止触发) 波形运算通道触发 :TRIGger:CALCulate:STARt:LEVEL? w\$ (开始触发) :TRIGger:CALCulate:STOP:LEVEL? w\$ (停止触发) 脉冲通道触发 :TRIGger:PULSe:STARt:LEVEL? pls\$ (开始触发) :TRIGger:PULSe:STOP:LEVEL? pls\$ (停止触发)
	响应	模拟通道触发 ch\$,A<NR3> (小数点以下3位) 波形运算通道触发 w\$,A<NR3> (小数点以下4位) 脉冲通道触发 pls\$,A<NR3> (小数点以下9位)
例	:TRIGger:ANALog:STARt:LEVEL? CH1_1 (响应) :TRIGGER:ANALOG:STARt:LEVEL CH1_1,+1.000E-01 (标头为 ON 时)	
参数		
ch\$ = CH1_1 ~ CH10_30 w\$ = W1 ~ W30 pls\$ = PLS1		
模拟通道触发 A = 可设置范围：(量程) × (±1.5 倍) , 最小分辨率：(量程) ×(1/1000)*1		
波形运算通道触发 A = -9.9999E+29 ~ 9.9999E+29		
脉冲通道触发 A = 0 ~ 10000000000 (累积) , 0 ~ 15000 (r/s), 0 ~ 900000 (r/min)		
*1. 使用转换比时，利用转换后的值进行设置。		
例： 1 V 量程时 A = 可设置范围：+1.5 V ~ -1.5 V 最小分辨率：1 mV		
在 1 V 量程下使用转换比 (1 V → 10 A) 时 A = 可设置范围：+15 A ~ -15 A 最小分辨率：10 mA		

触发电平的分辨率

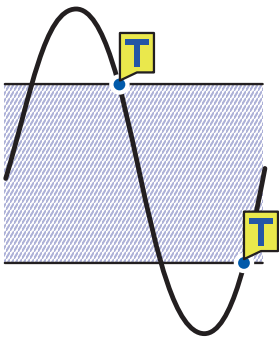
触发电平的分辨率（最小设置宽度）会因量程而异。

输入	量程	分辨率
电压	1 mV f.s.	0.001 mV
	2 mV f.s.	0.002 mV
	5 mV f.s.	0.005 mV
	10 mV f.s.	0.01 mV
	20 mV f.s.	0.02 mV
	50 mV f.s.	0.05 mV
	100 mV f.s.	0.1 mV
	200 mV f.s.	0.2 mV
	1 V f.s.	0.001 V
	2 V f.s.	0.002 V
	6 V f.s.	0.006 V
	10 V f.s.	0.01 V
	20 V f.s.	0.02 V
	60 V f.s.	0.06 V
	100 V f.s.	0.1 V
	1-5 V f.s.	0.01 V
温度（热电偶）	100°C f.s.	0.1°C
	500°C f.s.	0.5°C
	2000°C f.s.	2°C
累积	-	1 c
旋转速度	5000 r/s	1 r/s
	300000 r/min	1 r/min

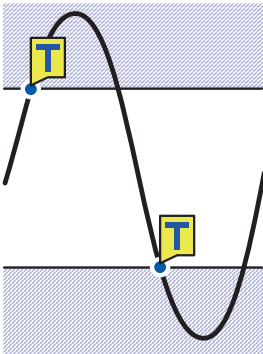
窗口触发

可利用上限值与下限值指定范围（窗口），并通过波形进出该范围的方式进行触发。
也可以在进入范围时进行触发（窗口 IN）或在偏离范围时进行触发（窗口 OUT）。

窗口 IN



窗口 OUT



1 将触发的类型设为窗口。

设置		
语法	命令	模拟通道触发 :TRIGger:ANALog:START:KIND ch\$,A\$ (开始触发) :TRIGger:ANALog:STOP:KIND ch\$,A\$ (停止触发) 波形运算通道触发 :TRIGger:CALCulate:START:KIND w\$,A\$ (开始触发) :TRIGger:CALCulate:STOP:KIND w\$,A\$ (停止触发) 脉冲通道触发 :TRIGger:PULSe:START:KIND pls\$,A\$ (开始触发) :TRIGger:PULSe:STOP:KIND pls\$,A\$ (停止触发)
例	:TRIGger:ANALog:START:KIND CH1_1,WINDOW	
查询		
语法	查询	模拟通道触发 :TRIGger:ANALog:START:KIND? ch\$ (开始触发) :TRIGger:ANALog:STOP:KIND? ch\$ (停止触发) 波形运算通道触发 :TRIGger:CALCulate:START:KIND? w\$ (开始触发) :TRIGger:CALCulate:STOP:KIND? w\$ (停止触发) 脉冲通道触发 :TRIGger:PULSe:START:KIND? pls\$ (开始触发) :TRIGger:PULSe:STOP:KIND? pls\$ (停止触发)
	响应	模拟通道触发 ch\$,A\$ 波形运算通道触发 w\$,A\$ 脉冲通道触发 pls\$,A\$
例	:TRIGger:ANALog:START:KIND? CH1_1 (响应) :TRIGGER:ANALOG:START:KIND CH1_1,WINDOW (标头为 ON 时)	
参数		
ch\$ = CH1_1 ~ CH10_30 w\$ = W1 ~ W30 pls\$ = PLS1 A\$ = OFF, LEVEL, WINDOW		
OFF [□]	不判定触发。	
LEVEL	以指定的电平进行触发判定。	
WINDOW	以指定上下限的范围 (窗口) 进行触发判定。	

2 设置波形的IN/OUT。

将触发条件设为AND时，判定波形是否位于指定的范围内。

设置		
语法	命令	模拟通道触发 :TRIGger:ANALog:STARt:SIDE ch\$,A\$ (开始触发) :TRIGger:ANALog:STOP:SIDE ch\$,A\$ (停止触发) 波形运算通道触发 :TRIGger:CALCulate:STARt:SIDE w\$,A\$ (开始触发) :TRIGger:CALCulate:STOP:SIDE w\$,A\$ (停止触发) 脉冲通道触发 :TRIGger:PULSe:STARt:SIDE pls\$,A\$ (开始触发) :TRIGger:PULSe:STOP:SIDE pls\$,A\$ (停止触发)
例	:TRIGger:ANALog:STARt:SIDE CH1_1,IN	
查询		
语法	查询	模拟通道触发 :TRIGger:ANALog:STARt:SIDE? ch\$ (开始触发) :TRIGger:ANALog:STOP:SIDE? ch\$ (停止触发) 波形运算通道触发 :TRIGger:CALCulate:STARt:SIDE? w\$ (开始触发) :TRIGger:CALCulate:STOP:SIDE? w\$ (停止触发) 脉冲通道触发 :TRIGger:PULSe:STARt:SIDE? pls\$ (开始触发) :TRIGger:PULSe:STOP:SIDE? pls\$ (停止触发)
	响应	模拟通道触发 ch\$,A\$ 波形运算通道触发 w\$,A\$ 脉冲通道触发 pls\$,A\$
例	:TRIGger:ANALog:STARt:SIDE? CH1_1 (响应) :TRIGGER:ANALOG:START:SIDE CH1_1,IN (标头为 ON 时)	
参数		
ch\$ = CH1_1 ~ CH10_30 w\$ = W1 ~ W30 pls\$ = PLS1 A\$ = IN, OUT		
IN [☑]	窗口内 波形进入到指定的范围时，进行触发。	
OUT	窗口外 波形偏离指定的范围时，进行触发。	

3 设置上限值与下限值。

将上限值与下限值之间的范围设为窗口。

上限值

设置		
语法	命令	模拟通道触发 :TRIGger:ANALog:STARt:UPPER ch\$,A (开始触发) :TRIGger:ANALog:STOP:UPPER ch\$,A (停止触发) 波形运算通道触发 :TRIGger:CALCulate:STARt:UPPER w\$,A (开始触发) :TRIGger:CALCulate:STOP:UPPER w\$,A (停止触发) 脉冲通道触发 :TRIGger:PULSe:STARt:UPPER pls\$,A (开始触发) :TRIGger:PULSe:STOP:UPPER pls\$,A (停止触发)
例	:TRIGger:ANALog:STARt:UPPER CH1_1,0.5	
查询		
语法	查询	模拟通道触发 :TRIGger:ANALog:STARt:UPPER? ch\$ (开始触发) :TRIGger:ANALog:STOP:UPPER? ch\$ (停止触发) 波形运算通道触发 :TRIGger:CALCulate:STARt:UPPER? w\$ (开始触发) :TRIGger:CALCulate:STOP:UPPER? w\$ (停止触发) 脉冲通道触发 :TRIGger:PULSe:STARt:UPPER? pls\$ (开始触发) :TRIGger:PULSe:STOP:UPPER? pls\$ (停止触发)
	响应	模拟通道触发 ch\$,A<NR3> (小数点以下3位) 波形运算通道触发 w\$,A<NR3> (小数点以下4位) 脉冲通道触发 pls\$,A<NR3> (小数点以下9位)
例	:TRIGger:ANALog:STARt:UPPER? CH1_1 (响应):TRIGGER:ANALOG:START:UPPER CH1_1,+5.000E-01 (标头为 ON 时)	
参数		
ch\$ = CH1_1 ~ CH10_30 w\$ = W1 ~ W30 pls\$ = PLS1		
模拟通道触发 A = 可设置范围：(量程) × (±1.5 倍), 最小分辨率：(量程) × (1/1000)		
波形运算通道触发 A = -9.9999E+29 ~ 9.9999E+29		
脉冲通道触发 A = 0 ~ 1000000000 (累积), 0 ~ 15000 (r/s), 0 ~ 900000 (r/min)		

下限值

设置		
语法	命令	模拟通道触发 :TRIGger:ANALog:START:LOWEr ch\$,A (开始触发) :TRIGger:ANALog:STOP:LOWEr ch\$,A (停止触发) 波形运算通道触发 :TRIGger:CALCulate:START:LOWEr w\$,A (开始触发) :TRIGger:CALCulate:STOP:LOWEr w\$,A (停止触发) 脉冲通道触发 :TRIGger:PULSe:START:LOWEr pls\$,A (开始触发) :TRIGger:PULSe:STOP:LOWEr pls\$,A (停止触发)
例	:TRIGger:ANALog:START:LOWEr CH1_1,-0.5	
查询		
语法	查询	模拟通道触发 :TRIGger:ANALog:START:LOWEr? ch\$ (开始触发) :TRIGger:ANALog:STOP:LOWEr? ch\$ (停止触发) 波形运算通道触发 :TRIGger:CALCulate:START:LOWEr? w\$ (开始触发) :TRIGger:CALCulate:STOP:LOWEr? w\$ (停止触发) 脉冲通道触发 :TRIGger:PULSe:START:LOWEr? pls\$ (开始触发) :TRIGger:PULSe:STOP:LOWEr? pls\$ (停止触发)
	响应	模拟通道触发 ch\$,A<NR3> (小数点以下3位) 波形运算通道触发 w\$,A<NR3> (小数点以下4位) 脉冲通道触发 pls\$,A<NR3> (小数点以下9位)
例	:TRIGger:ANALog:START:LOWEr? CH1_1 (响应) :TRIGGER:ANALOG:START:LOWER CH1_1,-5.000E-01 (标头为 ON 时)	
参数		
ch\$ = CH1_1 ~ CH10_30 w\$ = W1 ~ W30 pls\$ = PLS1 模拟通道触发 A = 可设置范围：(量程) × (±1.5 倍), 最小分辨率：(量程) ×(1/1000) 波形运算通道触发 A = -9.9999E+29 ~ 9.9999E+29 脉冲通道触发 A = 0 ~ 1000000000 (累积) , 0 ~ 15000 (r/s), 0 ~ 900000 (r/min)		

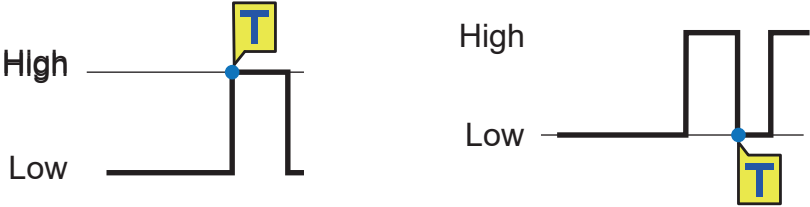
5.4 逻辑触发 (码型)

可对逻辑信号进行触发。

如果逻辑信号的值 (1 与 0) 与触发码型 (1、0 或 X) 一致，则会进行触发。

在脉冲 (P1) 输入中选择逻辑时可设置。

参照：“逻辑信号的测量” (第 105 页)




- 1** 选择 **P1** 的触发码型。
- 将脉冲的测量通道设为有效。

设置		
语法	命令	:TRIGger:LOGic:START:PATtern "A\$" (开始触发) :TRIGger:LOGic:STOP:PATtern "A\$" (停止触发)
例	:TRIGger:LOGic:START:PATtern "1"	
查询		
语法	查询	:TRIGger:LOGic:START:PATtern? (开始触发) :TRIGger:LOGic:STOP:PATtern? (停止触发)
	响应	"A\$"
例	:TRIGger:LOGic:START:PATtern? (响应) :TRIGGER:LOGIC:START:PATTERN "1" (标头为 ON 时)	
参数		
A\$ = 0, 1, X		
触发码型		
0	信号为 0 (Low) 时进行触发。	
1	信号为 1 (High) 时进行触发。	
X [□]	不视为触发对象。忽略信号。	

5.5 通过外部进行触发

可通过外部控制端子 I/O 3 端子的输入信号进行触发。

1 将外部触发功能设为有效。

设置		
语法	命令	:TRIGger:EXTeRnal:StARt:KIND A\$ (开始触发) :TRIGger:EXTeRnal:StOP:KIND A\$ (停止触发)
	例	:TRIGger:EXTeRnal:StARt:KIND ON
查询		
语法	查询	:TRIGger:EXTeRnal:StARt:KIND? (开始触发) :TRIGger:EXTeRnal:StOP:KIND? (停止触发)
	响应	A\$
例	:TRIGger:EXTeRnal:StARt:KIND? (响应) :TRIGGER:EXTERNAL:START:KIND ON (标头为 ON 时)	
参数		
A\$ = OFF, ON		
OFF 	无效	
ON	有效	


外部触发功能置为 ON，可通过外部的输入信号进行触发。
如果将外部触发设为 ON，I/O 3 端子则会被设为触发输入。

5.6 按一定间隔进行触发

可按一定的时间间隔进行触发。
如果将间隔触发设为 **OR** 或 **AND**，重复记录设置则会自动置为 ON。
使用 **Logger Utility** 时，间隔触发无效。
使用外部采样时，间隔触发无效。

1 设置间隔触发的条件。

要使间隔触发优先时，将其设为 **OR**。
要使其它触发优先时，将其设为 **AND**。

设置		
语法	命令	:TRIGger:TIMEr A\$
例	:TRIGger:TIMEr OR	
查询		
语法	查询	:TRIGger:TIMEr?
	响应	A\$
例	:TRIGger:TIMEr? (响应):TRIGGER:TIMER OR (标头为 ON 时)	
参数		
A\$ = OFF, OR, AND		
OFF 	无效 不使用间隔触发。	
OR	逻辑和 按 OR 的条件使用间隔触发。	
AND	逻辑积 按 AND 的条件使用间隔触发。	

2 设置间隔触发的间隔。

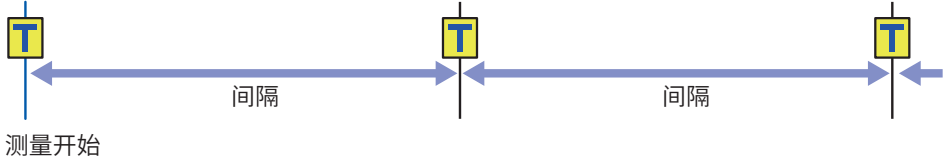
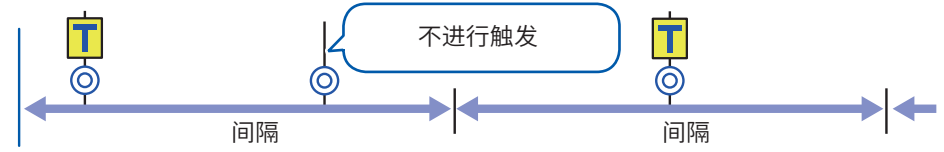
触发在开始测量的同时成立。此后，按间隔触发的间隔进行触发。

设置		
语法	命令	:TRIGger:TMINTv1 day, hour, min, sec
例	:TRIGger:TMINTv1 1, 20, 30, 00	
查询		
语法	查询	:TRIGger:TMINTv1?
	响应	day<NR1>, hour<NR1>, min<NR1>, sec<NR1>
例	:TRIGger:TMINTv1? (响应):TRIGGER:TMINTVL 1, 20, 30, 00 (标头为 ON 时)	
参数		
day	0 ~ 99 (天)	
hour	0 ~ 23 (时)	
min	0 ~ 59 (分)	
sec	0 ~ 59 (秒)	

以 NR1 数值返回当前的记录时间设置。

参照：“数据区”（第 23 页）

OR 条件与 AND 条件

触发条件	T ：触发点、 ⊙ ：其它触发条件
OR	 <p>测量开始</p>
AND	<p>间隔期间，仅 1 个触发有效。</p>  <p>测量开始</p> <p>如果不进行触发 (未设置其它触发条件时，动作与 OR 条件相同)。</p>

5.7 强制进行触发

在等待触发的状态下，可强制进行触发。
强制触发与触发源的设置无关。

1 强制进行触发。

设置		
语法	命令	:TRIGger:MANUal
例	:TRIGger:MANUal	

5.8 触发设置示例

下面介绍触发的设置示例。

要进行的操作	参照位置 (下表)
要在执行 START 命令～执行 STOP 命令之间获取数据	No. 1
要在执行 START 命令后获取 1 次 1 分钟内的数据	No. 2
要在执行 START 命令后 60 分钟内获取每 1 分钟的数据	No. 3
要在执行 START 命令后 CH1 的测量温度超出 500℃ 之前获取数据	No. 4
要获取 CH1 的测量温度超出 500℃ 时执行 STOP 命令之前的数据	No. 5
要获取 CH1 的测量温度超出 500℃ ～低于 300℃ 之间的数据	No. 6
要反复获取 CH1 的测量温度超出 500℃ ～低于 300℃ 之间的数据	No. 7
要获取 CH1 的测量温度超出 500℃ 后 1 分钟之内的数据	No. 8
要获取 CH1 的测量温度超出 500℃ 前后 1 分钟之内的数据	No. 9
要获取 2023-6-17 的 9:00 ～ 17:00 之间的数据	No. 10
要获取从 2023-6-17 的 9:00 开始的 1 个月内每天 24 小时的数据	No. 11
要获取从 2023-6-17 开始的 1 个月内每天 9:00 ～ 17:00 之间的数据	No. 12
要获取从 2023-6-17 开始的 1 个月内每天 9:00、15:00、21:00、3:00 的每小时数据	No. 13

No.	测量开始	停止	记录开始	记录停止	其它
1	手动	手动	-	-	-
2	手动	手动	-	指定时间 1 分钟	-
3	手动	手动	-	指定时间 1 小时	文件分割 1 分钟
4	手动	手动	-	停止触发 ↑ 500℃	-
5	手动	手动	开始触发 ↑ 500℃	-	-
6	手动	手动	开始触发 ↑ 500℃	停止触发 ↓ 300℃	-
7	手动	手动	同上	同上	重复记录
8	手动	手动	开始触发 ↑ 500℃	指定时间 1 分钟	-
9	手动	手动	同上	同上	预触发 1 分钟
10	时间 2023/6/17 09:00	时间 2023/6/17 17:00	-	-	-
11	时间 2023/6/17 09:00	时间 2023/7/17 09:00	-	-	文件分割 1 天
12	时间 2023/6/17 09:00	时间 2023/7/17 09:00	间隔触发 1 天	指定时间 8 小时	重复记录
13	时间 2023/6/17 09:00	时间 2023/7/17 09:00	间隔触发 6 小时	指定时间 1 小时	重复记录

可将本仪器的设置条件或波形数据保存到SD存储卡或U盘中。

重要事项

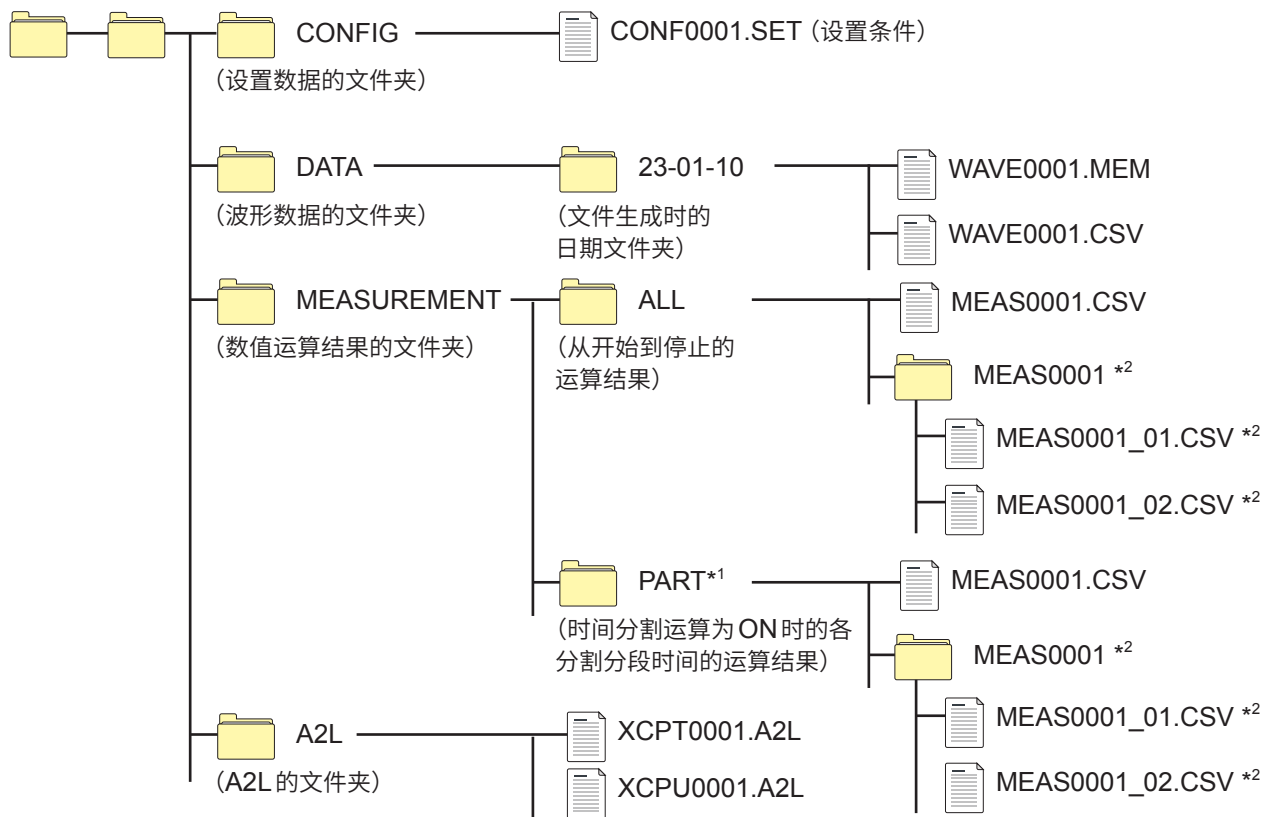
仅限使用本公司选件SD存储卡与U盘时，方可保证动作。使用除此之外的存储媒体的话，则不能保证运作。

6.1 可保存和读入的数据

如果将数据保存到SD存储卡或U盘中，则会创建[HIOKI] > [LR8100]的文件夹。

如下图所示，其中保存有各文件。

HIOKI LR8100



*1：将运算范围设为有分割或定时分割时，会添加[PART]文件夹。[ALL]中保存从开始到停止的运算结果；[PART]中保存每次分割分段的运算结果。

*2：在保存设置中设为不同运算分不同文件时创建。

不指定文件名保存时

如下所示为文件名。

- | |
|----------------------------------|
| • 自动保存的波形数据：AUTO****.xxx |
| • 自动保存的数值运算结果：AUTO****.xxx |
| • 手动保存的设置数据：CONF****.SET |
| • 手动保存的波形数据：WAVE****.xxx |
| • 手动保存的数值运算结果：MEAS****.xxx |
| • 手动保存的A2L数据(LAN1用)：XCPT****.A2L |
| • 手动保存的A2L数据(LAN2用)：XCPU****.A2L |

[****] 为编号 (0001 ~ 9999)。

[.xxx] 为扩展名 (.MEM、.CSV、.TXT)。

✓：可、-：不可

类型	格式	文件夹名	文件名* ⁴ (从1开始自动编号)	保存		读入	
				自动	手动	本仪器	PC
设置条件	二进制	CONFIG	CONF0001.SET	-	✓	✓	-
波形数据* ¹	二进制	DATA\ (日期)* ³ 例：23-01-10	AUTO0001.MEM WAVE0001.MEM	✓	✓	-	✓
	文本* ²		AUTO0001.CSV WAVE0001.CSV* ⁵	✓	✓	-	✓
	MDF		AUTO0001.MF4	✓	✓	-	✓* ⁷
数值运算结果	文本* ²	MEASUREMENT	AUTO0001.CSV MEAS0001.CSV* ⁶	✓	✓	-	✓
CAN设置* ⁸	二进制	-	****.CES	-	-	✓	✓* ⁹
A2L文件* ¹⁰	-	A2L	XCPT0001.A2L XCPU0001.A2L	-	✓	-	✓* ¹¹

*1：利用 Logger Utility 读入波形数据时，请保存为二进制格式。在保存波形数据的同时也保存测量时的部分设置条件。

如果以二进制格式保存转换比转换后的波形数据，则会记录转换比转换前的波形与转换比设置。

如果读入波形数据，则会显示转换比转换后的波形。如果将转换比设为 OFF，则可显示转换前的波形。

*2：利用表格运算软件读入 CSV 数据时，一次可读入的行数存在限制。

*3：在 **[DATA]** 文件夹下自动生成日期文件夹（年-月-日）。如果文件夹内的文件数超出 1000，则生成新文件夹。

例：23-01-10_0000

*4：有关手动保存时的文件名，请参照“14.5 文件名”（第 320 页）。

*5：分隔符为 **[COMMA]** 以外时，扩展名会变为 **[.TXT]**。（第 170 页）

*6：设为不同运算分不同文件时，会如 **[MEAS0001_1.CSV]**、**[MEAS0001_2.CSV]** 所示赋予“_ 运算编号”。

*7：读入 MDF 需要对应的市售软件。

*8：是利用 PC 应用程序（CAN 单元设置软件）创建并由本仪器读入的文件。

*9：需要 PC 应用程序（CAN 单元设置软件）。

*10：是利用本仪器保存并由其它公司 PC 应用程序读入的文件。

*11：需要面向 ECU 的测量/适用软件。



关于文件数

建议在 1 个文件夹中保存 1000 个以下的文件。

虽然可保存大于等于 1000 个的文件，但如果文件数过多，保存时间则会延长。

自动保存时，如果文件夹内的文件数超出 1000，则会自动生成文件夹并切换保存位置。

防止停电的准备与设置

注意



■ 请勿使用损坏的存储媒体。

否则可能不会在预定时间内完成文件结束处理，并导致文件损坏。

测量期间电源被切断时，不保留测量数据。进行长时间测量时，建议进行下述准备与设置。

- 设置自动保存波形数据的保存格式。
在测量的同时，将波形数据保存到SD存储卡或U盘中。
参照：“6.3 保存数据”（第 161 页）



自动保存时，建议设为 **[BIN]**（二进制格式）。

不能利用本仪器或 Logger Utility 读入按 **[CSV]**（文本格式）设置保存的文件。

可利用 Logger Utility，将按 **[BIN]** 设置保存的二进制数据（MEM 文件）转换为文本格式。

6.2 对存储媒体进行格式化

请对初次使用的SD存储卡与U盘进行格式化。

查询		
语法	查询	:MEDia:SD:FORMat? :MEDia:USB:FORMat?
	响应	A\$
例	:MEDia:SD:FORMat? (响应) :MEDIA:SD:FORMAT? SUCCESS (标头为 ON 时)	
参数		
A\$ = FAIL, SUCCESS 对存储媒体进行格式化并返回结果。		
FAIL	格式化失败。	
SUCCESS	格式化成功。	

重要事项
存储媒体内的数据会被全部删除。

⚠ 注意

■ 建议对重要数据进行备份并保管在安全场所。



由于SD存储卡与U盘使用闪存，因此有一定的使用寿命。长时间或频繁使用之后，会无法保存或读入数据。在这种情况下，请购买新品。无论故障或损失的内容和原因如何，本公司对SD存储卡与U盘内保存的数据不进行任何赔偿。

■ 要利用PC对SD存储卡或U盘进行格式化时，请选择FAT/FAT32格式。

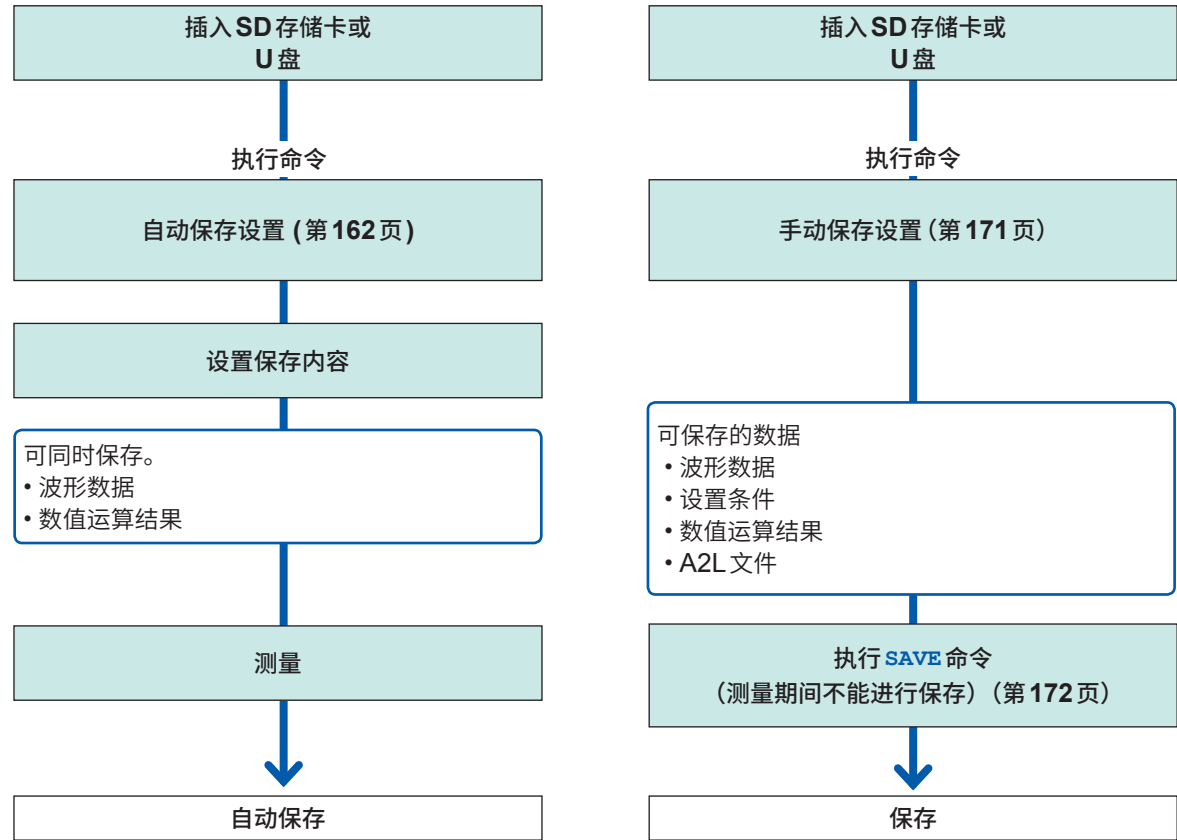
如果以除此之外的格式 (NTFS 等) 进行格式化，本仪器则无法识别。

重要事项

- 请利用本仪器对新SD存储卡与U盘进行格式化，然后再使用。如果利用PC进行格式化，则可能会导致来不及进行实时保存。

6.3 保存数据

可使用下述2种方法保存数据。



自动保存 (实时保存)

可在测量的同时，将波形数据保存 (实时保存) 到存储媒体 (SD 存储卡或 U 盘) 中。
也可以自动将数值运算的结果保存到存储媒体中。
也可以同时自动保存波形数据与数值运算结果。
如下所示为可自动保存的测量数据。

保存内容	设置项目	文件扩展名	说明
波形数据	二进制格式	.MEM	以本仪器的专用格式 (二进制格式) 保存波形数据。 通常建议设为二进制格式 (MEM)。
	文本格式	.CSV、.TXT* ¹	以文本格式保存波形数据。 可利用表格运算软件读入，但不能利用 Logger Utility 读入。
	MDF 格式	.MF4	以 MDF (Ver.4) 格式保存波形数据。 可在 PC 上利用支持 MDF 格式的波形浏览器读入。 不能利用 Logger Utility 读入。
数值运算结果	文本格式	.CSV、.TXT* ¹	测量停止之后，保存数值运算的结果。

*1. 文本格式的分隔符为 [COMMA] 以外时，扩展名会变为 [.TXT]。

二进制格式与文本格式的自动保存限制

自动保存时，会因保存格式、记录间隔以及使用通道数而存在下述限制。

保存格式	记录间隔	使用通道
MEM、MDF	5 ms ~	无限制
CSV	5 ms	不可设置自动保存
	10 ms	~ 30 个通道
	20 ms	~ 60 个通道
	50 ms	~ 150 个通道
	100 ms ~	无限制

重要事项

仅限使用本公司选件 SD 存储卡与 U 盘时，方可保证动作。使用除此之外的存储媒体的话，则不能保证运作。

1 设置保存时的文件名。

在已输入文件名的末尾附加“0001”。此后编号逐1增加。
例：设置ABC并以二进制格式进行保存时
ABC0001.MEM、ABC0002.MEM、ABC0003.MEM、 ...
例：设置ABC100并以二进制格式进行保存时
ABC1000001.MEM、ABC1000002.MEM、ABC1000003.MEM、 ...

未指定文件名时，会自动附加文件名。
参照：“不指定文件名保存时”（第157页）

设置		
语法	命令	:CONFigure:FILENAME "A\$"
例	:CONFigure:FILENAME "ABC"	
查询		
语法	查询	:CONFigure:FILENAME?
	响应	A\$
例	:CONFigure:FILENAME? (响应) :CONFIGURE:FILENAME "ABC" (标头为 ON 时)	
参数		
A\$ = 文件名 (最多 8 个半角字符 (或 4 个全角字符))		

2 设置是否在文件名中添加标题注释。

为ON时，文件名如下所示。
已设置的文件名_标题注释.MEM

设置		
语法	命令	:CONFigure:ADDComment A\$
例	:CONFigure:ADDComment ON	
查询		
语法	查询	:CONFigure:ADDComment?
	响应	A\$
例	:CONFigure:ADDComment? (响应) :CONFIGURE:ADDCOMMENT ON (标头为 ON 时)	
参数		
A\$ = OFF, ON		
OFF <input checked="" type="checkbox"/>	不添加标题注释 (赋予自动排序)。	
ON	添加标题注释。	

3 设置是否在文件名中添加日期时间。

为 ON 时，文件名如下所示。


已输入的文件名 _230324_235959_0001.MEM（触发成立日期时间为 2023/03/24 23:59:59 时）

设置		
语法	命令	:CONFigure:ADDDate A\$
例	:CONFigure:ADDDate ON	
查询		
语法	查询	:CONFigure:ADDDate?
	响应	A\$
例	:CONFigure:ADDDate? (响应) :CONFIGURE:ADDDATE ON (标头为 ON 时)	
参数		
A\$ = OFF, ON		
OFF [□]	不添加触发日期时间 (赋予自动排序)。	
ON	添加触发日期时间。	

4 设置要优先保存的存储媒体。

插入 SD 存储卡与 U 盘时，会保存到已设置的存储媒体中。

未插入已设置的存储媒体时，则会保存到另一个存储媒体中。

设置		
语法	命令	:CONFigure:SAVEPri A\$
例	:CONFigure:SAVEPri SD	
查询		
语法	查询	:CONFigure:SAVEPri?
	响应	A\$
例	:CONFigure:SAVEPri? (响应) :CONFIGURE:SAVEPRI SD (标头为 ON 时)	
参数		
A\$ = SD, USB		
SD 	SD 存储卡	
USB	U 盘	

5 设置自动保存的保存格式。

(1) 集中进行各设置。

设置

语法	命令	:CONFigure:ATSAve A\$(,"B\$")
例	:CONFigure:ATSAve BIN,"AUTO"	

查询

语法	查询	:CONFigure:ATSAve?
	响应	A\$(,"B\$")

例	:CONFigure:ATSAve? (响应):CONFigure:ATSAVE BIN,"AUTO" (标头为 ON 时)	
---	---	--


参数

A\$ = OFF, BIN, CSV, MF4, MEAS, BIN_MEAS, CSV_MEAS, MF4_MEAS
B\$ = 文件名 (最多 8 个半角字符 (或 4 个全角字符), A\$ = OFF 时省略)

	波形数据	数值运算结果
OFF <input type="checkbox"/>	不保存。	不保存。
BIN	以二进制格式进行保存。	不保存。
CSV	以文本格式进行保存。	不保存。
MF4	以 MDF4 格式进行保存。	不保存。
MEAS	不保存。	以文本格式进行保存。
BIN_MEAS	以二进制格式进行保存。	以文本格式进行保存。
CSV_MEAS	以文本格式进行保存。	以文本格式进行保存。
MF4_MEAS	以 MDF4 格式进行保存。	以文本格式进行保存。

也可以利用 :SAVEWave 命令设置波形数据保存格式。
也可以利用 :SAVECalc 命令设置数值运算结果保存格式。
也可以利用 :FILENAME 命令设置文件名。

(2) 设置波形数据的保存格式。

设置		
语法	命令	:CONFigure:SAVEWave A\$
例	:CONFigure:SAVEWave BIN	
查询		
语法	查询	:CONFigure:SAVEWave?
	响应	A\$
例	:CONFigure:SAVEWave? (响应):CONFIGURE:SAVEWAVE BIN (标头为 ON 时)	
参数		
A\$ = OFF, BIN, CSV, MF4		
OFF 	不进行自动保存。	
BIN	以二进制格式进行保存。生成扩展名为 .MEM 的文件。	
CSV	以文本格式进行保存。	
MF4	以 MDF4 格式进行保存。	

(将保存格式设为 CSV 时)
设置是否进行抽稀保存。

设置		
语法	命令	:CONFigure:THINOut A
例	:CONFigure:THINOut 1000	
查询		
语法	查询	:CONFigure:THINOut?
	响应	A<NR1>
例	:CONFigure:THINOut? (响应) :CONFigure:THINOUT 1000 (标头为 ON 时)	
参数		
A = 1 (OFF) ~ 100000*1		
1 	不进行抽稀保存。	
2 ~ 100000	减小要保存的数据大小。 例：如果设置 5，则会在 5 个数据点中保留 1 个数据点。	


*1. 以 A<NR1> 格式进行输入。

参照：“数据区”（第 23 页）

(在抽稀保存中设为大于等于 2 时)
设置数据的抽稀方法。

设置		
语法	命令	:CONFigure:THINData A\$
例	:CONFigure:THINData INSTANT	
查询		
语法	查询	:CONFigure:THINData?
	响应	A\$
例	:CONFigure:THINData? (响应) :CONFIGURE:THINDATA INSTANT (标头为 ON 时)	
参数		
A\$ = INSTANT, STATISTICS		
INSTANT [☐]	保存开头的数据。 例：如果设置 5，则会在 5 个数据中仅保留开头数据。	
STATISTICS	保存统计数据 (最大值、最小值、平均值、开头数据)。 例：如果设置 5，则会保存 5 个数据的最大值、最小值、平均值与开头数据。	


设置保存期间存储媒体没有剩余空间时的处理方法。（根据需要）

设置		
语法	命令	:CONFigure:SAVEMode A\$
例	:CONFigure:SAVEMode FILEfull	
查询		
语法	查询	:CONFigure:SAVEMode?
	响应	A\$
例	:CONFigure:SAVEMode? (响应) :CONFigure:SAVEMODE FILEFULL (标头为 ON 时)	
参数		
A\$ = FILEfull, REMove		
FILEfull 	自动保存的删除模式 OFF 保存目标存储媒体的剩余空间减少时，会结束自动保存。	
REMove	自动保存的删除模式 ON 删除最早的波形文件（二进制、文本），并继续进行自动保存。 不能删除时，结束保存。不删除数值运算的结果。	

设置要分割文件夹的时序。（根据需要）

可按设置的期间分割要保存的文件夹。

- 例：设为 WEEK 时，
如果在 2023/03/26（星期日）开始测量，2023/03/20（星期一）则为 1 周的起点。
此时自动创建的文件夹的名称为“23-03-20”。
- 例：设为 MONTH 时，
如果在 2023/03/29 开始测量，2023/03/1 则为 1 个月的起点。
此时自动创建的文件夹的名称为“23-03-01”。

设置		
语法	命令	:CONFigure:AUTOFolder A\$
例	:CONFigure:AUTOFolder DAY	
查询		
语法	查询	:CONFigure:AUTOFolder?
	响应	A\$
例	:CONFigure:AUTOFolder? (响应) :CONFIGURE:AUTOFOLDER DAY (标头为 ON 时)	
参数		
A\$ = OFF, DAY, WEEK, MONTH		
OFF 	无分割	
DAY	1 天	
WEEK	1 周	
MONTH	1 个月	

使用外部采样时，仅可设置 OFF（无分割）。

设置分割方法。(根据需要)

可按设置的时间分割要保存的文件。

使用外部采样时，不能分割文件。

设置		
语法	命令	:CONFigure:SAVEKind A\$
例	:CONFigure:SAVEKind NORMAl	
查询		
语法	查询	:CONFigure:SAVEKind?
	响应	A\$
例	:CONFigure:SAVEKind? (响应) :CONFIGURE:SAVEKIND NORMAL (标头为 ON 时)	
参数		
A\$ = NORMAl, Divide, REGULARly		
NORMAl 	无分割 将 1 次记录的数据保存为 1 个文件。文件大小超出 1 GB 时，自动进行分割。	
DIVide	有分割 从测量开始起，按设置时间分割数据并保存为其它文件。文件大小超出 1 GB 时，即使在分割时间之前也分割文件。	
REGULARly	定时分割 设置基准时间，并从基准时间开始，按分割时间将数据保存为其它文件。 记录开始时进入等待测量开始的状态，直至记录间隔相对于基准时间达到同步状态。	

(在文件分割中选择 DIVide 时)

设置文件分割的执行期间。

设置		
语法	命令	:CONFigure:SAVELen day,hour,min
例	:CONFigure:SAVELen 0,0,10	
查询		
语法	查询	:CONFigure:SAVELen?
	响应	day<NR1>,hour<NR1>,min<NR1>
例	:CONFigure:SAVELen? (响应):CONFIGURE:SAVELEN 0,0,10 (标头为 ON 时)	
参数		
day	0 ~ 30 (天)	
hour	0 ~ 23 (时)	
min	0 ~ 59 (分)	

最小1分钟

(在文件分割中选择 REGULARly 时)
设置作为分割文件基准的时间。

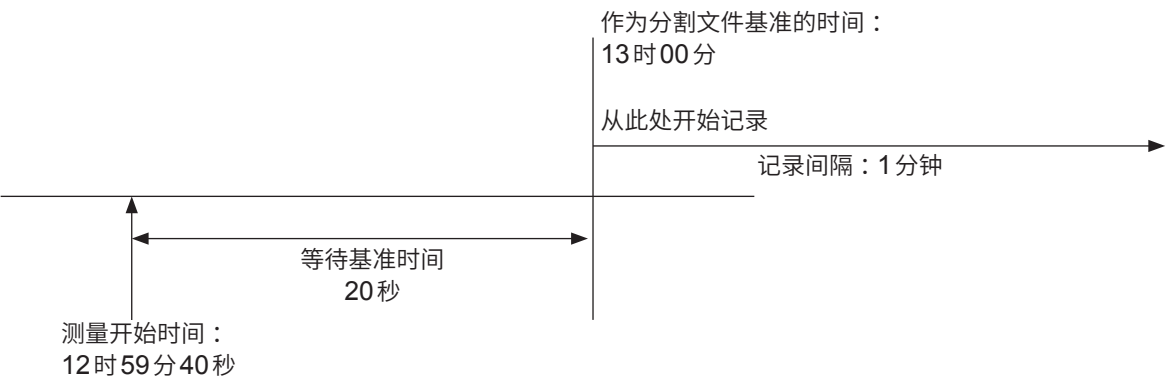
设置		
语法	命令	:CONFigure:SAVEReg hour,min
例	:CONFigure:SAVEReg 0,0	
查询		
例	:CONFigure:SAVEReg? (响应):CONFIGURE:SAVEREG 0,0 (标头为 ON 时)	
参数		
hour	0 ~ 23 (时)	
min	0 ~ 59 (分)	

设置文件的分割期间。

设置		
语法	命令	:CONFigure:SAVETime A
例	:CONFigure:SAVETime 1	
查询		
语法	查询	:CONFigure:SAVETime?
	响应	A<NR1>
例	:CONFigure:SAVETime? (响应) :CONFIGURE:SAVETIME 1 (标头为 ON 时)	
参数		
A = 1, 2, 5, 10, 15, 20, 30, 60 (1小时), 120 (2小时), 180 (3小时), 240 (4小时), 360 (6小时), 480 (8小时), 720 (12小时), 1440 (1天) (单位 min)		

主机会因记录间隔与开始时间而等待基准时间，并在达到基准时间时开始记录。


记录间隔 1 分钟的示例



6 设置针对数值运算结果进行自动保存的保存格式。

设置		
语法	命令	:CONFigure:SAVECalc A\$
例	:CONFigure:SAVECalc CSV	
查询		
语法	查询	:CONFigure:SAVECalc?
	响应	A\$
例	:CONFigure:SAVECalc? (响应) :CONFigure:SAVECALC CSV (标头为 ON 时)	
参数		
A\$ = OFF, CSV		
OFF <input type="checkbox"/>	不进行自动保存。	
CSV	以文本格式进行保存。	

设置是否分割要保存的文件。（根据需要）

设置		
语法	命令	:CALCulate:MEAS:FILE A\$
例	:CALCulate:MEAS:FILE ON	
查询		
语法	查询	:CALCulate:MEAS:FILE?
	响应	A\$
例	:CALCulate:MEAS:FILE? (响应) :CALCULATE:MEAS:FILE ON (标头为 ON 时)	
参数		
A\$ = OFF, ON		
OFF 	全运算放 1 个文件 将所有的数值运算结果保存为 1 个文件。	
ON	各运算文件 除了汇集所有运算部分的文件之外，还创建各运算项目的文件。并在各运算项目文件的文件名末尾附加运算编号。 例：运算 No.5 的文件名为“AUTO0001_05.CSV”。	

选择是否分割数值运算。

与数值运算的时间分割运算设置相同。

参照：“数值运算的设置”（第 208 页）

手动保存

可利用通讯命令保存数据。

重要事项

- 测量期间不能保存数据。
- 可保存的数据仅为内部缓存中记录的数据 (最后的 512 MB)。要保存 512 MB 以上的数据时，请使用自动保存 (实时保存)。(第 162 页)

可保存的数据包括下述 6 种类型。

- 波形数据 (二进制格式)
- 波形数据 (文本格式)
- 波形数据 (MDF 格式)
- 设置数据
- A2L 设置数据 (LAN1 或 LAN2) *1
- 数值运算结果

*1. 保存面向 ECU 测量或适用软件使用的设置条件。
参照：“12.5 通过 XCP on Ethernet 传输测量数据” (第 275 页)

1 设置保存时的文件名。

已输入文件名的末尾不是数值时，在末尾附加编号“0001”。此后编号逐 1 增加。

例：设置为 ABC 并以二进制格式进行保存时
ABC0001.MEM、ABC0002.MEM、ABC0003.MEM、...


已输入文件名的末尾为数值时，末尾的数值会逐 1 增加。
例：设置为 ABC100 并以二进制格式进行保存时
ABC101.MEM、ABC102.MEM、ABC103.MEM、...

设置		
语法	命令	:SYSTem:FILEName "A\$"
例		:SYSTem:FILEName "MANUAL"
查询		
语法	查询	:SYSTem:FILEName?
	响应	:A\$
例		:SYSTem:FILEName?
	(响应)	:SYSTEM:FILENAME "MANUAL"
参数		
A\$ = 文件名字符串 (最多 8 个半角字符 (或 4 个全角字符))		

未指定文件名时，会自动附加文件名。
参照：“不指定文件名保存时” (第 157 页)

(保存波形数据时)


设置是否在文件名中添加标题注释。

设置		
语法	命令	:SYSTem:ADDComment A\$
例	:SYSTem:ADDComment ON	
查询		
语法	查询	:SYSTem:ADDComment?
	响应	A\$
例	:SYSTem:ADDComment? (响应) :SYSTEM:ADDCOMMENT ON	
参数		
A\$ = OFF, ON		
OFF 	不在波形数据的文件名中添加标题注释。	
ON	在波形数据的文件名中添加标题注释。 标题注释为LOGGER时，文件名如下所示。 通过 :SYSTem:FILENAME 设置的文件名_LOGGER_0001.MEM	

设置是否在文件名中添加日期时间。

为ON时，文件名如下所示。

已输入的文件名_230324_235959_0001.MEM（触发成立日期时间为2023/03/24 23:59:59时）

设置		
语法	命令	:SYSTem:ADDDate A\$
例	:SYSTem:ADDDate ON	
查询		
语法	查询	:SYSTem:ADDDate?
	响应	A\$
例	:SYSTem:ADDDate? (响应) :SYSTEM:ADDDATE ON (标头为 ON 时)	
参数		
A\$ = OFF, ON		
OFF 	不添加触发日期时间。	
ON	添加触发日期时间。	

(以文本格式保存波形数据时)

设置是否进行抽稀保存。

设置		
语法	命令	:SYSTem:THINOut A
例	:SYSTem:THINOut 5	
查询		
语法	查询	:SYSTem:THINOut?
	响应	A<NR1>
例	:SYSTem:THINOut? (响应) :SYSTEM:THINOUT 5	
参数		
A = 1(OFF) ~ 100000		
例：如果设置 1 ，则不进行抽稀保存。		
如果设置 5 ，则会在 5 个数据点中保留 1 个数据点。		

(在抽稀保存中设置 OFF 以外时)

设置数据的抽稀方法。

设置		
语法	命令	:SYSTem:THINData A\$
例	:SYSTem:THINData INSTANT	
查询		
语法	查询	:SYSTem:THINData?
	响应	A\$
例	:SYSTem:THINData? (响应) :SYSTEM:THINDATA INSTANT	
参数		
A\$ = INSTANT, STATISTICS		
INSTANT [☐]	保存开头的数据。 例：如果设置 5，则会在 5 个数据中仅保留开头数据。	
STATISTICS	保存统计数据（最大值、最小值、平均值、开头数据）。 例：如果设置 5，则会保存 5 个数据的最大值、最小值、平均值与开头数据。	

(保存数值运算结果时)

设置要保存文件的分割。

设置		
语法	命令	:SYSTem:CALCSplit A\$
例	:SYSTem:CALCSplit ON	
查询		
语法	查询	:SYSTem:CALCSplit?
	响应	A\$
例	:SYSTem:CALCSplit? (响应) :SYSTEM:CALCSPLIT ON	
参数		
A\$ = OFF, ON		
OFF [☐]	将数值运算结果保存为 1 个文件。	
ON	将数值运算结果保存为各运算文件。	

2 执行保存。

波形数据的文件大小超出 1 GB 时，按约 1 GB 自动分割并保存文件。
参照：“14.5 文件名”（第 320 页）

设置		
语法	命令	<div>保存波形数据 (二进制格式) 时 :MEDia:SD:SAVE:DATA:MEM :MEDia:USB:SAVE:DATA:MEM</div> <div>保存波形数据 (文本格式) 时 :MEDia:SD:SAVE:DATA:CSV :MEDia:USB:SAVE:DATA:CSV</div> <div>保存波形数据 (MDF 格式) 时 :MEDia:SD:SAVE:DATA:MF4 :MEDia:USB:SAVE:DATA:MF4</div> <div>保存设置数据时 :MEDia:SD:SAVE:SET :MEDia:USB:SAVE:SET</div> <div>保存 A2L 设置数据时 (LAN1) :MEDia:SD:SAVE:A2L:LAN1 :MEDia:USB:SAVE:A2L:LAN1</div> <div>保存 A2L 设置数据时 (LAN2) :MEDia:SD:SAVE:A2L:LAN2 :MEDia:USB:SAVE:A2L:LAN2</div> <div>保存数值运算结果时 :MEDia:SD:SAVE:CALC:CSV :MEDia:USB:SAVE:CALC:CSV</div>
例	:MEDia:SD:SAVE:DATA:MEM	
查询		
语法	查询	<div>保存波形数据 (二进制格式) 时 :MEDia:SD:SAVE:DATA:MEM? :MEDia:USB:SAVE:DATA:MEM?</div> <div>保存波形数据 (文本格式) 时 :MEDia:SD:SAVE:DATA:CSV? :MEDia:USB:SAVE:DATA:CSV?</div> <div>保存波形数据 (MDF 格式) 时 :MEDia:SD:SAVE:DATA:MF4? :MEDia:USB:SAVE:DATA:MF4?</div> <div>保存设置数据时 :MEDia:SD:SAVE:SET? :MEDia:USB:SAVE:SET?</div> <div>保存 A2L 设置数据时 (LAN1) :MEDia:SD:SAVE:A2L:LAN1? :MEDia:USB:SAVE:A2L:LAN1?</div> <div>保存 A2L 设置数据时 (LAN2) :MEDia:SD:SAVE:A2L:LAN2? :MEDia:USB:SAVE:A2L:LAN2?</div> <div>保存数值运算结果时 :MEDia:SD:SAVE:CALC:CSV? :MEDia:USB:SAVE:CALC:CSV?</div>
	响应	A\$
例	:MEDia:SD:SAVE:DATA:MEM? (响应) :MEDIA:SD:SAVE:DATA:MEM? SUCCESS_TEST (标头为 ON 时)	

参数	
A\$ = NONE,EXECUTING,SUCCESS_ (文件名) , FAIL	
NONE	执行保存之前。
EXECUTING	正在执行保存。
SUCCESS_ (文件名)	保存执行成功。将已保存的文件名附加在后面。
FAIL	保存失败。

重要事项

插入SD存储卡与U盘时，会保存到指定的存储媒体中。
未插入指定的存储媒体时，则保存到另一个存储媒体中。

保存的通用设置

1 设置文本格式。

设置小数点使用的符号。

该设置不会被初始化。初始值因交货地点而异。

设置		
语法	命令	:CONFigure:SAVEDeci A\$
例	:CONFigure:SAVEDeci PERIOD	
查询		
语法	查询	:CONFigure:SAVEDeci?
	响应	A\$
例	:CONFigure:SAVEDeci? (响应) :CONFigure:SAVEDeci PERIOD (标头为 ON 时)	
参数		
A\$ = PERIOD, COMMA		
PERIOD	将数值的小数点设为句号 (.)。	
COMMA	将数值的小数点设为逗号 (,)。	

不能同时将小数点符号与分隔符都设为 COMMA。

设置分隔使用的符号。

文件扩展名因分隔符而异。

该设置不会被初始化。初始值因交货地点而异。

设置		
语法	命令	:CONFigure:SAVESep A\$
例	:CONFigure:SAVESep COMMA	
查询		
语法	查询	:CONFigure:SAVESep?
	响应	A\$
例	:CONFigure:SAVESep? (响应) :CONFIGURE:SAVESEP COMMA (标头为 ON 时)	
参数		
A\$ = COMMA, SPACE, TAB, SEMI		
COMMA	将分隔符设为逗号 (,)。(扩展名 : .CSV)	
SPACE	将分隔符设为空格。(扩展名 : .TXT)	
TAB	将分隔符设为制表符。(扩展名 : .TXT)	
SEMI	将分隔符设为分号 (;)。(扩展名 : .TXT)	

不能同时将小数点符号与分隔符都设为 COMMA。

设置日期的记述格式。

仅横轴（时间值）的显示设置（第 226 页）为 DATE 时有效。

设置		
语法	命令	:CONFigure:SAVEFormat A\$
例		:CONFigure:SAVEFormat COMMENT
查询		
语法	查询	:CONFigure:SAVEFormat?
	响应	A\$
例		:CONFigure:SAVEFormat? (响应) :CONFIGURE:SAVEFORMAT COMMENT (标头为 ON 时)
参数		
A\$ = COMMENT, SPLITMS		
COMMENT [□]	注释 (yy-MM-dd hh:mm:ss.0) 以' (撇号) 年-月-日 时:分:秒.毫秒的格式进行输出。 在表格运算软件中按注释处理。 例: 20-12-01 23:59:59.999	
SPLITMS	不足 1 秒分离 (yyyy-MM-dd hh:mm:ss + ms) 以" (双引号) 年-月-日 时:分:秒"的格式进行输出, 不足 1 秒 (单位: ms) 的时间数据作为其它数据进行输出。 在表格运算软件中, 不足 1 秒的时间数据进行单列显示。 要在表格运算软件中整合通过其它仪器获取的 CSV 数据时, 这种格式非常方便。 例: 2023-03-01 23:59:59.999	

根据语言 (第 224 页) 的日期格式与日期分隔符设置, 也可以选择下述格式。

与上述 yy-MM-dd hh:mm:ss.0 相同的格式

yy/MM/dd, yy.MM.dd, MM-dd-yy, MM/dd/yy, MM.dd.yy, dd-MM-yy, dd/MM/yy, dd.MM.yy

与上述 yyyy-MM-dd hh:mm:ss + ms 相同的格式

yyyy/MM/dd, yyyy.MM.dd, MM-dd-yyyy, MM/dd/yyyy, MM.dd.yyyy, dd-MM-yyyy, dd/MM/yyyy, dd.MM.yyyy

6.4 读入数据

可读入存储媒体（SD 存储卡、U 盘）中保存的设置数据。可读入本仪器的文件为 LR8101 或 LR8102 中保存的设置条件以及由 PC 应用程序（CAN 单元设置软件）保存的 CAN 设置文件（CES）。

配备有设置文件的自动读入功能。

参照：“自动设置功能”（第 180 页）



要获取存储媒体中保存的设置数据一览时

参照：“显示各存储媒体的 [\[/HIOKI/LR8100/CONFIG\]](#) 内的文件一览。”（第 181 页）

1

确认是否读入设置条件。

模块构成不同时，不能读入设置。

查询		
语法	查询	:MEDia:SD:FINFo:SET? "fname\$" :MEDia:USB:FINFo:SET? "fname\$"
	响应	ans\$, modules\$
例	:MEDia:SD:FINFo:SET? "CONF0001.SET" (响应) :MEDIA:SD:FINFo:SET? OK,1300000000 (标头为 ON 时)	
参数		
fname\$ = 读入确认对象的设置文件名 (xxxx.SET) ans\$ = OK, NG_MODEL, NG_MODULE, BUSY modules\$ = 0, 1, 3 (模块类型)		
OK	可读入设置。	
NG_MODEL	为不同机型的设置文件，因此不能读入设置。*1	
NG_MODULE	为不同模块构成的设置文件，因此不能读入设置。	
BUSY	因正在处理文件而无法获取信息。*1	
*1. 此时，模块类型的内容均为0。		
module\$ = 0	无模块	
module\$ = 1	M7100 电压・温度模块	
module\$ = 3	M7102 电压・温度模块	
模块类型为左起模块 1、模块 2... 的值。 1300000000 时，模块 1：M7100、模块 2：M7102，以后没有模块。		

2 读入设置条件。

设置		
语法	命令	:MEDia:SD:LOAD:SET "fname\$",option :MEDia:USB:LOAD:SET "fname\$",option
例	:MEDia:SD:LOAD:SET "CONF0001.SET",0	
查询		
语法	查询	:MEDia:SD:LOAD:SET? :MEDia:USB:LOAD:SET?
	响应	A\$
例	:MEDia:SD:LOAD:SET? (响应) :MEDia:SD:LOAD:SET? SUCCESS_LOAD_CONF0001 (标头为 ON 时)	
参数		
fname\$ = 读入对象的设置条件文件名 (xxxx.SET) option = 0 ~ 3 (读入选件) A\$ = NONE,FILE_NONE,EXECUTING_ (文件名) ,SUCCESS_LOAD_ (文件名) ,FAIL_ (文件名)		
NONE	执行读入之前。	
FILE_NONE	指定读入的文件不存在。	
EXECUTING_LOAD_ (文件名)	正在执行读入。	
SUCCESS_LOAD_ (文件名)	读入执行成功。将已读入的文件名附加在后面。	
FAIL_LOAD_ (文件名)	读入失败。	
要读入的设置类型会因指定的设置读入选件而异。 设置读入选件		
option = 0	测量设置	
option = 1	测量设置 + 外部端子	
option = 2	测量设置 + 通讯设置	
option = 3	测量设置 + 外部端子 + 通讯设置	

自动设置功能

可在接通电源时自动读入设置文件。

如果事先在 [HIOKI] > [LR8100] > [CONFIG] 的文件夹中以 [STARTUP.SET] 的文件名保存设置数据，接通电源时则会自动读入设置文件。

在 SD 存储卡与 U 盘双方都有 [STARTUP.SET] 时，优先读入 SD 存储卡中的设置条件。

重要事项

也读入 IP 地址等通讯设置。如果在多台 LR8101 或 LR8102 中使用相同的 [STARTUP.SET]，网络则可能会发生问题。请按设备单独创建 [STARTUP.SET]。

6.5 管理数据

可对插入本仪器中的 SD 存储卡或 U 盘中的数据进行管理。
可进行下述操作。

- 进行 SD 存储卡或 U 盘的格式化 (第 160 页)
- 读入文件 (第 178 页)

存储媒体的剩余空间查询

查询		
语法	查询	:MEDia:SD:FREE? :MEDia:USB:FREE?
	响应	A<NR1>
例	:MEDia:SD:FREE? (响应):MEDIA:SD:FREE 511156224	
参数		
A<NR1>		

显示各存储媒体的 [HIOKI/LR8100/CONFIG] 内的文件一览。

查询		
语法	查询	:MEDia:SD:FLIST:SET? :MEDia:USB:FLIST:SET?
	响应	A1\$,A2...
例	:MEDia:SD:FLIST:SET? (响应) :MEDIA:SD:FLIST:SET CONF0002.SET,CONF0001.SET (标头为 ON 时)	
参数		
A\$ = 文件名 可获取的一览最多为 100 个。		

7

报警（报警输出）

可按测量通道设置报警的条件。
测量数据满足设置的条件时，可鸣响蜂鸣器或向外部输出报警信号。
比如，记录的温度为高温时，可输出报警。
作为报警源，可针对下述通道进行设置。
模拟、脉冲、逻辑、波形运算
可设置的报警类型包括电平、窗口、码型、斜率与变化量。

可通过外部控制端子向外部输出报警信号。
参照：“11 外部控制 (EXT. I/O)”（第 239 页）
如果测量开始时已满足报警条件，则立即输出报警。

7.1 进行报警设置

所有通道通用的报警条件设置

设置所有通道通用的报警条件。

- 1
- 将报警功能设为 ON。

设置		
语法	命令	:MODule:STORe ch\$,A\$
例		:MODule:STORe ALARM,ON
查询		
语法	查询	:MODule:STORe? ch\$
	响应	ch\$,A\$
例		:MODule:STORe? ALARM (响应) :MODULE:STORE ALARM,ON (标头为 ON 时)
参数		
ch\$ = CH1_1 ~ CH10_30, PLS1, LOG, ALARM, W1 ~ W30		
A\$ = OFF, ON		

2 进行报警输出的保持设置。

设置		
语法	命令	:ALARm: HOLD A\$
例	:ALARm: HOLD ON	
查询		
语法	查询	:ALARm: HOLD?
	响应	A\$
例	:ALARm: HOLD? (响应) :ALARM: HOLD ON (标头为 ON 时)	
参数		
A\$ = OFF, ON, CLEAR		
OFF [☐]	如果不满足报警条件，则停止报警输出。 仅限于要在满足报警条件的情况下输出报警时进行设置。	
ON	输出报警之后，手动解除报警；或在停止测量之前，保持报警输出。 即使不满足报警条件（即使恢复正常）也要保持报警输出时进行设置。 • 报警滤波（第 187 页）为 0 (OFF) 时 报警保持适用于要监视的报警源判定结果。 例：U1-1 与 U1-2 的 AND 时 如果满足 U1-1 的报警条件，则保持报警条件的成立。随后，即使未满足 U1-1 的报警条件，也会保持成立，因此，满足 U1-2 的报警条件时，输出报警。 • 报警滤波（第 187 页）为 2 ~ 1000 (OFF 以外) 时 报警保持适用于 ALM1 ~ ALM4。 例：U1-1 与 U1-2 的 AND 时 仅在同时满足 U1-1 与 U1-2 的条件时，才保持报警输出。	
CLEAR	在不停止记录的状态下解除被保持的报警。	

3 设置是否在报警输出时发出报警音。

设置		
语法	命令	:ALARm:BEEP A\$
例	:ALARm:BEEP ON	
查询		
语法	查询	:ALARm:BEEP?
	响应	A\$
例	:ALARm:BEEP? (响应) :ALARM:BEEP ON (标头为 ON 时)	
参数		
A\$ = OFF, ON		

4 设置是否在发生报警时附加事件标记。

设置		
语法	命令	:SYSTem:MARK A\$
例	:SYSTem:MARK ON	
查询		
语法	查询	:SYSTem:MARK?
	响应	A\$
例	:SYSTem:MARK? (响应) :SYSTEM:MARK ON (标头为 ON 时)	
参数		
A\$ = OFF, ON		

参照：“8.3 发生报警时附加事件标记”（第 205 页）

5 设置报警履历

保存测量期间发生的报警履历。
使用触发时，也会保存等待触发期间的报警履历（可能会包括记录波形数据以前的报警履历）。

设置		
语法	命令	:ALARm:HISTory A\$
例	:ALARm:HISTory ON	
查询		
语法	查询	:ALARm:HISTory?
	响应	A\$
例	:ALARm:HISTory? (响应) :ALARM:HISTORY ON (标头为 ON 时)	
参数		
A\$ = OFF, ON		
OFF [☑]	将报警编号 1 ~ 100 保留在履历中 (第 101 号及以后的编号不保留在履历中)。	
ON	将最近的 100 次报警保留在履历中 (不将最近 100 次以前的报警保留在履历中)。 保留在履历中的报警编号最大为 999,999。	

6 针对各报警输出 (ALM1 ~ ALM4)，设置报警的成立条件。

设置		
语法	命令	:ALARm:SOURce alm\$,A\$
例	:ALARm:SOURce ALM1,AND	
查询		
语法	查询	:ALARm:SOURce? alm\$
	响应	alm\$,A\$
例	:ALARm:SOURce? ALM1 (响应):ALARM:SOURCE ALM1,AND (标头为 ON 时)	
参数		
alm\$ = ALM1 ~ ALM4 A\$ = OR, AND		
OR [☑]	逻辑和 只要有 1 个各通道设置的报警条件成立，就会输出报警。	
AND	逻辑积 各通道设置的报警条件全部成立时，输出报警。	

7 针对各报警输出 (ALM1 ~ ALM4)，设置是否在检测到热电偶断线时输出报警。

在输入通道的设置中，如果将断线检测设置设为 ON，则会生效。

参照：“温度 (热电偶) 测量” (第 94 页)

与其它报警条件 (OR、AND) 无关，输出报警。

设置		
语法	命令	:ALARm:BURN alm\$,A\$
例	:ALARm:BURN ALM1,ON	
查询		
语法	查询	:ALARm:BURN? alm\$
	响应	alm\$,A\$
例	:ALARm:BURN? ALM1 (响应) :ALARm:BURN ALM1,ON (标头为 ON 时)	
参数		
alm\$ = ALM1 ~ ALM4		
A\$ = OFF, ON		

个别报警通道的设置

分别对报警通道ALM1 ~ ALM4进行设置。

1 设置报警滤波的数据点数。

在设置的数据点数之间持续保持报警状态时，输出报警。

设置		
语法	命令	:ALARm:FILTer alm\$,A
例	:ALARm:FILTer ALM1,2	
查询		
语法	查询	:ALARm:FILTer? alm\$
	响应	alm\$,A<NR1>
例	:ALARm:FILTer? ALM1 (响应) :ALARM:FILTER ALM1,2 (标头为 ON 时)	
参数		
alm\$ = ALM1 ~ ALM4 A = 0 (OFF), 2 ~ 1000		

2 设置注释。(根据需要)

参照：“(3) 字符串数据” (第 24 页)

设置		
语法	命令	:COMMeNt:ALMCH alm\$,"A\$"
例	:COMMeNt:ALMCH ALM1,"ABCDEFGF"	
查询		
语法	查询	:COMMeNt:ALMCH? alm\$
	响应	alm\$,"A\$"
例	:COMMeNt:ALMCH? ALM1 (响应):COMMeNt:ALMCH ALM1,"ABCDEFGF" (标头为 ON 时)	
参数		
alm\$ = ALM1 ~ ALM4		
A\$ = 注释字符串 (最多 20 个全角字符或 40 个半角字符)		

个别通道的报警设置

按通道设置报警功能。

1 分别对要监视的各通道的ALM1 ~ ALM4设置报警。

报警类型	设置内容		动作	说明
OFF <input checked="" type="checkbox"/>	-		-	不使用报警功能。
LEVEL	斜率	HIGH <input checked="" type="checkbox"/> LOW		测量数据大于等于指定电平时，输出报警。 测量数据小于指定电平时，输出报警。但如果是脉冲通道，无论电平为0或测量值为0，都输出报警。
	电平	输入数值		
WINDOW	方向	IN <input checked="" type="checkbox"/> OUT		测量数据大于等于下限值且小于等于上限值时，输出报警。 测量数据小于下限值或大于上限值时，输出报警。但如果是脉冲通道，无论上限值/下限值为0或测量值为0，都输出报警。
	上下限值	输入数值		
SLOPe	电平	输入数值		在设置的时间内，测量数据的变化率超出通过设置求出的变化率（电平/时间）时，输出报警。*2
	时间	设置时间 *1		

*1：可设置的时间值为模块数据更新间隔的整数倍。

*2：斜率示例

例：将电平设为5°C、将时间设为5秒时

1. 记录间隔为5秒时

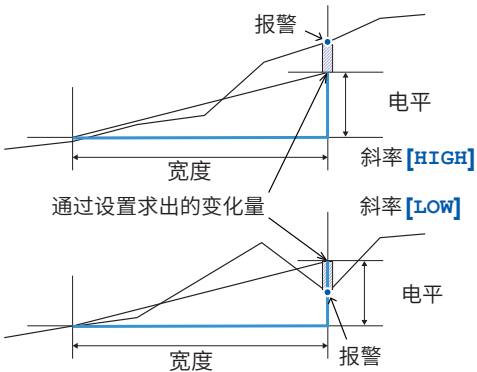
与上一个测量值之差超出5°C时，会进行报警输出。

数据示例：20°C、25.1°C时

2. 记录间隔为1秒时

5个连续数据与上一个测量值之差超出1°C时，会进行报警输出。

数据示例：20°C、21.1°C、22.2°C、23.3°C、24.4°C、25.5°C时

报警类型	设置内容		动作	说明
SLOPE2	斜率	HIGH <input checked="" type="checkbox"/> LOW		按已设置宽度的变化量大于等于或小于已设置的电平值时，输出报警。
	电平	输入数值		
	宽度	利用时间设置宽度		

设置		
语法	命令	模拟通道报警 :ALARm:ANALog:KIND alm\$,ch\$,A\$ 波形运算通道报警 :ALARm:CALCulate:KIND alm\$,w\$,A\$ 脉冲通道报警 :ALARm:PULSe:KIND alm\$,pls\$,A\$
例	:ALARm:ANALog:KIND ALM1,CH1_1,LEVEL	
查询		
语法	查询	模拟通道报警 :ALARm:ANALog:KIND? alm\$,ch\$ 波形运算通道报警 :ALARm:CALCulate:KIND? alm\$,w\$ 脉冲通道报警 :ALARm:PULSe:KIND? alm\$,pls\$
	响应	模拟通道报警 alm\$,ch\$,A\$ 波形运算通道报警 alm\$,w\$,A\$ 脉冲通道报警 alm\$,pls\$,A\$
例	:ALARm:ANALog:KIND? ALM1,CH1_1 (响应) :ALARM:ANALOG:KIND ALM1,CH1_1,LEVEL (标头为 ON 时)	
参数		
alm\$ = ALM1 ~ ALM4 ch\$ = CH1_1 ~ CH10_30 w\$ = W1 ~ W30 pls\$ = PLS1 A\$ = OFF, LEVEL, WINDOW, SLOPe, SLOPE2		
OFF <input type="checkbox"/>	不使用报警功能。	
LEVEL	电平	
WINDOW	窗口	
SLOPe	斜率	
SLOPE2	变化量	

使用外部采样时，仅可设置电平与窗口。

报警类型为 LEVEL 时

(1) 进行斜率设置。

设置		
语法	命令	模拟通道报警 :ALARm:ANALog:SLOPe alm\$,ch\$,A\$ 波形运算通道报警 :ALARm:CALCulate:SLOPe alm\$,w\$,A\$ 脉冲通道报警 :ALARm:PULSe:SLOPe alm\$,pls\$,A\$
例	:ALARm:ANALog:SLOPe ALM1,CH1_1,HIGH	
查询		
语法	查询	模拟通道报警 :ALARm:ANALog:SLOPe? alm\$,ch\$ 波形运算通道报警 :ALARm:CALCulate:SLOPe? alm\$,w\$ 脉冲通道报警 :ALARm:PULSe:SLOPe? alm\$,pls\$
	响应	模拟通道报警 alm\$,ch\$,A\$ 波形运算通道报警 alm\$,w\$,A\$ 脉冲通道报警 alm\$,pls\$,A\$
例	:ALARm:ANALog:SLOPe? ALM1,CH1_1 (响应) :ALARM:ANALOG:SLOPE ALM1,CH1_1,HIGH (标头为 ON 时)	
参数		
alm\$ = ALM1 ~ ALM4 ch\$ = CH1_1 ~ CH10_30 w\$ = W1 ~ W30 pls\$ = PLS1 A\$ = HIGH, LOW		
HIGH [□]		测量数据大于等于指定电平时，输出报警。
LOW		测量数据小于指定电平时，输出报警。

(2) 进行电平设置。

设置		
语法	命令	模拟通道报警 :ALARm:ANALog:LEVEl alm\$,ch\$,A 波形运算通道报警 :ALARm:CALCulate:LEVEl alm\$,w\$,A 脉冲通道报警 :ALARm:PULSe:LEVEl alm\$,pls\$,A
例	:ALARm:ANALog:LEVEl ALM1,CH1_1,0.1	
查询		
语法	查询	模拟通道报警 :ALARm:ANALog:LEVEl? alm\$,ch\$ 波形运算通道报警 :ALARm:CALCulate:LEVEl? alm\$,w\$ 脉冲通道报警 :ALARm:PULSe:LEVEl? alm\$,pls\$
	响应	模拟通道报警 alm\$,ch\$,A<NR3> (小数点以下3位) 波形运算通道报警 alm\$,w\$,A<NR3> (小数点以下4位) 脉冲通道报警 alm\$,pls\$,A<NR3> (小数点以下9位)
例	:ALARm:ANALog:LEVEl? ALM1,CH1_1 (响应) :ALARm:ANALOG:LEVEL ALM1,CH1_1,+1.000E-01 (标头为 ON 时)	
参数		
<p>alm\$ = ALM1 ~ ALM4 ch\$ = CH1_1 ~ CH10_30 w\$ = W1 ~ W30 pls\$ = PLS1</p> <p>模拟通道报警 A = 可设置范围：(量程) × (±1.5倍)，最小分辨率：(量程) ×(1/1000) 波形运算通道报警 A = -9.9999E+29 ~ 9.9999E+29 脉冲通道报警 A = 0 ~ 10000000000 (累积) , 0 ~ 15000 (r/s), 0 ~ 900000 (r/min)</p> <p>输入大于可设置上限的值时，会输入最大值。 输入小于可设置下限的值时，会输入最小值。</p>		

报警类型为 WINDow 时

(1) 进行方向设置。

设置		
语法	命令	模拟通道报警 :ALARm:ANALog:SIDE alm\$,ch\$,A\$ 波形运算通道报警 :ALARm:CALCulate:SIDE alm\$,w\$,A\$ 脉冲通道报警 :ALARm:PULSe:SIDE alm\$,pls\$,A\$
例	:ALARm:ANALog:SIDE ALM1,CH1_1,IN	
查询		
语法	查询	模拟通道报警 :ALARm:ANALog:SIDE? alm\$,ch\$ 波形运算通道报警 :ALARm:CALCulate:SIDE? alm\$,w\$ 脉冲通道报警 :ALARm:PULSe:SIDE? alm\$,pls\$
	响应	模拟通道报警 alm\$,ch\$,A\$ 波形运算通道报警 alm\$,w\$,A\$ 脉冲通道报警 alm\$,pls\$,A\$
例	:ALARm:ANALog:SIDE? ALM1,CH1_1 (响应) :ALARM:ANALOG:SIDE ALM1,CH1_1,IN (标头为 ON 时)	
参数		
alm\$ = ALM1 ~ ALM4 ch\$ = CH1_1 ~ CH10_30 w\$ = W1 ~ W30 pls\$ = PLS1 A\$ = IN, OUT		
IN [□]	测量数据大于等于下限值且小于等于上限值时，输出报警。	
OUT	测量数据小于等于下限值或大于等于上限值时，输出报警。但脉冲通道时，如果上限值或下限值为 0 并且测量值也为 0，则也会输出报警。	

(2) 设置上限值与下限值。

窗口为上限值与下限值之间的范围。

上限值

设置		
语法	命令	模拟通道报警 :ALARm:ANALog:UPPEr alm\$,ch\$,A 波形运算通道报警 :ALARm:CALCulate:UPPEr alm\$,w\$,A 脉冲通道报警 :ALARm:PULSe:UPPEr alm\$,pls\$,A
例	:ALARm:ANALog:UPPEr ALM1,CH1_1,0.5	
查询		
语法	查询	模拟通道报警 :ALARm:ANALog:UPPEr? alm\$,ch\$ 波形运算通道报警 :ALARm:CALCulate:UPPEr? alm\$,w\$ 脉冲通道报警 :ALARm:PULSe:UPPEr? alm\$,pls\$
	响应	模拟通道报警 alm\$,ch\$,A<NR3> (小数点以下3位) 波形运算通道报警 alm\$,w\$,A<NR3> (小数点以下4位) 脉冲通道报警 alm\$,pls\$,A<NR3> (小数点以下9位)
例	:ALARm:ANALog:UPPEr? ALM1,CH1_1 (响应) :ALARm:ANALOG:UPPER ALM1,CH1_1,+5.000E-01 (标头为 ON 时)	
参数		
<p>alm\$ = ALM1 ~ ALM4 ch\$ = CH1_1 ~ CH10_30 w\$ = W1 ~ W30 pls\$ = PLS1</p> <p>模拟通道报警 A = 可设置范围：(量程) × (±1.5倍)，最小分辨率：(量程) ×(1/1000) 波形运算通道报警 A = -9.9999E+29 ~ 9.9999E+29 脉冲通道报警 A = 0 ~ 10000000000 (累积) , 0 ~ 15000 (r/s), 0 ~ 900000 (r/min)</p> <p>输入大于可设置上限的值时，会输入最大值。 输入小于可设置下限的值时，会输入最小值。</p>		

下限值

设置		
语法	命令	模拟通道报警 :ALARm:ANALog:LOWEr alm\$,ch\$,A 波形运算通道报警 :ALARm:CALCulate:LOWEr alm\$,w\$,A 脉冲通道报警 :ALARm:PULSe:LOWEr alm\$,pls\$,A
例	:ALARm:ANALog:LOWEr ALM1,CH1_1,0.5	
查询		
语法	查询	模拟通道报警 :ALARm:ANALog:LOWEr? alm\$,ch\$ 波形运算通道报警 :ALARm:CALCulate:LOWEr? alm\$,w\$ 脉冲通道报警 :ALARm:PULSe:LOWEr? alm\$,pls\$
	响应	模拟通道报警 alm\$,ch\$,A<NR3> (小数点以下3位) 波形运算通道报警 alm\$,w\$,A<NR3> (小数点以下4位) 脉冲通道报警 alm\$,pls\$,A<NR3> (小数点以下9位)
例	:ALARm:ANALog:LOWEr? ALM1,CH1_1 (响应) :ALARm:ANALOG:LOWER ALM1,CH1_1,+5.000E-01 (标头为 ON 时)	
参数		
<p>alm\$ = ALM1 ~ ALM4 ch\$ = CH1_1 ~ CH10_30 w\$ = W1 ~ W30 pls\$ = PLS1</p> <p>模拟通道报警 A = 可设置范围：(量程) × (±1.5倍)，最小分辨率：(量程) ×(1/1000) 波形运算通道报警 A = -9.9999E+29 ~ 9.9999E+29 脉冲通道报警 A = 0 ~ 10000000000 (累积) , 0 ~ 15000 (r/s), 0 ~ 900000 (r/min)</p> <p>输入大于可设置上限的值时，会输入最大值。 输入小于可设置下限的值时，会输入最小值。</p>		

报警类型为SLOPe时

(1) 进行电平设置。

设置		
语法	命令	模拟通道报警 :ALARm:ANALog:LEVEl alm\$,ch\$,A 波形运算通道报警 :ALARm:CALCulate:LEVEl alm\$,w\$,A 脉冲通道报警 :ALARm:PULSe:LEVEl alm\$,pls\$,A
例	:ALARm:ANALog:LEVEl ALM1,CH1_1,0.1	
查询		
语法	查询	模拟通道报警 :ALARm:ANALog:LEVEl? alm\$,ch\$ 波形运算通道报警 :ALARm:CALCulate:LEVEl? alm\$,w\$ 脉冲通道报警 :ALARm:PULSe:LEVEl? alm\$,pls\$
	响应	模拟通道报警 alm\$,ch\$,A<NR3> (小数点以下3位) 波形运算通道报警 alm\$,w\$,A<NR3> (小数点以下4位) 脉冲通道报警 alm\$,pls\$,A<NR3> (小数点以下9位)
例	:ALARm:ANALog:LEVEl? ALM1,CH1_1 (响应) :ALARm:ANALOG:LEVEl ALM1,CH1_1,+1.000E-01 (标头为 ON 时)	
参数		
alm\$ = ALM1 ~ ALM4 ch\$ = CH1_1 ~ CH10_30 w\$ = W1 ~ W30 pls\$ = PLS1 模拟通道报警 A = 可设置范围：(量程) × (±1.5倍)，最小分辨率：(量程) ×(1/1000) 波形运算通道报警 A = -9.9999E+29 ~ 9.9999E+29 脉冲通道报警 A = 0 ~ 10000000000 (累积) , 0 ~ 15000 (r/s), 0 ~ 900000 (r/min)		

(2) 设置时间。

设置		
语法	命令	模拟通道报警 :ALARm:ANALog:STIME alm\$,ch\$,hour,min,sec 波形运算通道报警 :ALARm:CALCulate:STIME alm\$,w\$,hour,min,sec 脉冲通道报警 :ALARm:PULSe:STIME alm\$,pls\$,hour,min,sec
例	:ALARm:ANALog:STIME ALM1,CH1_1,0,1,20	
查询		
语法	查询	模拟通道报警 :ALARm:ANALog:STIME? alm\$,ch\$ 波形运算通道报警 :ALARm:CALCulate:STIME? alm\$,w\$ 脉冲通道报警 :ALARm:PULSe:STIME? alm\$,pls\$
	响应	模拟通道报警 alm\$,ch\$,hour<NR1>,min<NR1>,sec<NR1> 波形运算通道报警 alm\$,w\$,hour<NR1>,min<NR1>,sec<NR1> 脉冲通道报警 alm\$,pls\$,hour<NR1>,min<NR1>,sec<NR1>
例	:ALARm:ANALog:STIME? ALM1,CH1_1 (响应) :ALARm:ANALOG:STIME ALM1,CH1_1,0,1,20 (标头为 ON 时)	
参数		
alm\$ = ALM1 ~ ALM4 ch\$ = CH1_1 ~ CH10_30 w\$ = W1 ~ W30 pls\$ = PLS1 hour = 0 ~ 6 (时) *1 min = 0 ~ 59 (分) *1 sec = 0 ~ 59 (秒) *1 *1. 以 A<NR1> 格式进行输入。 参照：“数据区”（第 23 页） 不能输入 0,0,0。		

报警类型为SLOPE2时

(1) 进行斜率设置。

设置		
语法	命令	模拟通道报警 :ALARm:ANALog:SLOPe alm\$,ch\$,A\$ 波形运算通道 :ALARm:CALCulate:SLOPe alm\$,w\$,A\$ 脉冲通道 :ALARm:PULSe:SLOPe alm\$,pls\$,A\$
例	:ALARm:ANALog:SLOPe ALM1,CH1_1,HIGH	
查询		
语法	查询	模拟通道报警 :ALARm:ANALog:SLOPe? alm\$,ch\$ 波形运算通道 :ALARm:CALCulate:SLOPe? alm\$,w\$ 脉冲通道 :ALARm:PULSe:SLOPe? alm\$,pls\$
	响应	模拟通道报警 alm\$,ch\$,A\$ 波形运算通道报警 alm\$,w\$,A\$ 脉冲通道报警 alm\$,pls\$,A\$
例	:ALARm:ANALog:SLOPe? ALM1,CH1_1 (响应) :ALARm:ANALOG:SLOPE ALM1,CH1_1,HIGH (标头为 ON 时)	
参数		
alm\$ = ALM1 ~ ALM4 ch\$ = CH1_1 ~ CH10_30 w\$ = W1 ~ W30 pls\$ = PLS1 A\$ = HIGH, LOW		
HIGH [□]		测量数据大于等于指定电平时，输出报警。
LOW		测量数据小于指定电平时，输出报警。

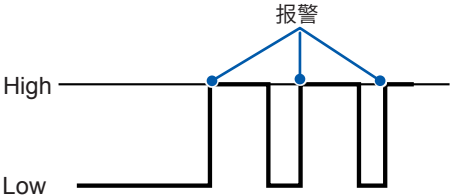
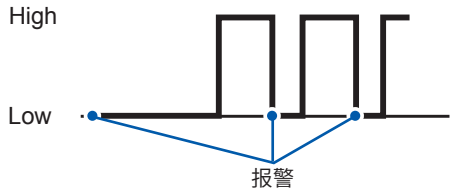
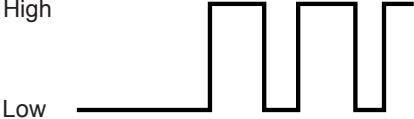
(2) 进行电平设置。

设置		
语法	命令	模拟通道报警 :ALARm:ANALog:LEVEL alm\$,ch\$,A 波形运算通道报警 :ALARm:CALCulate:LEVEL alm\$,w\$,A 脉冲通道报警 :ALARm:PULSe:LEVEL alm\$,pls\$,A
例	:ALARm:ANALog:LEVEL ALM1,CH1_1,0.1	
查询		
语法	查询	模拟通道报警 :ALARm:ANALog:LEVEL? alm\$,ch\$ 波形运算通道报警 :ALARm:CALCulate:LEVEL? alm\$,w\$ 脉冲通道报警 :ALARm:PULSe:LEVEL? alm\$,pls\$
	响应	模拟通道报警 alm\$,ch\$,A<NR3> (小数点以下3位) 波形运算通道报警 alm\$,w\$,A<NR3> (小数点以下4位) 脉冲通道报警 alm\$,pls\$,A<NR3> (小数点以下9位)
例	:ALARm:ANALog:LEVEL? ALM1,CH1_1 (响应) :ALARm:ANALOG:LEVEL ALM1,CH1_1,+1.000E-01 (标头为 ON 时)	
参数		
<p>alm\$ = ALM1 ~ ALM4 ch\$ = CH1_1 ~ CH10_30 w\$ = W1 ~ W30 pls\$ = PLS1</p> <p>模拟通道报警 A = 可设置范围：(量程) × (±1.5倍)，最小分辨率：(量程) ×(1/1000) 波形运算通道报警 A = -9.9999E+29 ~ 9.9999E+29 脉冲通道报警 A = 0 ~ 10000000000 (累积) , 0 ~ 15000 (r/s), 0 ~ 900000 (r/min)</p> <p>输入大于可设置上限的值时，会输入最大值。 输入小于可设置下限的值时，会输入最小值。</p>		

(3) 设置时间。

设置		
语法	命令	模拟通道报警 :ALARm:ANALog:SLP2:TIME alm\$,ch\$,hour,min,sec,ms 波形运算通道报警 :ALARm:CALCulate:SLP2:TIME alm\$,w\$,hour,min,sec,ms 脉冲通道报警 :ALARm:PULSe:SLP2:TIME alm\$,pls\$,hour,min,sec,ms
例	:ALARm:ANALog:SLP2:TIME ALM1,CH1_1,0,1,20,30	
查询		
语法	查询	模拟通道报警 :ALARm:ANALog:SLP2:TIME? alm\$,ch\$ 波形运算通道报警 :ALARm:CALCulate:SLP2:TIME? alm\$,w\$ 脉冲通道报警 :ALARm:PULSe:SLP2:TIME? alm\$,pls\$
	响应	模拟通道报警 alm\$,ch\$,hour<NR1>,min<NR1>,sec<NR1>,ms<NR1> 波形运算通道报警 alm\$,w\$,hour<NR1>,min<NR1>,sec<NR1>,ms<NR1> 脉冲通道报警 alm\$,pls\$,hour<NR1>,min<NR1>,sec<NR1>,ms<NR1>
例	:ALARm:ANALog:SLP2:TIME? ALM1,CH1_1 (响应) :ALARM:ANALOG:SLP2:TIME ALM1,CH1_1,0,1,20,30 (标头为 ON 时)	
参数		
<p>alm\$ = ALM1 ~ ALM4 ch\$ = CH1_1 ~ CH10_30 w\$ = W1 ~ W30 pls\$ = PLS1</p> <p>hour = 0 ~ 24 (时) *1 min = 0 ~ 59 (分) *1 sec = 0 ~ 59 (秒) *1 ms = 0 ~ 999 (毫秒) *1</p> <p>*1. 以 A<NR1> 格式进行输入。 参照：“数据区”（第 23 页）</p> <p>不能输入 0,0,0,0。 不能设为大于等于“10000 × 记录间隔”的时间。 可设置最大 24 小时。</p>		

2 逻辑通道 (PLS1) 的输入类型为逻辑时。

样式	电平	1、0、X [□]	1 	逻辑信号为1 (High) 时，输出报警。
			0 	逻辑信号为0 (Low) 时，输出报警。
			X 	不用于报警判定。 忽略信号。

设置		
语法	命令	:ALARm:LOGic:PATtern alm\$, "A\$"
例	:ALARm:LOGic:PATtern ALM1, "1"	
查询		
语法	查询	:ALARm:LOGic:PATtern? alm\$
	响应	"A\$"
例	:TRIGger:LOGic:STARt:PATtern? (响应) :ALARm:LOGic:PATtern ALM1, "1" (标头为 ON 时)	
参数		
alm\$ = ALM1 ~ ALM4 A\$ = 1, 0, X 报警模式		
1	通过 High 电平信号进行报警。	
0	通过 Low 电平信号进行报警。	
x [□]	不视为报警对象。忽略信号。	

7.2 确认报警

1 确认报警履历。

(1) 确认报警件数。

查询		
语法	查询	:ALARm:ARCDNum?
	响应	A<NR1>
例	:ALARm:ARCDNum? (响应):ALARM:ARCDNUM 10 (标头为 ON 时)	
参数		
A = 0 ~ 999999 (0 = 无报警)		

(2) 确认报警履历的详细内容。

- 根据通过报警件数获取的编号确认对象报警履历的详细内容。
- 发生时间与解除时间的格式依据横轴(时间值)的设置。(第 226 页)
- 报警未被解除时,解除时间为连字符(-)。
- 热电偶断线时的通道编号为连字符(-)。
- 可确认详细内容的报警履历为新履历~最多 100 件。

查询		
语法	查询	:ALARm:ARCD? NO
	响应	NO<NR1> ,ALM\$,CH\$,ERR\$,STR\$,END\$
例	:ALARm:ARCD? 1 (响应) :ALARM:ARCD 1,ALM1,CH1_1,-, 20ms, 60ms (标头为 ON 时)	
参数		
NO = 报警履历编号 (1 ~ 999999)		
ALM\$ = ALM1 ~ ALM4		
CH\$ = CH1_1 ~ CH10_30, PLS1, W1~W30		
ERR\$ = -, BURN_OUT (热电偶断线)		
STR\$ = 发生时间		
END\$ = 解除时间		

2 解除报警。

将报警输出的保持设为 ON 时,可利用命令解除报警。
满足报警条件时,不能解除报警。

设置		
语法	命令	:ALARm:HOLD A\$
例	:ALARm:HOLD CLEAR	

有关报警功能、报警输出的保持与报警音的设置,请参照“7.1 进行报警设置”(第 183 页)。

如果使用 Logger Utility，画面中则会显示事件标记。

8.1 测量期间附加事件标记

如果在测量期间按运作时序附加事件标记，则便于进行分析。

被测对象进行某些运作时，可确认波形发生变化的情形。

1 次测量可附加最多 1000 个事件标记。

如果开始后续测量，事件编号则会被复位。

1 确认事件标记的设置与已设置的事件标记数。

设置		
语法	命令	:DISPlay:MARK
例		:DISPlay:MARK
查询		
语法	查询	:DISPlay:MARK?
	响应	A<NR1>
例		:DISPlay:MARK? (响应) :DISPlay:MARK 10 (标头为 ON 时)
参数		
A = 0 ~ 1000		

2 确认事件标记位置的数据编号。

查询		
语法	查询	:DISPlay:MARKJump? A
	响应	A<NR1>,B<NR1>
例		:DISPlay:MARKJump? 10 (响应) :DISPlay:MARKJUMP 10,500 (标头为 ON 时)
参数		
A = 1 ~ 事件标记数 B = 数据编号		

8.2 利用外部信号附加事件标记

也可以利用外部信号附加事件标记。
需要在开始测量之前进行设置。

1 在外部输入 1 ～外部输入 3 中设置事件输入。

设置

语法	命令	<div>:SYSTem:EXT:IO1:KIND A\$ (外部输入 1)</div> <div>:SYSTem:EXT:IO2:KIND A\$ (外部输入 2)</div> <div>:SYSTem:EXT:IO3:KIND A\$ (外部输入 3)</div>
例	:SYSTem:EXT:IO1:KIND EVENTIN	

查询

语法	查询	<div>:SYSTem:EXT:IO1:KIND? (外部输入 1)</div> <div>:SYSTem:EXT:IO2:KIND? (外部输入 2)</div> <div>:SYSTem:EXT:IO3:KIND? (外部输入 3)</div>
	响应	A\$

例	<div>:SYSTem:EXT:IO1:KIND?</div> <div>(响应) :SYSTEM:EXT:IO1:KIND EVENTIN (标头为 ON 时)</div>
---	--

参数

外部输入 1、2 时

A\$ = OFF, STARTIN, STOPIN, S_SIN, EVENTIN

OFF [☐]	将端子设为无效。
STARTIN	<div>开始</div> <div>用于开始测量。</div>
STOPIN	<div>停止</div> <div>用于停止测量。</div>
S_SIN	<div>开始/停止</div> <div>用于按信号电平的变化开始或停止测量。</div>
EVENTIN	<div>事件输入</div> <div>用于附加事件标记。</div>

外部输入 3 时

A\$ = OFF, TRIGIN, EVENTIN

OFF [☐]	不使用外部输入。
TRIGIN	<div>触发输入</div> <div>用于进行触发。</div>
EVENTIN	<div>事件输入</div> <div>用于附加事件标记。</div>

8.3 发生报警时附加事件标记

可在发生报警时附加事件标记。
需要在开始测量之前进行设置。

- 1
- 设置是否在发生报警时附加事件标记。

如果设为 ON，则会在发生报警时附加事件标记与编号。

参照：“报警（报警输出）”（第 183 页）

设置		
语法	命令	:SYSTem:MARK A\$
例	:SYSTem:MARK ON	
查询		
语法	查询	:SYSTem:MARK?
	响应	A\$
例	:SYSTem:MARK? (响应) :SYSTEM:MARK ON (标头为 ON 时)	
参数		
A\$ = OFF, ON		
OFF <input type="checkbox"/>	发生报警时不附加事件标记。	
ON	发生报警时附加事件标记。	

8.4 通过CSV数据确认事件

如果在本仪器中以文本格式 (CSV) 保存波形数据, 则会在测量数据旁边置入事件编号。
可确认发生事件的数据。

事件编号

File name	AUTO0003V1.00										
Title comment											
Trigger Time	'23-07-17 07:58:52.494										
CH	CH1-1	CH1-2	CH1-3	CH1-4	CH1-5	CH1-6	CH1-7	CH1-8	CH1-9	CH1-10	Event
Mode	Voltage	Voltage	Voltage	Voltage	Voltage	Voltage	Voltage	Voltage	Voltage	Voltage	
Range	100mV	100mV	100mV	100mV	100mV	100mV	100mV	100mV	100mV	100mV	
ModuleID											
Comment											
Scaling	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	
Ratio	1.00E+00	1.00E+00	1.00E+00	1.00E+00	1.00E+00	1.00E+00	1.00E+00	1.00E+00	1.00E+00	1.00E+00	
Offset	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	
Time	CH1-1[V]	CH1-2[V]	CH1-3[V]	CH1-4[V]	CH1-5[V]	CH1-6[V]	CH1-7[V]	CH1-8[V]	CH1-9[V]	CH1-10[V]	Event
0.00E+00	-1.00E-02	-1.00E-02	-1.00E-02	-1.00E-02	-1.00E-02	-1.00E-02	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	0
1.00E+00	-1.00E-02	-1.00E-02	-1.00E-02	-1.00E-02	-1.00E-02	-1.00E-02	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	0
2.00E+00	-1.00E-02	-1.00E-02	-1.00E-02	-1.00E-02	-1.00E-02	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	0
3.00E+00	-1.00E-02	-1.00E-02	-1.00E-02	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	1
4.00E+00	-1.00E-02	-1.00E-02	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	0
5.00E+00	-1.00E-02	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	2
6.00E+00	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	0
7.00E+00	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.98E-03	3
8.00E+00	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	0
9.00E+00	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	0
1.00E+01	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	4
1.10E+01	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	0
1.20E+01	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	0
1.30E+01	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	5
1.40E+01	-9.99E-03	-9.99E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	0
1.50E+01	-9.99E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	0
1.60E+01	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	6
1.70E+01	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.97E-03	0
1.80E+01	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.97E-03	-9.97E-03	0
1.90E+01	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.97E-03	-9.97E-03	-9.97E-03	0
2.00E+01	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.97E-03	-9.97E-03	-9.97E-03	-9.97E-03	0
2.10E+01	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.98E-03	-9.97E-03	-9.97E-03	-9.97E-03	-9.97E-03	-9.97E-03	0

本仪器可用于执行数值运算与波形运算。

数值运算用于对测量的波形进行最大值、最小值等运算。

波形运算使用波形进行通道之间波形的加法/乘法等运算。

9.1 执行数值运算

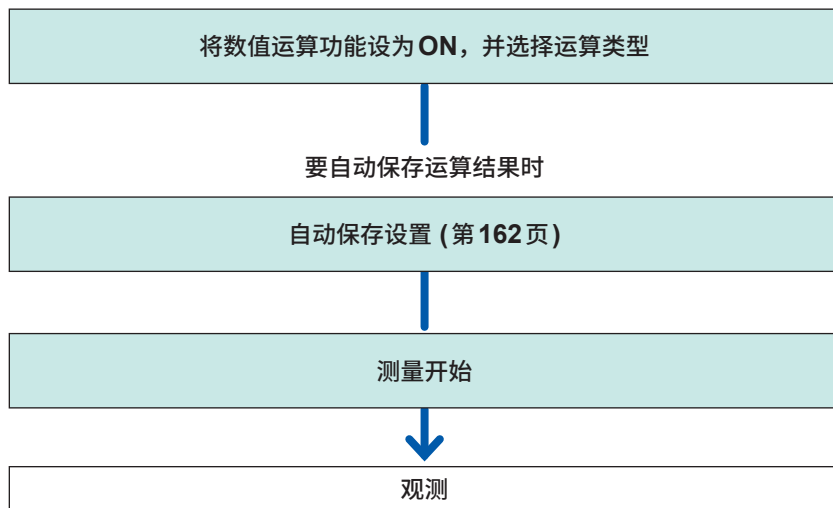
测量期间执行运算。

设置数值运算之后，开始测量。测量期间实时进行运算。

测量开始之前，进行数值运算设置。(第 208 页)

测量期间实时执行运算。

- 可利用命令确认最新的运算值。
- 也可以按文本格式保存隔一定时间的运算值。(第 162 页)




下述情况时，运算值与保存数据会按“14.12 数据的使用”（第 331 页）所述予以处理。

- 波形明显超出各量程的可测量范围时 (+OVER、-OVER)
- 温度测量时检测到热电偶断线时 (断线检测)

数值运算的设置

1 将数值运算功能设为 ON。

设置		
语法	命令	:CALCulate:MEASure A\$
例	:CALCulate:MEASure ON	
查询		
语法	查询	:CALCulate:MEASure?
	响应	A\$
例	:CALCulate:MEASure? (响应) :CALCULATE:MEASURE ON (标头为 ON 时)	
参数		
A\$ = OFF, ON		
OFF 	无效	
ON	有效	

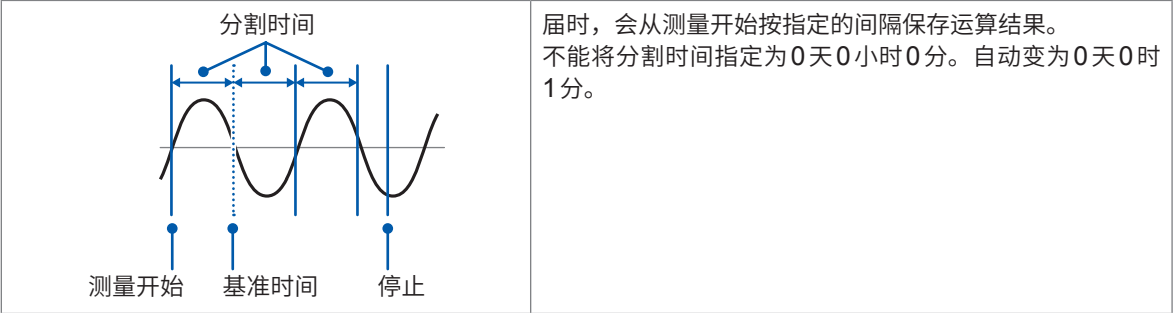
2 设置自动保存的数值运算结果的保存方法。

设为 DIVide (有分割) 或 ONTIME (定时分割) 时, 会按一定时间间隔保存运算结果。
 如果自动保存的数值运算结果的格式为 OFF (无分割), 则不能设置时间分割运算。
 参照: “自动保存 (实时保存)” (第 162 页)
 请将数值运算结果的格式设为 CSV (文本格式)。
 使用外部采样时, 仅可设置 OFF (无分割)。

设置		
语法	命令	:CALCulate:MEAS:KIND A\$
例	:CALCulate:MEAS:KIND DIVide	
语法	查询	:CALCulate:MEAS:KIND?
	响应	A\$
例	:CALCulate:MEAS:KIND? (响应) :CALCULATE:MEAS:KIND DIVIDE (标头为 ON 时)	
参数		
A\$ = OFF, DIVide, ONTIME		
OFF [☑]	无分割 利用测量开始～停止的全部数据进行数值运算，保存运算结果。	
DIVide	有分割 从测量开始*1 以指定的间隔进行分割并执行数值运算，然后保存各间隔的运算结果。 *1.使用触发时，从“开始触发”。	
ONTIME	定时分割 自动调整最初区段的长度，以便根据基准时间开始保存隔一定时间（分割时间）的运算值（仅最初区段比分割时间短）。	

(将时间分割运算设为 DIVide 时)
设置进行运算的时间间隔。

比如，如果将分割时间设为 10 分钟，则按 10 分钟间隔进行运算，并保存运算结果。



设置		
语法	命令	:CALCulate:MEAS:LEN day, hour, min
例	:CALCulate:MEAS:LEN 0,1,30	
查询		
语法	查询	:CALCulate:MEAS:LEN?
	响应	day<NR1>,hour<NR1>,min<NR1>
例	:CALCulate:MEAS:LEN? (响应):CALCULATE:MEAS:LEN 0,1,30 (标头为 ON 时)	
参数		
day	0 ~ 30 (天)	
hour	0 ~ 23 (时)	
min	0 ~ 59 (分)	
参照：“数据区” (第23页)		

(将时间分割运算设为 ONTIME 时)
设置作为分割文件基准的时间。

设置		
语法	命令	:CALCulate:MEAS:REG hour,min
例	:CALCulate:MEAS:REG 1,30	
查询		
语法	查询	:CALCulate:MEAS:REG?
	响应	hour<NR1>,min<NR1>
例	:CALCulate:MEAS:REG? (响应):CALCULATE:MEAS:REG 1,30 (标头为 ON 时)	
参数		
hour	0 ~ 23 (时)	
min	0 ~ 59 (分)	
参照：“数据区” (第 23 页)		

设置文件的分割期间。

设置		
语法	命令	:CALCulate:MEAS:TIME A
例	:CALCulate:MEAS:TIME 1	
查询		
语法	查询	:CALCulate:MEAS:TIME?
	响应	A<NR1>
例	:CALCulate:MEAS:TIME?	
	(响应) :CALCULATE:MEAS:TIME 1	
参数		
A = 1, 2, 5, 10, 15, 20, 30, 60, 120, 180, 240, 360, 480, 720, 1440 (单位 min)		
		届时，会以基准时间为基准，按指定的间隔保存运算结果。自动调整从测量开始的最初区段，以便按从基准时间开始的分割时间进行保存。

3 设置数值运算的类型。

最多可设置 10 个同时进行的数值运算。

设置

语法	命令	:CALCulate:MEAS:SET no\$,A\$
例	:CALCulate:MEAS:SET NO1,AVE	
查询		
语法	查询	:CALCulate:MEAS:SET? no\$
	响应	no\$,A\$
例	:CALCulate:MEAS:SET? NO1	
	(响应) :CALCULATE:MEAS:SET NO1,AVE	
参数		
no\$ = NO1 ~ NO10		
A\$ = OFF, AVE, PP, MAX, MIN, MAXT, MINT, ACC, INT, OPE, ONT, OFFT, ONC, OFFC		
OFF [❑]	无运算	
AVE	平均值	
PP	P-P 值 (最大值与最小值之差)	
MAX	最大值	
MIN	最小值	
MAXT	从记录开始达到最大值的时间*1	
MINT	从记录开始达到最小值的时间*1	
ACC	累积值	
INT	积分值	
OPE	运行率 (测量值大于等于阈值时的比例)	
ONT	ON 时间 (测量值大于等于阈值时的总时间)	
OFFT	OFF 时间 (测量值为阈值以下时的总时间)	
ONC	ON 次数 (测量值大于等于阈值的次数)	
OFFC	OFF 次数 (测量值为阈值以下的次数)	

*1. 使用触发时，求出从触发点开始的时间。

1 个通道仅可设置 1 个阈值。按 ON 时间与 OFF 时间指定同一通道时，阈值会变为相同值。

4 设置进行数值运算的对象通道。

设置		
语法	命令	:CALCulate:MEAS:TARGET no\$,ch\$
例	:CALCulate:MEAS:TARGET NO1,CH1_1	
查询		
语法	查询	:CALCulate:MEAS:TARGET? no\$
	响应	no\$,ch\$
例	:CALCulate:MEAS:TARGET? NO1 (响应) :CALCULATE:MEAS:TARGET NO1,CH1_1 (标头为 ON 时)	
参数		
no\$ = NO1 ~ NO10 ch\$ = ALL, CH1_1 ~ CH10_30, PLS1, W1 ~ W30		
ALL [□]	使用所有通道的波形进行数值运算。	
CH1_1 ~ CH10_30	仅使用指定通道的波形进行数值运算。 (n = 1, 2, ...)	
PLS1	用于针对脉冲波形进行数值运算。	
W1 ~ W30	用于针对已执行波形运算的脉冲进行数值运算。	

5 (在运算类型中设置 **OPE** (运行率)、**ONT** (ON 时间)、**OFFT** (OFF 时间)、**ONC** (ON 次数) 或 **OFFC** (OFF 次数) 时)

设置基准阈值。

设置		
语法	命令	:CALCulate:MEAS:LEVEL ch\$,A
例	:CALCulate:MEAS:LEVEL CH1_1,0.123	
查询		
语法	查询	:CALCulate:MEAS:LEVEL? ch\$
	响应	ch\$,A<NR3> (小数点以下4位)
例	:CALCulate:MEAS:LEVEL? CH1_1 (响应) :CALCULATE:MEAS:LEVEL CH1_1,+1.2340E-01 (标头为ON时)	
参数		
ch\$ = CH1_1 ~ CH10_30, PLS1, W1 ~ W30		
A = -9.9999E+29 ~ +9.9999E+29		

6 (在运算类型中设置ACC (累积值) 或INT (积分值) 时)

选择运算方法。

有关运算方法的详细说明，请参照“数值运算公式”（第214页）。

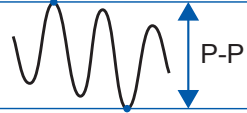
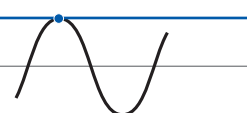
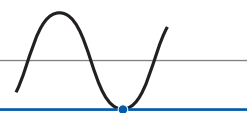
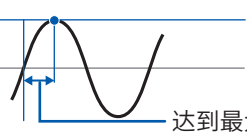
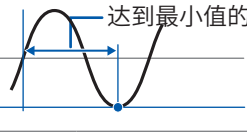
设置		
语法	命令	:CALCulate:MEAS:INTEgra no\$,A\$
例		:CALCulate:MEAS:INTEgra NO1,TOTAL
查询		
语法	查询	:CALCulate:MEAS:INTEgra? no\$
	响应	no\$,A\$
例		:CALCulate:MEAS:INTEgra? NO1 (响应) :CALCULATE:MEAS:INTEGRA NO1,TOTAL (标头为 ON 时)
参数		
no\$ = NO1 ~ NO10		
A\$ = TOTAL, POSitive, NEGative, ABSolute		
TOTAL [☑]	合计	求出零位与信号波形的振幅被正的部分围起的累积值/面积与零位与信号波形的振幅被负的部分围起的累积值/面积之差。
POSitive	正	求出零位与信号波形的振幅被正的部分围起的累积值/面积。
NEGative	负	求出零位与信号波形的振幅被负的部分围起的累积值/面积。
ABSolute	绝对值	求出被零位与信号波形围起的累积值/面积。

7 确认数值运算结果。

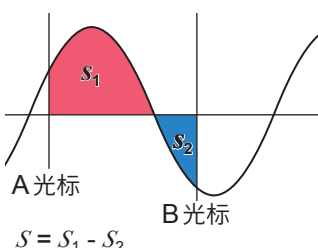
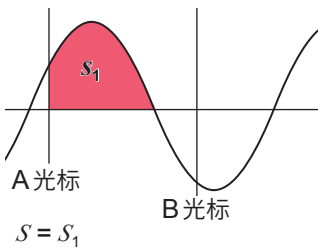
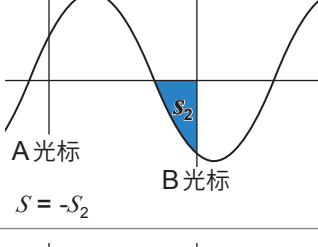
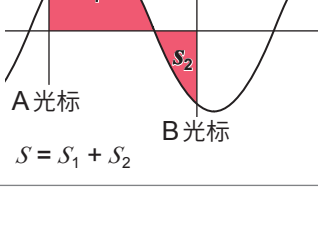
查询		
语法	查询	:CALCulate:MEAS:ANSwer? no\$,ch\$
	响应	no\$,ch\$,A<NR3> (小数点以下 11 位)
例		:CALCulate:MEAS:ANSwer? NO1,CH1_1 (响应) :CALCULATE:MEAS:ANSWER NO1,CH1_1,+1.23456789012E-03 (标头为 ON 时)
参数		
no\$ = NO1 ~ NO10		
CH\$ = CH1_1 ~ CH10_30, PLS1, W1 ~ W30		
A = 运算结果		
下述条件时，会响应 A = NONE (字符串)。		
• 数值运算设置为 OFF 时		
• 指定运算编号的数值运算类型为 OFF 时		
• 运算结果不存在时或未获取时		

数值运算公式

下面说明数值运算详细内容。

运算类型	说明	
平均值	求出波形数据的平均值。 $AVE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n di$ <div>AVE : 平均值 n : 数据点数 di : 通道的第 i 个数据</div>	
P-P 值	求出波形数据的最大值与最小值之间的值 (峰-峰值)。	<div>最大值</div>  <div>最小值</div> <div>P-P 值</div>
最大值	求出波形数据的最大值。	<div>最大值</div> 
最小值	求出波形数据的最小值。	<div>最小值</div> 
最大值的时间	求出从记录开始达到最大值的时间 (s)。*1 最大值为 2 个或 2 个以上时, 将运算对象波形的最初值作为最大值。	<div>最大值</div>  <div>达到最大值的时间</div>
最小值的时间	求出从记录开始达到最小值的时间 (s)。*1 最小值为 2 个或 2 个以上时, 将运算对象波形的最初值作为最小值。	<div>达到最小值的时间</div>  <div>最小值</div>
累积 (合计)	求出测量数据的累积值。 $SUM = \sum_{i=1}^n di$ <div>SUM : 累积值 n : 数据总数 di : 通道的第 i 个数据</div>	
累积 (正)	求出正测量数据的累积值。 $SUM = \sum_{i=1, di > 0}^n di$ <div>SUM : 累积值 n : 数据总数 di : 通道的第 i 个数据</div>	
累积 (负)	求出负测量数据的累积值。 $SUM = \sum_{i=1, di < 0}^n di$ <div>SUM : 累积值 n : 数据总数 di : 通道的第 i 个数据</div>	
累积 (绝对值)	求出测量数据绝对值的累积值。 $SUM = \sum_{i=1}^n di $ <div>SUM : 累积值 n : 数据总数 di : 通道的第 i 个数据</div>	

*1. 使用触发时, 求出从触发点开始的时间。

运算类型	说明	
积分 (合计)	<p>求出零位 (电位 0 V 的位置)、信号波形的振幅被正的部分围起的面积 (V · s) 与零位 (电位 0 V 的位置) 与信号波形的振幅被负的部分围起的面积 (V · s) 之差。</p> <p>指定范围执行运算时 (使用 A/B 光标选择范围)，求出光标之间的累积值。</p> $S = \sum_{i=1}^n di \times \Delta t$ <p>S : 积分值 n : 数据点总数 di : 通道的第 i 个数据 Δt : 采样周期</p>	 <p>A 光标 B 光标</p> <p>$S = S_1 - S_2$</p>
积分 (正)	<p>求出零位 (电位 0 V 的位置) 与信号波形的振幅被正的部分围起的面积 (V · s)。</p> <p>指定范围执行运算时 (使用 A/B 光标选择范围)，求出光标之间的累积值。</p> $S = \sum_{i=1, di > 0}^n di \times \Delta t$ <p>S : 积分值 n : 数据总数 di : 通道的第 i 个数据 Δt : 采样周期</p>	<p>仅限于振幅为正的部分</p>  <p>A 光标 B 光标</p> <p>$S = S_1$</p>
积分 (负)	<p>求出零位 (电位 0 V 的位置) 与信号波形的振幅被负的部分围起的面积 (V · s)。</p> <p>指定范围执行运算时 (使用 A/B 光标选择范围)，求出光标之间的累积值。</p> $S = \sum_{i=1, di < 0}^n di \times \Delta t$ <p>S : 积分值 n : 数据总数 di : 通道的第 i 个数据 Δt : 采样周期</p>	<p>仅限于振幅为负的部分</p>  <p>A 光标 B 光标</p> <p>$S = -S_2$</p>
积分 (绝对值)	<p>求出由零位 (电位 0 V 的位置) 与信号波形围起来的面积 (V · s)。</p> <p>指定范围执行运算时 (使用 A/B 光标选择范围)，求出光标之间的累积值。</p> $S = \sum_{i=1}^n di \times \Delta t$ <p>S : 积分值 n : 数据总数 di : 通道的第 i 个数据 Δt : 采样周期</p>	 <p>A 光标 B 光标</p> <p>$S = S_1 + S_2$</p>

9.2 执行波形运算

可进行通道之间的四则运算或移动平均等运算（最多 30 种运算）。运算类型包括四则运算、累积、简单平均、移动平均与积分。在测量期间实时进行运算，并记录运算之后的波形。不能在测量之后进行波形运算。在运算通道 W1 ~ W30 中记录波形运算的结果。

1 将波形运算通道设为有效。

设置		
语法	命令	:MODule:STORe ch\$,A\$
例	:MODule:STORe W1,ON	
查询		
语法	查询	:MODule:STORe?
	响应	ch\$,A\$
例	MODule:STORe? W1 (响应) :MODULE:STORE W1,ON (标头为 ON 时)	
参数		
ch\$ = CH1_1 ~ CH10_30, PLS1, LOG, ALARM, W1 ~ W30 A\$ = OFF, ON		

2 设置波形运算的类型。

设置		
语法	命令	:CALCulate:WAVE:KIND w\$,A\$
例	:CALCulate:WAVE:KIND W1,OPE	
查询		
语法	查询	:CALCulate:WAVE:KIND? w\$
	响应	w\$,A\$
例	:CALCulate:WAVE:KIND? W1 (响应):CALCULATE:WAVE:KIND W1,OPE (标头为 ON 时)	
参数		
w\$ = W1 ~ W30 A\$ = OPE, SUM, AVE, MOV, INT		
OPE [☑]	四则运算 用于进行通道之间的加法、减法、乘法与除法运算。 设置通道、系数与常数。也可以通过幂方设置常数。 运算期间发生 0 除法运算时，值会变为 1.797693e+308。	
SUM	累积 对测量数据进行加法运算，并记录其总和。 设置通道、开始复位与复位时间。	
AVE	简单平均 利用测量开始后的所有测量数据进行加法平均，并记录其结果。 设置通道、开始复位与复位时间。	
MOV	移动平均 在移动的同时利用指定点数进行平均化处理。利用各采样数据中的指定点数进行平均化处理，并记录其结果。 设置通道与点数。	
INT	积分 对测量数据乘以采样周期的值进行加法运算，并记录其总和。 设置通道、开始复位与复位时间。	

3 (在波形运算类型中选择四则运算时)

设置下述运算公式的常数、对象通道与运算符。

(运算公式) = (A * CHa □ B * CHb □ C * CHc □ D * CHd) ■ E

- (1) A、B、C、D、E：任意常数 (第 218 页)
- (2) CHa、CHb、CHc、CHd：任意测量通道 (最多 4 通道) (第 217 页)
- (3) □：OFF、PLUS、MINUS、MULTI、DIV 中的某 1 个运算符。如果选择 OFF，括号内 OFF 以后的运算公式会变为无效状态。(第 218 页)
- (4) ■：OFF、PLUS、MINUS、MULTI、DIV、EXP 中的某 1 个运算符。如果选择 OFF，常数 E 则会变为无效状态。(第 218 页)

例：

```
:CALCulate:WAVE:ARITHmetic:COEF:A W1,5
:CALCulate:WAVE:ARITHmetic:COEF:E W1,2
:CALCulate:WAVE:SOURce:SR1 W1,CH1_1
:CALCulate:WAVE:ARITHmetic:OPERator:A W1,OFF
:CALCulate:WAVE:ARITHmetic:OPERator:D W1,EXP
```

时

为“(5 × CH₁)²”的运算公式。

也可以将运算通道选为对象通道。但不能选择编号大于当前设置运算通道的运算通道。例：可在 W5 中将 W1 ~ W4 设为运算通道。

波形运算源

利用下述命令设置 CHa ~ CHd。

设置		
语法	命令	:CALCulate:WAVE:SOURce:SR1 w\$,ch\$ (测量 CHa) :CALCulate:WAVE:SOURce:SR2 w\$,ch\$ (测量 CHb) :CALCulate:WAVE:SOURce:SR3 w\$,ch\$ (测量 CHc) :CALCulate:WAVE:SOURce:SR4 w\$,ch\$ (测量 CHd)
例	:CALCulate:WAVE:SOURce:SR1 W1,CH1_1	
查询		
语法	查询	:CALCulate:WAVE:SOURce:SR1? w\$ (测量 CHa) :CALCulate:WAVE:SOURce:SR2? w\$ (测量 CHb) :CALCulate:WAVE:SOURce:SR3? w\$ (测量 CHc) :CALCulate:WAVE:SOURce:SR4? w\$ (测量 CHd)
	响应	w\$,ch\$
例	:CALCulate:WAVE:SOURce:SR1? W1 (响应):CALCULATE:WAVE:SOURCE:SR1 W1,CH1_1 (标头为 ON 时)	
参数		
w\$ = W1 ~ W30 ch\$ = CH1_1 ~ CH10_30, PLS1, W1 ~ W29		

四则运算的系数

设置		
语法	命令	:CALCulate:WAVE:ARITHmetic:COEF:A w\$,A (系数A) :CALCulate:WAVE:ARITHmetic:COEF:B w\$,A (系数B) :CALCulate:WAVE:ARITHmetic:COEF:C w\$,A (系数C) :CALCulate:WAVE:ARITHmetic:COEF:D w\$,A (系数D) :CALCulate:WAVE:ARITHmetic:COEF:E w\$,A (系数E)
例	:CALCulate:WAVE:ARITHmetic:COEF:A W1,1	
查询		
语法	查询	:CALCulate:WAVE:ARITHmetic:COEF:A? w\$ (系数A) :CALCulate:WAVE:ARITHmetic:COEF:B? w\$ (系数B) :CALCulate:WAVE:ARITHmetic:COEF:C? w\$ (系数C) :CALCulate:WAVE:ARITHmetic:COEF:D? w\$ (系数D) :CALCulate:WAVE:ARITHmetic:COEF:E? w\$ (系数E)
	响应	w\$,A<NR3> (小数点以下4位)
例	:CALCulate:WAVE:ARITHmetic:COEF:A? W1 (响应) :CALCULATE:WAVE:ARITHMETIC:COEF:A W1,+1.0000E+00 (标头为 ON 时)	
参数		
w\$ = W1 ~ W30 A = -9.9999E+29 ~ 9.9999E+29		

四则运算的运算符

设置		
语法	命令	:CALCulate:WAVE:ARITHmetic:OPERator:A w\$,A\$ (运算符A) :CALCulate:WAVE:ARITHmetic:OPERator:B w\$,A\$ (运算符B) :CALCulate:WAVE:ARITHmetic:OPERator:C w\$,A\$ (运算符C) :CALCulate:WAVE:ARITHmetic:OPERator:D w\$,A\$ (运算符D)
例	:CALCulate:WAVE:ARITHmetic:OPERator:A W1,PLUS	
查询		
语法	查询	:CALCulate:WAVE:ARITHmetic:OPERator:A? w\$ (运算符A) :CALCulate:WAVE:ARITHmetic:OPERator:B? w\$ (运算符B) :CALCulate:WAVE:ARITHmetic:OPERator:C? w\$ (运算符C) :CALCulate:WAVE:ARITHmetic:OPERator:D? w\$ (运算符D)
	响应	w\$,A\$
例	:CALCulate:WAVE:ARITHmetic:OPERator:A? W1 (响应) :CALCULATE:WAVE:ARITHMETIC:OPERATOR:A W1,PLUS (标头为ON时)	
参数		
w\$ = W1 ~ W30 A\$ = OFF, PLUS, MINUS, MULTI, DIV (运算符A、B、C) A\$ = OFF, PLUS, MINUS, MULTI, DIV, EXP (运算符D)		
OFF	不进行以后的运算。	
PLUS	加法	
MINUS	减法	
MULTI	乘法	
DIV	除法	
EXP	幂方	

4 (在波形运算类型中设置累积、简单平均或积分时)

设置测量开始时的复位动作。

设置		
语法	命令	:CALCulate:WAVE:RESet:KIND w\$,A\$
例		:CALCulate:WAVE:RESet:KIND W1,OFF
查询		
语法	查询	:CALCulate:WAVE:RESet:KIND? w\$
	响应	w\$,A\$
例		:CALCulate:WAVE:RESet:KIND? W1 (响应) :CALCULATE:WAVE:MOVE:KIND W1,OFF (标头为 ON 时)
参数		
w\$ = W1 ~ W30		
A\$ = OFF, TRIG		
OFF		不对运算结果进行复位。
TRIG		进行触发之后，对运算结果进行复位。

5 (在波形运算类型中设置累积、简单平均或积分时)

设置要进行复位动作的时序。

设置		
语法	命令	:CALCulate:WAVE:RESet:TIME w\$,A\$
例		:CALCulate:WAVE:RESet:TIME W1,OFF
查询		
语法	查询	:CALCulate:WAVE:RESet:TIME? w\$
	响应	w\$,A\$
例		:CALCulate:WAVE:RESet:TIME? W1 (响应) :CALCULATE:WAVE:MOVE:TIME W1,OFF (标头为 ON 时)
参数		
w\$ = W1 ~ W30		
A\$ = OFF, ON, ONTIME		
OFF		无分割 不对运算结果进行复位。
ON		有分割 按设置的时间间隔对运算结果进行复位。
ONTIME		定时分割 按照从指定时间开始的设置间隔对运算结果进行复位。
使用外部采样时，仅可设置 OFF (无分割)。		

6 设置基准时间与复位间隔。

(在复位时间中设置有分割时) 设置复位间隔。

设置		
语法	命令	:CALCulate:WAVE:RESet:INT w\$,day,hour,min
例	:CALCulate:WAVE:RESet:INT W1,0,0,1	
查询		
语法	查询	:CALCulate:WAVE:RESet:INT? w\$
	响应	w\$,day<NR1>,hour<NR1>,min<NR1>
例	CALCulate:WAVE:RESet:INT? W1 (响应) :CALCULATE:WAVE:MOVE:INT W1,0,0,1 (标头为 ON 时)	
参数		
w\$ = W1 ~ W30		
day	0 ~ 30 (天)	
hour	0 ~ 23 (时)	
min	0 ~ 59 (分)	
最小1分钟。		

(在复位时间中设置定时分割时) 设置基准时间与复位间隔。

设置		
语法	命令	:CALCulate:WAVE:RESet:BASE w\$,hour,min
例		:CALCulate:WAVE:RESet:BASE W1,0,0
查询		
语法	查询	:CALCulate:WAVE:RESet:BASE? w\$
	响应	w\$,hour<NR1>,min<NR1>
例		:CALCulate:WAVE:RESet:BASE? W1 (响应) :CALCULATE:WAVE:MOVE:POINT W1,0,0 (标头为 ON 时)
参数		
w\$ = W1 ~ W30		
hour	0 ~ 23 (时)	
min	0 ~ 59 (分)	

7 (在波形运算类型中设置移动平均时) 设置点数。

设置		
语法	命令	:CALCulate:WAVE:MOVE:POINT w\$,A
例		:CALCulate:WAVE:MOVE:POINT W1,10
查询		
语法	查询	:CALCulate:WAVE:MOVE:POINT? w\$
	响应	w\$,A<NR1>
例		:CALCulate:WAVE:MOVE:POINT? W1 (响应) :CALCULATE:WAVE:MOVE:POINT W1,10 (标头为 ON 时)
参数		
w\$ = W1 ~ W30		
A\$ = 1 ~ 600 (点数)		

8 设置波形运算的单位。

参照：“(3) 字符串数据”（第 24 页）

设置		
语法	命令	:CALCulate:WAVE:STR w\$, "A\$"
例	:CALCulate:WAVE:STR W1, "mA"	
查询		
语法	查询	:CALCulate:WAVE:STR? w\$
	响应	w\$, "A\$"
例	:CALCulate:WAVE:STR? W1 (响应) :CALCULATE:WAVE:STR W1, "mA" (标头为 ON 时)	
参数		
w\$ = W1 ~ W30		
A\$ = 单位 (最多7个字符)		

10.1 进行环境设置

设置各种功能。

保持开始状态

设置电源恢复时的动作。

如果设为 ON，则在记录操作期间因停电等某些原因切断供电而中断测量时，在供电恢复之后可自动重新开始记录。

使用触发时，变为等待触发的状态。

如果在保持开始状态下重新开始测量，本仪器内部缓存中保存的停电前测量数据则会被删除。

设置		
语法	命令	:SYSTem:START A\$
例	:SYSTem:START ON	
查询		
语法	查询	:SYSTem:START?
	响应	A\$
例	:SYSTem:START? (响应) :SYSTEM:START ON (标头为 ON 时)	
参数		
A\$ = OFF, ON		
OFF <input checked="" type="checkbox"/>	不使用保持开始状态功能。	
ON	使用保持开始状态功能。	

语言

该设置不会被初始化。初始值因交货地点而异。

设置		
语法	命令	:SYSTem:LANGuage A\$
例	:SYSTem:LANGuage JAPANese	
查询		
语法	查询	:SYSTem:LANGuage?
	响应	A\$
例	:SYSTem:LANGuage? (响应) :SYSTEM:LANGUAGE JAPANESE (标头为 ON 时)	
参数		
A\$ = JAPANese, English		
JAPANese	日文	
ENGLISH	英文	

日期格式

该设置不会被初始化。初始值因交货地点而异。

设置		
语法	命令	:SYSTem:DFORmat A\$
例	:SYSTem:DFORmat YYYYMMDD	
查询		
语法	查询	:SYSTem:DFORmat?
	响应	A\$
例	:SYSTem:DFORmat? (响应):SYSTEM:DFORMAT YYYYMMDD (标头为 ON 时)	
参数		
A\$ = YYYYMMDD, MMDDYYYY, DDMMYYYY		
YYYYMMDD	yyyy MM dd	
MMDDYYYY	MM dd yyyy	
DDMMYYYY	dd MM yyyy	

不能在测量期间设置日期格式。

日期分隔符

该设置不会被初始化。初始值因交货地点而异。

设置		
语法	命令	:SYSTem:DSEParator A\$
例	:SYSTem:DSEParator HYPHEN	
查询		
语法	查询	:SYSTem:DSEParator?
	响应	A\$
例	:SYSTem:DSEParator? (响应) :SYSTEM:DSEPARATOR HYPHEN (标头为ON时)	
参数		
A\$ = HYPHen,SLASh,PERiod		
HYPHen	连字符 (-)	
SLASh	斜杠 (/)	
PERiod	句号 (.)	

不能在测量期间设置日期分隔符。

蜂鸣音

设置是否会在发生警告时或根据特定动作鸣响蜂鸣音。

设置		
语法	命令	:SYSTem:BEEP A\$
例	:SYSTem:BEEP ON	
查询		
语法	查询	:SYSTem:BEEP?
	响应	A\$
例	:SYSTem:BEEP? (响应) :SYSTEM:BEEP ON (标头为 ON 时)	
参数		
A\$ = OFF, ON		
OFF	不在发生警告时或根据特定动作鸣响蜂鸣音。	
ON [▽]	在发生警告时或根据特定动作鸣响蜂鸣音。	

发生错误时必定鸣响蜂鸣音。

横轴（时间值）的显示

设置横轴的显示。仅对文本保存有效。

设置		
语法	命令	:SYSTem:TMAXis A\$
例	:SYSTem:TMAXis TIME	
查询		
语法	查询	:SYSTem:TMAXis?
	响应	A\$
例	:SYSTem:TMAXis? (响应) :SYSTEM:TMAXIS TIME (标头为 ON 时)	
参数		
A\$ = TIME, DATE, SCALE		
TIME	时间	
DATE	日期	
SCALE	数据数	
使用外部采样时，仅可设置SCALE（数据数）。		

10.2 进行系统操作

可修正本仪器的时间或进行初始化（系统复位）。
可进行本仪器自诊断（自检）。

时间设置

本仪器内置有自动日历、自动判断闰年和24小时计时的时钟。
时间用于测量开始（开始触发时间）或文件信息。

1 设置主机的日期时间。

设置		
语法	命令	:SYSTEM:DATETIME year,month,day,hour,minute,second
例	:SYSTEM:DATETIME 23,1,2,12,34,56	
主机日期时间的查询		
语法	查询	:SYSTEM:DATETIME?
	响应	year<NR1>,month<NR1>,day<NR1>hour<NR1>,minute<NR1>,second<NR1>
例	:SYSTEM:DATETIME? (响应):SYSTEM:DATETIME 23,01,02,12,34,56 (标头为ON时)	
参数		
year	0 ~ 37 (年)	
month	1 ~ 12 (月)	
day	1 ~ 31 (日)	
hour	0 ~ 23 (时)	
minute	0 ~ 59 (分)	
second	0 ~ 59 (秒)	

不能在测量期间设置主机的日期时间。
主机的日期时间设置约需1秒左右。

2 设置主机的年月日（要设置时间以外时）。

设置		
语法	命令	:SYSTem:DATE year,month,day
例	:SYSTem:DATE 20,1,2	
查询		
语法	查询	:SYSTem:DATE?
	响应	year<NR1>,month<NR1>,day<NR1>
例	:SYSTem:DATE? (响应):SYSTem:DATE 20,01,02 (标头为ON时)	
参数		
year	00 ~ 37 (年)	
month	01 ~ 12 (月)	
day	01 ~ 31 (日)	

不能在测量期间设置主机的时间。
主机的时间设置约需1秒左右。

3 设置主机的时间 (要设置年月日以外时)。

设置		
语法	命令	:SYSTem:TIME h,m,s
例	:SYSTem:TIME 12,34,56	
查询		
语法	查询	:SYSTem:TIME?
	响应	h<NR1>,m<NR1>,s<NR1>
例	:SYSTem:TIME? (响应):SYSTEM:TIME 12,34,56 (标头为 ON 时)	
参数		
h	0 ~ 23 (时)	
m	0 ~ 59 (分)	
s	0 ~ 59 (秒)	

不能在测量期间设置主机的时间。
主机的时间设置约需 1 秒左右。

4 设置时区。

该设置不会被初始化。初始值因交货地点而异。

设置		
语法	命令	:SYSTem:TIMEZone hour (,min)
例	:SYSTem:TIMEZone 9	
查询		
语法	查询	:SYSTem:TIMEZone?
	响应	hour<NR1> (,min<NR1>)
例	:SYSTem:TIMEZone? (响应) :SYSTEM:TIMEZone +9 (标头为 ON 时)	
参数		
hour	-12 ~ +14 (小时)	
min	30、45 (分) (省略时为 0 分)	

如果变更时区，时钟的时间也会发生连锁变化。
不能设置 hour 与 min 的组合时，会发生错误。

时区一览
GMT+14、GMT+13、GMT+12:45、GMT+12、GMT+11、GMT+10:30、
GMT+10、GMT+9:30、GMT+9、GMT+8:45、GMT+8、GMT+7、
GMT+6:30、GMT+6、GMT+5:45、GMT+5:30、GMT+5、GMT+4:30、
GMT+4、GMT+3:30、GMT+3、GMT+2、GMT+1、GMT、GMT-1、GMT-2、
GMT-3、GMT-3:30、GMT-4、GMT-5、GMT-6、GMT-7、GMT-8、
GMT-9、GMT-9:30、GMT-10、GMT-11、GMT-12



时区

请调节为使用本仪器的地区的时区。

GMT : Greenwich mean time (格林威治标准时间)


国家(首都)	与标准时间之差 (夏令时)	国家(首都)	与标准时间之差 (夏令时)
新西兰(惠灵顿)	GMT+12:00 (+13:00)	希腊(雅典)	GMT+2:00 (+3:00)
澳大利亚(堪培拉)	GMT+10:00 (+11:00)	德国(柏林)	GMT+1:00 (+2:00)
日本(东京)	GMT+9:00	法国(巴黎)	GMT+1:00 (+2:00)
韩国(首尔)	GMT+9:00	荷兰(阿姆斯特丹)	GMT+1:00 (+2:00)
中国(北京)	GMT+8:00	意大利(罗马)	GMT+1:00 (+2:00)
中国台湾(台北)	GMT+8:00	波兰(华沙)	GMT+1:00 (+2:00)
新加坡(新加坡)	GMT+8:00	瑞士(伯尔尼)	GMT+1:00 (+2:00)
蒙古(乌兰巴托)	GMT+8:00	捷克(布拉格)	GMT+1:00 (+2:00)
印度尼西亚(雅加达)	GMT+7:00	比利时(布鲁塞尔)	GMT+1:00 (+2:00)
泰国(曼谷)	GMT+7:00	瑞典(斯德哥尔摩)	GMT+1:00 (+2:00)
印度(新德里)	GMT+5:30	丹麦(哥本哈根)	GMT+1:00 (+2:00)
巴基斯坦(伊斯兰堡)	GMT+5:00	挪威(奥斯陆)	GMT+1:00 (+2:00)
阿拉伯联合酋长国(阿布扎比)	GMT+4:00	西班牙(马德里)	GMT+1:00 (+2:00)
阿曼苏丹国(马斯喀特)	GMT+4:00	匈牙利(布达佩斯)	GMT+1:00 (+2:00)
伊朗(德黑兰)	GMT+2:30 (+3:30)	奥地利(维也纳)	GMT+1:00 (+2:00)
罗马尼亚(布加勒斯特)	GMT+2:00 (+3:00)	斯洛文尼亚(卢布尔雅那)	GMT+1:00 (+2:00)
芬兰(赫尔辛基)	GMT+2:00 (+3:00)	埃及(开罗)	GMT+2:00
卡塔尔(多哈)	GMT+3:00	南非(比勒陀利亚)	GMT+2:00
土耳其(安卡拉)	GMT+3:00	英国(伦敦)	GMT(+1:00)
俄罗斯(莫斯科)	GMT+3:00	葡萄牙(里斯本)	GMT(+1:00)
以色列(耶路撒冷)	GMT+3:00	美国(华盛顿)	GMT-5:00 (-4:00)
乌克兰(基辅)	GMT+2:00 (+3:00)		

2021年10月调查

时间同步

可使本仪器的时钟与 NTP 服务器时钟同步。
需要事先进行 LAN 设置。(第 58 页)


1 设置 NTP 客户端功能。

设置		
语法	命令	:SYSTem:NTP:KIND A\$
例	:SYSTem:NTP:KIND ON	
查询		
语法	查询	:SYSTem:NTP:KIND?
	响应	A\$
例	:SYSTem:NTP:KIND? (响应) :SYSTEM:NTP:KIND ON (标头为 ON 时)	
参数		
A\$ = OFF, ON		
OFF 	NTP 客户端功能无效	
ON	NTP 客户端功能有效	

2 设置同步时序。

设置		
语法	命令	:SYSTem:NTP:SYNC A\$
例	:SYSTem:NTP:SYNC HOUR	
查询		
语法	查询	:SYSTem:NTP:SYNC?
	响应	A\$
例	:SYSTem:NTP:SYNC? (响应) :SYSTEM:NTP:SYNC HOUR (标头为 ON 时)	
参数		
A\$ = OFF, HOUR, DAY		
OFF [☑]	同步 OFF	
HOUR	每小时同步 1 次	
DAY	每天同步 1 次	

3 设置测量开始前的时间同步。

设置		
语法	命令	:SYSTem:NTP:START A\$
例	:SYSTem:NTP:START ON	
查询		
语法	查询	:SYSTem:NTP:START?
	响应	A\$
例	:SYSTem:NTP:START? (响应) :SYSTEM:NTP:START ON (标头为 ON 时)	
参数		
A\$ = OFF, ON		
OFF 	测量开始前的时间同步无效	
ON	测量开始前的时间同步有效	

4 设置连接目标服务器地址。

设置		
语法	命令	:SYSTem:NTP:ADdRes "A\$"
例	:SYSTem:NTP:ADdRes "abcdef.com"	
查询		
语法	查询	:SYSTem:NTP:ADdRes?
	响应	"A\$"
例	:SYSTem:NTP:ADdRes? (响应) :SYSTEM:NTP:ADDRESS "abcdef.com" (标头为 ON 时)	
参数		
A\$ = 连接目标服务器地址 (最多 64 个半角字符)		

5 进行时间同步的执行与结果确认。

查询		
语法	查询	:SYSTem:NTP:CHECK?
	响应	A
例	:SYSTem:NTP:CHECK? (响应) :SYSTEM:NTP:CHECK 0 (标头为 ON 时)	
参数		
A\$ = 0 (成功), 1 (失败)		

初始化

对本仪器的设置进行初始化。初始化包括下述类型。

类型	说明
测量数据复位	可对内部保存的测量数据进行初始化。
系统复位	对通讯设置以外的设置进行初始化。另外，也对测量数据进行初始化。
全复位	将本仪器的设置恢复为出厂状态。

测量数据复位

清除测量数据。

设置		
语法	命令	<code>:SYSTem:DATAClear</code>
例	<code>:SYSTem:DATAClear</code>	

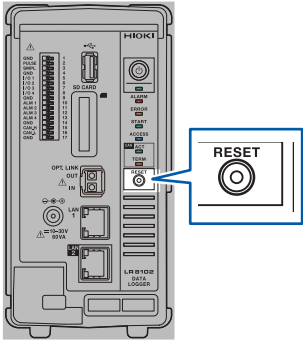
系统复位

对通讯设置以外的设置进行初始化。另外，也对测量数据进行初始化。

设置		
语法	命令	<code>*RST</code>
例	<code>*RST</code>	

全复位

本仪器启动时将设置恢复为出厂状态。
启动时，请按住 **RESET** 键，直至LED 进行闪烁并鸣响蜂鸣音。



自检 (自诊断)

可进行本仪器的自检 (自诊断)。发生异常时，请委托销售店 (代理店) 或最近的 HIOKI 营业据点修理。

ROMRAM 检查

设置		
语法	命令	:SYSTem:CHECK:ROMRam :SYSTem:CHECK
例	:SYSTem:CHECK:ROMRam :SYSTem:CHECK	
查询		
语法	查询	:SYSTem:CHECK:ROMRam? :SYSTem:CHECK?
	响应	A\$
例	:SYSTem:CHECK:ROMRam? (响应) :SYSTEM:CHECK:ROMRAM PASS （标头为 ON 时）	
参数		
A\$ = NONE, RUN, PASS, FAIL		
NONE	未实施	
RUN	执行中	
PASS	正常	
FAIL	异常	

完成 ROMRAM 检查约需 20 分钟。执行期间请勿切断电源。
ROMRAM 检查期间，各 LED 会根据进度依次闪烁。

模块检查

设置		
语法	命令	:SYSTem:CHECK:MODUle
例	:SYSTem:CHECK:MODUle	
查询		
语法	查询	:SYSTem:CHECK:MODUle?
	响应	m1m2m3m4m5m6m7m8m9m10
例	:SYSTem:CHECK:MODUle? (响应) :SYSTEM:CHECK:MODULE 010101**** (标头为 ON 时)	
参数		
m1 ~ m10 = 0, 1, *, -, R		
0	成功	
1	失败	
*	无模块	
-	无结果	
R	执行中	

存储媒体检查

设置		
语法	命令	:SYSTem:CHECK:MEDiA:SD :SYSTem:CHECK:MEDiA:USB
例	:SYSTem:CHECK:MEDiA:SD	
查询		
语法	查询	:SYSTem:CHECK:MEDiA:SD? :SYSTem:CHECK:MEDiA:USB?
	响应	A\$
例	:SYSTem:CHECK:MEDiA:SD? (响应) :SYSTEM:CHECK:MEDIA:SD? 0 （标头为 ON 时）	
参数		
A\$ = NONE, RUN, PASS, FAIL		
NONE	未实施	
RUN	执行中	
PASS	正常	
FAIL	异常	

LAN1 检查

设置		
语法	命令	:SYSTem:CHECK:IF:LAN1 ip1,ip2,ip3,ip4
例	:SYSTem:CHECK:IF:LAN1 192,168,1,1	
查询		
语法	查询	:SYSTem:CHECK:IF:LAN1?
	响应	A\$
例	:SYSTem:CHECK:IF:LAN1? (响应) :SYSTEM:CHECK:IF:LAN1? PASS (标头为 ON 时)	
参数		
A\$ = NONE, RUN, PASS, FAIL		
NONE	未实施	
RUN	执行中	
PASS	正常	
FAIL	异常	
ip1	0 ~ 255	
ip2	0 ~ 255	
ip3	0 ~ 255	
ip4	0 ~ 255	

通过本仪器传输 PING 进行检查，因此指定 PING 传输目标的 IP。
请指定可返回 PING 的对象的 IP。

LAN2 检查 (仅限 LR8102)

设置

语法	命令	:SYSTem:CHECK:IF:LAN2 ip1,ip2,ip3,ip4
例	:SYSTem:CHECK:IF:LAN2 192,168,1,1	
查询		
语法	查询	:SYSTem:CHECK:IF:LAN2?
	响应	A\$
例	:SYSTEM:CHECK:IF:LAN2? (响应) :SYSTEM:CHECK:IF:LAN2? PASS (标头为 ON 时)	
参数		
A\$ = NONE, RUN, PASS, FAIL		
NONE	未实施	
RUN	执行中	
PASS	正常	
FAIL	异常	
ip1	0 ~ 255	
ip2	0 ~ 255	
ip3	0 ~ 255	
ip4	0 ~ 255	

通过本仪器传输 PING 进行检查，因此指定 PING 传输目标的 IP。
请指定可返回 PING 的对象的 IP。

动作时钟的确认

确认动作时钟。

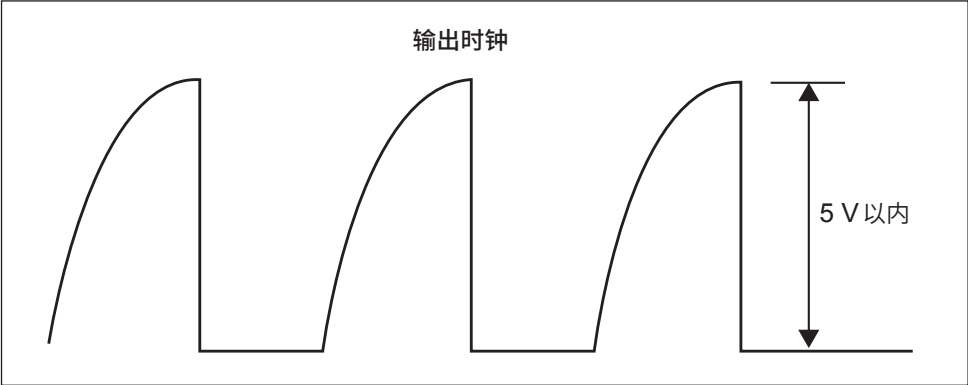
重要事项

通过 SMPL 端子输出时钟信号。

由于本设置未进行备份，因此重新打开电源时，会变为 OFF 状态。
通过确认输出时钟的波形，可确认动作时钟的偏移。

设置		
语法	命令	:SYSTem:CLOCK:OUT A\$
例	:SYSTem:CLOCK:OUT ON	
查询		
语法	查询	:SYSTem:CLOCK:OUT?
	响应	A\$
例	:SYSTem:CLOCK:OUT? (响应) :SYSTEM:CLOCK:OUT? ON (标头为 ON 时)	
参数		
A\$ = OFF, ON, PRECISION		
OFF	不通过 SMPL 端子输出确认用时钟。	
ON	通过 SMPL 端子输出时钟精度确认用时钟。	
PRECISION	通过 SMPL 端子输出时间精度确认用时钟。	

请确认 SMPL 端子输出的时钟频率进入到下属范围内。
ON 时：32.768 kHz ±0.000379 kHz
PRECISION 时：10.000 kHz ±0.0000231 kHz



调整、校正日的确认

确认调整日。

查询		
语法	查询	:SYSTem:ADJDate? A\$
	响应	Y<NR1>,M<NR1>,D<NR1>
例	:SYSTem:ADJDate? MODULE1 (响应):SYSTem:ADJDATE 23,12,22 (标头为 ON 时)	
参数		
A\$ = MAIN, MODULE1 ~ MODULE10		
MAIN	获取最后调整本仪器的年月日。	
MODULE1 ~ MODULE10	获取最后调整对象模块的年月日。	
Y	年	
M	月	
D	日	
没有对象模块时的Y、M、D为0,0,0。		

确认校正日。

查询		
语法	查询	:SYSTem:CLBDate? A\$
	响应	Y<NR1>,M<NR1>,D<NR1>
例	:SYSTem:CLBDate? MODULE1 (响应):SYSTEM:CLBDATE 23,12,22 (标头为 ON 时)	
参数		
A\$ = MAIN, MODULE1 ~ MODULE10		
MAIN	获取最后校正本仪器的年月日。	
MODULE1 ~ MODULE10	获取最后校正对象模块的年月日。	
Y	年	
M	月	
D	日	
没有对象模块时的Y、M、D为0,0,0。		

进行系统操作

可向外部控制端子输入信号，控制本仪器。

会从外部控制端子输出与本仪器运作相应的信号。

外部控制端子未进行绝缘 (与本仪器 GND 共用)。

有关外部控制端子的连接，请参照“外部控制的接线” (第 48 页)。

11.1 进行报警输出 (ALARM) 设置

设置报警条件成立时输出信号的电压电平。有关报警，请参照“7 报警 (报警输出)” (第 183 页)。

设置输出报警时的电压电平。

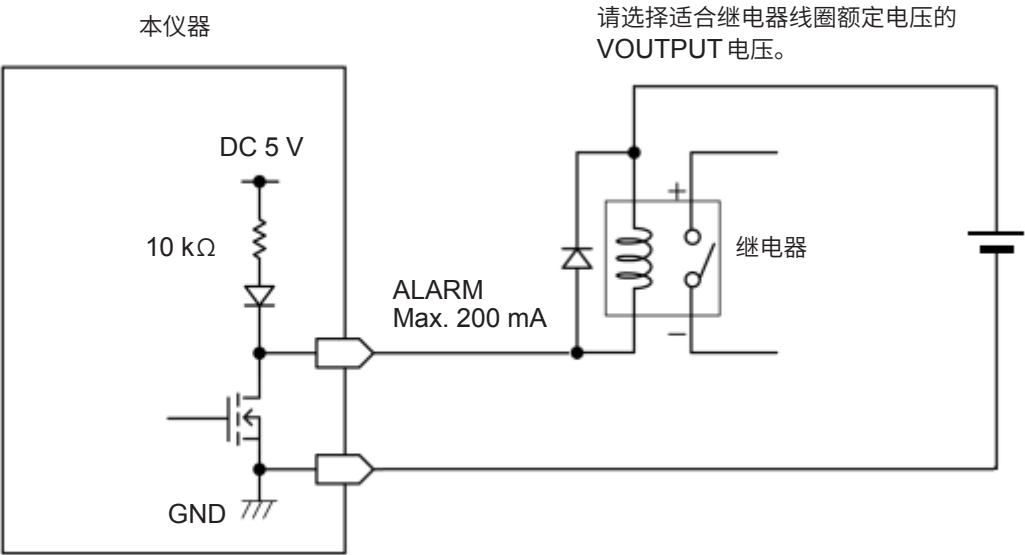
设置		
语法	命令	<code>:ALARm:ACTive alm\$,A\$</code>
例		<code>:ALARm:ACTive ALM1,LOW</code>
查询		
语法	查询	<code>:ALARm:ACTive? alm\$</code>
	响应	<code>alm\$,A\$</code>
例		<code>:ALARm:ACTive? ALM1</code> (响应) <code>:TRIGGER:ACTIVE ALM1,LOW</code> (标头为 ON 时)
参数		
<code>alm\$</code> = ALM1 ~ ALM4		
<code>A\$</code> = LOW, HIGH		
<code>LOW</code> [□]	以 Low 电平 (0 V ~ 0.5 V) 输出报警。	
<code>HIGH</code>	以 High 电平 (4.0 V ~ 5.0 V) 输出报警。	

报警输出端子的规格

输出格式	漏极开路输出 (带 5 V 电压输出)
输出电压	High 电平 : 4.0 V ~ 5.0 V、Low 电平 : 0 V ~ 0.5 V 可切换 High 电平与 Low 电平
输出响应时间	数据更新间隔 × 3 + 5 ms
最大打开或关闭能力	DC 5 V ~ 10 V、200 mA
输出脉宽	大于等于 10 ms

报警输出端子的电路构成图以及与继电器的连接示例

请选择用于进行预期运作的接点构成的继电器。
连接示例是报警输出为 Low 时驱动继电器的电路构成。



11.2 进行外部输入/输出端子 (I/O) 设置

设置外部输入输出端子的功能。
外部输入/输出端子包括 I/O 1 ~ I/O 4 共 4 个。
可控制本仪器测量的开始与停止、触发信号的输入等。
I/O 1 ~ I/O 3 为输入端子，I/O 4 为输出端子。

1 进行外部输入输出端子设置。

设置

语法	命令	:SYSTem:EXT:IO1:KIND A\$:SYSTem:EXT:IO2:KIND A\$:SYSTem:EXT:IO3:KIND A\$
例	:SYSTem:EXT:IO1:KIND STARTIN	
查询		
语法	查询	:SYSTem:EXT:IO1:KIND? :SYSTem:EXT:IO2:KIND? :SYSTem:EXT:IO3:KIND?
	响应	A\$
例	:SYSTem:EXT:IO1:KIND? (响应) :SYSTEM:EXT:IO1:KIND STARTIN (标头为ON时)	
参数		
外部输入1、2时 A\$ = OFF, STARTIN, STOPIN, S_SIN, EVENTIN		
OFF <input type="checkbox"/>	将端子设为无效。	
STARTIN	开始 用于开始测量。	
STOPIN	停止 用于停止测量。	
S_SIN	开始/停止 用于按信号电平的变化开始或停止测量。	
EVENTIN	事件输入 用于附加事件标记。	
外部输入3时 A\$ = OFF, TRIGIN, EVENTIN		
OFF <input type="checkbox"/>	不使用外部输入。	
TRIGIN	触发输入 用于进行触发。	
EVENTIN	事件输入 用于附加事件标记。	

2 进行边沿设置。

(1) 开始斜率

设置外部输入端子设置为 STARTIN、S_SIN、TRIGIN、EVENTIN 时要使用的斜率。

设置		
语法	命令	:SYSTem:EXT:IO1:SLOPe:START A\$:SYSTem:EXT:IO2:SLOPe:START A\$:SYSTem:EXT:IO3:SLOPe:START A\$
例	:SYSTem:EXT:IO1:SLOPe:START UP	
查询		
语法	查询	:SYSTem:EXT:IO1:SLOPe:START? :SYSTem:EXT:IO2:SLOPe:START? :SYSTem:EXT:IO3:SLOPe:START?
	响应	A\$
例	:SYSTem:EXT:IO1:SLOPe:START? (响应) :SYSTEM:EXT:IO1:SLOPE:START UP (标头为 ON 时)	
参数		
A\$ = UP, DOWN		
UP	通过 Low 电平～ High 电平的上升沿进行运作。	
DOWN [□]	通过 High 电平～ Low 电平的下降沿进行运作。	

(2) 停止斜率

设置外部输入端子设置为 STOPIN、S_SIN 时要使用的斜率。

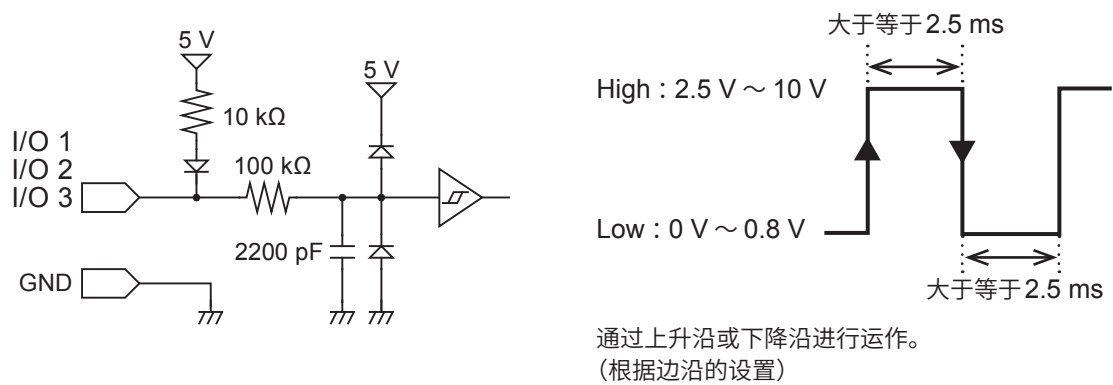
设置		
语法	命令	:SYSTem:EXT:IO1:SLOPe:STOP A\$:SYSTem:EXT:IO2:SLOPe:STOP A\$:SYSTem:EXT:IO3:SLOPe:STOP A\$
例	:SYSTem:EXT:IO1:SLOPe:STOP UP	
查询		
语法	查询	:SYSTem:EXT:IO1:SLOPe:STOP? :SYSTem:EXT:IO2:SLOPe:STOP? :SYSTem:EXT:IO3:SLOPe:STOP?
	响应	A\$
例	:SYSTem:EXT:IO1:SLOPe:STOP? (响应) :SYSTEM:EXT:IO1:SLOPE:STOP UP (标头为 ON 时)	
参数		
A\$ = UP, DOWN		
UP	通过 Low 电平～ High 电平的上升沿进行运作。	
DOWN [□]	通过 High 电平～ Low 电平的下降沿进行运作。	

3 设置外部输出端子的功能。

设置		
语法	命令	:SYSTem:EXT:IO4:KIND A\$
例	:SYSTem:EXT:IO4:KIND TRIGOUT	
查询		
语法	查询	:SYSTem:EXT:IO4:KIND?
	响应	A\$
例	:SYSTem:EXT:IO4:KIND? (响应) :SYSTEM:EXT:IO4:KIND TRIGOUT (标头为 ON 时)	
参数		
A\$ = OFF, TRIGOUT		
OFF <input checked="" type="checkbox"/>	将端子设为无效。	
TRIGOUT	已进行触发时，用于输出 Low 电平信号。	

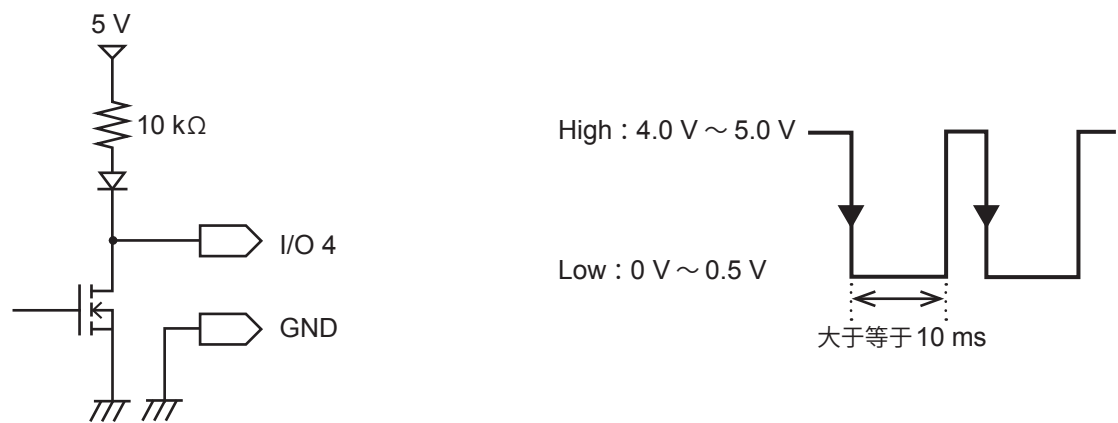
外部输入端子 (I/O 1、I/O 2、I/O 3) 的输入规格

输入电压	DC 0 V ~ 10 V High 电平：2.5 V ~ 10 V、Low 电平：0 V ~ 0.8 V
斜率	可选择上升沿或下降沿
响应脉宽	High 期间大于等于 2.5 ms、Low 期间大于等于 2.5 ms



外部输出端子 (I/O 4) 的输出规格

输出格式	漏极开路输出 (带 5 V 电压输出)
输出电压	High 电平：4.0 V ~ 5.0 V、Low 电平：0 V ~ 0.5 V
最大打开或关闭能力	DC 5 V ~ 10 V、200 mA
输出脉宽	大于等于 10 ms (触发输出)

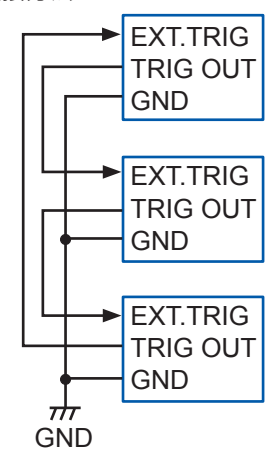


使用外部触发同时开始测量

可使用触发输入/输出，使多台仪器的测量开始时间同步。
由于采样时钟是由各仪器发生的，因此，进行长时间测量时，数据的获取时间各不相同。
要与采样时钟同步时，请使用同步输入输出端子。
参照：“进行同步端子设置”（第 87 页）
测量开始时间的同步方法包括菊花链运行与并列同步运行。

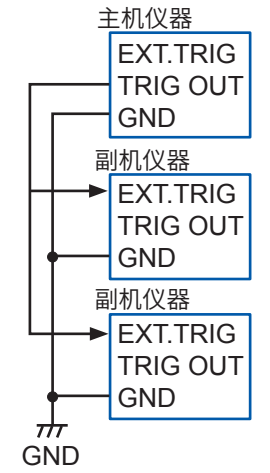
菊花链运行

只要某 1 台仪器进行触发，其它仪器也进行触发。
如果连接的台数过多，仪器之间的触发时间偏差则会增大。

<p>连接方法 将 1 台仪器的“触发输出 (I/O 4)”连接到下一台仪器的“触发输入 (I/O 3)”上。 依次重复进行这样的连接，完成所有仪器的连接。</p> <p>设置方法</p> <ul style="list-style-type: none">• 将所有仪器的触发功能都设为有效 (第 137 页)• 将所有仪器的外部触发功能都设为有效 (第 151 页)• 将所有仪器的 I/O 3 都设为触发输入，然后将边沿设为 DOWN(第 242 页)• 将所有仪器的外部输出都设为 TRIGOUT(第 243 页)	<p>连接方法</p> 
--	---

并列同步运行

将 1 台仪器设为主机（用于触发监控），其它仪器设为副机。
如果主机进行触发，副机也会进行触发。
即使连接的台数增多，仪器之间的触发时间偏差也只是最小值。

<p>连接方法 将主机的“触发输出 (I/O 4)”连接到所有副机“触发输入 (I/O 3)”上。</p> <p>设置方法</p> <ul style="list-style-type: none">• 将所有仪器的触发功能都设为有效 (第 137 页)• 将所有副机的外部触发功能都设为有效 (第 151 页)• 将副机的 I/O 3 设为触发输入，然后将边沿设为 DOWN(第 242 页)• 将主机的外部输出设为 TRIGOUT(第 243 页)	<p>连接方法</p> 
---	--

11.3 进行外部采样 (SMPL) 设置

通过在外部采样端子中设置滤波器，可提高耐干扰性。
参照：“外部采样”（第 83 页）

1 进行滤波器设置。

设置		
语法	命令	:SYSTem:EXTFILTer A\$
例	:SYSTem:EXTFILTer ON	
查询		
语法	查询	:SYSTem:EXTFILTer?
	响应	A\$
例	:SYSTem:EXTFILTer? (响应) :SYSTEM:EXTFILTER ON (标头为 ON 时)	
参数		
A\$ = OFF, ON		
OFF	将滤波器设为无效。	
ON [□]	将滤波器设为有效。	

2 进行斜率设置。

设置		
语法	命令	:SYSTem:EXTSLOPe A\$
例	:SYSTem:EXTSLOPe UP	
查询		
语法	查询	:SYSTem:EXTSLOPe?
	响应	A\$
例	:SYSTem:EXTSLOPe? (响应) :SYSTEM:EXTSLOPE UP (标头为 ON 时)	
参数		
A\$ = UP, DOWN		
UP	通过 Low 电平～ High 电平的上升沿进行动作。	
DOWN [□]	通过 Low 电平～ High 电平的下降沿进行动作。	

关于与不能同时使用的PC之间的通讯功能 (LAN1)

与PC之间的通讯功能包括下述限制。

内容	不能同时使用的通讯功能	参照
通过通讯命令获取实时数据 *1 (利用 Visual Basic 等程序进行测量)	• 利用 Logger Utility 进行实时测量	-
利用 Logger Utility 进行实时测量	• 通过通讯命令获取实时数据 • 利用 FTP 客户端功能自动传输数据	第 247 页
利用 HTTP 服务器功能进行简易远程操作	• 通过通讯命令获取实时数据 • 利用 Logger Utility 进行实时测量	第 249 页
利用 FTP 服务器功能获取数据	-	第 260 页
利用 FTP 客户端功能自动传输数据	• 利用 Logger Utility 进行实时测量	第 262 页

*1. 要通过通讯命令实时获取数据时, 可能存在限制。

参照: “4.7 实时数据获取比较” (第 134 页)

12.1 使用 Logger Utility

本仪器附带有应用软件“Logger Utility”。

如果将 Logger Utility 安装到 PC 中, 则可通过 PC 进行本仪器的设置 / 操作或观测波形。

使用 LAN1 连接本仪器。

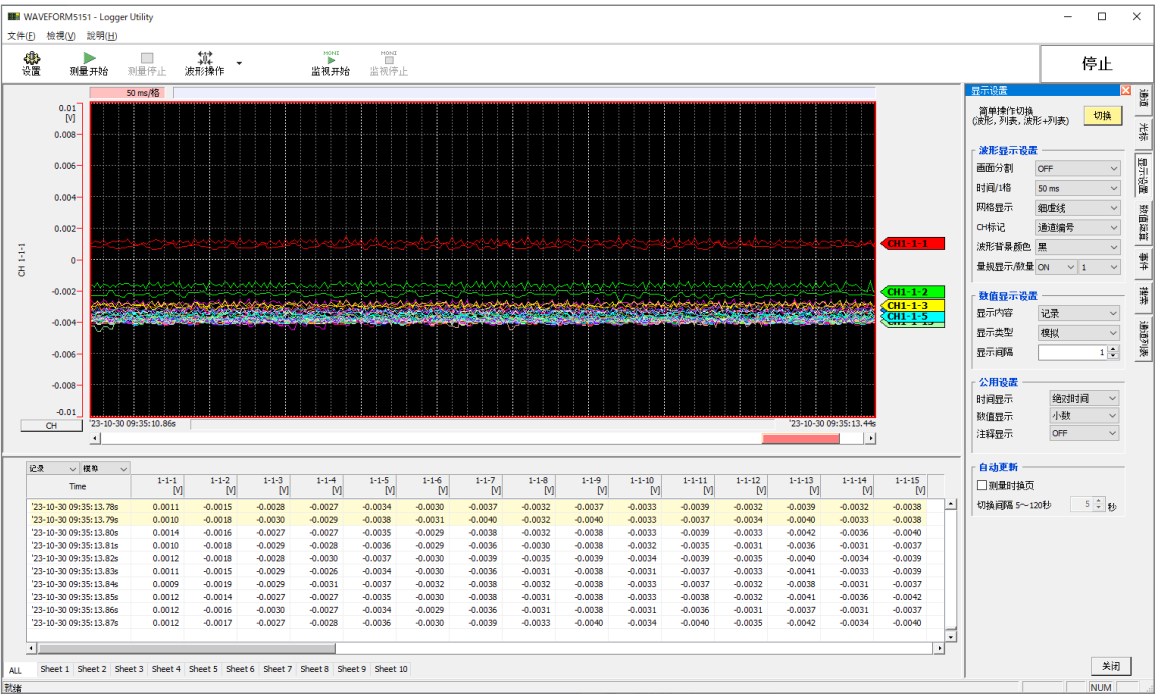
包括下述优点。

- 可通过 PC 实时收集数据, 立即确认波形与数值。
- 可分析测量数据。
- 可转换测量数据 (二进制格式 → CSV 格式)。
- 可实时将波形数据传送到在 PC 中启动的 Excel 文件中。
- 包括本仪器在内的 5 台现有数据采集仪最多可操作 600 个通道。

Logger Utility 的支持机型

LR8101、LR8102、LR8450、LR8450-01、LR8400-21、LR8401-21、LR8402-21、
LR8410-30、LR8431-30、LR8432-30、8423

有关 Logger Utility 的安装方法与操作方法，请参照附带 DVD 光盘中的“Logger Utility 使用说明书”（PDF 文件）。



记录间隔为 5 ms 时，不能实时收集数据。另外，测量 ON 的模拟通道大于等于 601 通道时，不能实时收集数据。

下述情况时，本仪器与 Logger Utility 的数值处理方法并不相同，因此，数值运算结果或波形运算结果也可能会不同。

- 明显超出可测量范围时 (+OVER、-OVER)
- 温度测量时检测到热电偶断线时 (断线检测)
- 没有测量数据时 (NO DATA)

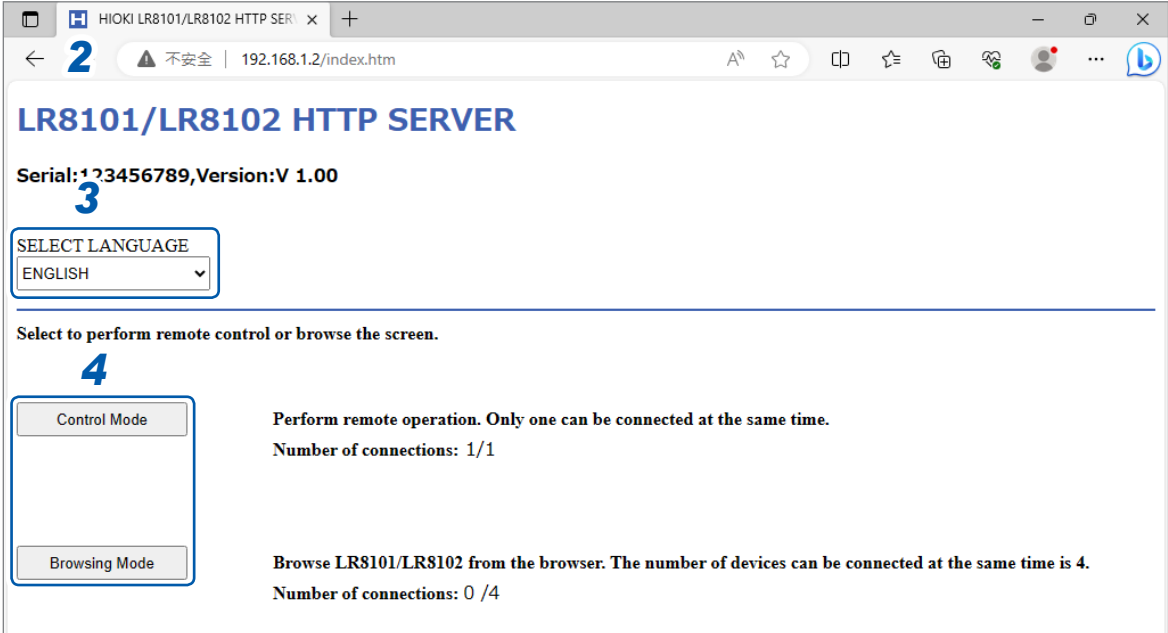
12.2 利用 HTTP 服务器进行远程操作

可利用 HTTP 服务器功能在 PC 中进行远程操作。
可使用 Microsoft Edge 等常规浏览器进行本仪器的设置与测量数据的确认等。
要通过 HTTP 服务器进行远程测量时，需要进行 LAN 的设置与连接。
如果访问 HTTP 服务器，通讯命令设置的标头会变为 OFF。利用 Logger Utility 进行测量期间或利用 Visual Basic 等程序进行测量期间，不能通过 HTTP 服务器进行远程操作。
主机版本升级之后，打开以前版本的页面时，可能无法正确运作。在这种情况下，请删除浏览器的缓存，然后重新进行连接。
如果在连接 HTTP 服务器期间设置本仪器的时间，通讯则可能会被断开。

12
与 PC 机（运算机）的通讯

连接 HTTP 服务器

通过 PC 连接 HTTP 服务器。



- 1 在 PC 中启动浏览器。
- 2 在地址栏中输入本仪器的地址。（例：http://192.168.1.2）
推荐浏览器为 Microsoft Edge。
- 3 设置语言（根据需要）

日文、英文

- 4 选择模式。

控制模式	可通过浏览器进行本仪器的操作与设置。 可同时连接的台数仅为 1 台。
浏览模式	只能通过浏览器浏览画面与状态。 可同时连接的台数最多为 4 台。

完全不显示 HTTP 画面时

进行下述操作之后，请确认可否进行 LAN 通讯。

参照：“无法进行 LAN 通讯时”（第 73 页）

Windows 7 或 Windows 8

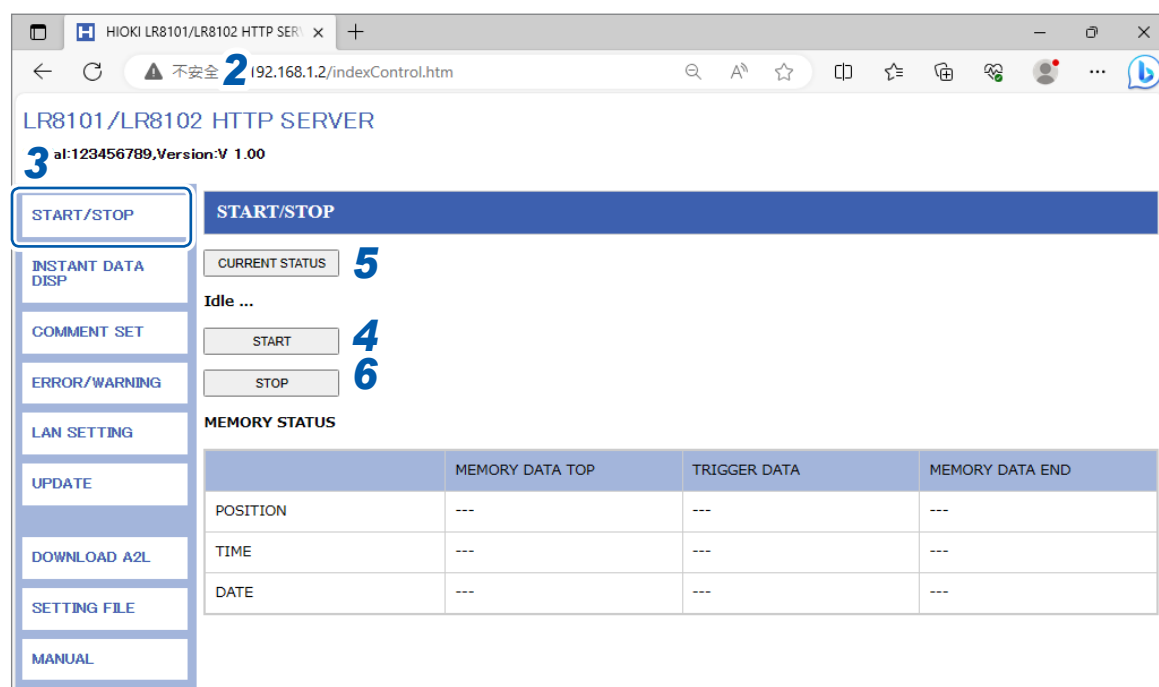
- 1** 打开[控制面板]，然后单击[网络和 Internet] > [Internet 选项]。
- 2** 将[详细设置]标签中的[使用 HTTP1.1]设为有效，将[通过代理连接使用 HTTP1.1]设为无效。
- 3** 在[连接]标签的[LAN 设置]中，将[代理服务器]的设置设为无效。

Windows 10 或 Windows 11

- 1** 打开 Windows 的[设置]，然后单击[网络和 Internet] > [代理]。
- 2** [手动代理设置] > [使用代理服务器]为[ON]时，设为[OFF]。
如果为[开]，则可能无法正常进行通讯。

测量的开始与停止

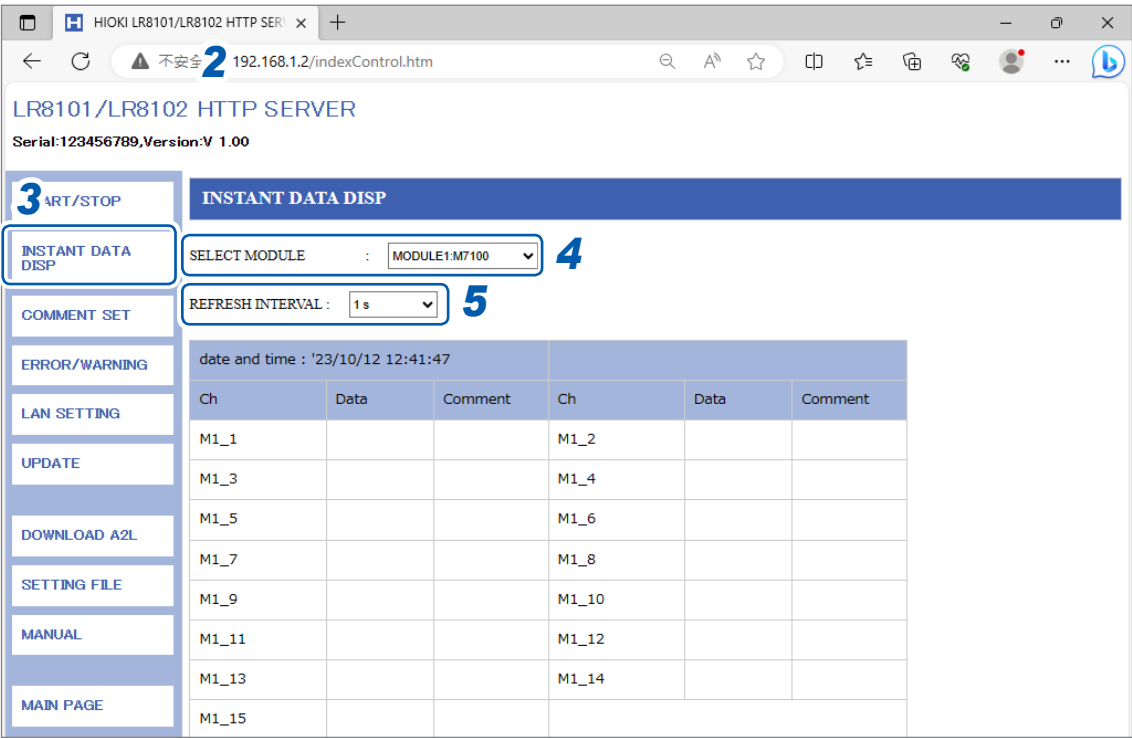
可利用浏览器开始/停止测量。



- 1 在PC中启动浏览器。
- 2 在地址栏中输入本仪器的地址。(例：**http://192.168.1.2**)
- 3 单击**[START/STOP]**。
会显示**[START/STOP]**画面。
- 4 单击**[START]**。
用于开始测量。
- 5 单击**[CURRENT STATUS]**。(根据需要)
会显示本仪器的测量状况。
- 6 单击**[STOP]**。
用于停止测量。

测量值的显示

可通过浏览器确认当前的测量值。

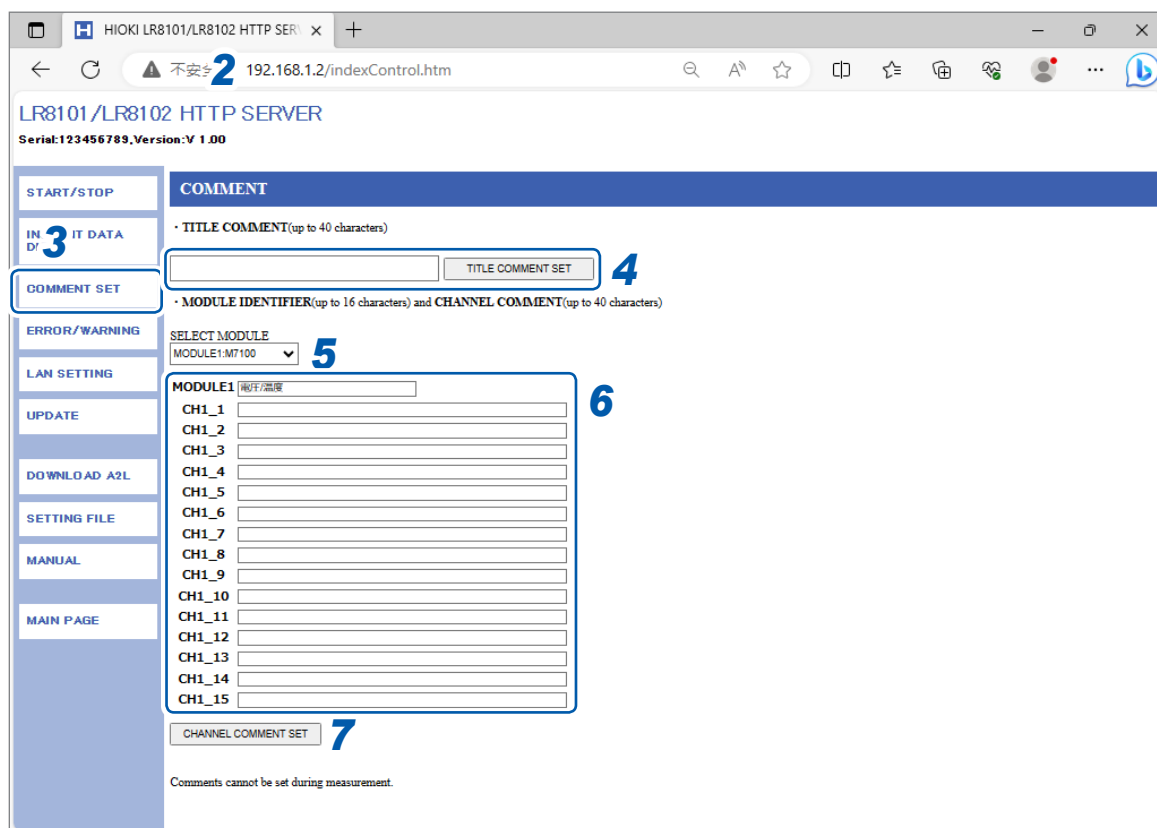


- 1 在PC中启动浏览器。
- 2 在地址栏中输入本仪器的地址。(例：**http://192.168.1.2**)
- 3 单击**[INSTANT DATA DISP]**。
显示当前的测量值。
- 4 在**[SELECT MODULE]**中设置要显示值的模块。
此时会显示选中模块各通道的测量值。
 - 根据通讯状况，获取数据可能需要2秒～3秒的时间。
 - 不会对显示为OFF的通道值进行显示。
 - 测量停止期间，会显示输入到各通道中的瞬时数据。
- 5 在**[REFRESH INTERVAL]**中设置画面的更新时间。

OFF ☒ , 1 s、5 s、10 s、30 s

注释的输入

可利用浏览器输入标题注释与通道注释。



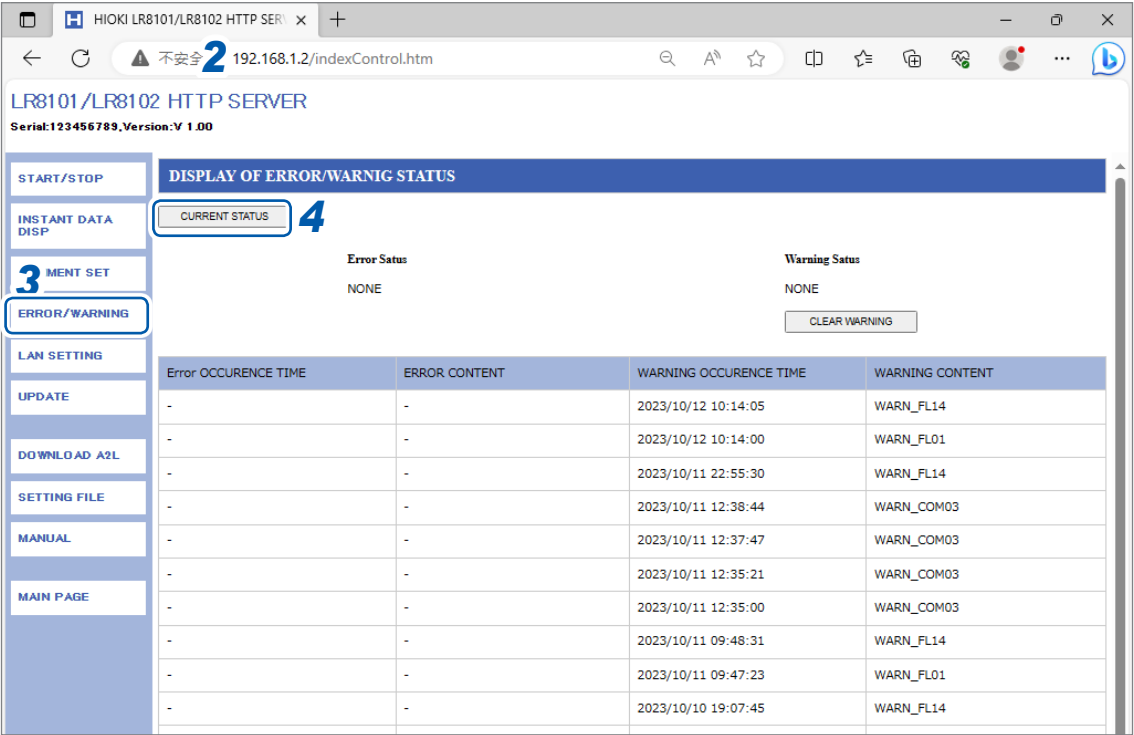
- 1 在PC中启动浏览器。
- 2 在地址栏中输入本仪器的地址。（例：<http://192.168.1.2>）
- 3 单击**[COMMENT SET]**。
会显示已输入到本仪器的注释。
- 4 输入标题注释，然后单击**[TITLE COMMENT SET]**。
届时会将已输入的标题注释反映到本仪器中。
- 5 选择要显示注释的模块。
此时会显示选中模块的模块标识符与通道注释。
- 6 输入模块标识符与各通道注释。
- 7 单击**[CHANNEL COMMENT SET]**。
此时会将已输入的模块标识符与通道注释反映到本仪器中。
测量期间，不能变更本仪器的注释。

12

与PC机（运算机）的通讯

错误/警告的显示

可通过浏览器确认错误/警告。



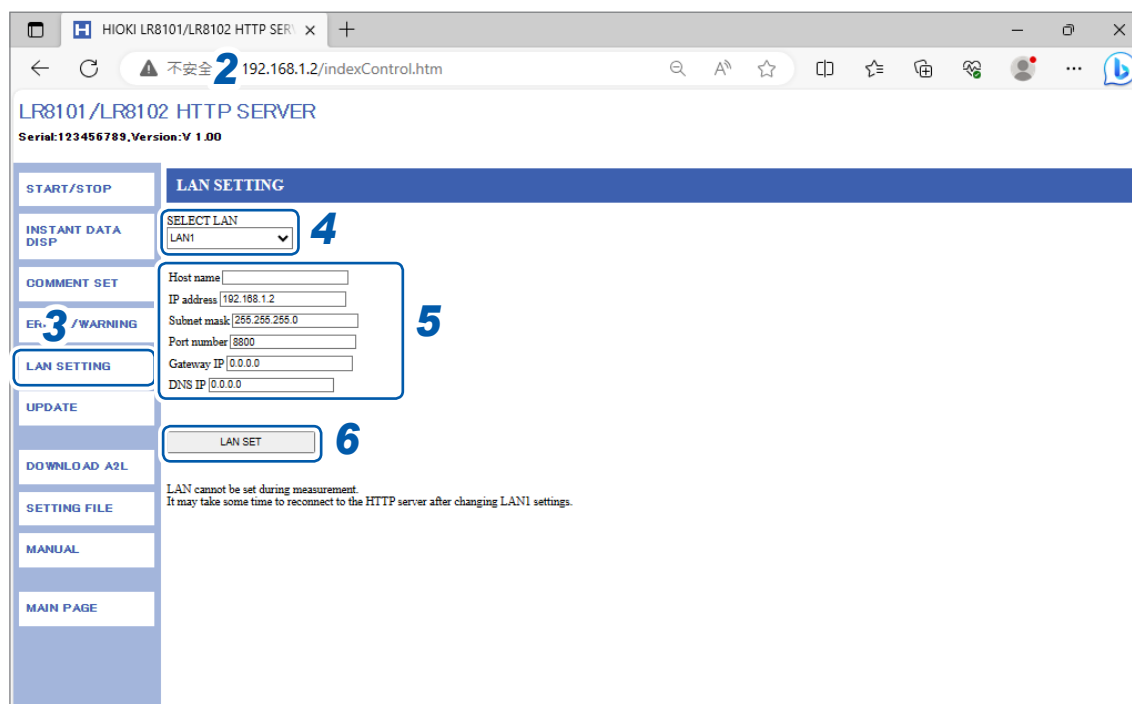
- 1 在PC中启动浏览器。
- 2 在地址栏中输入本仪器的地址。(例：<http://192.168.1.2>)
- 3 单击[ERROR/WARNING]。
- 4 单击[CURRENT STATUS]。

更新显示的错误与警告信息。

显示	内容	参照
Error Satus	本仪器当前的错误状态	第 348 页
Warning Satus	本仪器当前的警告状态 如果单击[CLEAR WARNING]，则清除日志的内容。	第 349 页
Error OCCURENCE TIME ERROR CONTENT	最近 50 件错误日志 如果单击[CLEAR ERROR LOG]，则清除日志的内容。	-
WARNING OCCURENCE TIME WARNING CONTENT	最近 50 件警告日志 如果单击[CLEAR WARNING LOG]，则清除日志的内容。	-

LAN 的设置

可利用浏览器进行 LAN 设置。



12

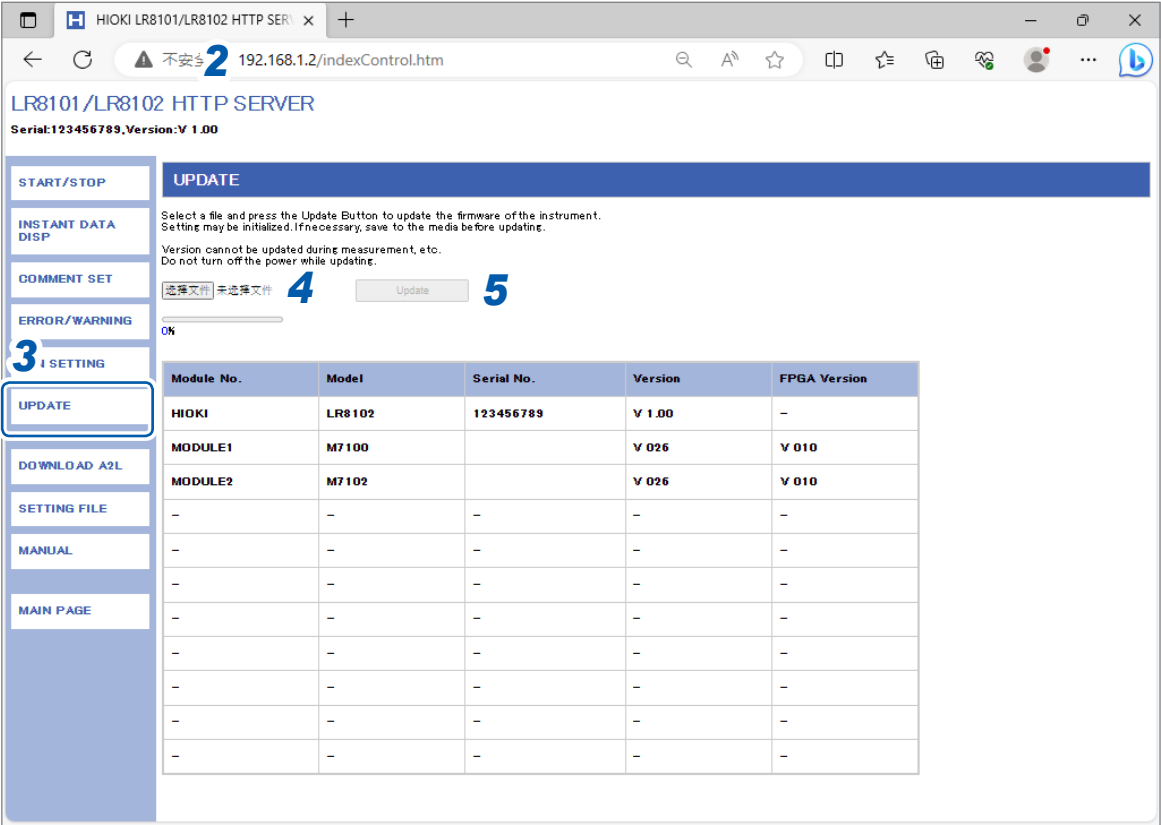
与 PC 机 (运算机) 的通讯

- 1 在 PC 中启动浏览器。
- 2 在地址栏中输入本仪器的地址。(例：http://192.168.1.2)
- 3 单击 [LAN SETTING]。
- 4 选择要变更设置的 LAN 的类型。
- 5 输入 LAN 的设置。
- 6 单击 [LAN SET]。

变更 LAN1 的设置之后，与 HTTP 服务器的连接会被断开。请稍等一会再进行连接。

远程版本升级

可利用浏览器对本仪器与模块的版本进行升级。
另外，可确认本仪器与模块的型号名称、序列号、版本与模块的FPGA版本。
需要版本升级时，本公司网站中会公开版本升级文件与步骤书。
要执行远程版本升级时，请事先从本公司网站下载文件并进行解压。
不需要SD存储卡或U盘。

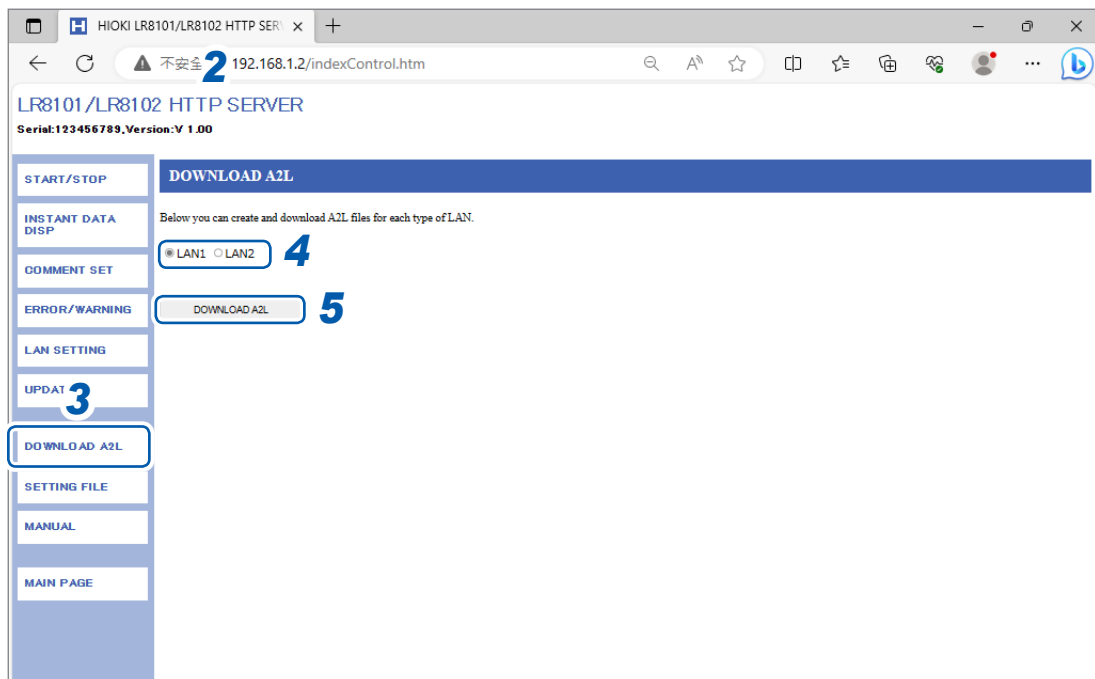


- 1 在PC中启动浏览器。
- 2 在地址栏中输入本仪器的地址。(例：http://192.168.1.2)
- 3 单击[UPDATE]。
- 4 单击[选择文件]，选择已下载的版本升级文件(扩展名 本仪器：[UPG]、模块：[PRG])。
- 5 单击[Update]。

如果执行本仪器的版本升级，则会自动重新启动。此时，通讯会被切断。
有关其它注意事项与版本升级后的确认，请参照步骤书。

A2L 文件的下载

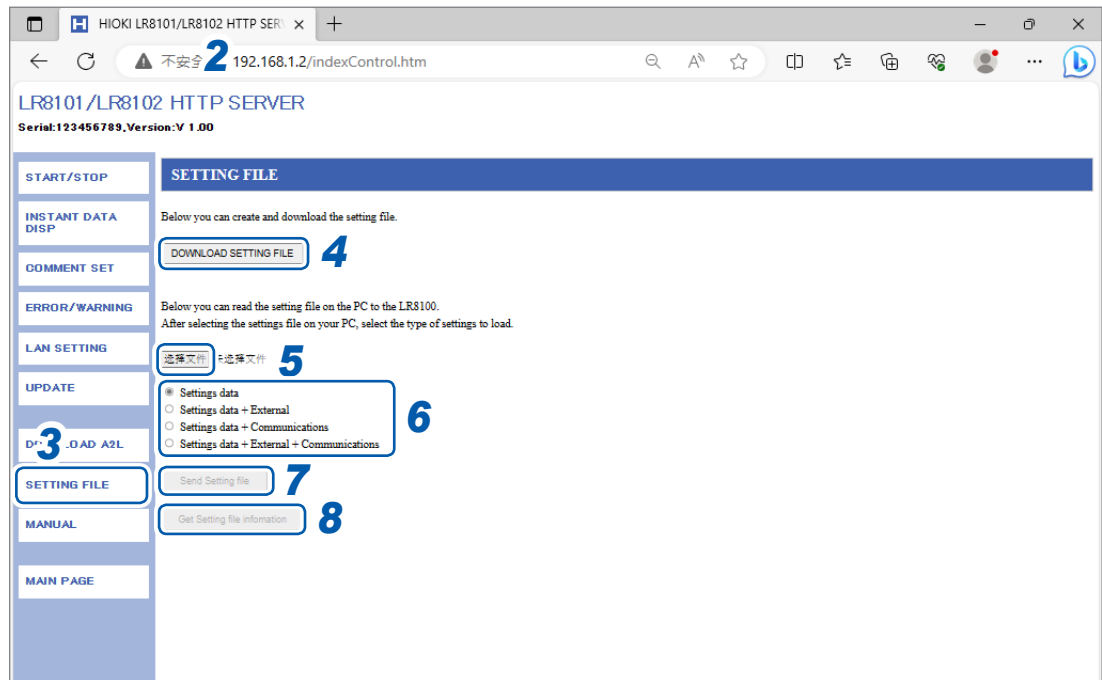
可利用浏览器下载 A2L 文件。



- 1 在 PC 中启动浏览器。
- 2 在地址栏中输入本仪器的地址。(例：http://192.168.1.2)
- 3 单击 [DOWNLOAD A2L]。
- 4 选择要连接到 XCP 的 LAN。
- 5 单击 [DOWNLOAD A2L]。

获取设置文件的信息

可利用浏览器获取设置文件信息。



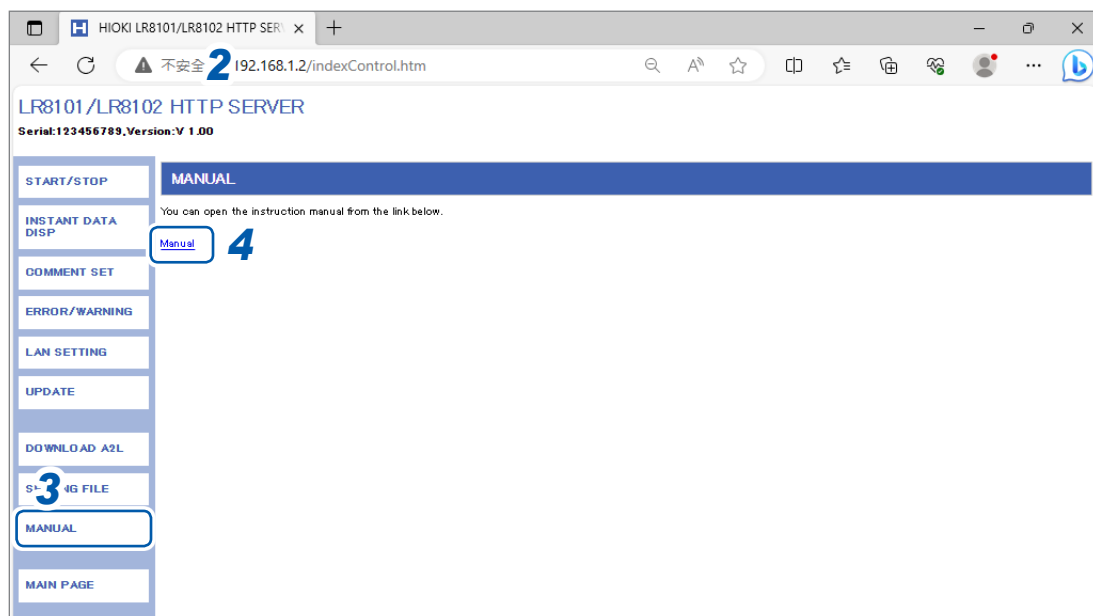
- 1 在PC中启动浏览器。
- 2 在地址栏中输入本仪器的地址。(例：**http://192.168.1.2**)
- 3 单击**[SETTING FILE]**。
- 4 单击**[DOWNLOAD SETTING FILE]**。
下载当前的本仪器设置。
- 5 单击**[选择文件]**，选择要读入到本仪器中的PC上的设置文件。
- 6 选择要读入到本仪器中的设置的内容。

Settings data、Settings data + External、Settings data + Communications、ettings data + External + Communications

- 7 单击**[Send Setting file]**。
届时会反映步骤6选中的设置。
- 8 单击**[Get Setting file information]**。
获取设置文件的模块构成。

使用说明书的下载

可利用浏览器下载本仪器的使用说明书 详细篇。

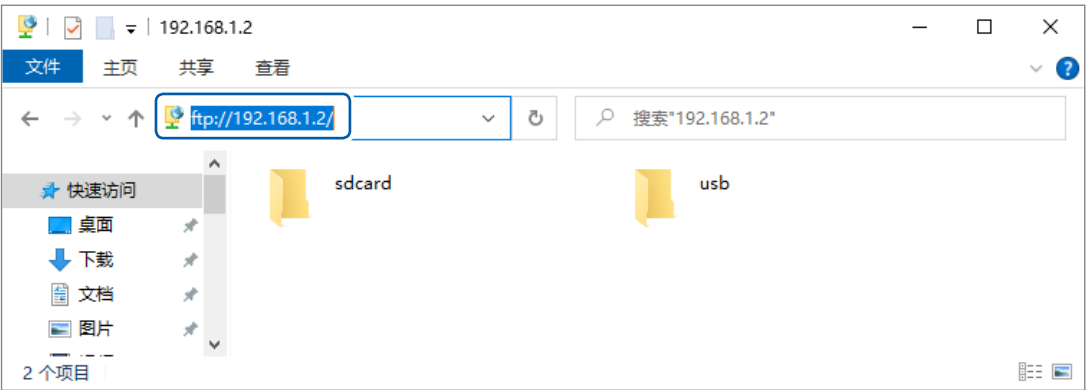


- 1 在PC中启动浏览器。
- 2 在地址栏中输入本仪器的地址。(例：http://192.168.1.2)
- 3 单击 [MANUAL]。
下载本仪器的使用说明书 详细篇。
- 4 单击 [MANUAL]
浏览器中会显示使用说明书的PDF文件。

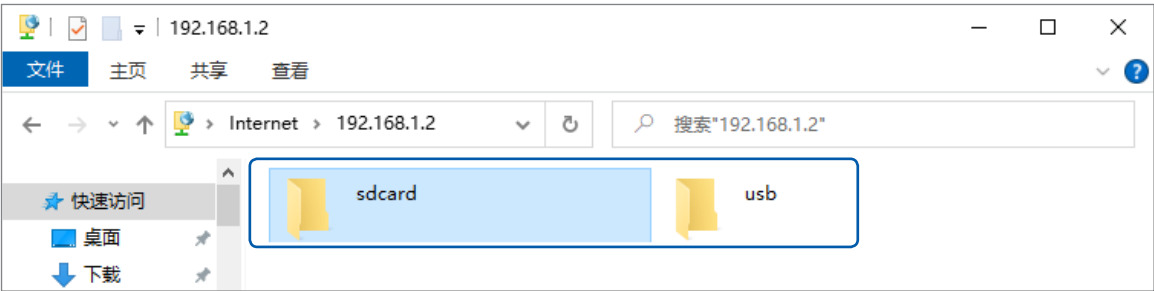
12.3 利用FTP服务器获取数据

可利用FTP服务器功能在PC中获取本仪器的文件。
FTP (File Transfer Protocol) 是用于在网络内传送文件的协议。
在PC上启动FTP客户端，通过PC获取SD存储卡或U盘中的文件。

- 1 在资源管理器的地址栏中输入本仪器的地址。(例：**ftp://192.168.1.2**)
此时会显示sdcard与usb文件夹。



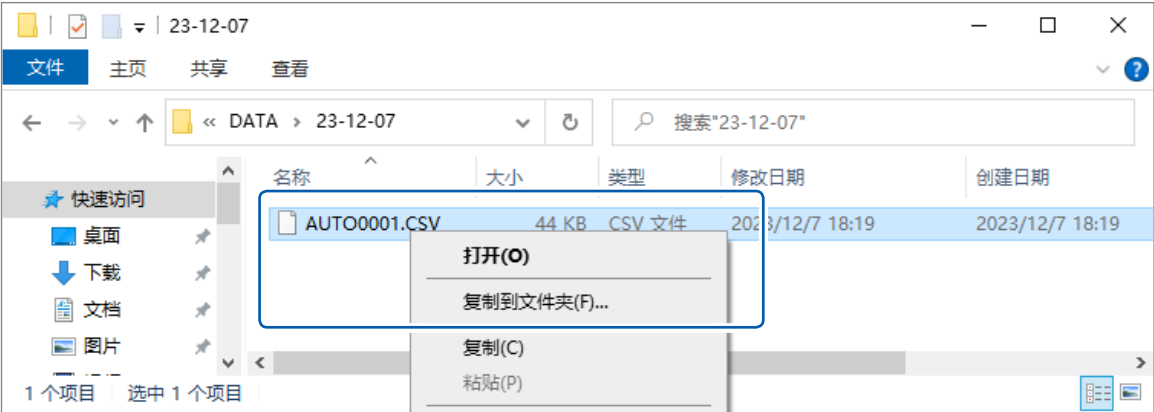
- 2 双击要获取数据的项目。



sdcard	SD 存储卡
usb	U 盘

届时会打开文件夹。

- 3 右键单击文件名，然后单击**[复制到文件夹]**。



执行文件复制。

重要事项

如果在利用PC的FTP客户端移动文件或文件夹期间进行取消操作，有些软件可能会删除所选文件或文件夹。请充分注意文件或文件夹的移动操作。

建议在不移动的状态下通过复制获取数据，然后再进行删除。

- 本仪器的FTP服务器连接仅为1个连接。不能通过多台PC同时进行存取。
- 如果在连接FTP之后大于等于1分钟未发送命令，FTP则可能会被断开。届时请重新连接FTP。
- 断开FTP连接之后，有时可能无法立即重新连接FTP。届时请等待1分钟左右，然后重新进行连接。
- 要更换SD存储卡或U盘时，请断开FTP连接。
- 请勿同时使用文件操作相关通讯命令与FTP。否则可能会导致意想不到的运作。
- 也可以利用FFFTP等免费软件。
- 如果在自动保存期间通过FTP执行文件操作与传送，自动保存的速度则会变慢。

12.4 通过FTP客户端传输数据

可将自动保存到本仪器存储媒体 (SD 存储卡、U 盘) 中的文件自动发送到 PC 的 FTP 服务器中。
指定运行 FTP 服务器的 PC 的 IP 地址。

需要在 FTP 服务器中注册本仪器的用户名与密码。详情请参照 Windows 的 FTP 服务器的 HELP。
FTP 服务器可使用 Windows 的 FTP 服务器等。

除了 Windows 的 FTP 服务器以外，也可以利用免费软件 FILEZILLA (其它公司商标) Server 等。

- 请将 :CONFigure:ATSAve 中的 A\$ 设为 OFF 以外的某项。
- 要定期发送数据时，请将 :CONFigure:SAVEKind 中的 A\$ 设为 NORMAl 以外的某项。
- 要在 SD 存储卡或 U 盘没有剩余空间时继续进行数据发送，请利用 :CONFigure:SAVEMode REMove 删除最早的波形文件 (二进制、文本)，并设为继续自动保存。

参照：“自动保存 (实时保存)” (第 162 页)

1 进行 LAN 的设置与连接。(第 255 页)

2 通过 PC 进行 FTP 服务器设置。(第 263 页)

3 通过本仪器进行 FTP 自动发送操作。(第 268 页)

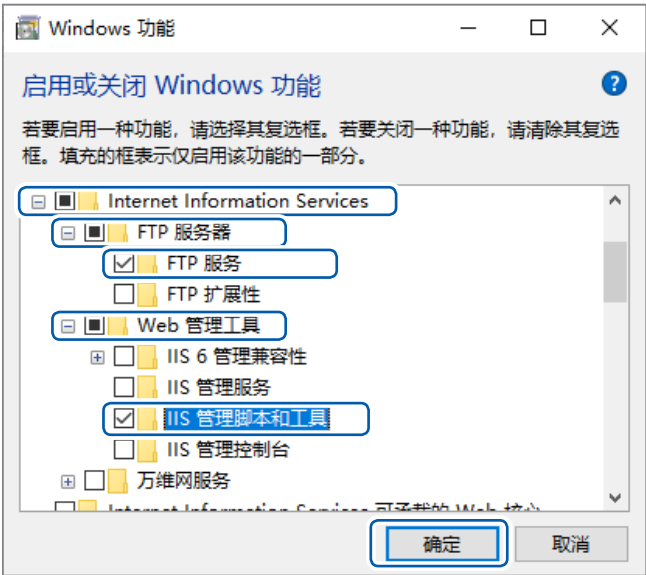
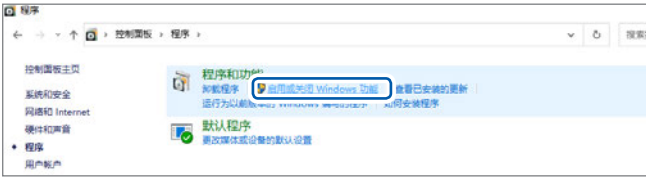
4 进行本仪器的自动保存设置。(第 162 页)

5 利用本仪器开始测量。

如果利用本仪器执行自动保存，则会自动将文件传输到 PC 的 FTP 服务器中。

6 确认通讯状况。(第 274 页)

将FTP 设为有效 (为 Windows 10 时)



FTP 安装至此结束。
安装结束之后，在 C 驱动器的根目录中生成 `inetpub` 文件夹。

1 单击 `[控制面板]` 中的 `[程序]`。

2 单击 `[启用或关闭 Windows 功能]`。

届时会打开 `[Windows Features]` 对话框。

3 单击 `[Internet Information Services]` 左侧的 `[+]` 进行展开。

单击 `[FTP 服务器]` 左侧的 `[+]` 进行展开，然后选择 `[FTP 服务]`。

单击 `[WEB 管理工具]` 左侧的 `[+]` 进行展开，然后选择 `[IIS 管理脚本和工具]`。

单击 `[确定]`。

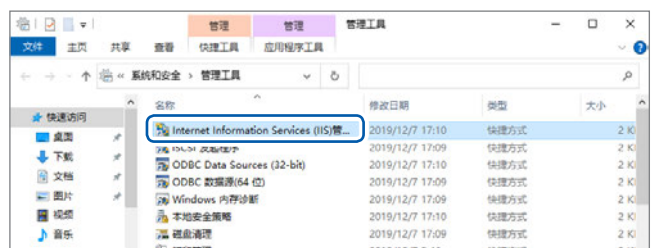
进行FTP设置 (为 Windows 10时)



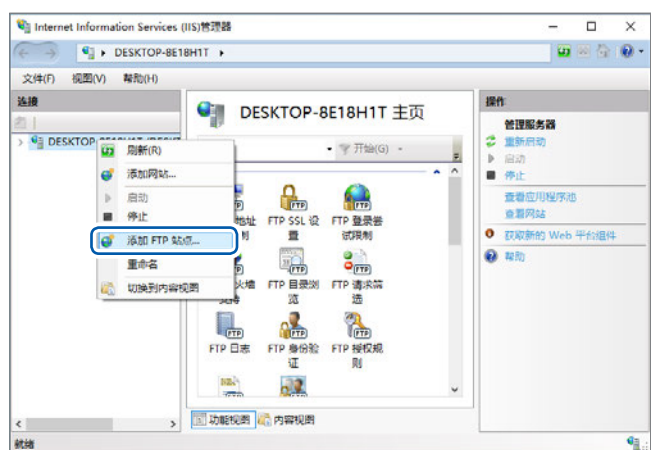
1 单击[控制面板]中的[系统和安全]。



2 单击[管理工具]。

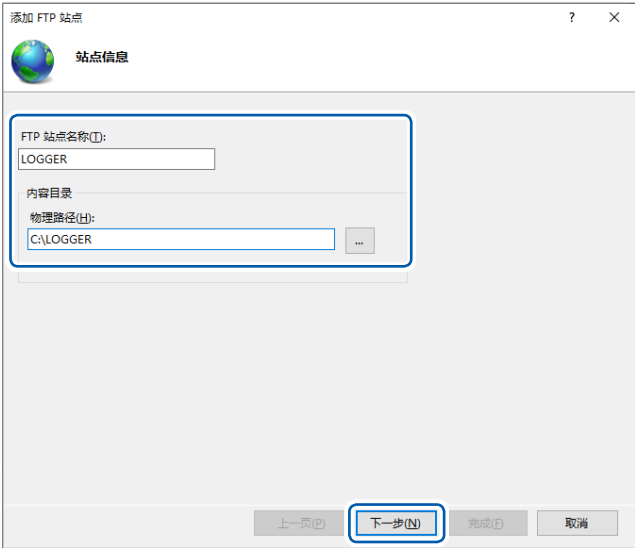


3 双击[Internet Information Services (IIS) 管理器]。



4 右键单击画面左框的[连接]中显示的项目，然后单击快捷菜单中的[添加FTP站点...]。

有时可能会因PC保护软件（例：防火墙）的设置而导致通讯受阻。



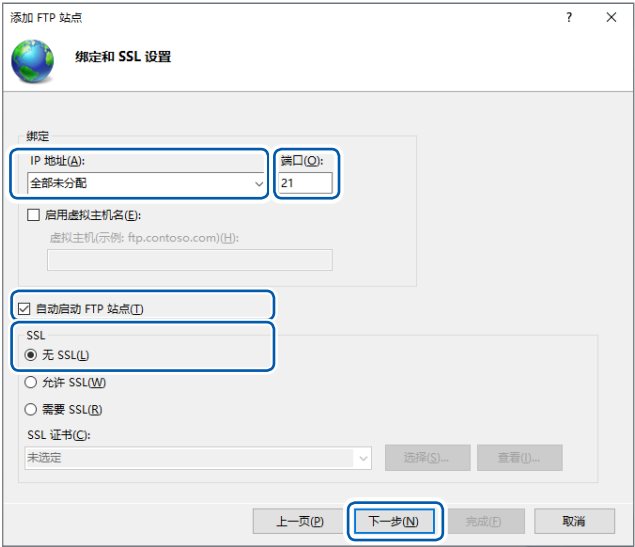
5 输入[站点信息]。

例：

[FTP 站点名称]：LOGGER

在[内容目录]的[物理路径]中指定FTP客户端数据的保存位置。

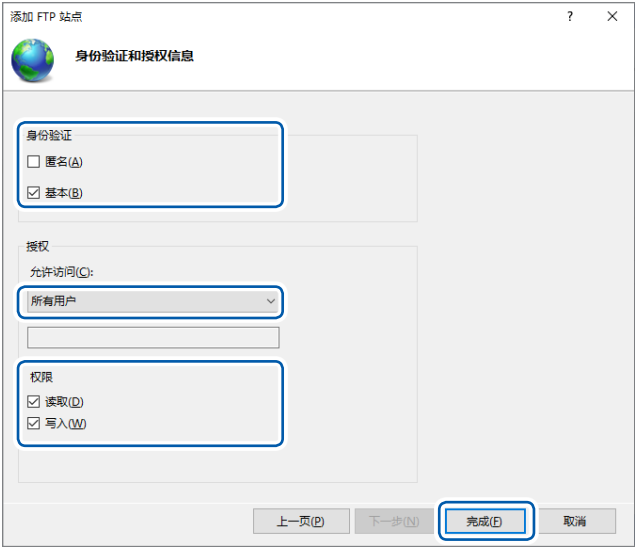
单击[下一步]。



6 按如下所述设置[绑定]与[SSL]。

[IP 地址]	[全部未分配]
[端口]	[21]
[自动启动FTP 站点]	选择
[SSL]	[无 SSL]

单击[下一步]。



7 按如下所述设置[身份验证和授权信息]。

[身份验证]	选择[基本]
[授权]	[所有用户]
[权限]	选择[读取]与[写入]双方

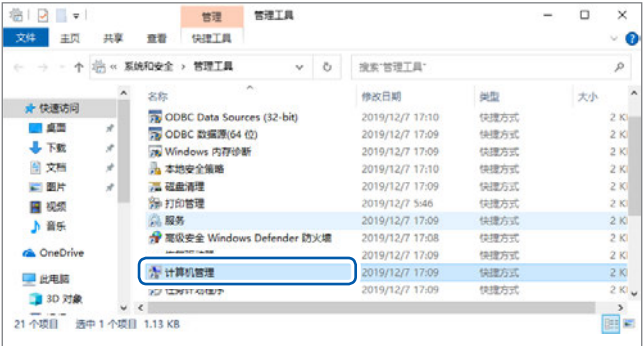
单击[完成]。

进行存取用户的设置 (为 Windows 10 时)

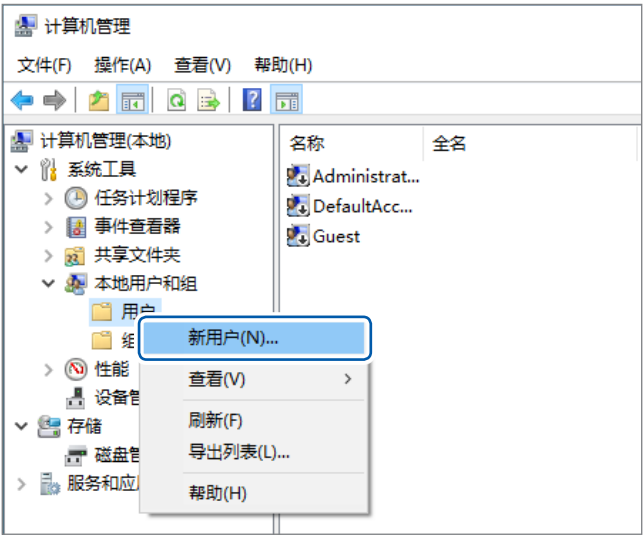
输入使用FTP的用户名与密码。

将此处设置的[用户名]与[密码]输入到本仪器FTP数据自动发送设置画面的[用户名]框与[密码]框中。

参照：“2 设置各项目”（第273页）



1 从步骤**2**（第264页）的[管理工具]中选择[计算机管理]。



2 右键单击[本地用户和组]中的[用户]，然后从快捷菜单中选择[新用户]。



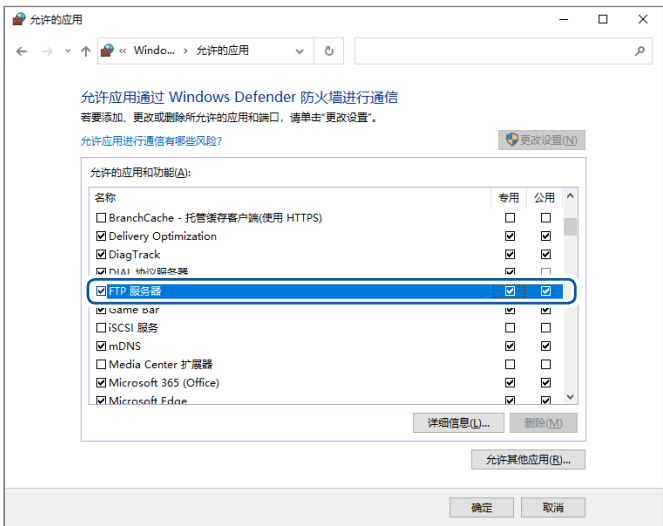
3 分别在[用户名]框中输入用户名，在[密码]与[确认密码]中输入密码，然后勾选[密码永不过期]复选框。

单击[创建]

进行防火墙设置 (为 Windows 10 时)



4 从步骤 1 (“1 单击**[控制面板]**中的**[系统和安全]**。”从 (第 264 页) 的**[系统和安全]**中单击**[允许应用程序通过 Windows 防火墙]**。



5 选择**[FTP 服务器]**。
请在专用、公用中选择与本仪器连接的一方。

重新启动 FTP 服务器

请通过**[控制面板]** > **[系统和安全]** > **[管理工具]** > **[服务]**重新启动 Microsoft FTP Service。

Windows 10 中的 FTP 设置至此结束。



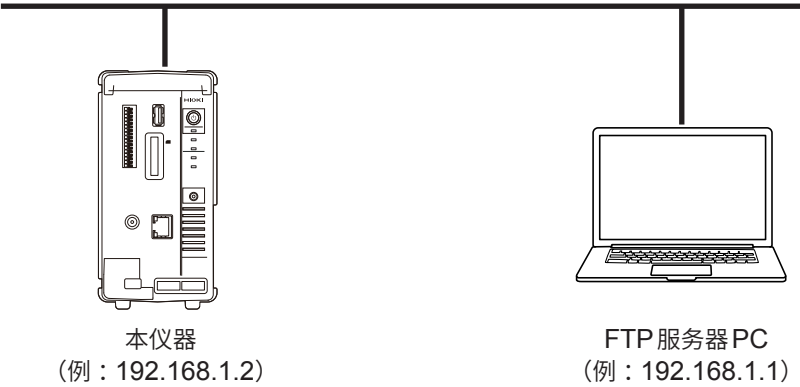
可能会因安全防护软件等各软件而拒绝数据采集仪的连接。请确认各软件是否禁止连接对象数据采集仪。

自动传输设置


可将自动保存到本仪器存储媒体中的文件自动传输到PC的FTP服务器中。

操作方法

以向FTP服务器192.168.1.1发送数据的情况为例进行说明。



1 设置FTP数据自动发送功能。

设置		
语法	命令	:SYSTem:FTP:USE A\$
例	:SYSTem:FTP:USE ON	
查询		
语法	查询	:SYSTem:FTP:USE?
	响应	A\$
例	:SYSTem:FTP:USE? (响应) :SYSTEM:FTP:USE ON (标头为 ON 时)	
参数		
A\$ = OFF, ON		
OFF 	不进行 FTP 数据自动发送。	
ON	进行 FTP 数据自动发送。	

2 设置FTP服务器名。

设置FTP服务器的主机名或IP地址。

参照：“PC的网络设置”（第61页）

设置		
语法	命令	:SYSTem:FTP:ADDRess "A\$"
例	:SYSTem:FTP:ADDRess "HIOKI_FTP"	
查询		
语法	查询	:SYSTem:FTP:ADDRess?
	响应	"A\$"
例	:SYSTem:FTP:ADDRess? (响应) :SYSTEM:FTP:ADDRESS "HIOKI_FTP" (标头为 ON 时)	
参数		
A\$ = 发送目标 FTP 服务器地址 (最多 45 个半角字符)		

3 设置连接保护。

请根据FTP服务器支持的保护方式进行设置。

设置		
语法	命令	:SYSTem:FTP:SECURity A\$
例		:SYSTem:FTP:SECURity EXPLICIT
查询		
语法	查询	:SYSTem:FTP:SECURity?
	响应	A\$
例		:SYSTem:FTP:SECURity? (响应) :SYSTEM:FTP:SECURITY EXPLICIT (标头为ON时)
参数		
A\$ = OFF, EXPLICIT, IMPLICIT		
OFF [□]	通讯不被保护。	
EXPLICIT	明示的FTP over TLS	
IMPLICIT	隐含的FTP over TLS	

4 设置服务器证书的确认。

设置		
语法	命令	:SYSTem:FTP:CERTificate A\$
例		:SYSTem:FTP:CERTificate ON
查询		
语法	查询	:SYSTem:FTP:CERTificate?
	响应	A\$
例		:SYSTem:FTP:CERTificate? (响应) :SYSTEM:FTP:CERTIFICATE ON (标头为ON时)
参数		
A\$ = OFF, ON		
OFF	通过加密通讯传送文件，但不验证服务器提示的证书的正当性。	
ON [□]	验证服务器提示的证书的正当性。无法确认正当性时，不传送文件。	

5 设置FTP服务器的端口编号。

设置		
语法	命令	:SYSTem:FTP:PORT A
		(连接保护设置为IMPLICIT时) :SYSTem:FTP:PORT:IMPLicit A
例		:SYSTem:FTP:PORT 1234
查询		
语法	查询	:SYSTem:FTP:PORT?
		(连接保护设置为IMPLICIT时) :SYSTem:FTP:PORT:IMPLicit?
	响应	A\$
例		:SYSTem:FTP:PORT? (响应) :SYSTEM:FTP:PORT 1234 (标头为ON时)
参数		
A\$ = 1 ~ 21 [□] ~ 65535 连接保护设置为IMPLICIT时的初始设置为990。		

6 设置用户名。

设置用于登录到 FTP 服务器的用户名。

设置已注册到 PC 的 FTP 服务器中的本仪器的用户名。

设置		
语法	命令	:SYSTem:FTP:USER "A\$"
例	:SYSTem:FTP:USER "LOGGER"	
查询		
语法	查询	:SYSTem:FTP:USER?
	响应	"A\$"
例	:SYSTem:FTP:USER? (响应) :SYSTEM:FTP:USER "LOGGER" (标头为 ON 时)	
参数		
A\$ = 用户名 (最多 32 个半角字符)		

7 设置密码。

设置用于登录到 FTP 服务器的密码。

设置已注册到 PC 的 FTP 服务器中的本仪器的密码。

查询时，会核对已输入的密码与当前设置的密码并返回结果。

设置		
语法	命令	:SYSTem:FTP:PASSword "A\$"
例	:SYSTem:FTP:PASSword "abcd"	
查询		
语法	查询	:SYSTem:FTP:PASSword? "A\$"
	响应	B\$
例	:SYSTem:FTP:PASSword? "abcd" (响应) :SYSTEM:FTP:PASSWORD PASS (标头为 ON 时)	
参数		
A\$ = 密码 (最多 32 个半角字符)		
B\$ = PASS, FAIL		
PASS	已输入的密码正确。	
FAIL	已输入的密码错误。	

8 设置保存目录。

指定保存数据的 FTP 服务器上的目录。(初始设置：本仪器的序列号)

设置		
语法	命令	:SYSTem:FTP:DIR "A\$"
例	:SYSTem:FTP:DIR "/abc/def/"	
查询		
语法	查询	:SYSTem:FTP:DIR?
	响应	"A\$"
例	:SYSTem:FTP:DIR? (响应) :SYSTEM:FTP:DIR "/abc/def/" (标头为 ON 时)	
参数		
A\$ = 发送目标目录 (最多45个半角字符)		

9 设置PASV模式。

设置		
语法	命令	:SYSTem:FTP:PA SV A\$
例		:SYSTem:FTP:PA SV ON
查询		
语法	查询	:SYSTem:FTP:PA SV ?
	响应	A\$
例		:SYSTem:FTP:PA SV ? (响应) :SYSTEM:FTP:PA SV ON (标头为ON时)
参数		
A\$ = OFF, ON		
OFF <input checked="" type="checkbox"/>	通讯时不使用PASV模式。	
ON	通讯时使用PASV模式。	

10 设置已发送文件的删除。

设置		
语法	命令	:SYSTem:FTP:AUTODe l A\$
例		:SYSTem:FTP:AUTODe l ON
查询		
语法	查询	:SYSTem:FTP:AUTODe l ?
	响应	A\$
例		:SYSTem:FTP:AUTODe l ? (响应) :SYSTEM:FTP:AUTODe l ON (标头为ON时)
参数		
A\$ = OFF, ON		
OFF <input checked="" type="checkbox"/>	不删除已发送的文件。	
ON	删除已发送的文件。	

11 设置文件名识别符。

设置		
语法	命令	:SYSTem:FTP:FILE:HOST A\$ (主机名) :SYSTem:FTP:FILE:IP A\$ (IP 地址) :SYSTem:FTP:FILE:TIME A\$ (时间)
例	:SYSTem:FTP:FILE:HOST ON	
查询		
语法	查询	:SYSTem:FTP:FILE:HOST? (主机名) :SYSTem:FTP:FILE:IP? (IP 地址) :SYSTem:FTP:FILE:TIME? (时间)
	响应	A\$
例	:SYSTem:FTP:FILE:HOST? (响应) :SYSTEM:FTP:FILE:HOST ON (标头为ON时)	
参数		
A\$ = OFF, ON		
OFF	不将对象附加到文件名。	
ON [☐]	将对象附加到文件名。	

例：	主机名	LOGGER
	IP 地址	192.168.1.2
	时间	'23-01-10 08:30:05
	自动保存的文件名	AUTO0001.MEM

在上述设置中，将主机名、IP 地址、时间的文件识别符设定设为 ON 时的文件名如下所示。

[LOGGER_192-168-1-2_230110-083005_AUTO0001.MEM]

使用多台数据采集仪时，可识别文件。

12 进行发送测试。

参照：“文件传输测试”（第273页）

文件传输测试

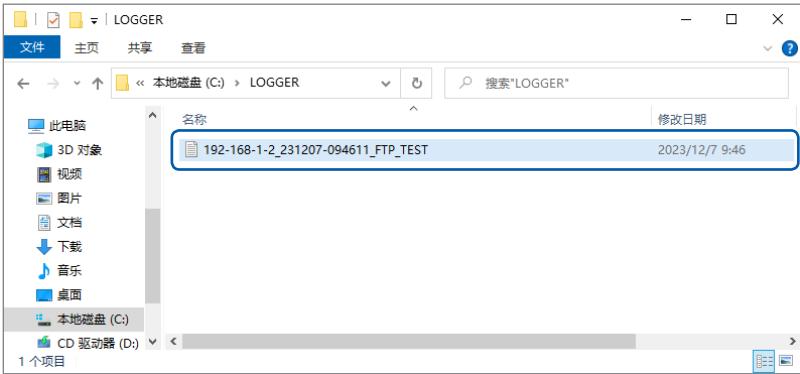
确认可否通过FTP传输文件。

1 执行发送测试。

查询		
语法	查询	:SYSTem:FTP:CHECK?
	响应	A
例	:SYSTem:FTP:CHECK? (响应) :SYSTEM:FTP:CHECK 0 (标头为 ON 时)	
参数		
A = 0 (成功) , 1 (失败)		

测试用文件 [FTP_TEST.TXT] 被发送到指定的文件夹*1中。

*1. “输入 [站点信息]。” (第265页) 的 [物理路径] 与 “设置保存目录。” (第270页) 中指定的文件夹 (例: C:\LOGGER\data)



不能传输测试用文件时，请确认本仪器的自动传输设置与PC的FTP设置。
如果传输测试没问题，则请开始测量。
测量的波形数据会被自动传输到PC的FTP中。

数据传输时间

传送时间 (秒) = 文件大小 (KB)/传送速度 (KB/秒) + 传送准备时间 (秒)
有关文件大小，请参照“14.7 文件的容量” (第323页)。
传送速度的大致标准为4 MB/秒，传送准备时间的大致标准为3秒。
例：文件大小为40 MB时
 传送时间 = 40 MB/4 (MB/秒) + 3 (秒)
 = 10 + 3 (秒) = 13 (秒)

FTP 通讯状况的确认

可确认 FTP 发送的文件数、发送失败的数量等。

1 确认 FTP 通讯状态中的文件数。

查询		
语法	查询	:SYSTem:FTP:STATe?
	响应	A<NR1>, B<NR1>, C<NR1>, D<NR1>
例	:SYSTem:FTP:STATe? (响应) :SYSTEM:FTP:STATE 10,1,5,4 (标头为 ON 时)	
参数		
A = 总文件数		
B = 已发送文件数		
C = 发送失败文件数		
D = 未发送文件数		

2 确认 FTP 通讯状态中有无未发送文件。

查询		
语法	查询	:SYSTem:FTP:PROGress?
	响应	A\$
例	:SYSTem:FTP:PROGress? (响应) :SYSTEM:FTP:PROGRESS YES （标头为 ON 时）	
参数		
A\$ = YES, NO		
YES	有未发送文件。	
NO	没有未发送文件。	

12.5 通过 XCP on Ethernet 传输测量数据

本仪器仅支持 XCP on Ethernet 的测量模式，可连接符合 ASAM 标准的上游工具。
要通过 XCP on Ethernet 传输测量数据时，需要进行 LAN 设置与连接。
要进行 XCP 连接时，请使用 LR8101 或 LR8102 创建本仪器固有的设置文件 (A2L)。
创建 A2L 文件之后，如果已变更本仪器设置，则请重新创建 A2L 文件并使用最新的 A2L 文件。
本仪器不支持通过面向 ECU 的测量 / 适用软件的轮询进行非同步的测量数据上传。
LAN2 的 XCP 输出可按记录间隔进行实时输出。
LAN1 的 XCP 输出不支持实时输出。LAN1 将测量数据发送到面向 ECU 的测量 / 适用软件的时序，
仅为从面向 ECU 的测量 / 适用软件将命令发送到本仪器之时。

输入通道的设置

参照：“3.4 进行电压 · 温度模块设置”（第 92 页）

A2L 文件的创建

1 设置保存时的文件名。

设置		
语法	命令	:SYSTem:FILENAME "A\$"
例		:SYSTem:FILENAME "MANUAL"
查询		
语法	查询	:SYSTem:FILENAME?
	响应	"A\$"
例		:SYSTem:FILENAME? (响应) :SYSTEM:FILENAME "MANUAL"
参数		
A\$ = 文件名字符串 (最多 8 个半角字符 (或 4 个全角字符))		

未指定文件名时，会自动附加文件名。
参照：“不指定文件名保存时” (第 157 页)

2 保存 A2L 文件。

已通过 LAN1 保存时：通过 LAN1 端口进行通讯。通讯协议为 TCP。
已通过 LAN2 保存时：通过 LAN2 端口进行通讯。通讯协议为 UDP。
A2L 文件中仅记载本仪器设置中将测量设为 ON 的通道的信息。

设置		
语法	命令	使用 LAN1 时 :MEDia:SD:SAVE:A2L:LAN1 :MEDia:USB:SAVE:A2L:LAN1 使用 LAN2 时 :MEDia:SD:SAVE:A2L:LAN2 :MEDia:USB:SAVE:A2L:LAN2
例		:MEDia:SD:SAVE:A2L:LAN1
查询		
语法	查询	使用 LAN1 时 :MEDia:SD:SAVE:A2L:LAN1? :MEDia:USB:SAVE:A2L:LAN1? 使用 LAN2 时 :MEDia:SD:SAVE:A2L:LAN2? :MEDia:USB:SAVE:A2L:LAN2?
	响应	A\$
例		:MEDia:SD:SAVE:A2L:LAN1? (响应) :MEDIA:SD:SAVE:A2L:LAN1 SUCCESS_TEST (标头为 ON 时)
参数		
A\$ = NONE, EXECUTING, SUCCESS_ (文件名), FAIL		
NONE	执行保存之前。	
EXECUTING	正在执行保存。	
SUCCESS	保存执行成功。将已保存的文件名附加在后面。	
FAIL	保存失败。	

ECU 控制软件中的设置

测量通道的设置

测量之前，请在 ECU 控制软件中进行 DAQ 列表的初始化与生成，然后在 ODT 条目中设置测量通道的信息。

本仪器进行测量期间，不能进行 DAQ 列表的初始化与生成。

12.6 通过 CAN 输出测量值

将本仪器的测量值输出到 CAN 总线中。
CAN 测量值使用 CAN-H 端子与 CAN-L 端子进行输出。
有关 CAN 电缆的接线方法，请参照“CAN 电缆的接线 (仅限 LR8102)” (第 50 页)。
有关设置方法，请参照“CAN 单元设置软件 使用说明书”。

1 设置测量值输出功能。

设置是否按 CAN 单元设置软件设置的内容进行输出。

设置		
语法	命令	:SYSTem:RTOut A\$
例	:SYSTem:RTOut CAN	
查询		
语法	查询	:SYSTem:RTOut?
	响应	A\$
例	:SYSTem:RTOut? (响应) :SYSTEM:RTOUT CAN (标头为 ON 时)	
参数		
A\$ = OFF, CAN, LAN2udp		
OFF [☑]	不通过 CAN 与 LAN2 输出数据。	
CAN	通过 CAN 端子输出数据。 使用外部采样时，不输出时间。	
LAN2udp	通过 LAN2 输出数据。	

通过 XCP on Ethernet UDP 进行控制时，不进行输出，而与设置无关。
从 CAN 单元设置软件设为主机时，也可以设为 CAN。

12.7 进行LAN2的设置与连接

可利用LAN 电缆连接本仪器与PC。
请将LAN 电缆连接到LAN2 端口上。可进行测量值的实时输出。
本仪器的默认IP 地址为192.168.1.102。端口编号为8801，输出目标端口编号为8800。

通过PC 将下述通讯命令发送到LAN1（通讯命令端口：8802）。
LAN2 不支持通讯命令。要进行LAN2的设置时，请通过LAN1 进行设置。


更新并反映LAN2的设置。

重要事项
执行该命令之前，并不会反映LAN2的设置。
请在LAN2的设置完成后执行该命令。

设置		
语法	命令	:SYSTem:COMMunicate:LAN2:UPDate
例	:SYSTem:COMMunicate:LAN2:UPDate	

DHCP 服务器

如果将DHCP 服务器设为ON，则可自动获取IP 地址或子网掩码。
PREParation? 用于返回反映LAN2 设置前的设置。

设置		
语法	命令	:SYSTem:COMMunicate:LAN2:DHCP A\$
例	:SYSTem:COMMunicate:LAN2:DHCP ON :SYSTem:COMMunicate:LAN2:UPDate	
查询		
语法	查询	:SYSTem:COMMunicate:LAN2:DHCP? :SYSTem:COMMunicate:LAN2:DHCP:PREParation?
	响应	A\$
例	:SYSTem:COMMunicate:LAN2:DHCP? (响应):SYSTEM:COMMUNICATE:LAN2:DHCP ON (标头为ON时)	
参数		
A\$ = OFF,ON		
OFF 	将DHCP 功能设为无效。	
ON	将DHCP 功能设为有效。	

主机名

PREparation? 用于返回反映LAN2设置前的设置。

设置		
语法	命令	:SYSTem:COMMunicate:LAN2:HOSTname "A\$"
例	:SYSTem:COMMunicate:LAN2:HOSTname "LOGGER" :SYSTem:COMMunicate:LAN2:UPDate	
查询		
语法	查询	:SYSTem:COMMunicate:LAN2:HOSTname? :SYSTem:COMMunicate:LAN2:HOSTname:PREparation?
	响应	"A\$"
例	:SYSTem:COMMunicate:LAN2:HOSTname? (响应):SYSTEM:COMMUNICATE:LAN2:HOSTNAME "LOGGER" (标头为 ON 时)	
参数		
A\$ = 主机名字符串(最多 12 个半角字符)		

设置本仪器的 IP 地址。

是用于识别网络上连接的各仪器的地址。设置时，请勿与其它仪器重复。

PREparation? 用于返回反映LAN2设置前的设置。

设置		
语法	命令	:SYSTem:COMMunicate:LAN2:IPAdDress ip1,ip2,ip3,ip4
例	:SYSTem:COMMunicate:LAN2:IPAdDress 192,168,1,200 :SYSTem:COMMunicate:LAN2:UPDate	
查询		
语法	查询	:SYSTem:COMMunicate:LAN2:IPAdDress? :SYSTem:COMMunicate:LAN2:IPAdDress:PREParation?
	响应	ip1<NR1>,ip2<NR1>,ip3<NR1>,ip4<NR1>
例	:SYSTem:COMMunicate:LAN2:IPAdDress? (响应):SYSTEM:COMMUNICATE:LAN2:IPADDRESS 192,168,1,200 (标头为ON时)	
参数		
ip1	0 ~ 255	
ip2	0 ~ 255	
ip3	0 ~ 255	
ip4	0 ~ 255	

设置LAN2的子网掩码。

是将IP地址分为表示网络地址部分与仪器地址部分的设置。
请设置为与同一网络内的仪器相同的子网掩码。

PREParation? 用于返回反映LAN2设置前的设置。

设置		
语法	命令	:SYSTem:COMMunicate:LAN2:SMASk mask1,mask2,mask3,mask4
例	:SYSTem:COMMunicate:LAN2:SMASk 255,255,255,0 :SYSTem:COMMunicate:LAN2:UPDate	
查询		
语法	查询	:SYSTem:COMMunicate:LAN2:SMASk? :SYSTem:COMMunicate:LAN2:SMASk:PREParation?
	响应	mask1<NR1>,mask2<NR1>,mask3<NR1>,mask4<NR1>
例	:SYSTem:COMMunicate:LAN2:SMASk? (响应):SYSTem:COMMunicate:LAN2:SMASk 255,255,255,0 (标头为ON时)	
参数		
mask1	0 ~ 255	
mask2	0 ~ 255	
mask3	0 ~ 255	
mask4	0 ~ 255	

设置本仪器的端口编号。

下1位供LAN2系统使用。
例：即使指定8800 ~ 8809中的某个，设置也为8800，UDP输出使用8801。
(下1位 1：UDP输出、5：XCP on Ethernet)

PREParation? 用于返回反映LAN2设置前的设置。

设置		
语法	命令	:SYSTem:COMMunicate:LAN2:CONTrol no
例	:SYSTem:COMMunicate:LAN2:CONTrol 8800 :SYSTem:COMMunicate:LAN2:UPDate	
查询		
语法	查询	:SYSTem:COMMunicate:LAN2:CONTrol? :SYSTem:COMMunicate:LAN2:CONTrol:PREParation?
	响应	no<NR1>
例	:SYSTem:COMMunicate:LAN2:CONTrol? (响应):SYSTem:COMMunicate:LAN2:CONTrol 8800 (标头为 ON 时)	
参数		
no = 1020 ~ 65520		

网关IP

如果指定0.0.0.0，使用网关会变为 OFF 状态。
将 DHCP 服务器设为 ON 时，会自动进行设置。
PREParation? 用于返回反映LAN2设置前的设置。

设置		
语法	命令	:SYSTem:COMMunicate:LAN2:GATeway ip1,ip2,ip3,ip4
例		:SYSTem:COMMunicate:LAN2:GATeway 192,168,1,100
		:SYSTem:COMMunicate:LAN2:UPDate
查询		
语法	查询	:SYSTem:COMMunicate:LAN2:GATeway? :SYSTem:COMMunicate:LAN2:GATeway:PREParation?
	响应	ip1<NR1>,ip2<NR1>,ip3<NR1>,ip4<NR1>
例		:SYSTem:COMMunicate:LAN2:GATeway?
	(响应)	:SYSTEM:COMMUNICATE:LAN2:GATEWAY 192,168,1,100 (标头为 ON 时)
参数		
ip1	0 ~ 255	
ip2	0 ~ 255	
ip3	0 ~ 255	
ip4	0 ~ 255	

变更要使用的PC或PC的IP。(根据需要)

- PC 只能设置本仪器的 IP 地址时，请变更 PC。
- 设置本仪器的 IP 地址后，导致也需要变更 PC 侧 IP 地址时，请进行变更。

12.8 通过 LAN2 输出测量值

实时输出本仪器的测量值。
通讯协议为 UDP。
按记录间隔输出所有的测量 ON 通道。
通过在主机中进行设置，可输出已同步的 LR8102 的所有测量值。(第 285 页)
可能会因接收设备的性能、OS 等而产生延迟。
因协议为 UDP 而无法保证接收所有的封包。
要进一步提高实时性时，请将数值运算、报警、停止触发的各功能设为 OFF。

1 将测量值输出功能设为有效。

设置		
语法	命令	:SYSTem:RTOut A\$
例		:SYSTem:RTOut LAN2udp
查询		
语法	查询	:SYSTem:RTOut?
	响应	A\$
例		:SYSTem:RTOut? (响应) :SYSTEM:RTOUT LAN2UDP (标头为 ON 时)
参数		
A\$ = OFF, CAN, LAN2udp		
OFF <input checked="" type="checkbox"/>	不通过 CAN 与 LAN2 输出数据。	
CAN	通过 CAN 端子输出数据。	
LAN2udp	通过 LAN2 输出数据。	

通过 XCP on Ethernet UDP 进行控制时，不进行输出，而与设置无关。

2 设置输出目标 IP 地址。

通过指定多播用 IP 地址 (224.0.0.0 ~ 239.255.255.255)，可进行多播通讯。

设置		
语法	命令	:SYSTem:COMMunicate:LAN2:SEND:IPAddress ip1,ip2,ip3,ip4
例		:SYSTem:COMMunicate:LAN2:SEND:IPAddress 192,168,1,100
查询		
语法	查询	:SYSTem:COMMunicate:LAN2:SEND:IPAddress?
	响应	ip1<NR1>,ip2<NR1>,ip3<NR1>,ip4<NR1>
例		:SYSTem:COMMunicate:LAN2:SEND:IPAddress? (响应) :SYSTEM:COMMUNICATE:LAN2:SEND:IPADDRESS 192,168,1,100 (标头为 ON 时)
参数		
ip1	0 ~ 255	
ip2	0 ~ 255	
ip3	0 ~ 255	
ip4	0 ~ 255	

3 设置输出目标端口编号。

设置		
语法	命令	:SYSTem:COMMunicate:LAN2:SEND:PORT no\$
例		:SYSTem:COMMunicate:LAN2:SEND:PORT 10000
查询		
语法	查询	:SYSTem:COMMunicate:LAN2:SEND:PORT?
	响应	no\$
例		:SYSTem:COMMunicate:LAN2:SEND:PORT? (响应) :SYSTEM:COMMUNICATE:LAN2:SEND:PORT 10000 (标头为 ON 时)
参数		
no\$ = 1020 ~ 65535		

4 设置字节序。

设置		
语法	命令	:SYSTem:COMMunicate:LAN2:SEND:ENDIAN A\$
例		:SYSTem:COMMunicate:LAN2:SEND:ENDIAN LITTLE
查询		
语法	查询	:SYSTem:COMMunicate:LAN2:SEND:ENDIAN?
	响应	A\$
例		:SYSTem:COMMunicate:LAN2:SEND:ENDIAN? (响应) :SYSTEM:COMMUNICATE:LAN2:SEND:ENDIAN LITTLE (标头为 ON 时)
参数		
A\$ = LITTLE BIG		
LITTLE	为先发送高位字节的格式。(小端)	
BIG [□]	为先发送低位字节的格式。(大端)	

5 设置要输出测量值的数据格式。

设置		
语法	命令	:SYSTem:COMMunicate:LAN2:SEND:FORMat A\$
例		:SYSTem:COMMunicate:LAN2:SEND:FORMat INT32
查询		
语法	查询	:SYSTem:COMMunicate:LAN2:SEND:FORMat?
	响应	A\$
例		:SYSTem:COMMunicate:LAN2:SEND:FORMat? (响应) :SYSTEM:COMMUNICATE:LAN2:SEND:FORMAT INT32 (标头为 ON 时)
参数		
A\$ = INT32, FLOAT, INDEX		
INT32 [□]	有符号、32 位、INT 格式	
FLOAT	单精度浮动小数点数格式	
INDEX	指数格式 (ASCII 代码)	

以字符串输出指数格式。1 通道的数据大小会增大，可针对记录间隔进行输出的测量通道数会减少。
另外，为指数格式时，会输出对显示位以下进行四舍五入后的值。要获取显示位以下的值时，请指定 INT32 格式并将已获取的值转换为物理量。
参照：“转换为 INT32 格式数据物理量的方法”（第 288 页）

6 (主机仪器时)

设置是否输出所有主机的数据。

设置		
语法	命令	:SYSTem:COMMunicate:LAN2:SEND:SYNC A\$
例		:SYSTem:COMMunicate:LAN2:SEND:SYNC ON
查询		
语法	查询	:SYSTem:COMMunicate:LAN2:SEND:SYNC?
	响应	A\$
例		:SYSTem:COMMunicate:LAN2:SEND:SYNC?
	(响应)	:SYSTEM:COMMUNICATE:LAN2:SEND:SYNC ON (标头为ON时)
参数		
A\$ = OFF, ON		
OFF <input checked="" type="checkbox"/>	本仪器为主机时，不通过本仪器的LAN2输出所有副机的数据。	
ON	本仪器为主机时，通过本仪器的LAN2输出所有副机的数据。 输出设置取决于主机仪器。 主机的测量值输出功能设置为LAN2udp时进行输出。	

数据格式

关于 UDP 数据帧

1 字节	1 字节	1 字节	1 字节	8 字节	4 字节	可变长度	1 字节	1 字节
标头 (0xFE)	同步编号 (0 ~)	分割数 (0 ~)	分割编号 (0 ~)	数据编号 (0 ~)	数据大小	测量数据	校验和 *1	页脚 (0xFF)

各通道类型的数据大小如下所示。

测量值的数据格式为 INT32 或 FLOAT 时

通道类型	数据大小
模拟	4 字节
脉冲	4 字节
逻辑	2 字节 (固定为 INT16)
报警 *1	2 字节 (固定为 INT16)
波形运算	8 字节 (固定为 Double)

测量值的数据格式为 INDEX 时

通道类型	数据大小
模拟	12 字节
脉冲	12 字节
逻辑	2 字节
报警 *1	2 字节
波形运算	12 字节

由于会在通道之间加上逗号 (,)，因此，最后通道以外的数据数比上述数据大小增加 1 字节。

*1. 报警通道为所有通道 (4 bit) 的整数表达内容 (从最下面的 bit 开始按报警 1、报警 2…的排列进行输出)。报警通道的数据为 9 时，报警 1 与报警 4 为输出状态。

例：

测量值的数据格式为 INT32 时 (字节序设置为 BIG 时)

参照：“转换为 INT32 格式数据物理量的方法” (第 288 页)

通道类型	输出数据示例	10 进制数的值
模拟	ff ff 8c f1	-29455
脉冲	00 00 00 01	1
逻辑	00 01	1
报警	00 01	1 (输出报警 1)
波形运算	bf 94 57 ce 1d 2e e4 f0	-0.0198662

测量值的数据格式为FLOAT时(字节序设置为BIG时)

通道类型	输出数据示例	10进制数的值
模拟	3d 38 51 ec	0.045
脉冲	45 48 30 00	3203
逻辑	00 01	1
报警	00 09	9 (输出报警 1 与报警 4)
波形运算	bf 94 57 ce 1d 2e e4 f0	-0.0198662

测量值的数据格式为INDEX时

通道类型	输出数据示例	ASCII 代码字符
模拟	2d 31 2e 30 32 32 37 35 65 2d 30 32	-1.02275e-02
脉冲	2b 32 2e 33 30 30 30 30 65 2b 30 31	+2.30000e+01
逻辑	30 31	01
报警	31 35	15
波形运算	2d 31 2e 37 36 32 30 32 65 2d 30 32	-1.76202e-02

- 按下述顺序排列并输出测量数据。
模拟、脉冲、逻辑、报警、波形运算
- 相同数据大小时，按模块编号从小到大的顺序进行排列。
- 相同模块编号时，按通道编号从小到大的顺序进行排列。

例：
测量ON通道为CH1_1、CH1_2、CH2_1、PLS1、ALM、W1时，按下述顺序进行排列与输出。
CH1_1 → CH1_2 → CH2_1 → PLS1 → ALM → W1
每1封包测量数据的最大封包大小为1454字节。大小在此以上的时，会进行分割发送。

*1. 运算范围：同步编号～测量数据部分
方式： 每8位单纯相加值的后8位

参照：“14.12 数据的使用”（第331页）

转换为 INT32 格式数据物理量的方法

使用由各通道输入类型与量程设置确定的系数（下表）如下进行运算。

物理量 = 已接收的测量数据 × 系数

此外，设置转换比时，进行下述运算。

测量值 = 物理量 × 转换比系数 + 转换比偏移值

产品名称	模式或传感器	量程 (f.s.)	系数
• M7100 电压·温度模块 (15个通道) • M7102 电压·温度模块 (30个通道)	电压	10 mV	1.0000E-07
		20 mV	2.0000E-07
		100 mV	1.0000E-06
		200 mV	2.0000E-06
		1 V	1.0000E-05
		2 V	2.0000E-05
		6 V	6.0000E-05
		10 V	1.0000E-04
		20 V	2.0000E-04
		60 V	6.0000E-04
		100 V	1.0000E-03
		1-5 V	6.0000E-05
	热电偶	100°C	1.0000E-02
		500°C	5.0000E-02
		2000°C	1.0000E-01

同步时的测量值输出功能

多台同步时，可通过主机对各副机的测量值进行 UDP 输出。

输出间隔为各仪器的输出间隔。

可按各记录间隔进行输出的通道数

测量值输出功能为 ON 时，各设置的输出存在限制。
有关各设置的限制，请确认下表所述。
超出可输出的限制时，会用空白输出测量数据。

同步	数据格式	限制
无	INT32	无
	FLOAT	无
	指数	无
有 *1	INT32	无
	FLOAT	无
	指数	不进行输出

*1：通过主机仪器输出所有副机仪器的数据 (:SYSTem:COMMunicate:LAN2:SEND:SYNC ON) 时
通过各仪器进行输出 (:SYSTem:COMMunicate:LAN2:SEND:SYNC OFF) 时，即使同步设置
为 ON，也会有表中所述的不同步的限制。



UDP 接收侧系统

附带的 DVD 中收录有利用测量值输出功能接收的系统示例程序。
如果执行示例程序，则会通过 UDP 接收 LR8102 的测量值，然后按输出格式转换为物理量并保存
为文件。

13

规格

13.1 数据采集仪主机规格

一般规格

基本规格

产品保修期	3 年
精度保证期间	1 年
最大模块连接数	10 个
可连接模块	
测量模块	M7100 电压·温度模块 (15 个通道) M7102 电压·温度模块 (30 个通道)
内部缓存	易失性存储器 512 MB
时钟功能	自动日历、自动判断闰年、24 小时计时表
时钟精度 (开始/停止时间的精度)	±1.0 s/天 (23°C 时) 如果连接到 NTP 服务器上, 则可与 NTP 服务器的时间同步
时间轴精度	±0.2 s/天 (23°C 时)
备份电池使用寿命	时钟用, 大于等于 10 年 (23° 参考值)
使用场所	室内使用、污染度 2、海拔高度低于 2000 m
使用温湿度范围	-10°C ~ 50°C、小于等于 80% RH (没有结露)
存放温湿度范围	-20°C ~ 60°C、小于等于 80% RH (没有结露)
外形尺寸	无模块 约 80W × 166H × 238D mm (不含突起物) M7100 安装 1 个模块时 约 134W × 166H × 263D mm (不含突起物) M7100 安装 10 个模块时 约 620W × 166H × 263D mm (不含突起物)
重量	约 1.5 kg
适用标准	安全性 : EN 61010 EMC : EN 61326

显示区

状态 LED	LR8101 : POWER、ALARM、ERROR、START、ACCESS LR8102 : POWER、ALARM、ERROR、START、ACCESS、ACT、TERM
--------	---

电源

电源	
AC 适配器	Z1016 AC 适配器 (DC 12 V \pm 10% 驱动) 额定电源电压：AC 100 V \sim 240 V (已考虑 \pm 10%的电压波动) 额定电源频率：50 Hz/60 Hz
外部电源	DC 10 V \sim 30 V
功耗	
通常功耗	使用 Z1016 AC 适配器或 DC 12 V 外部电源、安装 1 个 M7100 或 M7102 时： 15 W (主机)
最大额定功率	使用 Z1016 AC 适配器时：100 VA (包括 AC 适配器) 使用外部电源 DC 30 V 时：60 VA (仅限主机)

接口规格

LAN 接口	
LAN	IEEE802.3 Ethernet 100BASE TX 1000BASE T 自动识别 仅支持 Auto MDI X、DHCP、DNS (LAN1)
连接器	RJ-45
LAN 端口数	1 (LR8101) 2 (LR8102)
LAN1 功能	利用 Logger Utility 收集数据并设置记录条件
	利用 Logger Utility 进行 IP 地址的初始设置
	利用通讯命令进行设置和记录控制
	利用 FTP 服务器手动获取数据 获取 SD 存储卡、U 盘中的文件 支持协议：FTP
	FTP 自动传输数据 (FTP 客户端) 传送 SD 存储卡或 U 盘中保存的文件 测量中：波形文件 (二进制、文本、MDF) 测量后：波形文件 (二进制、文本、MDF)、数值运算结果文件 支持协议：FTP、FTPS
	HTTP 服务器功能 控制模式 (最多 1 台) 当前的测量值显示、测量的开始与停止、注释设置、版本升级、通讯设置、错误信息的显示 浏览模式 (最多 4 台) 当前的测量值显示、测量状态显示、注释显示、错误信息的显示 语言设置 日文/英文
	XCP on Ethernet (TCP) 仅面向 ECU 的测量/适用软件的 Measurement mode 支持 符合 ASAM e.V. MCD-1 XCP v 1.5.0 标准
	NTP 客户端功能 NTP 服务器与时间同步 定期同步间隔：1 小时、1 天 有测量前同步功能

LAN2 功能 (仅限 LR8102)		XCP on Ethernet (UDP) 仅面向 ECU 的测量 / 适用软件的 Measurement mode 支持 符合 ASAM e.V. MCD-1 XCP v 1.5.0 标准													
		测量数据输出功能 可按 UDP 输出测量数据 同步 ON 且为主机时，可输出已同步的所有主机的测量数据 输出周期：按记录间隔输出													
USB 接口 (主机)															
适用标准		符合 USB2.0 标准													
连接器		系列 A 插口													
操作保证选件		Z4006 U 盘 (16 GB) 格式：FAT16、FAT32													
可连接的设备		U 盘													
SD 存储卡插槽															
适用标准		符合 SD 标准 × 1 (支持 SD 存储卡 / SDHC 存储卡)													
操作保证选件		Z4001 (2 GB)、Z4003 (8 GB) 格式：FAT16、FAT32													
光纤同步接口 (仅限 LR8102)															
连接器		SFP 光纤收发器、Duplex-LC (2 芯 LC)													
光信号		850 nm VCSEL、1 Gbps													
激光等级分类		等级 1													
适用光纤		相当于 50/125 μm 多模式光纤													
端口		<table><tr><th>针</th><th>信号名称</th><th>I/O</th><th>功能</th></tr><tr><td>1</td><td>OPT.LINK OUT</td><td>OUT</td><td>光信号输出</td></tr><tr><td>2</td><td>OPT.LINK IN</td><td>IN</td><td>光信号输入</td></tr></table>		针	信号名称	I/O	功能	1	OPT.LINK OUT	OUT	光信号输出	2	OPT.LINK IN	IN	光信号输入
针	信号名称	I/O	功能												
1	OPT.LINK OUT	OUT	光信号输出												
2	OPT.LINK IN	IN	光信号输入												
		<div><div>OPT. LINK OUT IN</div><div></div><div>1 2</div></div>													

外部控制端子

端子板			按钮式端子板			
GND		1	针	信号名称	I/O	功能
PULSE		2	1	GND	-	GND
SMPL		3	2	PULSE	IN	脉冲/逻辑输入
GND		4	3	SMPL	IN	外部采样输入
I/O 1		5	4	GND	-	GND
I/O 2		6	5	I/O 1	IN/OUT	外部输入输出 1
I/O 3		7	6	I/O 2	IN/OUT	外部输入输出 2
I/O 4		8	7	I/O 3	IN/OUT	外部输入输出 3
GND		9	8	I/O 4	IN/OUT	外部输入输出 4
ALM 1		10	9	GND	-	GND
ALM 2		11	10	ALM1	OUT	报警输出 1
ALM 3		12	11	ALM2	OUT	报警输出 2
ALM 4		13	12	ALM3	OUT	报警输出 3
GND		14	13	ALM4	OUT	报警输出 4
CAN_H		15	14	GND	-	GND
CAN_L		16	15	N.C. / CAN_H* ¹	-/OUT* ¹	未连接 / CAN_H 通讯线 * ¹
GND		17	16	N.C. / CAN_L* ¹	-/OUT* ¹	未连接 / CAN_L 通讯线 * ¹
			17	GND	-	GND

*1. 仅限 LR8102 可用作 CAN 端子

脉冲/逻辑输入

端子数	1 非绝缘 (GND 与主机通用)
功能	脉冲/逻辑输入
适用输入形态	无电压接点、开路集电极 (PNP 开路集电极需要外挂电阻) 或电压输入
最大输入电压	DC 0 V ~ 42 V
输入电阻	1.1 MΩ ±5%
检测电平	可进行 2 档切换 High 大于等于 1.0 V、Low 0 V ~ 0.5 V High 大于等于 4.0 V、Low 0 V ~ 1.5 V

外部采样输入

端子数	1 非绝缘 (GND 与主机通用)
功能	外部采样
输入电压	DC 0 V ~ 10 V High 电平 2.0 V ~ 10 V、Low 电平 0 V ~ 0.8 V
斜率	可选择上升沿、下降沿
滤波器	可设置 ON/OFF
响应脉宽	滤波器 OFF 时：High 期间大于等于 100 μs、 Low 期间大于等于 100 μs 滤波器 ON 时：High 期间大于等于 4 ms、 Low 期间大于等于 4 ms
最高外部采样周期	5 ms

外部输入输出	
端子数	4 非绝缘 (GND 与主机通用)
输入设置时	功能： 可从 OFF、START、STOP、START/STOP、触发输入、事件输入中选择 输入电压：DC 0 V ~ 10 V High 电平 2.5 V ~ 10 V、Low 电平 0 V ~ 0.8 V 斜率： 可选择上升沿、下降沿 响应脉宽： High 期间：大于等于 2.5 ms、Low 期间：大于等于 2.5 ms
输出设置时	功能：可从 OFF、触发输出中选择 输出形式：漏极开路输出 (带 5 V 电压输出) 输出电压： High 电平 4.0 V ~ 5.0 V Low 电平 0 V ~ 0.5 V 最大打开/关闭能力：DC 5 V ~ 10 V、200 mA 输出脉宽 (触发输出)：大于等于 10 ms
报警输出	
端子数	4 非绝缘 (GND 与主机通用)
功能	报警输出
输出格式	漏极开路输出 (带 5 V 电压输出)
输出电压	High 电平：4.0 V ~ 5.0 V、Low 电平：0 V ~ 0.5 V 可切换 High 电平与 Low 电平
最大打开或关闭能力	DC 5 V ~ 30 V、200 mA
输出脉宽	大于等于 10 ms
CAN 接口 (仅限 LR8102)	
端口数	1 个端口
功能	测量值的输出
物理层	ISO 11898 (High speed) 非绝缘 (GND 与主机通用)
支持协议	CAN/CAN FD (符合 ISO 11898-1:2015 标准)
终端电阻	可设置 ON/OFF 电阻值：120 Ω \pm 10 Ω
波特率	CAN/ CAN FD (arbitration) : 50k、62.5k、83.3k、100k、125k、250k、 500k、800k、1000k [Baud] CAN FD (data) : 0.5 M、1 M、2 M、2.5 M、4 M、5 M [Baud]
GND 端子	端子数 5 (GND 共用)

记录

记录模式	正常的 外部采样
记录间隔	5 ms、10 ms、20 ms、50 ms、100 ms、200 ms、500 ms、1 s、2 s、5 s、10 s、20 s、30 s、1 min、2 min、5 min、10 min、20 min、30 min、1 h 外部
数据更新间隔	可按模块自动设置或设置任意值 自动：根据记录间隔的设置，自动选择最佳数据更新间隔 任意值：可设置的值依据模块规格
重复记录	ON/OFF 选择 ON：记录停止（按停止触发条件停止或记录时间部分的测量结束）之后重新开始记录。停止之前，重复进行记录。 OFF：进行1次记录后停止。
指定时间/连续	指定时间：可按日、时、分、秒将记录时间设为设置内部缓存的最大容量（总共512 MB） 连续：进行记录直至停止。 如果超出内部缓存的最大容量，内部缓存则会被覆盖。 采样数：外部采样时，利用采样数进行设置
波形记忆	将最后的512 MB（512 M/n数据）保存到内部缓存中 每次采样的数据长度 (n) 运算公式 $n = \text{模拟数}^{*1} \times 4$ $+ \text{脉冲通道数} \times 4$ $+ \text{逻辑通道数} \times 2$ $+ \text{波形运算通道数} \times 8$ $+ \text{报警}^{*2} \times 2$ *1. 以 M7100 或 M7102 的测量通道为对象 *2. 仅使用报警时相加
记录数据备份	无

文件

保存

保存位置	选择SD存储卡、U盘
保存文件名	最多8个半角字符 可自动排序、选择添加日期/标题注释
自动保存	
波形数据 (实时保存)	可从 OFF、二进制格式、文本格式、MDF 格式中选择
数值运算结果(记录之后保存)	可从 OFF、文本格式中选择 选择文本格式时, 可选择全运算放 1 个文件、不同运算分不同文件
优先保存位置	选择SD存储卡、U盘 同时插入SD存储卡与U盘时, 可选择优先保存到哪里
删除保存	ON/OFF 选择 OFF: SD存储卡或U盘的剩余空间减少时, 会结束保存 ON: SD存储卡或U盘的剩余空间减少时, 从最早的波形文件(二进制、文本、MDF)开始删除并保存 同时插入SD存储卡与U盘时, 仅在优先保存的存储媒体中进行删除保存。
文件夹分割	从无分割、1天、1周、1个月中选择
文件分割	从无分割、有分割、定时分割中选择 无分割: 将 1 次记录的数据保存为 1 个文件 有分割: 从测量开始时起, 按设置时间分割数据并另存为其它文件 分割时间: 按日、时、分进行设置 定时分割: 设置基准时间, 并根据基准时间按分割时间将数据保存为其它文件 基准时间: 按时、分进行设置 分割时间: 1分、2分、5分、10分、15分、20分、30分、1小时、2小时、3小时、4小时、6小时、8小时、12小时、1天
数据保护	向存储媒体中进行保存期间发生停电时, 在关闭文件之后切断电源(打开电源经过大于等于 30 分钟之后生效)
手动保存	利用通讯命令保存下述某项。 设置条件、波形数据(二进制格式)、波形数据(文本格式)、波形数据(MDF 格式)、A2L 文件、数值运算结果(全运算放 1 个文件、不同运算分不同文件)
抽稀(仅限于文本格式)	
抽稀保存	从 OFF、1/2 ~ 1/100,000 中选择
保存数据	可从瞬时值、统计值中选择 选择统计值时: 将抽稀间隔内的瞬时值、最大值、最小值、平均值保存为数据

读入

	可利用通讯命令读入设置条件
--	---------------

13

规格

运算

数值运算	
运算数	最多可同时进行 10 种运算
运算内容	平均值、P-P 值、最大值、最大值的时间、最小值、最小值的时间、积分* ¹ 、累积* ¹ 、稼动率* ² 、ON 时间* ² 、OFF 时间* ² 、ON 次数* ² 、OFF 次数* ² *1. 可选择合计、正、负、绝对值 *2. 可按通道设置阈值
运算范围	记录中：对正在记录的所有数据进行运算
时间分割运算	从无分割、有分割、定时分割中选择 无分割：对正在记录的所有数据进行运算 有分割：从测量开始时起，按分割时间进行运算 分割时间：按日、时、分进行设置 定时分割：设置基准时间，并根据基准时间按分割时间进行运算 基准时间：按时、分进行设置 分割时间：1 分、2 分、5 分、10 分、15 分、20 分、30 分、1 小时、2 小时、3 小时、4 小时、6 小时、8 小时、12 小时、1 天
波形运算	
运算内容	可设置下述运算： • 通道间的四则运算* ³ • 任意通道的移动平均、简单平均、累积、积分 将运算结果记录为运算通道 (W1 ~ W30) 的数据 (在测量的同时执行运算。测量后不可重新运算) *3. 运算公式 (A * CHa □ B * CHb □ C * CHc □ D * CHd) ■ E A、B、C、D、E：任意常数 CHa、CHb、CHc、CHd：任意测量通道 □：+、-、*、/ 之一 ■：+、-、*、/、^ 之一

触发

触发方式	数字式比较方式
触发时序	开始、停止、开始&停止
触发条件	各触发源、间隔触发、外部触发的 AND 或 OR 触发为 OFF 时自由测量
触发源	模拟、脉冲、逻辑、波形运算
触发类型	
模拟、脉冲、波形运算	电平触发： 利用已设置电平值的上升沿或下降沿进行触发 窗口触发： 设置触发电平上限值与下限值 偏离区域或进入到区域时进行触发
逻辑	1、0 一致时，进行触发
外部触发	利用外部输入信号的上升沿或下降沿进行触发 可选择上升沿、下降沿
触发响应时间	数据更新间隔 × 3 + 5 ms
触发电平分辨率	(模拟) 0.1% f.s. (脉冲) 累积 1 c、旋转速度 1/n (n 表示每圈的脉冲数设定值)
预触发	设置日、时、分、秒 实时保存时也可设置

报警

报警条件	单独设置 ALM1 ~ ALM4 下述某项成立时，输出报警。 • 各报警源的 AND 或 OR • 热电偶断线
报警源	模拟、脉冲、逻辑、波形运算
热电偶断线	热电偶断线时 (热电偶断线检测 ON 设置时) 输出报警
报警类型	
模拟、脉冲、波形运算	电平： 在设置电平值的上升沿或下降沿进行报警输出 窗口： 设置上限值与下限值 偏离区域或进入到区域时输出报警 斜率： 设置电平与时间 超出设置的时间、指定的变化率 (电平/时间) 时输出报警。 变化量： 设置电平、时间与斜率 已设置宽度的变化量大于等于或小于已设置的电平值时，输出报警
逻辑	1、0 一致时，进行报警输出
报警滤波	对各报警源的 AND 或 OR 结果进行滤波 利用采样数进行设置 (OFF、2 ~ 1000) 在设置的采样数之间持续保持报警状态时，输出报警。
报警设置分辨率	(模拟) 0.1% f.s. (脉冲) 累积 1 c、旋转速度 1/n (n 表示每圈的脉冲数设定值)
报警保持	ON/OFF 选择 清除报警：报警保持为 ON 时，在不停止记录的状态下解除报警
报警音	ON/OFF 选择
报警输出响应时间	数据更新间隔 × 3 + 5 ms

脉冲输入、逻辑输入

脉冲输入	量程、最高分辨率、测量范围、测试精度				
	被测对象	量程	最高分辨率	测量范围	测试精度
	累积	1000 M 个计数值 f.s.	1 个计数值	0 个计数值～ 1000 M 计数值	±1 个计数值
	旋转速度	5,000/n (r/s) f.s.	1/n (r/s)	0 (r/s) ～ 5000/n (r/s)	±1/n (r/s)
		300,000/n (r/min) f.s.	60/t0·n (r/min)	0 (r/min) ～ 300,000/n (r/min)	±60/t0·n (r/min)
		n 表示每 1 圈的脉冲数，在 1 ～ 1000 之间 平滑处理设置时，t0 为 1 ～ 60 (s)			
脉冲输入周期	滤波 OFF 时： 大于等于 200 μs（但 High 期间与 Low 期间均应大于等于 100 μs） 滤波 ON 时： 大于等于 100 ms（但 High 期间与 Low 期间均应大于等于 50 ms）				
斜率	可设置上升沿或下降沿				
测量模式	累积（加法、瞬时）、旋转速度				

13

规格

累积	加法：对测量开始以来的累积值进行计数 瞬时：对各记录间隔的瞬时值进行计数（按记录间隔复位累积值）
旋转速度	r/s：对1秒钟内的输入脉冲数进行计数，并求出旋转速度 r/min：对1分钟内的输入脉冲数进行计数，并求出旋转速度
平滑处理功能	可在1 s～60 s之间选择（仅限于旋转速度、r/min时可进行设置）
防震颤滤波器	可设置ON/OFF
逻辑输入	
测量模式	按记录间隔记录1或0

同步运行（仅限LR8102）

同步方法	可进行多台主机的同步运行 将1台分配为主机。将其它分配为副机。
最大可同步台数	10台
可设置记录间隔	5 ms～
同步误差	20 μs以内

其它功能

事件标记功能	
事件标记输入方法	记录期间发生下述事件时输入。 记录期间进行下述操作。 (1) 向外部输入端子输入信号 (2) 发生报警时进行输入（可设置ON/OFF） (3) 使用对应的通讯命令
输入数	1次测量可输入最多1000个
转换比功能	可按各通道设置转换比 (模拟* ¹) 可选择按变比设置、按2点设置、按灵敏度设置 (脉冲累积) 可选择按脉冲数设置、按计数设置 (脉冲旋转速度) 可选择按变比设置、按2点设置 *1. M7100、M7102的测量通道
输入注释功能	可按标题与通道输入注释（数值、字母、符号）
保持开始状态功能	选择ON/OFF 通过设为ON，在记录操作期间电源切断之后重新恢复时，会变为自动重新开始状态并开始记录（使用触发时为等待触发）
蜂鸣音	选择ON/OFF
自检功能	可检查ROM/RAM、存储媒体与模块
横轴（时间值）的显示	可从时间、日期、数据数中选择横轴（时间值）的显示 反映到文本保存中
测量开始/测量结束时间指定功能	可设置测量开始与测量停止条件 指定日期 可设置开始时间/停止时间（年、月、日、时、分）
工频电源滤波功能	选择50 Hz/60 Hz

附件、选件

附件	参照：第10页
选件	参照：第11页

13.2 模块规格

M7100 电压・温度模块

一般规格

使用场所	室内使用、污染度2、海拔高度低于2000 m
使用温湿度范围	-10℃～50℃、小于等于80% RH（没有结露）
存放温湿度范围	-20℃～60℃、小于等于80% RH（没有结露）
适用标准	安全性：EN 61010 EMC：EN 61326 Class A
符合标准	热电偶 JIS C1602:2015、IEC 60584-1:2013
耐电压	AC 7.4 kV 1分钟（灵敏电流1 mA） 各输入通道（+、-）- LR8101或LR8102主机之间、各模块之间 AC 350 V 1分钟（灵敏电流1 mA）各输入通道之间（+、-）
通常功耗	2.9 W（测量运作时、数据更新间隔10 ms、所有CH均为电压10 mV f.s.量程、所有CH均为测量ON）
外形尺寸	约53W × 166H × 263D mm
重量	约1.3 kg
产品保修期	3年
附件	使用说明书

输入规格/输出规格/测量规格

-1. 基本规格

输入通道数	15通道（可按通道设置电压与热电偶）
输入端子	M3螺钉式端子板（每1通道有2个端子），装有端子板盖
被测对象	电压 热电偶（K、J、E、T、N、R、S、B、C）
输入方式	基于半导体继电器的扫描方式、绝缘不平衡输入 所有通道绝缘
A/D分辨率	18位
最大输入电压	DC±100 V
通道间最大电压	DC 300 V
对地最大额定电压	DC 1500 V 测量分类II 预计过渡电压8000 V AC 1000 V 测量分类II 预计过渡电压6000 V
模块间最大额定电压	DC 1500 V、AC 1000 V
输入电阻	大于等于100 MΩ（电压10 mV f.s.～6 V f.s.量程、1-5 V f.s.量程、热电偶所有量程） 1 MΩ ±5%（电压10 V f.s.～100 V f.s.量程）
容许信号源电阻	小于等于1 kΩ
基准接点补偿	可进行内部/外部切换（热电偶测量时）
热电偶断线检测	热电偶测量时按数据更新间隔进行断线检测检查 可进行ON/OFF切换（按模块统一设置） 检测电流5 μA±20%，获取测量数据时不流过电流 （数据更新间隔为5 ms、10 ms时不可设置）

数据更新间隔	5 ms ^{*1} 、10 ms ^{*2} 、20 ms、50 ms、100 ms、200 ms、500 ms、1 s、2 s、5 s、10 s *1. 本模块的所有测量通道均为电压量程设置，使用通道数为1通道～8通道之间时可选择 *2. 热电偶断线检测设为OFF时可选择
--------	--

数字滤波器	根据数据更新间隔、断线检测设置、工频电源滤波器设置，按下表所示自动设置数字滤波器的截止频率。
-------	--

—：不可设置

工频电源滤波器设置	断线检测设置	数据更新间隔										
		5 ms ^{*3}	10 ms	20 ms	50 ms	100 ms	200 ms	500 ms	1 s	2 s	5 s	10 s
60 Hz	OFF	20.8 k	20.8 k	6.94 k	2.98 k	2.42 k	739	60	60	60	60	60
	ON	-	-	20.8 k	6.94 k	2.98 k	2.42 k	739	60	60	60	60
50 Hz	OFF	20.8 k	20.8 k	6.94 k	2.98 k	2.42 k	739	50	50	50	50	50
	ON	-	-	20.8 k	6.94 k	2.98 k	2.42 k	739	50	50	50	50

单位：Hz

*3. 所有测量通道均为电压量程设置，使用通道数为1通道～8通道之间时可选择

-2. 精度规格

精度保证条件	精度保证期间：1年 精度保证温湿度范围：23°C ±5°C、小于等于80% RH 预热时间：连接到LR8101或LR8102数据采集仪，接通电源后大于等于30分钟（但模块连接个数大于等于4台时，每添加1个，都对所有模块加上10分钟的预热时间） 截止频率设置为50 Hz/60 Hz（请参照“数字滤波器”（第302页）所示的截止频率表）时，执行调零之后且执行调零之后环境温度变化处在±5°C以内时规定
--------	--

量程/最高分辨率/测量范围/测试精度

被测对象	类型	量程	最高分辨率	测量范围	测试精度
电压	-	10 mV f.s.	100 nV	-10 mV ~ 10 mV	±15 μV
		20 mV f.s.	200 nV	-20 mV ~ 20 mV	±20 μV
		100 mV f.s.	1 μV	-100 mV ~ 100 mV	±50 μV
		200 mV f.s.	2 μV	-200 mV ~ 200 mV	±100 μV
		1 V f.s.	10 μV	-1 V ~ 1 V	±500 μV
		2 V f.s.	20 μV	-2 V ~ 2 V	±1 mV
		6 V f.s.	60 μV	-6 V ~ 6 V	±3 mV
		10 V f.s.	100 μV	-10 V ~ 10 V	±5 mV
		20 V f.s.	200 μV	-20 V ~ 20 V	±10 mV
		60 V f.s.	600 μV	-60 V ~ 60 V	±30 mV
		100 V f.s.	1 mV	-100 V ~ 100 V	±50 mV
热电偶 (不包括基准接点补偿精度)	K	100°C f.s.	0.01°C	-100°C ~ 100°C	±0.5°C
		500°C f.s.	0.05°C	-200°C ~ -100°C 以下	±1.2°C
				-100°C ~ 500°C	±0.5°C
		2000°C f.s.	0.1°C	-200°C ~ -100°C 以下	±1.2°C
				-100°C ~ 500°C 以下	±0.5°C
				500°C ~ 1350°C	±0.8°C
	J	100°C f.s.	0.01°C	-100°C ~ 100°C	±0.5°C
		500°C f.s.	0.05°C	-200°C ~ -100°C 以下	±0.9°C
				-100°C ~ 500°C	±0.5°C
		2000°C f.s.	0.1°C	-200°C ~ -100°C 以下	±0.9°C
			-100°C ~ 1200°C	±0.6°C	
	E	100°C f.s.	0.01°C	-100°C ~ 100°C	±0.5°C
		500°C f.s.	0.05°C	-200°C ~ -100°C 以下	±0.9°C
				-100°C ~ 500°C	±0.5°C
		2000°C f.s.	0.1°C	-200°C ~ -100°C 以下	±0.9°C
			-100°C ~ 1000°C	±0.5°C	
	T	100°C f.s.	0.01°C	-100°C ~ 100°C	±0.5°C
		500°C f.s.	0.05°C	-200°C ~ -100°C 以下	±1.2°C
				-100°C ~ 400°C	±0.5°C
		2000°C f.s.	0.1°C	-200°C ~ -100°C 以下	±1.2°C
			-100°C ~ 400°C	±0.5°C	
	N	100°C f.s.	0.01°C	-100°C ~ 0°C 以下	±1.0°C
		500°C f.s.	0.05°C	0°C ~ 100°C	±0.8°C
				-200°C ~ -100°C 以下	±1.6°C
				-100°C ~ 0°C 以下	±1.0°C
				0°C ~ 500°C	±0.8°C
		2000°C f.s.	0.1°C	-200°C ~ -100°C 以下	±1.6°C
			-100°C ~ 0°C 以下	±1.0°C	
			0°C ~ 1300°C	±0.8°C	
R	100°C f.s.	0.01°C	0°C ~ 100°C	±3.5°C	
	500°C f.s.	0.05°C	0°C ~ 100°C 以下	±3.5°C	
			100°C ~ 300°C 以下	±2.8°C	
			300°C ~ 500°C	±2.1°C	
			0°C ~ 100°C 以下	±3.5°C	
	2000°C f.s.	0.1°C	100°C ~ 300°C 以下	±2.8°C	
		300°C ~ 1700°C	±2.1°C		
S	100°C f.s.	0.01°C	0°C ~ 100°C	±3.5°C	
	500°C f.s.	0.05°C	0°C ~ 100°C 以下	±3.5°C	
			100°C ~ 300°C 以下	±2.8°C	
			300°C ~ 500°C	±2.1°C	
			0°C ~ 100°C 以下	±3.5°C	
	2000°C f.s.	0.1°C	100°C ~ 300°C 以下	±2.8°C	
		300°C ~ 1700°C	±2.1°C		
B	2000°C f.s.	0.1°C	400°C ~ 600°C 以下	±4.3°C	
			600°C ~ 1000°C 以下	±3.6°C	
			1000°C ~ 1800°C	±2.3°C	
C	100°C f.s.	0.01°C	0°C ~ 100°C	±1.6°C	
	500°C f.s.	0.05°C	0°C ~ 500°C	±1.6°C	
	2000°C f.s.	0.1°C	0°C ~ 2000°C	±1.6°C	

基准接点补偿精度

±0.5°C (输入端子温度平衡时)
基准节点补偿：为内部时，加到热电偶测试精度中

温度特性

在偏离精度保证温度范围的使用温度下，在测试精度中加上下述数值。
 $\Delta T \times (\text{测试精度} \times 0.1)$
 ΔT ：使用温度与精度保证温度范围的上限值或下限值之差 (°C)
基准接点补偿为内部时，将基准接点补偿精度加到测试精度中。

差模抑制比	大于等于 50 dB (针对 50 Hz 输入, 电源滤波器频率为 50 Hz、数据更新间隔为 5 s、热电偶断线检测为 OFF 设置时) (针对 60 Hz 输入, 电源滤波器频率为 60 Hz、数据更新间隔为 5 s、热电偶断线检测为 OFF 设置时)
共模抑制比	大于等于 100 dB (针对 50 Hz/60 Hz 的信号源电阻小于等于 100 Ω 、数据更新间隔为 10 ms 时) 大于等于 140 dB (针对 50 Hz 输入的信号源电阻小于等于 100 Ω 、电源滤波器为 50 Hz、数据更新间隔为 5 s、10 mV f.s. 量程、热电偶断线检测设为 OFF 时) (针对 60 Hz 输入的信号源电阻小于等于 100 Ω 、电源滤波器为 60 Hz、数据更新间隔为 5 s、10 mV f.s. 量程、热电偶断线检测设为 OFF 时)
放射性无线频率电磁场的影响	$\pm 5\%$ f.s. (80 MHz \sim 1 GHz : 10 V/m、1 GHz \sim 6 GHz : 3 V/m、电压 10 V f.s. 量程时)
传导性无线频率电磁场的影响	10 V 时为 $\pm 5\%$ f.s. (电压 10 V f.s. 量程时)

M7102 电压・温度模块

一般规格

使用场所	室内使用、污染度 2、海拔高度低于 2000 m
使用温湿度范围	-10°C \sim 50°C、小于等于 80% RH (没有结露)
存放温湿度范围	-20°C \sim 60°C、小于等于 80% RH (没有结露)
适用标准	安全性 : EN 61010 EMC : EN 61326 Class A
符合标准	热电偶 JIS C1602:2015、IEC60584-1:2013
耐电压	AC 3.6 kV 1 分钟 (灵敏电流 1 mA) 各输入通道 (+、-) - LR8101/LR8102 主机之间、各模块之间 AC 350 V 1 分钟 (灵敏电流 1 mA) 各输入通道之间 (+、-)
通常功耗	2.7 W (测量运作时、数据更新间隔 20 ms、所有 CH 均为电压 10 mV f.s. 量程、所有 CH 均为测量 ON)
外形尺寸	约 53W \times 166H \times 263D mm
重量	约 1.2 kg
产品保修期	3 年
附件	使用说明书

输入规格 / 输出规格 / 测量规格

-1. 基本规格

输入通道数	30 通道 (可按通道设置电压与热电偶)
输入端子	按钮式端子板 (每 1 通道有 2 个端子), 装有端子板盖
被测对象	电压 热电偶 (K、J、E、T、N、R、S、B、C)
输入方式	基于半导体继电器的扫描方式、绝缘不平衡输入 所有通道绝缘
A/D 分辨率	18 位
最大输入电压	DC±100 V
通道间最大电压	DC 300 V
对地最大额定电压	AC、DC 600 V 测量分类 II 预计过渡过电压 4000 V
模块间最大额定电压	AC、DC 600 V
输入电阻	大于等于 100 MΩ (电压 10 mV f.s. ~ 6 V f.s. 量程、1-5 V f.s. 量程、热电偶所有量程) 1 MΩ ±5% (电压 10 V f.s. ~ 100 V f.s. 量程)
容许信号源电阻	小于等于 1 kΩ
基准接点补偿	可进行内部 / 外部切换 (热电偶测量时)
热电偶断线检测	热电偶测量时按数据更新间隔进行断线检测检查 可进行 ON/OFF 切换 (按模块统一设置) 检测电流 5 μA±20%, 获取测量数据时不流过电流 (数据更新间隔为 10 ms 时不可设置)
数据更新间隔	10 ms*1、20 ms*2、50 ms、100 ms、200 ms、500 ms、1 s、2 s、5 s、10 s *1. 热电偶断线检测设为 OFF, 使用通道数为 1 ~ 15 通道之间时可选择 *2. 热电偶断线检测设为 OFF, 或热电偶断线检测设为 ON, 使用通道数为 1 ~ 15 通道之间时可选择
数字滤波器	根据数据更新间隔、断线检测设置、工频电源滤波器设置, 按下表所示自动设置数字滤波器的截止频率。

• 使用通道数小于等于 15 时

—: 不可设置

工频电源滤波器设置	断线检测设置	数据更新间隔									
		10 ms	20 ms	50 ms	100 ms	200 ms	500 ms	1 s	2 s	5 s	10 s
60 Hz	OFF	20.8 k	6.94 k	2.98 k	2.42 k	739	60	60	60	60	60
	ON	-	20.8 k	6.94 k	2.98 k	2.42 k	739	60	60	60	60
50 Hz	OFF	20.8 k	6.94 k	2.98 k	2.42 k	739	50	50	50	50	50
	ON	-	20.8 k	6.94 k	2.98 k	2.42 k	739	50	50	50	50

单位: Hz

• 使用通道数为 16 ~ 30 时

—: 不可设置

工频电源滤波器设置	断线检测设置	数据更新间隔									
		10 ms	20 ms	50 ms	100 ms	200 ms	500 ms	1 s	2 s	5 s	10 s
60 Hz	OFF	-	20.8 k	6.94 k	2.98 k	2.42 k	739	60	60	60	60
	ON	-	-	20.8 k	6.94 k	2.98 k	2.42 k	739	60	60	60
50 Hz	OFF	-	20.8 k	6.94 k	2.98 k	2.42 k	739	50	50	50	50
	ON	-	-	20.8 k	6.94 k	2.98 k	2.42 k	739	50	50	50

单位: Hz

-2. 精度规格

精度保证条件	精度保证期间：1 年 精度保证温湿度范围：23°C±5°C、小于等于 80% RH 预热时间：连接到 LR8101 或 LR8102 数据采集仪，接通电源后大于等于 30 分钟（但模块连接个数大于等于 4 个时，每添加 1 个，都对所有模块加上 10 分钟的预热时间） 截止频率设置为 50 Hz/60 Hz（请参照“数字滤波器”（第 305 页）所示的截止频率表）时，执行调零之后且执行调零之后环境温度变化处在 ±5°C 以内时规定
--------	--

量程/最高分辨率/测量范围/测试精度	被测对象	类型	量程	最高分辨率	测量范围	测试精度	
电压	电压	-	10 mV f.s.	100 nV	-10 mV ~ 10 mV	±15 μV	
			20 mV f.s.	200 nV	-20 mV ~ 20 mV	±20 μV	
			100 mV f.s.	1 μV	-100 mV ~ 100 mV	±50 μV	
			200 mV f.s.	2 μV	-200 mV ~ 200 mV	±100 μV	
			1 V f.s.	10 μV	-1 V ~ 1 V	±500 μV	
			2 V f.s.	20 μV	-2 V ~ 2 V	±1 mV	
			6 V f.s.	60 μV	-6 V ~ 6 V	±3 mV	
			10 V f.s.	100 μV	-10 V ~ 10 V	±5 mV	
			20 V f.s.	200 μV	-20 V ~ 20 V	±10 mV	
			60 V f.s.	600 μV	-60 V ~ 60 V	±30 mV	
热电偶 (不包括基准接点 补偿精度)	K	100°C f.s.	0.01°C	-100°C ~ 100°C	±0.5°C		
		500°C f.s.	0.05°C	-200°C ~ -100°C 以下	±1.2°C		
				-100°C ~ 500°C	±0.5°C		
		2000°C f.s.	0.1°C	-200°C ~ -100°C 以下	±1.2°C		
				-100°C ~ 500°C 以下	±0.5°C		
		500°C ~ 1350°C	±0.8°C				
		100°C f.s.	0.01°C	-100°C ~ 100°C	±0.5°C		
				500°C f.s.	0.05°C	-200°C ~ -100°C 以下	±0.9°C
						-100°C ~ 500°C	±0.5°C
		2000°C f.s.	0.1°C	-200°C ~ -100°C 以下	±0.9°C		
-100°C ~ 1200°C	±0.6°C						
100°C f.s.	0.01°C	-100°C ~ 100°C	±0.5°C				
		500°C f.s.	0.05°C	-200°C ~ -100°C 以下	±0.9°C		
				-100°C ~ 500°C	±0.5°C		
2000°C f.s.	0.1°C	-200°C ~ -100°C 以下	±0.9°C				
		-100°C ~ 1000°C	±0.5°C				
		100°C f.s.	0.01°C	-100°C ~ 100°C	±0.5°C		
500°C f.s.	0.05°C			-200°C ~ -100°C 以下	±1.2°C		
				-100°C ~ 400°C	±0.5°C		
2000°C f.s.	0.1°C	-200°C ~ -100°C 以下	±1.2°C				
		-100°C ~ 400°C	±0.5°C				
		100°C f.s.	0.01°C	-100°C ~ 0°C 以下	±1.0°C		
500°C f.s.	0.05°C			0°C ~ 100°C	±0.8°C		
				-200°C ~ -100°C 以下	±1.6°C		
2000°C f.s.	0.1°C	-100°C ~ 0°C 以下	±1.0°C				
		0°C ~ 500°C	±0.8°C				
		-200°C ~ -100°C 以下	±1.6°C				
100°C f.s.	0.01°C	-100°C ~ 0°C 以下	±1.0°C				
		0°C ~ 1300°C	±0.8°C				
		100°C f.s.	0.01°C	0°C ~ 100°C	±3.5°C		
500°C f.s.	0.05°C			0°C ~ 100°C 以下	±3.5°C		
				100°C ~ 300°C 以下	±2.8°C		
2000°C f.s.	0.1°C	300°C ~ 500°C	±2.1°C				
		0°C ~ 100°C 以下	±3.5°C				
		100°C ~ 300°C 以下	±2.8°C				
100°C f.s.	0.01°C	300°C ~ 1700°C	±2.1°C				
		500°C f.s.	0.05°C	0°C ~ 100°C 以下	±3.5°C		
				100°C ~ 300°C 以下	±2.8°C		
2000°C f.s.	0.1°C	300°C ~ 500°C	±2.1°C				
		0°C ~ 100°C 以下	±3.5°C				
		100°C ~ 300°C 以下	±2.8°C				
100°C f.s.	0.01°C	300°C ~ 1700°C	±2.1°C				
		500°C f.s.	0.05°C	400°C ~ 600°C 以下	±4.3°C		
				600°C ~ 1000°C 以下	±3.6°C		
2000°C f.s.	0.1°C	1000°C ~ 1800°C	±2.3°C				
		0°C ~ 100°C	±1.6°C				
		0°C ~ 500°C	±1.6°C				
100°C f.s.	0.01°C	0°C ~ 2000°C	±1.6°C				
		500°C f.s.	0.05°C				
2000°C f.s.	0.1°C						

基准接点补偿精度	±0.5°C (输入端子温度平衡时) 基准节点补偿：为内部时，加到热电偶测试精度中
温度特性	在偏离精度保证温度范围的使用温度下，在测试精度中加上下述数值。 $\Delta T \times (\text{测试精度} \times 0.1)$ ΔT ：使用温度与精度保证温度范围的上限值或下限值之差 (°C) 基准接点补偿为内部时，将基准接点补偿精度加到测试精度中。
差模抑制比	大于等于 50 dB (针对 50 Hz 输入，电源滤波器频率为 50 Hz、数据更新间隔为 5 s、热电偶断线检测为 OFF 设置、使用通道数小于等于 15 时) (针对 60 Hz 输入，电源滤波器频率为 60 Hz、数据更新间隔为 5 s、热电偶断线检测为 OFF 设置、使用通道数小于等于 15 时)
共模抑制比	大于等于 100 dB (针对 50 Hz/60 Hz 输入，数据更新间隔为 10 ms、信号源电阻小于等于 100 Ω、热电偶断线检测为 OFF 设置、使用通道数小于等于 15 时) 大于等于 140 dB (针对 50 Hz 输入，电源滤波器频率为 50 Hz、数据更新间隔为 5 s、10 mV f.s. 量程、信号源电阻小于等于 100 Ω、热电偶断线检测为 OFF 设置、使用通道数小于等于 15 时) (针对 60 Hz 输入，电源滤波器为 60 Hz、数据更新间隔为 5 s、10 mV f.s. 量程、信号源电阻小于等于 100 Ω、热电偶断线检测为 OFF 设置、使用通道数小于等于 15 时)
放射性无线频率电磁场的影响	±5% f.s. (80 MHz ~ 1 GHz : 10 V/m、1 GHz ~ 6 GHz : 3 V/m、电压 10 V f.s. 量程时)
传导性无线频率电磁场的影响	10 V 时为 ±5% f.s. (电压 10 V f.s. 量程时)

14 知识与信息

14.1 测量温度

温度测量上广泛地用到热电偶，如下所述为其注意事项。

选择适合被测对象的热电偶

如下所述为本仪器可使用的热电偶。

热电偶	IEC 60584-1/ JIS C1602 规定允许误差的温度范围 (°C)	特征
K	-40 ~ 1200	温度与电动势为线性关系，最常用于工业用途。
J	-40 ~ 750	仅次于E型热电偶，每1°C的电动势较高。
E	-40 ~ 900	每1°C的电动势最高，因此可降低噪声的影响。
T	-40 ~ 350	该热电偶在-40°C ~ 350°C低温区域的电动势较高。要高精度地测量低温区域时，请使用该热电偶。
N	-40 ~ 1200	低温~高温的电动势稳定，要低成本地测量高温区域时使用该热电偶。
R	0 ~ 1600	用于高温区域的测量。耐氧化性与耐化学剂性也十分出色，但价格较高。
S		
B	600 ~ 1700	用于比R或S更高的高温区域的测量。电动势非常低，无法进行低中温区域的测量。
C	426 ~ 2315	该热电偶可进行极高温度的测量。

K型热电偶与E型热电偶有其固有的称之为SRO (short range ordering) 的不可避免误差的物理现象，电动势可能会在250°C ~ 600°C的温度范围内缓慢上升，导致在较短的时间(1小时以内)产生较大的误差。这种现象起因于物理特性，无法避免。热电偶的电动势一旦上升，即使温度下降，也不会恢复为正常值。要恢复为原来的电动势曲线时，需要设为大于等于650°C的温度。

请向所用热电偶的制造商进行确认，然后选择热电偶。

热电偶散热产生的误差

粘贴热电偶之后，会从被测对象经由热电偶进行散热(传热)。如果朝热电偶的散热量较大，则会导致测量结果与实际温度不同。

为K型热电偶与T型热电偶时，热传导良好的T型热电偶的散热量更大。

另外，热电偶的直径越大，散热量也越大。

测量小型部件的温度时，建议使用直径较小的K型热电偶。

将热电偶贴紧被测对象

将热电偶的顶端贴紧被测对象，以便于高精度地测量温度。

如果热电偶的顶端与被测对象之间的接触面较小，朝热电偶的热传导也会减小，这会导致测量结果与实际温度不同。

被测对象较大时，如果将热电偶顶端以后部分也接触被测对象，则可减少热电偶的散热。

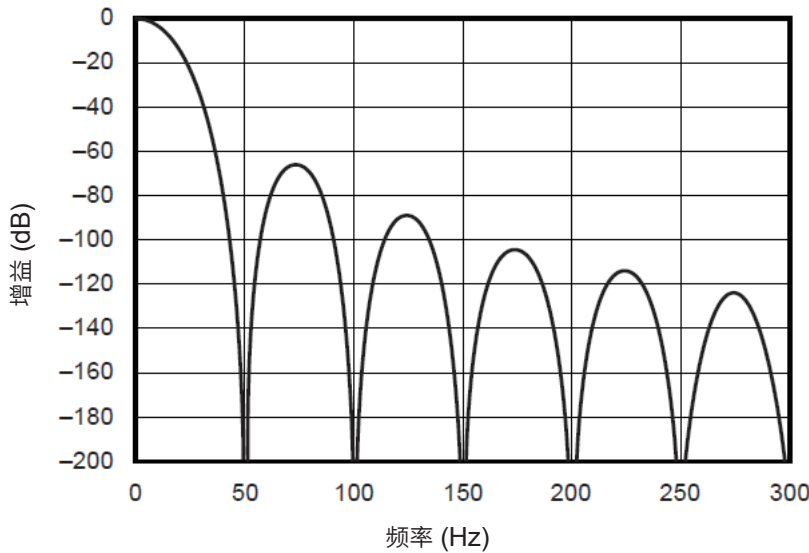
14.2 数字滤波器特性

M7100 与 M7102 电压·温度模块配备有数字滤波器。根据测量模块的类型、使用通道数、数据更新间隔、电源滤波器与断线检测的设置，会自动设置截止频率。

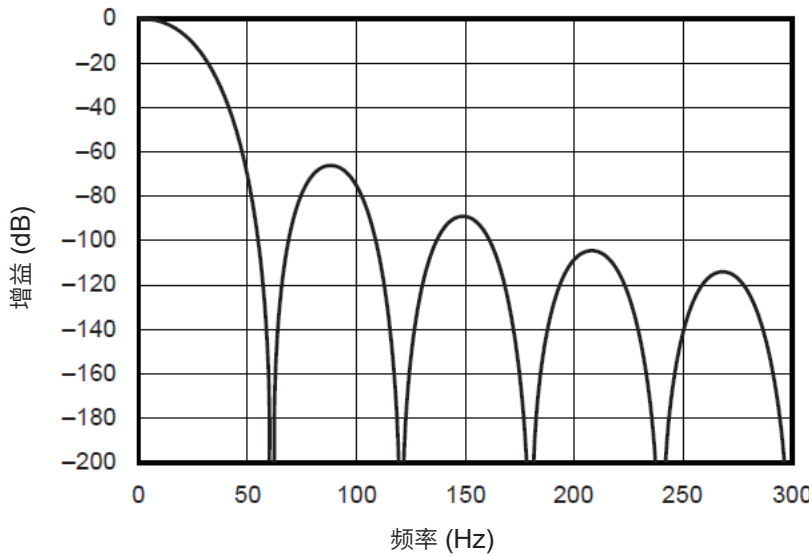
需要除去电源线路频率时，通过将截止频率设为与电源线路频率一致，可获得较高的噪声除去性能。有关截止频率，请参照“13.2 模块规格”（第 301 页）中的各模块数字滤波器项目。

作为典型示例，下图所示为 M7100、M7102 数据更新间隔为 10 s 时的数字滤波器特性。

截止频率：50 Hz



截止频率：60 Hz



14.3 降噪措施

如下所述为噪声环境中的处理方法。

噪声混入的机理

噪声发生源

是指工厂动力源流过的 50 Hz/60 Hz 的大电流。主要负载中多半是马达或螺线管等的 L 负载。变频器和高频感应炉等采用的是电容器输入型的开关电源，会产生大量的脉冲电流。其基波成分的泄漏电流与高次谐波电流等分别从各自的接地流向包括大地在内的地线中。

噪声的传播路线

- 是指被测对象与测量仪器的接地之间施加有共模电压并泄漏到输入信号线的路线
- 在输入信号线的环路部分因电源线电流而产生交流磁场耦合现象的路线
- 由输入信号线与电源线之间线间静容量进行耦合的路线

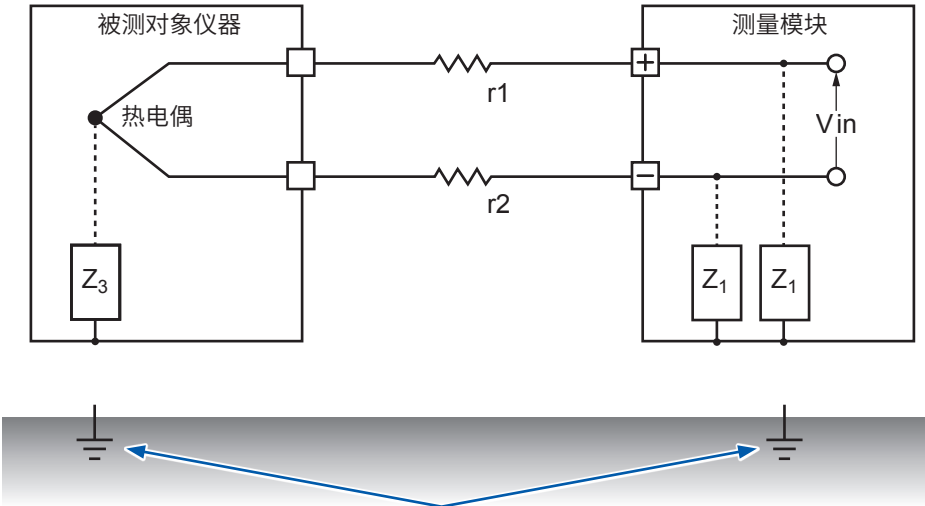
共模噪声

是指测量仪器的各个 +/- 输入端子与接地端子之间产生的噪声

差模噪声

是指测量仪器的各个 +/- 端子之间产生的线间噪声

易受噪声影响的连接示例

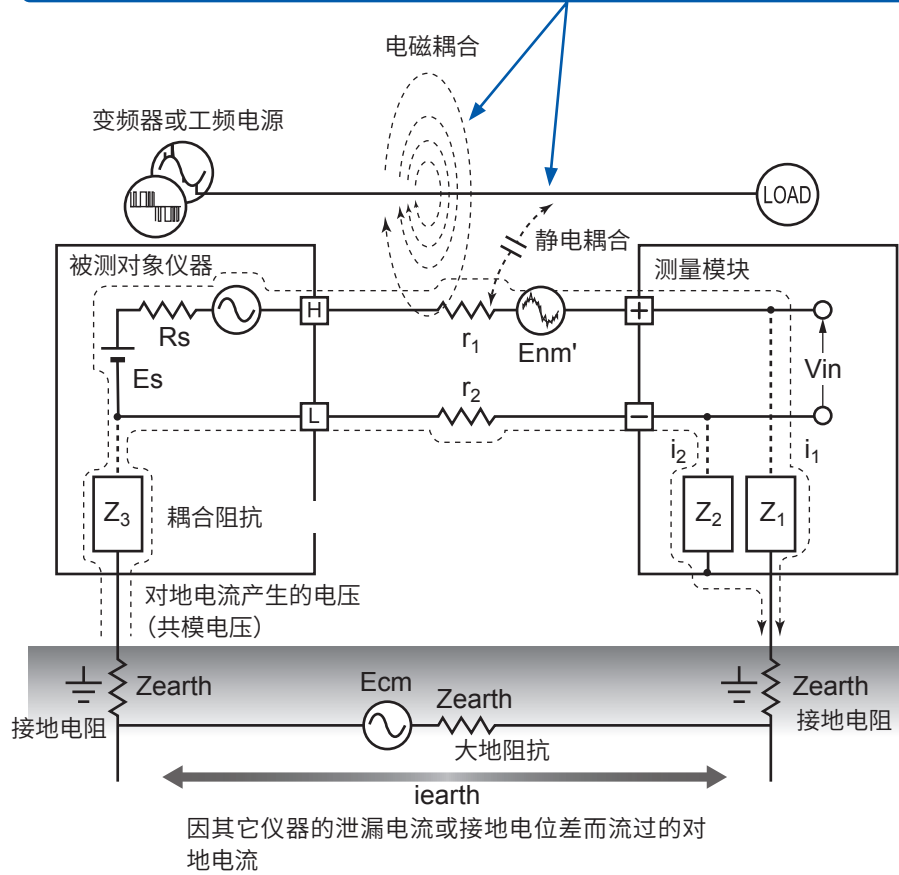


在热电偶温度测量中，如果被测对象仪器与测量模块双方均未接地，则会受到噪声的影响。使用 AC 适配器时，请务必进行接地。

噪声侵入路线的等效电路

下述噪声会以差模电压的方式直接影响到测量值。

- 变频器或工频电源线产生的交流磁场与测量仪器输入线环路耦合形成的电磁感应噪声
- 因配线之间静电容量耦合产生的静电感应噪声



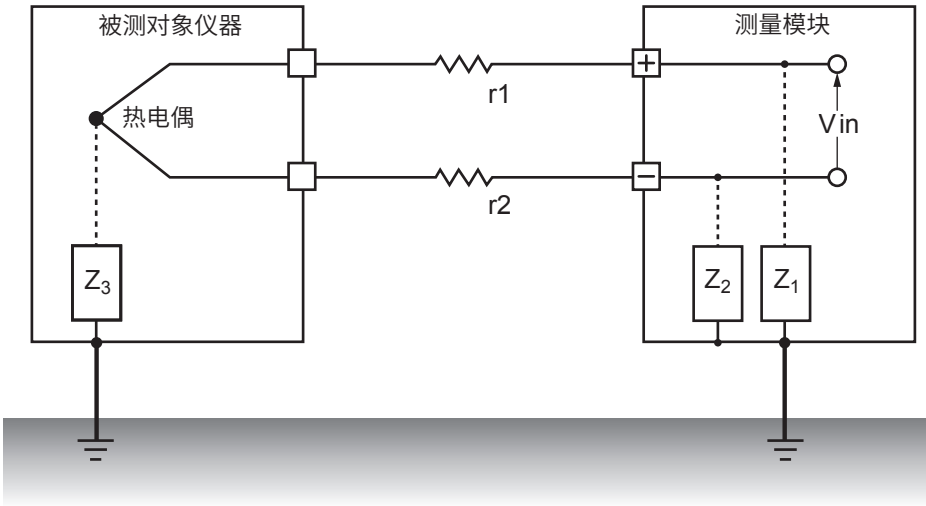
被测对象仪器侧的接地点与测量模块的接地点之间存在大地阻抗，地线与噪声源产生电容耦合而形成公共模式噪声。

由于测量模块的各个+/-输入端子与地线间的耦合阻抗 (Z_1 、 Z_2) 流入噪声电流 (i_1 、 i_2)，因此公共模式噪声转换为施加在测量仪器+/-输入端子之间的差模电压 (E_{nm})。由于是在输入端子之间产生的，因此会对测量值产生直接影响。

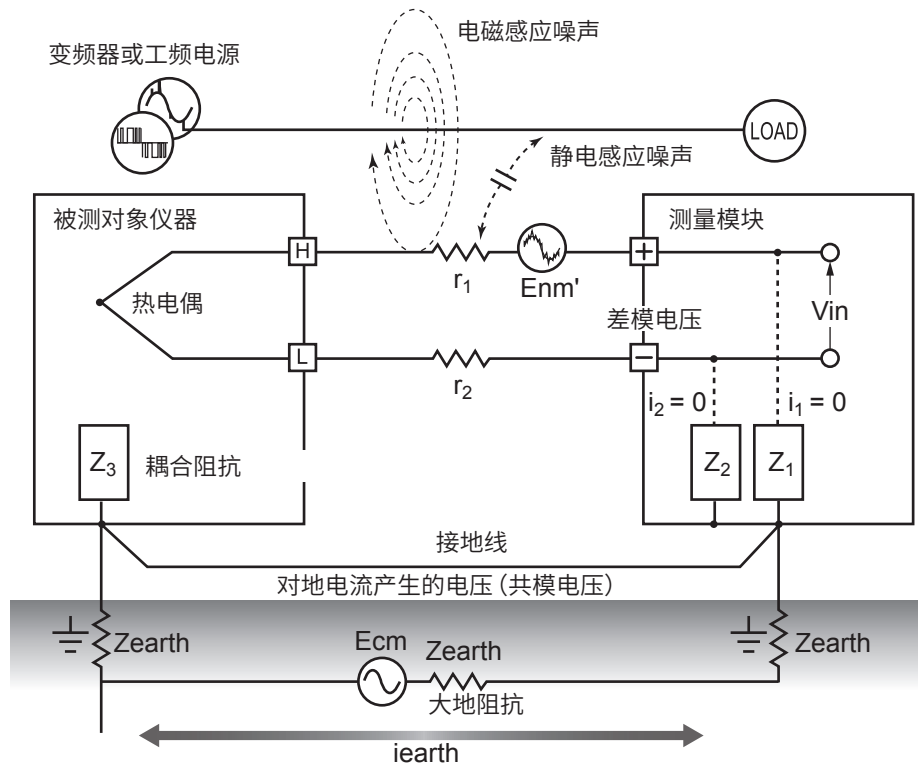
降噪措施示例

进行可靠的接地

- 对本仪器进行可靠的接地
如果将AC适配器的单相三头电源线连接到带接地插座中，则可对底盘GND进行接地。
- 对被测对象的底盘GND进行可靠的接地
将被测对象的底盘GND可靠地连接在完好的地线上。



共模噪声对策



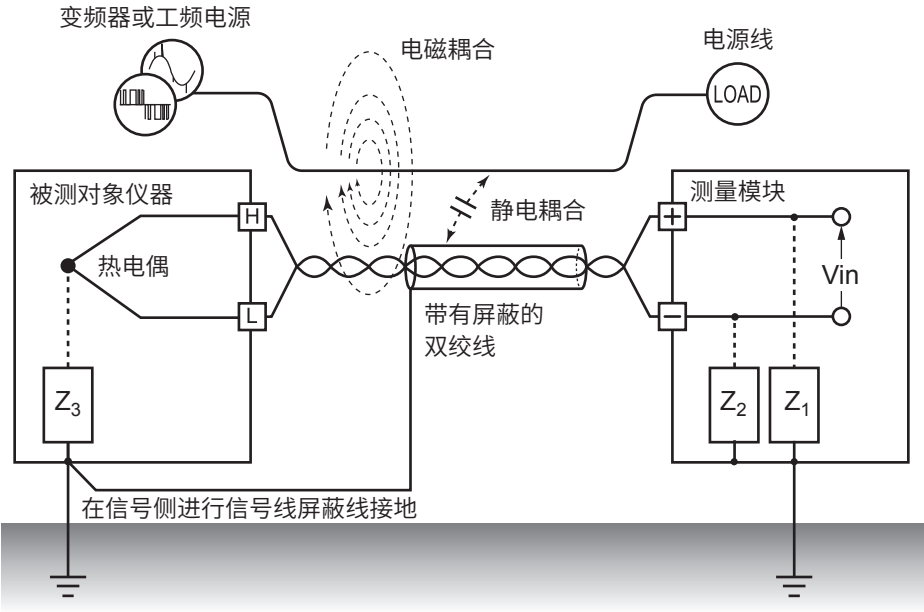
将信号侧的底盘 GND 连接到接地电阻很低的完好的地线上。

连接到电阻很低的地线上或对接地极之间进行旁路。通过上述操作，可抑制共模电压，也会降低噪声电流 (i_1 、 i_2)。这样可抑制差模电压的产生，从而降低了对测量值的影响。

隔断外来噪声

- 使信号线远离噪声源
将输入信号线路 (热电偶) 与成为噪声源的配线 (供电电线等) 保持一定的距离。
或尽可能用其它管道进行配线并分开放置。
- 使用带屏蔽的双绞线
输入信号线 (热电偶) 使用带屏蔽的双绞线是十分有效的。
采用双绞线可防止电磁感应，屏蔽线则可防止静电感应。
屏蔽线在信号源侧进行接地。
有关热电偶的屏蔽双绞线，请垂询热电偶制造商。

差模噪声对策



将信号线(热电偶)与成为噪声源的配线(电源线等)保持一定的距离。对于静电耦合来说,可通过屏蔽信号线并进行接地的方式加以隔断。

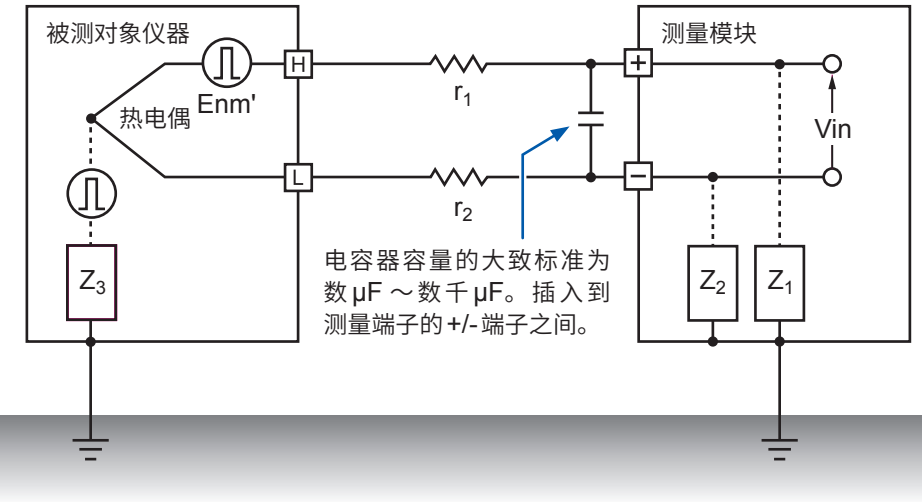
- 与噪声源的绝缘(热电偶温度测量)
输入通道-架体之间以及输入通道之间已进行绝缘。如果低于对地最大额定电压,则可直接将热电偶粘贴在带有电位的导体上进行测量。
有噪声影响时,可用高耐热胶带包裹热电偶进行绝缘,或使用非单相三头热电偶对输入线进行绝缘,这些都是有效的。
- 使用滤波器
可利用工频电源滤波器除去混入输入信号中的噪声。
建议设为与使用地区电源频率相同的频率(50 Hz或60 Hz)。
参照:“10.1 进行环境设置”(第223页)

在信号线上插入电容器

针对信号源叠加的噪声或高频脉冲，在输入 $+/-$ 端子之间插入电容器是有效的防止噪声混入方法。可防止噪声进入到本仪器内部。

请使用额定电压大于输入电压的电容器。

由于在通道扫描之前先有滤波器，因此数据更新间隔没有限制。



14.4 扫描时序

为下述模块时，可通过继电器进行切换并扫描输入通道，以读入数据。

- M7100 电压·温度模块
- M7102 电压·温度模块

在设置的数据更新间隔时间内对所有输入通道进行扫描。

以测量 ON 的通道为对象，按照 CH1→CH2→CH3···的顺序从 CH1 开始依次扫描，然后按下一数据更新间隔。再次从 CH1 开始采样。

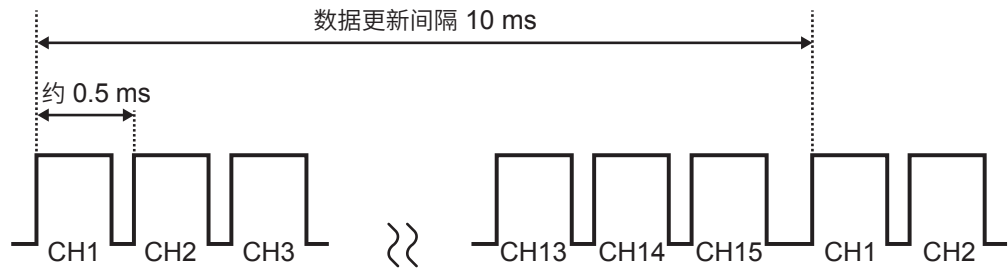
每 1 通道的扫描时间宽度因测量模块的类型、使用通道数、数据更新间隔、电源滤波器与断线检测的设置而异。

M7100时

下图所示为 M7100 扫描时序的典型示例。

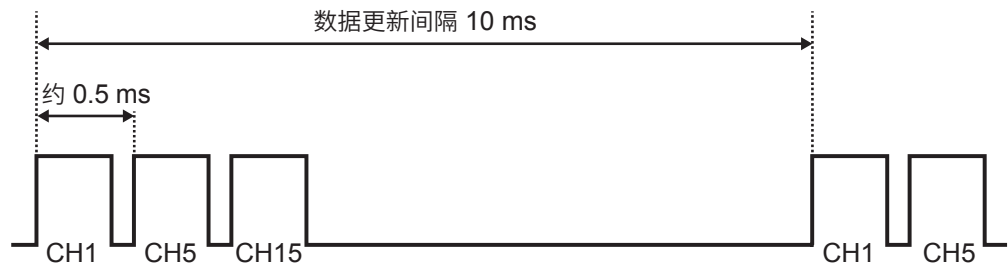
例：数据更新间隔 10 ms、15 通道均为测量 ON、断线检测 OFF

以每 1 通道约 0.5 ms 的时间宽度对 CH1 ~ CH15 进行扫描。
经过数据更新间隔 10 ms 后，再次从 CH1 开始扫描。



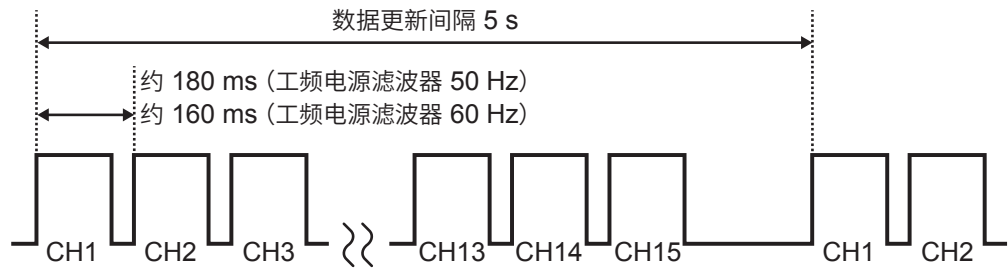
例：数据更新间隔 10 ms、CH1、CH5、CH15为测量 ON、断线检测 OFF

不对测量 OFF 的通道进行扫描，仅对测量 ON 的通道进行扫描。



例：数据更新间隔 5 s、15 通道均为测量 ON、断线检测 OFF

根据工频电源滤波器的设置，以每 1 通道约 160 ms 或约 180 ms 的时间宽度对 CH1 ~ CH15 进行扫描。

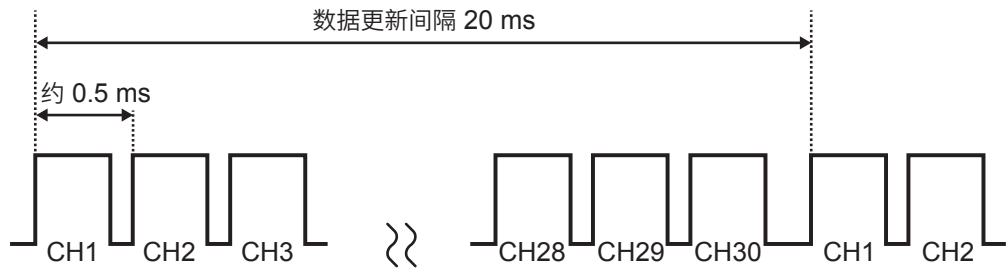


M7102时

下图所示为 M7102 的使用通道数为 16 ~ 30 时的扫描时序典型示例。使用通道数小于等于 15 时，扫描时序与 M7100 相同。

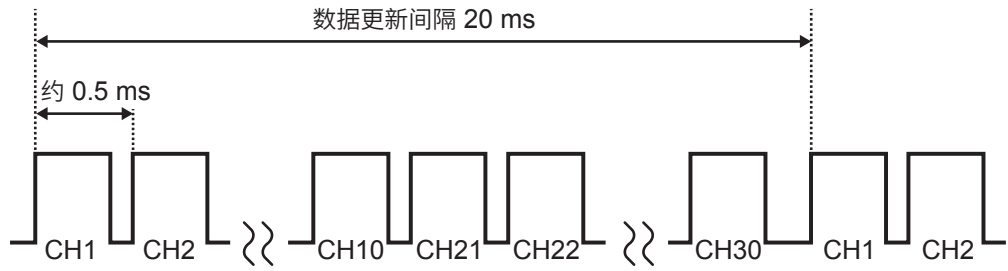
例：数据更新间隔 20 ms、30 通道均为测量 ON、断线检测 OFF

以每 1 通道约 0.5 ms 的时间宽度对 CH1 ~ CH30 进行扫描。



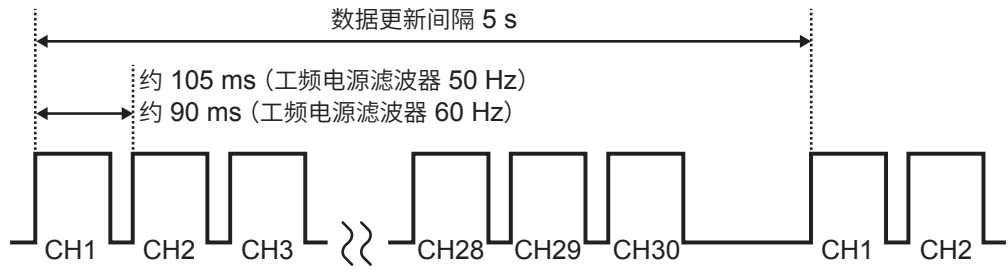
例：数据更新间隔 20 ms、CH1 ~ CH10、CH21 ~ CH30 为测量 ON、断线检测 OFF

不对测量 OFF 的通道进行扫描，仅对测量 ON 的通道进行扫描。



例：数据更新间隔 5 s、30 通道均为测量 ON、断线检测 OFF

根据工频电源滤波器的设置，以每 1 通道约 90 ms 或约 105 ms 的时间宽度对 CH1 ~ CH30 进行扫描。



14.5 文件名

如下所示文件名构成。

WAVE0001.MEM

1 2 3

编号	项目
1	文件类型
2	自动编号
3	扩展名

数据名	文件夹	文件类型	自动编号	扩展名
设置条件	CONFIG	CONF	0001 ~	.SET
波形数据	DATA * ¹	WAVE * ² AUTO * ³	0001 ~	.MEM .CSV * ⁴ .MF4
数值运算结果 无分隔	MEASUREMENT /ALL	MEAS * ² AUTO * ³	0001 ~ * ⁵	.CSV * ⁴
数值运算结果 有分隔	MEASUREMENT /PART	MEAS * ² AUTO * ³	0001 ~ * ⁵	.CSV * ⁴
A2L	A2L	XCPT XCPU	0001 ~	.A2L

- *1. 自动生成日期文件夹。删除保存时，从最早的波形文件开始删除。
如果删除日期文件夹内的所有波形文件，文件夹名则会被自动更新。
例：更新前 23-03-26 → 更新后 23_03_26_230330_101113 (日期_更新年月日_时间)
连字符“-”被变更为下划线“_”，末尾附加文件夹名的更改日期时间。
(2023年3月30日10时11分13秒更改)
- *2. 手动保存时。
- *3. 自动保存时。已指定文件名时，为指定的名称。
- *4. 将分隔符设为COMMA以外时，扩展名变为.TXT。
- *5. 数值运算结果的文件分割为ON时，对0001 ~的数字赋予下划线(_)与运算编号。

14.6 文本格式的格式

文本格式的文件是由标头区与数据区构成的。
标头区记载有下述信息。

- (1) 文件名与版本编号
- (2) 标题注释
- (3) 触发时间
- (4) 各列的通道编号*¹
- (5) 测量内容*²
- (6) 量程
- (7) 模块标识符
- (8) 注释
- (9) 转换比的设置
- (10) 转换比的变比
- (11) 转换比的偏移量
- (12) 各行的通道编号*¹与单位
- (13) 数据*³

"File name","AUTO0001.CSV","V 1.00"	(1)
"Title comment".....	(2)
"Trigger Time","23-03-26 10:15:32"	(3)
"CH","CH1-1","ALM1","ALM2","W1","Event",	(4)
"Mode","Voltage","Alarm","Alarm","Calculation",	(5)
"Range","1V","","",""	(6)
"ModuleID","","","",""	(7)
"Comment","","","",""	(8)
"Scaling","OFF",	(9)
"Ratio","+1.00000E+00",	(10)
"Offset","+0.00000E+00",	(11)
"Time","CH1-1[V]","ALM1","ALM2","W1[]",	(12)
"Event",.....	(13)
+0.000000000E+00,-3.325000000E-02,0,0,-6.650000000E-02,0,	(13)
+1.000000000E-01,+2.850000000E-02,1,0,+5.700000000E-02,0,	
+2.000000000E-01,+9.600000000E-03,0,0,+1.920000000E-02,0,	
+3.000000000E-01,-2.560000000E-02,0,0,-5.120000000E-02,0,	
+4.000000000E-01,+4.560000000E-02,1,1,+9.120000000E-02,0,	

*1. 按数据类型如下输出通道编号。
模拟直连 (CHxa-xx)、脉冲 (Py)、逻辑 (Ly)、报警 (ALMy)、波形运算 (Wxx)
(xa : 1 ~ 10、xx : 1 ~ 30、y : 1、z : 1 ~ 4)
在保存数据中选择统计值时，会添加各项目的平均值 (ave)、最大值 (max)、最小值 (min) 的列。

- *2. 根据被测对象如下进行输出。
- 电压 (Voltage)、热电偶 (Tc)、累积 (Count)、旋转速度 (Revolve)、逻辑 (Logic)、报警 (Alarm)、波形运算 (Calculation)

- *3. 根据测量数据的类型如下进行输出。

数据类型	输出格式
模拟、脉冲、 波形运算	指数格式 (有效位数 10 位)
逻辑	0 : Low、1 : High
报警	0 : 未发生，1 : 发生
事件标记	0 : 无标记，1 : 有标记

14.7 文件的容量

如下所述为二进制波形文件 (MEM) 的容量运算公式。

单位：byte

文件大小

标头大小 + 数据大小

标头大小

通用标头大小 + 文本标头大小 + 二进制标头大小

通用标头大小

$1000 + \text{测量模块通道数} \times 680 + \text{脉冲通道数} \times 650 +$
 $\text{逻辑通道数} \times 240 + \text{波形运算通道数} \times 450 + \text{报警通道数} \times 256$

(为大致标准值，可通过设置进行变更)

文本标头大小

$512 \times (10 + \text{测量模块通道数} \times 4 + \text{脉冲通道数} \times 4 + \text{逻辑通道数} \times 3 + \text{波形运算通道数} \times 6 +$
 $\text{报警标头数}^{*1})$

*1. 报警置为 ON 时为 8，报警置为 OFF 时为 0

二进制标头大小

512×17

数据大小

$(\text{测量模块通道数} \times 4 + \text{脉冲通道数} \times 4 + \text{波形运算通道数} \times 8 + \text{逻辑数据大小}^{*2} + \text{报警数据大小}^{*3}) \times$
 数据点数

*2. 逻辑为 ON 时为 2，不是 ON 时为 0

*3. 报警 ON 时为 2，报警 OFF 时为 0

14.8 初始化(系统复位)后的设置

出厂时以及对本仪器进行初始化(系统复位)之后,变为下述设置。(M7100时)

参照:“初始化”(第232页)

分类		设置		
主要	次要	设置项目	初始设置	
测量	记录	测量开始	手动	
		停止	手动	
		记录模式	正常的	
		记录间隔	10 ms	
		重复记录	OFF	
		记录时间	连续记录	
		同步运行	OFF	
	自动保存	保存文件名	-	
		添加标题注释	OFF	
		添加触发日期时间	OFF	
		优先保存位置	SD 存储卡	
		波形数据	格式	OFF
			抽稀保存	OFF
			删除保存	OFF
			分割文件夹	无分割
		文件分割	无分割	
			无分割	
		数值运算结果	格式	OFF
			文件分割	全运算放 1 个文件
		文本格式	小数点符号 *1	句号
			分隔符 *1	逗号
			日期格式	yy-MM-dd hh:mm:ss.0
	手动保存	保存文件名	-	
		添加触发日期时间	OFF	
		抽稀保存	OFF	
	显示	显示横轴	时间	
	设置列表	自动设置 *1	OFF	
通道	个别设置	通道	测量	ON
		输入	输入类型	电压
			量程	10 mV
		转换比	OFF	
		注释	-	
		数值运算阈值	0	

*1. 非初始化对象(出厂时的设置)。

分类		设置	
主要	次要	设置项目	初始设置
触发	通用	触发功能	OFF
		触发时机	开始
		预触发	时间 0天00:00:00
		触发条件	开始 OR
		外部触发	OFF
		间隔触发	OFF
		触发类型	开始 OFF
			停止 OFF
报警	通用	报警	OFF
		报警保持	OFF
		报警音	OFF
		报警时事件标记	OFF
		记录报警历史	从开始到第 100 次
	报警 1-4	ALM1 ~ ALM4	滤波器 OFF
		注释	-
运算	数值运算	数值运算	OFF
	波形运算	波形运算	OFF
系统	环境	保持开始状态	OFF
		显示语言 *1	简体中文
		蜂鸣音	ON
		工频电源滤波器	60 Hz
	外部端子	报警输出 1 ~ 4	Low
		外部输入 1 ~ 3	OFF
		外部输出	OFF

*1. 非初始化对象(出厂时的设置)。

14.9 最长记录时间

表示本仪器的内部缓存或存储媒体中可记录的最长时间的求出方法。
以二进制格式保存时，可按下式求出最长记录时间。

最长记录时间 = 存储容量 *¹ × 记录间隔 (秒) / 数据大小 *²

*1. 本仪器内部缓存 (512 MB) 时，为 $512 \times 1024 \times 1024$

*2. “11.9 文件的容量” (p.383) 的数据大小

最长记录时间 (近似值)

例：利用 2 个模块进行模拟 30 通道的测量 (没有报警输出、没有波形运算)

由于不包括波形文件标头部分的容量，因此请将下表中的约十分之九作为大致标准。记录的通道越少，最长记录时间越长。

记录间隔	内部缓存 (512 MB)	Z4001 (2GB)
100 ms	5 天 4 小时	19 天 9 小时
200 ms	10 天 8 小时	38 天 18 小时
500 ms	25 天 21 小时	96 天 21 小时
1 s	51 天 18 小时	193 天 19 小时
5 s	258 天	581 天 10 小时
10 s	500 天	1938 天 4 小时

14.10 应用测量

仪表信号 (4-20 mA) 的记录

- 下面介绍仪表仪器电流输出 (4-20 mA) 的记录方法。
数值运算时，也记录每 1 分钟的平均值。
- 对象模块：M7100、M7102
 - 准备物件：输入电缆、250 Ω 分流电阻

操作方法

- 1
- 将输入电缆与 250 Ω 分流电阻连接到要测量的通道上。
请将分流电阻连接到输入 +/- 端子之间。
参照：“电压线、热电偶的接线”（第 44 页）
- 2
- 将输入电缆连接到仪表仪器的电流输出 (4-20 mA) 端子上。
- 3
- 自动设置数据更新间隔。
参照：“测量模块的数据更新间隔”（第 88 页）
- 4
- 进行如下设置。

记录间隔	5 s
记录时间	指定时间、1 小时 (0 天 01:00:00)

参照：“3.3 设置测量条件”（第 80 页）

- 5
- 进行如下设置。

优先保存位置	SD 存储卡
格式 (波形数据)	二进制格式 (MEM)
格式 (数值运算结果)	文本格式 (CSV)

参照：“自动保存 (实时保存)”（第 162 页）

- 6
- 进行如下设置。

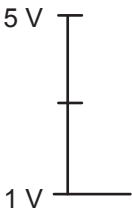
数值运算	ON
时间分割运算	有分割
分割时间	1 分钟 (0 天 00:01)
运算类型	平均值

参照：“数值运算的设置”（第 208 页）

7 进行如下设置。(第 92 页)

输入类型	电压
量程	1-5 V

由于在输入端子上连接 250 Ω 的电阻，因此，将 4 mA 记录为 1 V，将 20 mA 记录为 5 V。



8 执行 **START** 命令，开始测量。

届时会以 5 秒钟为间隔进行 1 小时的纪录。
另外，每隔 1 分钟通过数值运算运算平均值，并保存到 SD 存储卡中。
开始记录，1 小时之后停止记录。
要中途结束记录时，请执行 **STOP** 命令。
参照：“3.9 开始和停止测量”（第 116 页）

测量利用电表的脉冲输出的功耗

下面介绍测量电表脉冲并转换为功耗的方法。
测量电表的脉冲输出 (50,000 脉冲/kWh)，并将每 30 分钟的功耗与 1 个月 (30 天) 的功耗记录到 SD 存储卡中。

- 准备物件：输入电缆

操作方法

- 1 将电表的脉冲输出连接到本仪器的脉冲输入端子 (PULSE) 上。
- 2 进行如下设置。

记录间隔	30 min
记录时间	指定时间、30 天 (30 天 00:00:00)

- 3 进行如下设置。

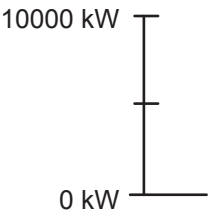
优先保存位置	SD 存储卡
型号	二进制格式 (MEM)

- 4 进行如下设置。

输入类型	累积
累积模式	加法
斜率	↑ (根据电表的规格)
阈值	1 V (根据电表的规格)
滤波器	ON *1
转换比	小数、1 kWh = 5000 (5 k)、单位：kWh

*1. 可防止因震颤 (间歇电震) 而导致错误计数。

可利用转换比功能将脉冲数转换为功率 (kWh)。



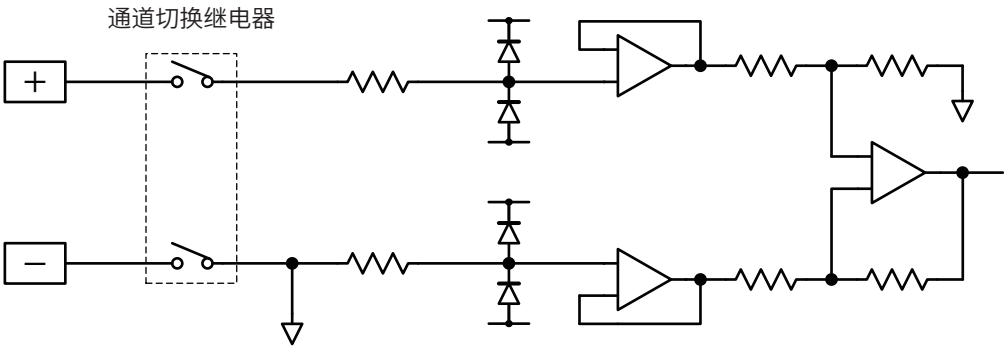
- 5 执行 **START** 命令，开始测量。
届时会以 30 分钟为间隔进行 30 天的纪录，并将波形数据保存到 SD 存储卡中。
开始记录 30 天之后停止记录。
要中途结束记录时，请执行 **STOP** 命令。

14.11 输入电路的构成

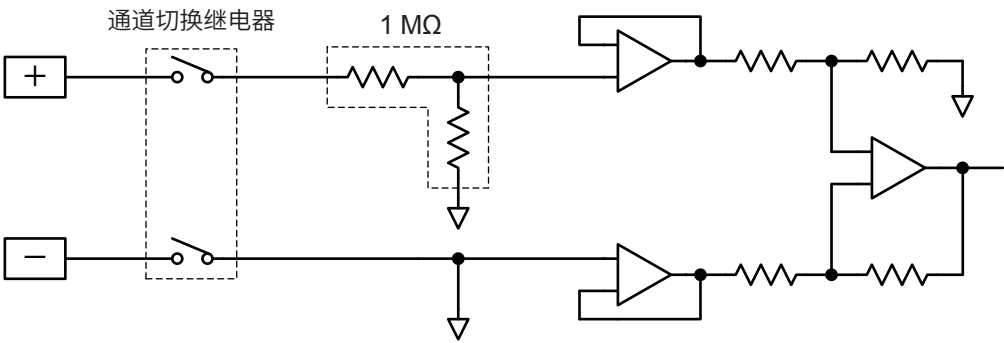
如下所述为本仪器输入电路的构成。

模拟输入电路

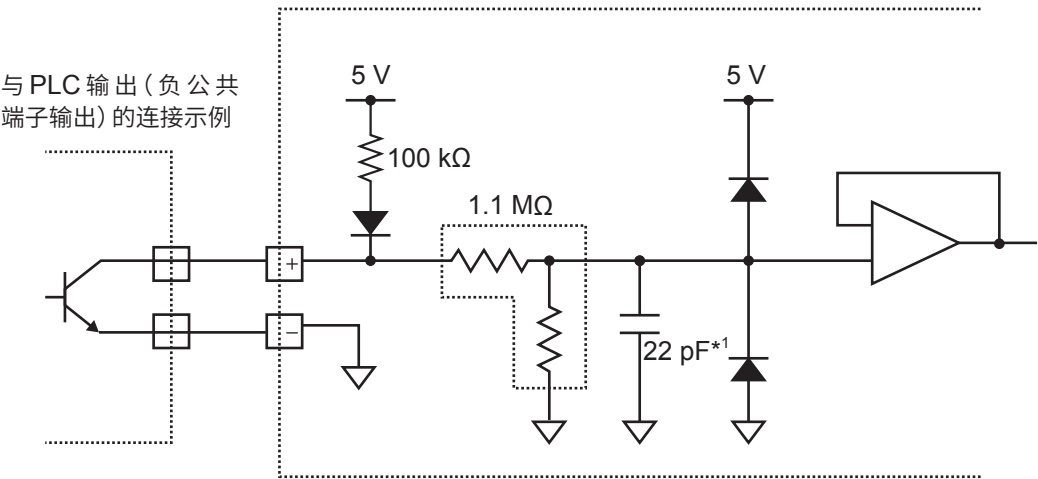
- 电压 (10 mV f.s. ~ 6 V f.s. 量程)、热电偶



- 电压 (10 V f.s. ~ 100 V f.s.、1-5 V f.s. 量程)



脉冲输入电路



*1. 防震颤滤波器 ON 时为 0.047 μF

14.12 数据处理

下述情况时，测量值与运算值会作为下表所述的值予以处理。

- 波形明显超出各量程的可测量范围时 (+OVER、-OVER)
- 温度测量时检测到热电偶断线时 (断线检测)
- 数据不存在时 (NO DATA)

测量数据的特殊值

以文本 (物理值) 格式获取测量值的通讯命令与保存数据

参照：“4 测量数据的获取” (第 121 页)

输入类型	+OVER	-OVER	断线检测	NO DATA
直连模块的测量通道	+7.77777E+99	-7.77777E+99	+8.88888E+99	+9.99999E+99
脉冲 (累积 / 旋转速度)	+7.77777E+99	-	-	+9.99999E+99
波形运算	-	-	-	+9.99999E+99

以文本 (AD 值) 格式获取测量值的通讯命令

参照：“4 测量数据的获取” (第 121 页)

输入类型	+OVER	-OVER	断线检测	NO DATA
直连模块的测量通道	2147483647	-2147483648	2147483646	2147483645
脉冲 (累积 / 旋转速度)	2147483647	-	-	2147483645
波形运算	-	-	-	+9.99999E+99

以二进制格式获取测量值的通讯命令

参照：“4 测量数据的获取” (第 121 页)

输入类型	+OVER	-OVER	断线检测	NO DATA
直连模块的测量通道	0x7FFFFFFF	0x80000000	0x7FFFFFFE	0x7FFFFFFD
脉冲 (累积 / 旋转速度)	0x7FFFFFFF	-	-	0x7FFFFFFD
波形运算	-	-	-	0x7ff0000000000001

运算的特殊值

按下表所述的数值进行运算。

输入类型	输入量程	+OVER	-OVER	断线检测	NO DATA
电压	10 mV	214.7483647	-214.7483648	-	214.7483645
	20 mV	429.4967294	-429.4967296	-	429.496729
	100 mV	2147.483647	-2147.483648	-	2147.483645
	200 mV	4294.967294	-4294.967296	-	4294.96729
	1 V	21474.83647	-21474.83648	-	21474.83645
	2 V	42949.67294	-42949.67296	-	42949.6729
	6 V	128849.01882	-128849.01888	-	128849.0187
	10 V	214748.3647	-214748.3648	-	214748.3645
	20 V	429496.7294	-429496.7296	-	429496.729
	60 V	1288490.1882	-1288490.1888	-	1288490.187
	100 V	2147483.647	-2147483.648	-	2147483.645
	1-5 V	128849.01882	-128849.01888	-	128849.0187
热电偶	100°C	21474836.47	-21474836.48	21474836.46	21474836.45
	500°C	107374182.35	-107374182.4	107374182.3	107374182.25
	2000°C	214748364.7	-214748364.8	214748364.6	214748364.5
累积	1000 Mc	2147483647	-	-	2147483645
旋转速度	5000 r/s	2147483647	-	-	2147483645
	300000 r/min	2147483647	-	-	2147483645
波形运算	-	-	-	-	1.797693134 8623157e+308

通过 LAN2 输出的测量值的特殊值

参照：“12.8 通过 LAN2 输出测量值”（第 283 页）

要输出的测量值的数据格式为 **INT32** 时（字节序设置为 **BIG** 时）

输入类型	+OVER	-OVER	断线检测
直连模块的测量通道	0x7FFFFFFF	0x80000000	0x7FFFFFFE
脉冲（累积/旋转速度）	0x7FFFFFFF	-	-
波形运算	-	-	-

要输出的测量值的数据格式为 **FLOAT** 或 **INDEX** 时

- 数据格式为 **FLOAT** 时，数据为二进制数据。通过转换，变为下表所述的值。
- 数据格式为 **INDEX** 时，数据为 **ASCII** 代码。通过从 **ASCII** 代码进行转换，变为下表所述的值。

输入类型	输入量程	+OVER	-OVER	断线检测
电压	10 mV	214.7483647	-214.7483648	-
	20 mV	429.4967294	-429.4967296	-
	100 mV	2147.483647	-2147.483648	-
	200 mV	4294.967294	-4294.967296	-
	1 V	21474.83647	-21474.83648	-
	2 V	42949.67294	-42949.67296	-
	6 V	128849.01882	-128849.01888	-
	10 V	214748.3647	-214748.3648	-
	20 V	429496.7294	-429496.7296	-
	60 V	1288490.1882	-1288490.1888	-
	100 V	2147483.647	-2147483.648	-
	1-5 V	128849.01882	-128849.01888	-
热电偶	100°C	21474836.47	-21474836.48	21474836.46
	500°C	107374182.35	-107374182.4	107374182.3
	2000°C	214748364.7	-214748364.8	214748364.6
累积	1000 Mc	2147483647	-	-
旋转速度	5000 r/s	2147483647	-	-
	300000 r/min	2147483647	-	-
波形运算	-	-	-	-

通过 CAN 输出的测量值的特殊值

参照：“12.6 通过 CAN 输出测量值”（第 278 页）

输入类型	+OVER	-OVER	断线检测	NO DATA
直连模块的测量通道	0x7FFFFFFF	0x80000000	0x7FFFFFFE	0x7FFFFFFD
脉冲（累积/旋转速度）	0x7FFFFFFF	-	-	0x7FFFFFFD
波形运算	-	-	-	0x7ff0000000000001

使用 DBC 文件的设置进行转换后，会与运算的特殊值的值相同。

14.13 模块相关命令

标头区、数据区的模块相关命令也受理UNIT中的指定。

```
:MODule:DATARate module$,A
:MODule:DATARate? module$
上述情况时
```

:MODule	可替换为:UNIT
module\$	可替换为unit\$

 标头 ON 时，响应的标头部分固定为 MODULE 进行响应。

命令示例

设置		
语法	命令	:MODule:DATARate module\$,A
例		:MODule:DATARate MODULE1,1.0E+00
查询		
语法	查询	:MODule:DATARate? module\$
	响应	A
例		:MODule:DATARate? MODULE1 (响应) :MODULE:DATARATE MODULE1,1.0E+00 (标头为 ON 时)
参数		
module\$ = MODULE1 ~ MODULE10		

上述命令时，也可以利用下述命令进行相同的动作。

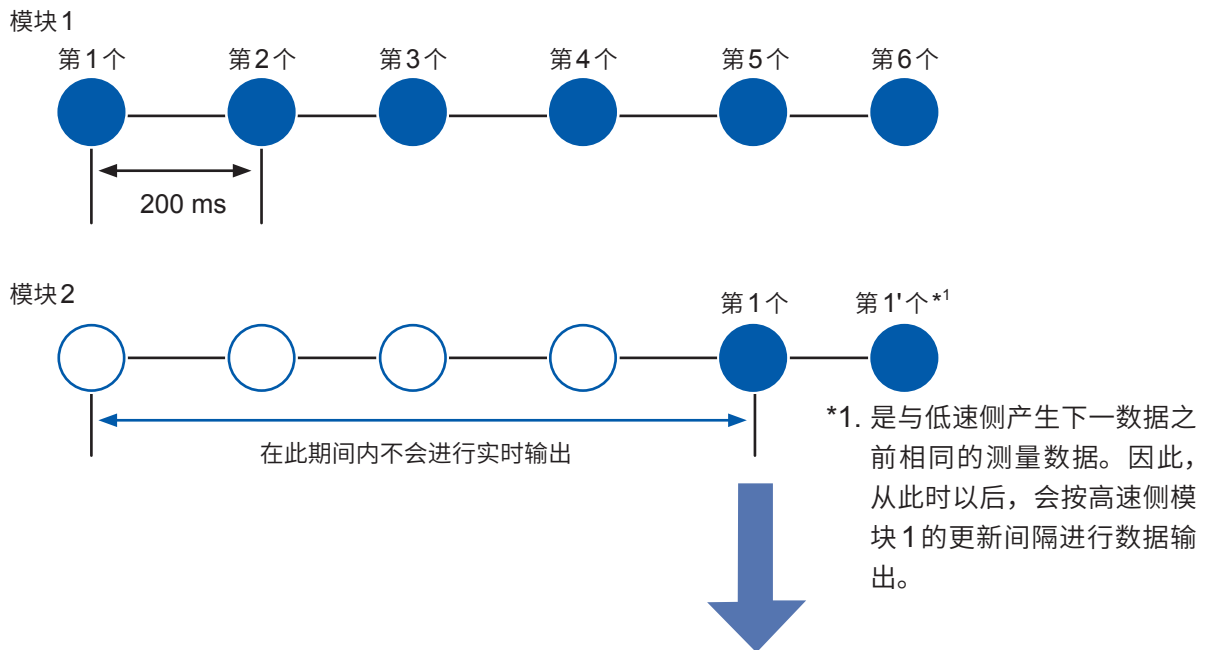
设置		
语法	命令	:UNIT:DATARate unit\$,A
例		:UNIT:DATARate UNIT1,1.0E+00
查询		
语法	查询	:UNIT:DATARate? unit\$
	响应	A
例		:UNIT:DATARate? UNIT1 (响应) :MODULE:DATARATE MODULE1,1.0E+00 (标头为 ON 时)
参数		
unit\$ = UNIT1 ~ UNIT10		

14.14 测量数据的实时输出

实时输出时，会按测量数据编号递增的时序进行输出，但因各模块的更新间隔差异而导致测量数据编号一次性增加时，会输出该开头数据。

开始时测量数据集中的情况

例：记录间隔为 200 ms、模块 1 的更新间隔为 200 ms、模块 2 的更新间隔为 1 s 时



产生低速侧数据之前，测量数据不会超前，产生低速侧数据时，会使数据集中超前。
此时，输出集中数据部分的开头数据。
(上述模块 1 的第 1 ~ 5 个、模块 2 的第 1 个数据)

此时，LAN2 测量值输出 UDP 数据帧附带的数据编号从开始输出时的数据编号开始输出。
比如上述示例，从模块 1 的第 6 个以后开始输出数据，UDP 数据帧附带的数据编号则从 5 开始。

Tips

上述条件时，从 0 开始输出 UDP 数据帧的数据编号的方法

要在达到上述条件的情况下从 0 开始输出数据编号时，使用触发功能。

通过将触发功能与外部触发^{*2}设为有效并使用手动触发命令，会在受理手动触发命令时以数据编号 0 开始输出。

^{*2}. 如果可通过触发等待受理手动命令，则即使不是外部触发，也可以进行上述操作。

参照：“5.2 将触发功能设为有效”（第 137 页）

“5.5 通过外部进行触发”（第 151 页）

“5.7 强制进行触发”（第 154 页）

14.15 命令样本

下面所示为本仪器进行测量时的基本命令样本。

下面所示为标头设置为 OFF 时的示例。

如下所示为要介绍的命令表顺序。

发送命令 → 查询时的响应 → 发送命令

下面所示为将 M7100 连接到模块 1 时的示例。

(1) 基本设置示例

参照：“3.3 设置测量条件”（第 80 页）

发送命令	查询时的响应	说明
*ESR?	128	首先确认 ESR。接通电源之后时，bit8 的值会生效。
:CONFigure:SAMPlE 1E-2	-	将记录间隔设为 10 ms。
:CONFigure:RECTime 0,0,0,0	-	设为连续测量。
:MODule:INMOde CH1_1,VOLTAGE	-	将 CH1_1 设为电压测量。
:MODule:RANGe CH1_1,1E-1	-	将 CH1_1 的电压量程设为 100 mV。
:MODule:INMOde CH1_2,TC	-	将 CH1_2 设为热电偶测量。
:MODule:SENSor CH1_2,K	-	将 CH1_2 使用热电偶的类型设为 K。
:MODule:RANGe CH1_2,1E+2	-	将 CH1_2 使用热电偶的量程设为 100°C。
:MODule:STORe CH1_3,OFF;STORe CH1_4,OFF	-	将 CH1_3 与 CH1_4 设为 OFF。 参照：“复合命令型标头的省略”（第 24 页）
*ESR?	0	确认命令有无错误。

(2) 测量与数据获取 (VREAL)

参照：“4.2 实时数据的获取”（第 125 页）

设置与 (1) 基本设置示例相同。

发送命令	查询时的响应	说明
*ESR?	128	首先确认 ESR。接通电源之后时，bit8 的值会生效。
:START	-	用于开始测量。
:MEMory:AMAXPoint?	10	确认测量数据数。根据需要进行重复操作，直至积存所需的数据数。
:MEMory:VREAL? CH1_1	1.230000E-02	CH1_1 的最新电压值
:MEMory:VREAL? CH1_2	2.460000E+01	CH1_2 的最新温度值
:STOP;:STOP	-	连续测量时，发送 2 次 STOP 命令以停止测量。
*ESR?	0	确认命令有无错误。

(3) 测量与数据获取 (VDATA)

参照：“4.1 内存测量数据的获取”（第 122 页）
设置与 (1) 基本设置示例相同。

发送命令	查询时的响应	说明
*ESR?	128	首先确认 ESR。接通电源之后时，bit8 的值会生效。
:START	-	用于开始测量。
:MEMory:AMAXPoint?	4	确认测量数据数。根据需要进行重复操作，直至积存所需的数据数。
:MEMory:TOPPoint?	1	确认内存中的开头数据编号。
:MEMory:APOInt CH1_2,0 *1	-	将数据获取位置设为 CH1_2 的第 0 个。
:MEMory:VDATa? 2 *2	+2.310000E+00, +2.320000E+00	通过 *1 设置的 CH1_2 的第 0 个数据获取 2 个。
:MEMory:VDATa? 2	+2.330000E+00, +2.340000E+00	从 *2 之后获取 2 个数据。
:STOP;:STOP	-	连续测量时，发送 2 次 STOP 命令以停止测量。
*ESR?	0	确认命令有无错误。

14.16 关于文件名、目录名

文件名可使用下述半角字母数字与符号。

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9					
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z				
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z				
#	\$	%	&	'	()	-	~	@	^	_	{	}	

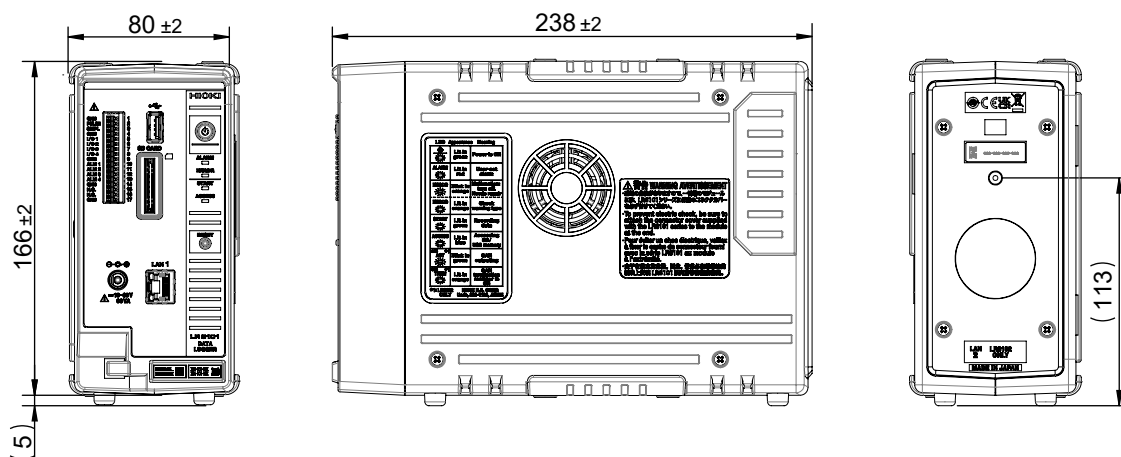
FTP 自动传输的传输目标目录名可使用下述半角字母数字与符号。

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9					
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z				
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z				
#	\$	%	()	/	=	[]	@	-	{	}		

14.17 外观图

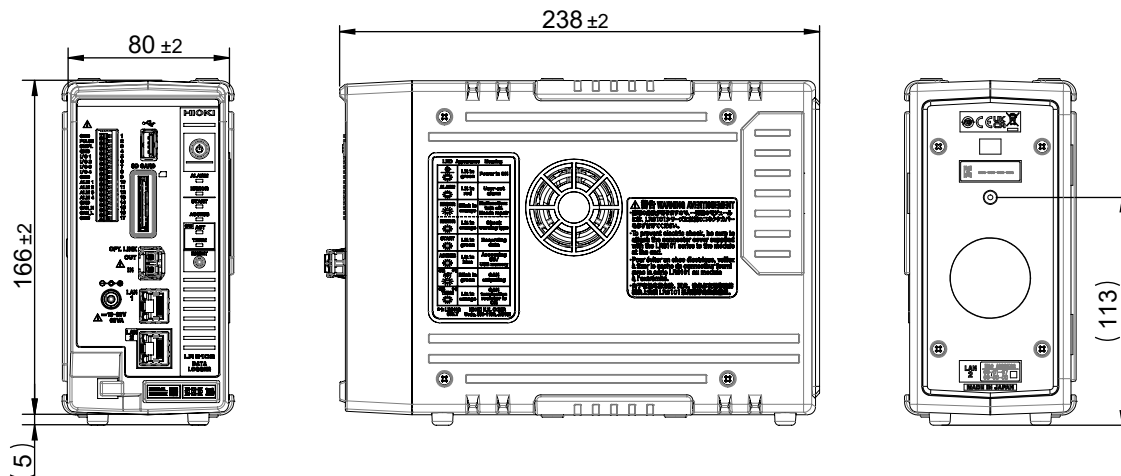
LR8101

单位 :mm



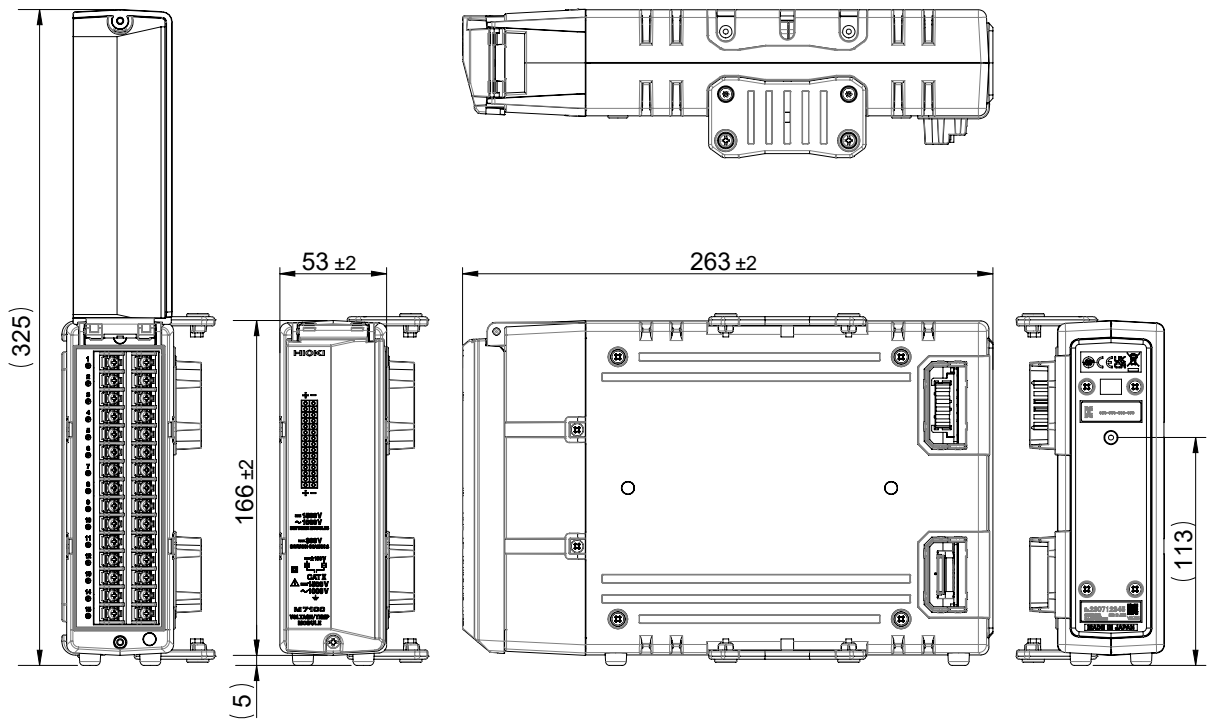
LR8102

单位 :mm



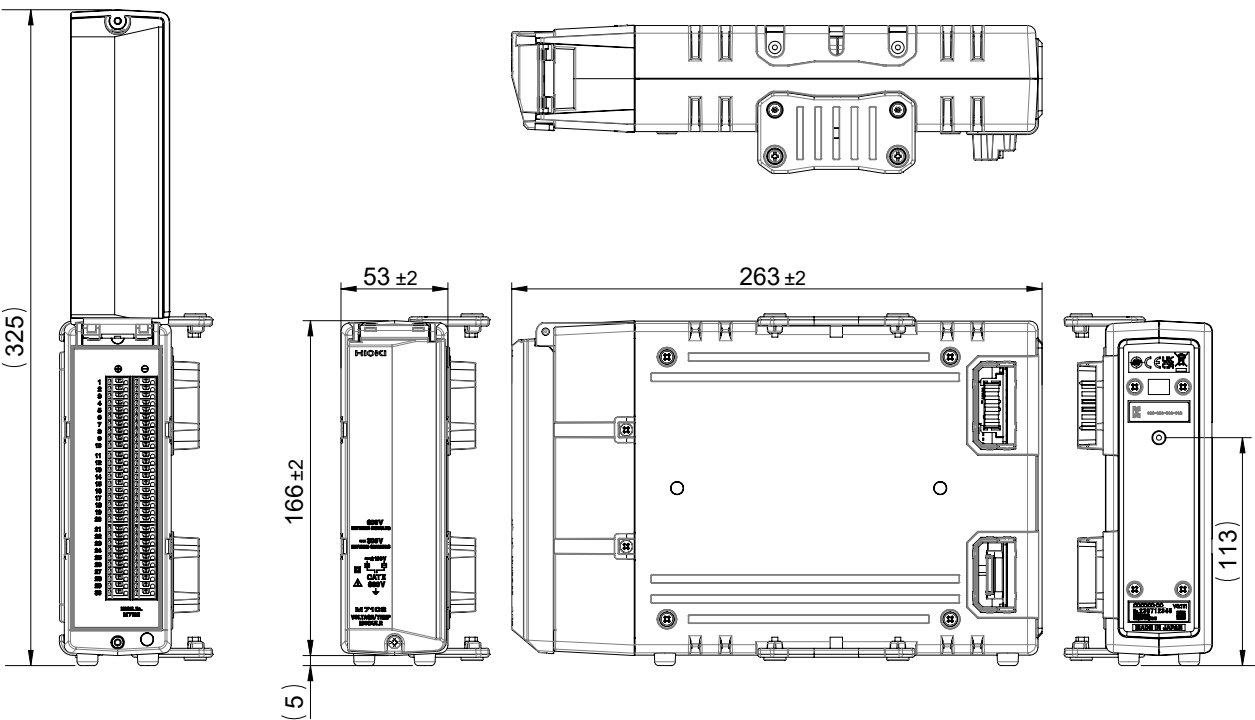
M7100

单位 :mm



M7102

单位 :mm



15 维护和服务

15.1 修理、校正与清洁

更换部件与使用寿命

产品使用的部件可能会因长年使用而导致性能下降。
建议进行定期更换，以便长期使用本仪器。
更换时，请与销售店（代理店）或最近的 HIOKI 营业据点联系。
部件的使用寿命会因使用环境和使用频度而异。
不对这些部件在整个推荐更换周期的运作作任何保证。

部件	推荐更换周期	备注
双电层电容	约 4 年	需更换装有相应部件的电路板。
电解电容器	约 10 年	
备份电池	约 10 年	接通电源时，如果时钟出现较大偏差，则表明已达到电池更换时期。
风扇马达	约 10 年	23°C 时

保险丝

保险丝内置于本仪器电源内。本仪器的电源接不通时，可能是保险丝已经熔断。客户不能自行更换或修理。请与销售店（代理店）或最近的 HIOKI 营业据点联系。

关于校正

校正周期因客户的使用状况或环境等而异。请根据客户的使用状况或环境确定校正周期，并委托本公司定期进行校正。

对数据备份的要求

修理或校正时，可能会对本仪器进行初始化（出厂状态）。建议在委托之前保存设置条件、测量数据等的备份（保存与记录）。

本仪器的运输

⚠ 注意

运输本仪器时，请遵守下述事项。

- 从本仪器上拆下测量模块、记录媒体、附件与选件。
- 委托修理时，请同时写明故障内容。
- 使用最初交货时使用的包装材料进行双重包装。

否则可能会在运输期间导致本仪器损坏。

清洁

注意

- 去除本仪器的脏污时，请用柔软的布蘸少量的水或中性洗涤剂之后，轻轻擦拭。



如果使用汽油、酒精、丙酮、乙醚、甲酮、稀释剂以及含汽油类的洗涤剂等或用力擦拭，则可能会导致本仪器变形或变色。

- 应定期清扫通风口。

如果通风口堵塞，则可能会降低本仪器内部的冷却能力，从而导致本仪器损坏。

15.2 有问题时

认为有故障时，请确认“委托修理之前”（第 345 页）。即使这样仍不能解决问题时，请与销售店（代理店）或最近的 HIOKI 营业据点联系。

委托修理之前

症状	原因	处理方法
即使按下 POWER 键，电源也不接通。	• 电源线松脱。	→请正确连接电源线。（第 40 页）
	• AC 适配器未输出 DC12 V。	客户不能修理 AC 适配器。 请与销售店（代理店）或最近的 HIOKI 营业据点联系。
即使开始测量，也无法获取测量值。	• 设为使用预触发。（预触发设置时，在读完预触发部分波形之前不受理触发）	不使用预触发时，请解除预触发设置。（第 138 页）
	• 设为使用触发。	不使用触发时，请将触发功能设为 OFF。（第 137 页）
测量值不变。	• 电缆松脱或断线。	请正确连接电缆。（第 42 页）
	• 量程设置不适当。	请设为适当的量程。（第 92 页）
无法保存到存储媒体（SD 存储卡、U 盘）中。	• 使用本公司选件以外的存储媒体。	请使用本公司选件 SD 存储卡或 U 盘。 使用本公司选件以外的存储媒体时，不提供正常工作保证。
	• 未可靠地插入存储媒体。	请可靠地插入存储媒体。（第 54 页）
	• 未对存储媒体进行格式化。	初次使用存储媒体时，请进行格式化。（第 160 页）
	• 存储媒体的剩余空间不足。	请对存储媒体执行初始化或更换。
	• 文件夹内的文件数大于等于 1000 个。	请将 1 个文件夹中保存的文件控制在小于等于 1000 个。 虽然可保存大于等于 1000 个的文件，但如果文件数过多，保存时间则会延长。

15

维护和服务

原因不明时

请进行系统复位（初始化）。
参照：“初始化”（第 232 页）
“14.8 初始化（系统复位）后的设置”（第 324 页）

电源未断开时

请按住 POWER 键 5 秒钟。此时会强制切断电源。

错误信息

错误信息包括“错误”和“警告”。

本仪器发生错误或警告时，可利用通讯命令获取发生状况。

请通过下述命令与表确认错误内容与处理方法。

另外，发生错误时停止测量。

1 查询本仪器的错误。

返回本仪器发生的错误或警告编号。

刚发生错误之后发送查询 `:ERRor?` 时，可能会返回 1 个较早信息的响应。在这种情况下，请再次发送 `:ERRor?` 查询。

查询		
语法	查询	<code>:ERRor?</code>
	响应	<code>A\$</code>
例	<code>:ERRor?</code> (响应) <code>:ERROR ERR_SY01</code> (标头为 ON 时)	

2 进行错误位的读出。

利用位 (16 进制文字列) 返回本仪器当前发生的错误状态。

可获取一次本仪器当前发生的错误状态。请参照“错误信息” (第 348 页) 的位编号。

例：发生 ERR_SY02、ERR_SY06、ERR_SY07、ERR_SY08 时，错误状态会变为“e2”。

查询		
语法	查询	<code>:ERRor:BIT:ERRor?</code>
	响应	<code>A\$</code>
例	<code>:ERRor:BIT:ERRor?</code> (响应) <code>:ERROR:BIT:ERROR 0~ffffffffffffffffffffffffffff</code> (标头为 ON 时)	

3 进行警告位的读出。

利用位 (16 进制文字列) 返回本仪器当前发生的警告状态。

可获取一次本仪器当前发生的警告状态。请参照“警告信息” (第 349 页) 的位编号。

例：发生 WARN_SY03、WARN_SY06、WARN_FL02 时，警告状态会变为“2000024”。

查询		
语法	查询	<code>:ERRor:BIT:WARNing?</code>
	响应	<code>A\$</code>
例	<code>:ERRor:BIT:WARNing?</code> (响应) <code>:ERROR:BIT:WARNING 0~ffffffffffffffffffffffffffff</code> (标头为 ON 时)	

4 清除警告位。

清除本仪器当前发生的警告状态。

设置		
语法	查询	<code>:ERRor:BIT:WARNing:CLEAr</code>
例	<code>:ERRor:BIT:WARNing:CLEAr</code>	

5 进行错误日志的读出。

获取本仪器当前保存的错误日志。日志保存有最新～ 50 件。
(no\$ 1 ～ 50)
没有日志时，响应会变为 ---。

查询		
语法	查询	:ERRor:LOG:ERRor? no\$
	响应	A\$
例	:ERRor:LOG:ERRor? 1 (响应) :ERROR 2023/01/23 12:34:56 - ERR_SY01 (标头为 ON 时)	

6 清除错误日志。

删除本仪器当前保存的错误日志。

设置		
语法	查询	:ERRor:LOG:ERRor:CLEAr
例	:ERRor:LOG:ERRor:CLEAr	

7 进行警告日志的读出。

获取本仪器当前保存的警告日志。日志保存有最新～ 50 件。
(no\$ 1 ～ 50)
没有日志时，响应会变为 ---。

查询		
语法	查询	:ERRor:LOG:WARNing? no\$
	响应	A\$
例	:ERRor:LOG:WARNing? 1 (响应) :WARNING 2023/01/23 12:34:56 - WARN_SY01 (标头为 ON 时)	

8 清除警告日志。

删除本仪器当前保存的警告日志。

设置		
语法	查询	:ERRor:LOG:WARNing:CLEAr
例	:ERRor:LOG:WARNing:CLEAr	

错误信息

No.	位编号	内容	处理方法
ERR_SY01	0	该程序已损坏。 本机需要进行维修。	请切断电源并委托修理。
ERR_SY03	2	已检测到时钟校准电路中的错误。本机需要进行维修。	请切断电源并委托修理。
ERR_SY04	3	本机的内部温度异常。	请确认使用温度环境或风扇的旋转状态。 即使处在使用温度范围内但仍显示该信息时，请委托修理。
ERR_SY05	4	检测到硬件异常。	请切断电源并委托修理。
ERR_SY06	5	模块错误 Module No.1	无法正常识别模块。可能是发生了故障，请委托修理。
ERR_SY07	6	模块错误 Module No.2	
ERR_SY08	7	模块错误 Module No.3	
ERR_SY09	8	模块错误 Module No.4	
ERR_SY10	9	模块错误 Module No.5	
ERR_SY11	10	模块错误 Module No.6	
ERR_SY12	11	模块错误 Module No.7	
ERR_SY13	12	模块错误 Module No.8	
ERR_SY14	13	模块错误 Module No.9	
ERR_SY15	14	模块错误 Module No.10	
ERR_SY16	15	CAN 控制器错误	请切断电源并委托修理。
ERR_SY17	16	本仪器的风扇发生异常。	

警告信息

No.	位编号	内容	处理方法
WARN_SY01	0	更新失败。	请切断电源，然后重新进行更新。再次更新失败时，请委托修理。
WARN_SY02	1	本机的内部温度正在升高。 请检查工作环境温度。	请确认本仪器的设置状况。 参照：“本仪器的放置”（第13页）
WARN_SY03	2	本机的内部温度正在升高。 请检查工作环境温度。	请确认本仪器的设置状况。 参照：“本仪器的放置”（第13页）
WARN_SY04	3	未选择测量通道。	所有的通道均处于测量OFF状态。 请将1个或1个以上的通道设为测量ON，然后开始测量。在所有通道处于测量OFF的状态下，通过通讯命令开始测量时，会发生“WARN_COM02”的通讯命令错误。
WARN_SY05	4	初始化失败。	请重新进行初始化。执行初始化期间如果进行按键操作，可能会发生这种现象。请在初始化期间不进行按键操作。
WARN_SY06	5	为系统警告 (SY06)。 请重新接通主机的电源。	请切断本仪器的电源，然后重新打开电源。
WARN_SY07	6	接线异常。 请确认主机与副机的连接、设置。	请确认主机仪器、副机仪器的连接与设置。（第52页、第87页）
WARN_SY08	7	因同步信号停止而停止测量。	请切断本仪器的电源，然后重新打开电源。
WARN_SY09	8	模块连接错误 当前的模块配置无法使用。还请查看连接状态。	请确认测量模块是否正确连接。
WARN_FL01	24	文件处理错误。	在SD存储卡或U盘文件处理期间，发生了意想不到的异常。请更换为其它存储媒体或重新接通本仪器的电源。
WARN_FL02	25	没有波形数据。	请读入波形数据。
WARN_FL03	26	没有数值运算数据。	请执行数值运算。
WARN_FL04	27	此文件无法读取。	选中的文件为无法读入到本仪器中的格式或文件已损坏。请读入适当的文件。
WARN_FL05	28	记录容量不足。	因存储媒体的剩余空间较小而无法保存文件。请删除不需要的文件以确保充分的容量，或使用新的存储媒体。

No.	位编号	内容	处理方法
WARN_FL06	29	存储媒体上没有更多的可用空间，或者删除保存时无法进行删除。	因SD存储卡或U盘的剩余空间不足而无法保存文件。请删除不需要的文件以确保充分的容量，或使用新的存储媒体。
WARN_FL07	30	该文件夹无法在本仪器上删除或重命名。	为了防止因误操作而删除数据文件夹，会进行显示。请在PC中进行删除或重命名。
WARN_FL08	31	该文件已损坏。	文件内的信息已受损，无法读入。请读入适当的文件。
WARN_FL10	33	该文件夹/文件无法删除。	不能删除属性为只读的文件夹或文件。请在PC中删除这些文件夹或文件。
WARN_FL11	34	因本仪器的直连模块与文件不匹配而无法读入。	本仪器的直连模块构成与数据保存时的直连模块构成相同时，可在覆盖模式下读入。请在浏览模式下确认模块构成。
WARN_FL12	35	没有插入存储媒体。	请插入SD存储卡或U盘。
WARN_FL13	36	请插入SD存储卡或U盘。	请插入SD存储卡或U盘。
WARN_FL14	37	存储媒体上的可用空间不足。	存储媒体的可用空间不足。请更换为新存储媒体。
WARN_FL15	38	请插入存储媒体。未保存的数据即将消失。	要在未插入存储媒体的状态下开始实时保存时，如果内部缓存的数据大于等于50%，则会显示。请插入SD存储卡或U盘。
WARN_FL16	39	有尚未保存的数据。	可能是未插入SD存储卡或U盘或剩余空间不足。请插入SD存储卡或U盘，并通过手动保存的方式保存所需数据。
WARN_FL17	40	文件操作失败，包含文件夹的文件名太长。	设置的路径名过长。请在PC中缩短SD存储卡或U盘中保存的文件夹名。
WARN_FL18	41	有其它的进程正在运行。	请等待当前处理结束。

No.	位编号	内容	处理方法
WARN_SU04	59	无法按当前的设置开始测量。请优化下述设置。详情请参照使用说明书。 <ul style="list-style-type: none">• 记录间隔• 测量 ON 通道数• 自动保存格式	可使用的通道数，因记录间隔与自动保存的设置而有限制。 <ul style="list-style-type: none">• 记录间隔 (第 289 页)• 测量 ON 通道数 (第 289 页)• 自动保存格式 (第 162 页)
WARN_COM02	65	通讯命令错误	请确认通讯命令的内容。
WARN_COM03	66	没有已输入的通讯命令。	请确认通讯命令的内容。
WARN_FTP01	72	与 FTP 服务器的连接失败。	请确认 FTP 数据自动发送的设置与连接。
WARN_FTP02	73	没有用于 FTP 数据自动发送的对象文件。	请手动获取未通过 FTP 从本仪器传送的文件，或从记录目标的存储媒体读入文件。

标准化处理

变更设置时、测量开始时等情况下，可能会因各种设置限制而导致设置被自动变更（标准化）。请通过下述命令与表确认状况。

进行标准化位的读出。
以 16 进制字符串返回值，然后清除位。

查询		
语法	查询	:NRMFlag?
	响应	A\$
例	:NRMFlag? (响应) :NRMFLAG 3b (标头为 ON 并发生位编号 1、2、4、5 与 6 的标准化时)	
参数		
A\$ = 0 ~ ffffffff 例：3b时，按2进制数为00111011，位0、1、3、4与5的位编号内容会被标准化。		


标准化位与内容

位编号	对象	内容
0	其它	下述分类以外的标准化。
1	记录间隔	记录间隔的标准化。
2	外部输入端子 (I/O 3)	外部触发设置为 ON 时，将外部输入端子 (I/O 3) 的设置变更为触发输入。
3	记录时间	根据要使用的通道数、记录间隔变更记录时间。
4	自动保存波形数据的分割时间	根据记录间隔变更波形数据分割时间。
5	自动保存数值运算结果的分割时间	根据记录间隔变更数值运算结果分割时间。
6	预触发时间	根据记录间隔变更预触发时间。
7	模块的数据更新间隔	根据记录间隔变更模块的数据更新间隔。
8	自动保存波形数据的保存格式	根据要使用的通道数、记录间隔变更波形数据保存格式。 参照：“自动保存 (实时保存)” (第 162 页)
9	重复记录	已将间隔触发设置设为 ON 时，将重复记录设置变更为 ON。 参照：“5.6 按一定间隔进行触发” (第 152 页)
10	间隔触发	已将重复记录设置设为 OFF 时，将间隔触发设置变更为 OFF。 参照：“5.6 按一定间隔进行触发” (第 152 页)
12	测量开始时间与测量停止时间	变更测量开始时间与测量停止时间。 参照： “4 设置测量开始时间。” (第 85 页) “5 设置测量停止时间。” (第 82 页)
13	断线检测	伴随着数据更新间隔的变更，将断线检测设置变更为 OFF。 参照：“测量模块的数据更新间隔” (第 88 页)

15.3 关于本仪器的废弃

本仪器使用锂电池进行存储备份。废弃本仪器时请取出锂电池，并按当地规定的规则进行处理。

危险

- 请勿将电池短路。
- 请勿充电。
-  ■ 请勿分解。
- 请勿投入火中或进行加热。

否则可能会导致电池破裂，造成人身事故。

警告



- 取出锂电池之前，请切断电源开关并拆下电源线和电缆类。

否则可能会导致使用人员触电。



- 将取出的电池保管在儿童够不到的地方。

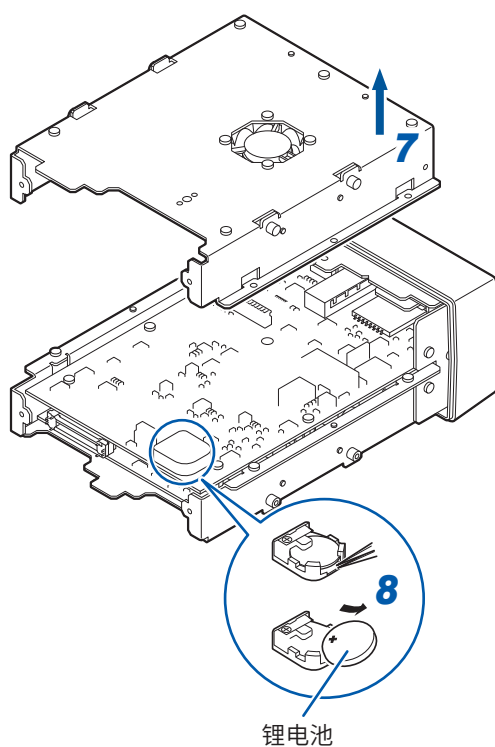
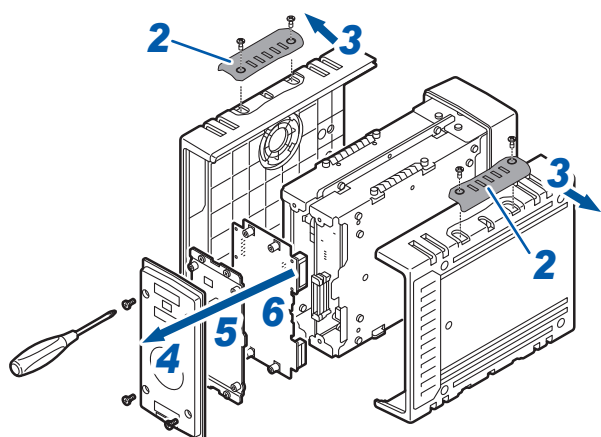
否则可能会导致儿童意外吞入电池。

请按各地区规定处理电池。

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

锂电池的取出方法

准备物件：十字螺丝刀 (2号)、小镊子



- 1** 确认本仪器的电源处于关闭状态，然后拆下电源线和电缆类。
- 2** 拆下盖板。(4处)
- 3** 拆下两侧的侧面面板。
- 4** 拆下背面面板。
- 5** 拆下背面的板金件。
- 6** 拆下主电路板。
- 7** 拆下板金件。
- 8** 将小镊子插入电池与电池座之间，向上抬起电池并将其取出。

15.4 FAQ (常见问题)

关于放置与测量操作

问题	回答	参照
测量模块的功耗约有多少？	使用 AC 适配器或 DC 12 V 外部电源时的直连模块功耗 (23°C 参考值) 如下所示。 • M7100 : 3.2 VA • M7102 : 3.0 VA	-
如果在测量期间停电，数据会怎么样？	不保留测量数据。	“防止停电的准备与设置” (第 159 页)、 “保持开始状态” (第 223 页)
要在停电恢复之后重新开始记录时，如何操作？	可使用开始状态保持功能，在停电恢复时重新开始记录。	“10.1 进行环境设置” (第 223 页)
刚将本仪器移动到温度明显不同的场所之后，为什么温度误差会增大？	热电偶温度测量时，会利用内部的温度传感器测量端子温度并进行基准接点补偿。如果环境温度急剧变化，端子板与温度传感器的热平衡则被打破，从而产生误差。将本仪器移动到温度明显不同的场所时，请放置 60 分钟或更长的时间，然后再进行测量。	“本仪器的放置” (第 13 页)
要校正输入的零位偏移时，如何是好？	可使用调零功能，补偿零位的偏移。	“进行调零 (调零)” (第 115 页)
只输入 CH1，但未连接的其它通道也出现测量值时，如何是好？	输入端子处于开路状态时，可能会出现受其它通道影响的波形。请将输入开路的通道设为 OFF，或对正端子和负端子之间进行短路。	-
未进行输入，测量值却产生偏差。如何是好？	测量值可能会因感应电压而出现偏差，但这不属于故障。	-
测量期间附加标记，事后能否进行检索？	可对测量数据附加事件标记。如果使用 Logger Utility，可将显示跳转到事件标记位置。	“8.1 测量期间附加事件标记” (第 203 页)
开始测量后，无法获取测量值。	设置触发时，在触发成立之前不会开始记录。可强制进行触发。	“5 触发功能” (第 135 页)、 “5.7 强制进行触发” (第 154 页)

关于设置

问题	回答	参照
可否对带有电压的部分进行温度测量？	如果电压未超出通道间最大电压与对地最大额定电压，则可测量温度。超出时，请使用非接地型热电偶等以免向输入端子施加电压。	“测量注意事项”（第15页）
基准接点补偿时，应设为 [EXT] 与 [INT] 中的哪一个？ 此时的精度如何？	将热电偶连接到模块的端子板时，请设为 INT（内部）。 测试精度为温度测量精度与基准接点补偿精度之和。 例：利用热电偶 K 测量 0°C ~ 100°C 范围内的温度时，温度测试精度 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 加上基准接点补偿精度 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 得到的 $\pm 1.0^{\circ}\text{C}$ 为测试精度。	“温度（热电偶）测量”（第94页）

关于数据保存

问题	回答	参照
可否使用市售的 SD 存储卡或 U 盘？	请使用本公司选件 SD 存储卡或 U 盘。使用市售的 SD 存储卡与 U 盘时，无法保证动作。 不能使用带有指纹认证等安全功能的 U 盘。	“2.7 SD 存储卡 / U 盘”（第54页）
自动保存期间可否更换存储媒体？	自动保存期间不能更换存储媒体。请探讨分割保存、删除保存或 FTP 功能。	“6.3 保存数据”（第161页）、“12.3 利用 FTP 服务器获取数据”（第260页）、“12.4 通过 FTP 客户端传输数据”（第262页）
可进行多少天的记录？	可设置的记录长度因通道数或记录间隔而异。 例：为记录间隔 1 s、15 通道、1 GB 的存储媒体时，可进行约 200 天的记录。	“14.7 文件的容量”（第323页）
可否用 Excel 查看波形数据？	可利用 Logger Utility 将自动保存的波形数据（二进制格式）转换为文本格式（CSV）。 可利用 Excel 读入 CSV 文件。	“12.1 使用 Logger Utility”（第247页）
要将波形数据（CSV 格式）的时间值设为时间（绝对时间）而非经过时间（相对时间）。该如何做？	请将横轴（时间值）的显示设为日期。 · 时间：测量开始的经过时间 · 日期：实际时间（日期与时间） · 数据数：从测量开始的数据数	“横轴（时间值）的显示”（第226页）

15.5 开源软件

本产品包括适用 GNU General Public License、GNU Lesser General Public License 与其它许可证的软件。

客户拥有根据这些许可证获取、改变、重新分发软件源代码的权利。

详情请参照下述站点。

<https://www.hioki.com/global/support/oss>

另外，请不要询问有关源代码的内容。

HIOKI

www.hioki.cn/



更多资讯，关注我们。

总公司 邮编: 386-1192 日本长野县上田市小泉81

日置(上海)测量技术有限公司

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

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

电子邮件: info@hioki.com.cn

2107 CN

日置电机株式会社编辑出版

日本印刷

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