



F331

DIGITAL INDICATOR

使用说明书

28MAY2012REV.1.00

UNIPULSE

前言

非常感谢您购买F331数字指示器。F331是尺寸为DIN96×48 mm的应变仪式传感器用数字指示器。

适用于冲压、压力、铆接等压力载荷控制及旋转设备的扭矩控制，以及生产线的品质管理。

装备了标准USB接口，易于导入由专用计算机应用程序构成的系统。

为了充分发挥F331的优异性能，并保证您正确安全地使用本产品，在使用之前请仔细阅读本使用说明书，正确理解其内容。

此外，请妥善保管本使用说明书，以便随时查阅。

安全注意事项

为了保证安全，请务必仔细阅读。

F331的安装、维护和检修，必须由具备电气技术知识的人员实施。

在本使用说明书中，安全使用F331需要遵守的注意事项，分为  警告 和  注意 进行说明。本书中记述的注意事项，是与安全有关的重要内容。请在正确理解其内容的基础上使用本产品。

警告

该符号表示：如果操作不当，有可能导致人员死亡或重伤的内容。

注意

该符号表示：如果操作不当，有可能导致人员受伤、物品损坏的内容。



警告

如果操作不当，有可能导致人员死亡或重伤的内容。

设计上的警告

- 为了保证 F331 发生故障及错误运行时，整个系统能安全运行，请在 F331 的外部装配安全电路。
- 如果在下述用途中使用 F331，请务必在使用之前咨询本公司的销售人员。
 - 使用说明书未提及的环境中使用
 - 在医疗设备、运输设备、娱乐设备、安全装置等对生命和财产有较大影响的用途中使用

安装上的警告

- 请不要拆解、修理、改装 F331。否则，可能导致火灾、触电。
- 请不要安装在下述环境中。
 - 有腐蚀性气体、可燃性气体的场所
 - 有水、油、药剂飞溅的场所

配线上的警告

- 请不要把信号输入输出端子直接连接至商用电源。
- 安装主机时，请确保接地端子已经接地。
- 实施以下操作时，请先确认设备未接通电源。
 - 选件等的接插件的装卸
 - 向信号输入输出端子的线缆配线、连接
 - 保护接地端子的连接
- 连接信号输入输出端子时，请先确认信号名称及管脚分配编号，正确配线。
- 请安装雷击电涌保护器（另售），应对雷击电涌。
- 接通电源前，请先仔细确认配线等。

启动、维护时的警告

- 使用时，请确保电源电压及载荷在规格及额定值的范围内。
- 请避免损伤电源线。否则，可能导致火灾、触电。
- 通电状态下，请不要碰触端子。否则，可能导致触电或引发错误运行。
- 如果打开主机盖板，可能导致在内部触电。即使切断电源，内部的电容器仍处于充电状态。所以请委托本公司实施内部检修和修理。
- 出现烟雾、异味或异常音时，请立即切断电源，拔掉电源线。



注意

如果操作不当，有可能导致人员受伤、物品损坏的内容

安装上的注意

- 请将F331嵌入控制台等装置内使用。
- 请不要安装在下述环境中。
 - 温度、湿度超出规格范围的场所
 - 温度变化急剧或可能有结冰、结露的场所
 - 室外、高度超过2000 m的场所
 - 阳光直射的场所
 - 灰尘较多的场所
 - 盐分、铁屑较多的场所
 - 振动和冲击直接传递至主机的场所
- 在下述场所使用时，请采取充分的屏蔽措施。
 - 电源线附近
 - 产生强电场及磁场的场所
 - 产生静电和继电器等干扰的场所
- 安装时，请尽量远离会产生高频、高电压、大电流、电涌等的设备。并且，配线时请和这些电源线路分离开。请勿进行平行排列配线和同管配线。
- 故障未排除前，请勿使用。

配线上的注意

- 请按照规定的扭矩拧紧螺丝端子台的螺丝。
如果螺丝松动，可能导致短路、火灾或错误运行。
拧紧扭矩：0.2~0.6 N·m
- 关于线缆（传感器、外部输入输出、选件），请使用屏蔽线缆。

启动、维护时的注意

- 电源的ON/OFF，请务必确保5秒以上的间隔。
- 启动电源后，请务必预热30分钟以上，再开始使用。
- 如果不按指定方法使用，F331的保护性能可能受损。
- 清洁
 - 实施清洁时，请拔掉电源。
 - 请不要使用湿抹布、挥发油、稀释剂、酒精等擦拭。否则，会导致F331变色、变形。脏污较严重时，请在低浓度中性清洗剂中浸湿抹布并拧干，擦拭脏污后使用软布擦干。

运输时的注意

- F331 在出厂时采取了充分的防碰撞减震措施，但是，如果运输时使用用过的包装材料，则可能在受到碰撞时导致设备损坏。
因修理等原因将本产品送往本公司时，请务必采取充分的防碰撞减震措施。

废弃时的注意

- 废弃产品时，请按照工业废弃物处理。

符合EC指令

F331数字指示器符合EC指令（基于欧盟理事会），贴有CE标志。

- EMC指令 EN61326-1
 - （ EN55011、EN61000-4-2、EN61000-4-3、EN61000-4-4、
EN61000-4-5、EN61000-4-6、EN61000-4-8 ）

 要点

EMC指令中的 EN61000-4-5 (雷击电涌抗扰性)标准，通过组合F331主机和雷击电涌保护器即可满足。
若需满足EMC指令，请在USB插口上安装盖帽。

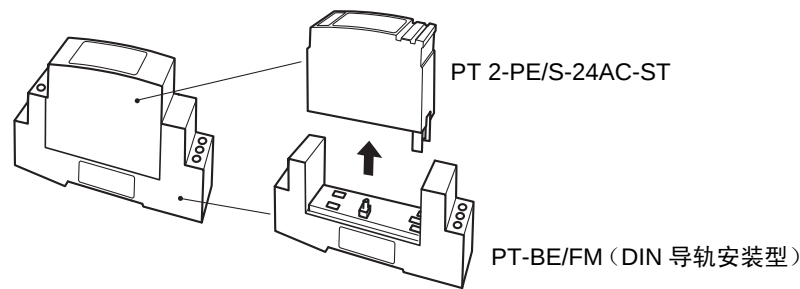
安装时需要注意以下事项。

1. F331被定义为开放式（嵌入式设备），所以，请务必安装固定到控制台等装置上使用。
2. 关于连接线缆（传感器、外部输入输出、选件），请使用屏蔽线缆。

◆雷击电涌保护器的安装

EMC指令中的 EN61000-4-5 (雷击电涌抗扰性)标准，通过组合F331主机和雷击电涌保护器即可满足。
若需满足EMC指令，请在电源线上安装雷击电涌保护器。

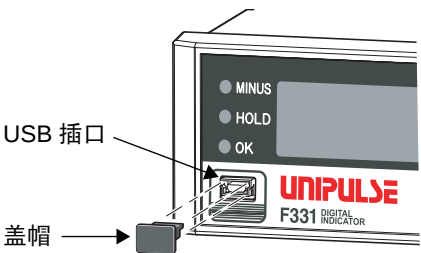
<形状>



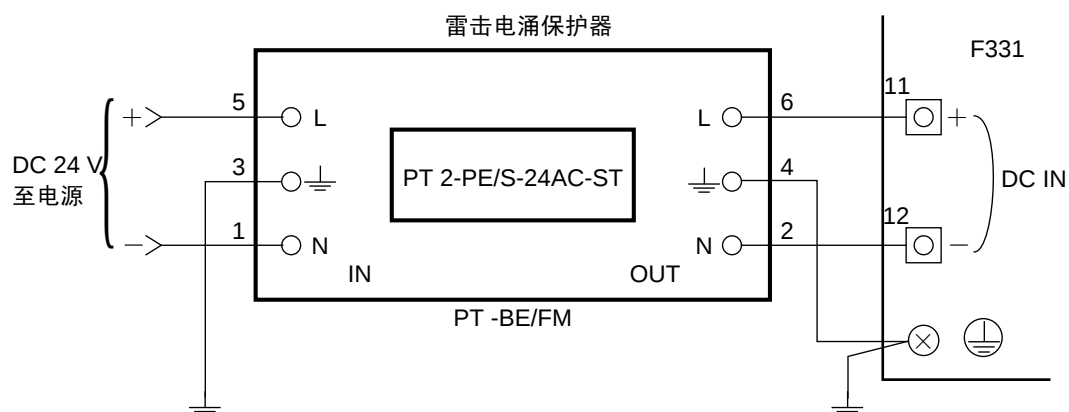
* PT-BE/FM、PT 2-PE/S-24AC-ST是PHOENIX CONTACT公司的注册商标。

◆USB盖帽的安装

若需满足EMC指令，请在USB插口上安装盖帽。



<连接>



提示

请务必将雷击电涌保护器的 $\perp$ 接地。
如果不接地，则雷击电涌保护器不能起到其应有作用。



要点

雷击电涌保护器不是标准附件（另售）。
请从本公司或PHOENIX CONTACT公司购买。
本公司成套销售雷击电涌保护器（PT 2-PE/S-24AC-ST）和雷击电涌保护器用端子台（PT-BE/FM）。
购买时请指名为“TSU03”即可。

产品符合RoHS指令

本产品中使用的零部件及附件（包括使用说明书、包装箱等），符合RoHS指令中限制使用可能对环境对人体有不良影响的有害物质的规定。



要点

关于选件是否满足RoHS指令，请咨询本公司销售人员。

RoHS指令

Restriction on Hazardous Substances（特定有害物质禁用指令）的简称。欧盟EU实施的有害物质限制规定。本指令禁止在欧盟范围内使用的电气和电子设备中使用6种特定物质。
这6种物质是指，铅、汞、镉、六价铬、PBB（多溴联苯）、PBDE（多溴二苯醚）。

目录

1 概要	1
1-1. 装箱内容	1
1-2. 关于可以连接的设备	1
1-3. 各部分的名称和功能	2
■ 前面板	2
■ 后面板	3
2 连接方法	5
2-1. 信号输入输出端子台的连接	6
2-2. 应变仪式传感器的连接	7
■ 4 芯传感器	7
■ 6 芯传感器	7
■ 传感器线缆	7
2-3. 电源输入端子的连接	8
2-4. 保护接地的连接	8
2-5. 外部输出的连接（漏型）	9
2-6. 外部输入的连接	9
3 设定方法	10
3-1. 计算机的准备	10
■ 计算机运行环境	10
■ USB 驱动程序的安装	10
■ USB 的连接	10
■ 虚拟 COM 端口的确认	10
3-2. 专用应用程序的启动	10
■ 专用应用程序的安装	10
■ 接通电源	11
■ 专用应用程序的启动	11
■ 指定 COM 端口	11
■ 确认指示值	11
3-3. 设定值一览	12
■ 比较设定	12
■ 运行设定	12
■ 校准设定	12
■ 选件设定	13
3-4. 设定步骤	13
4 校准方法	14
4-1. 等价输入校准的步骤	15

4-2. 实际载荷校准的步骤	15
4-3. 小数点位置	15
4-4. 设备 ID	15
5 功能的设定方法	16
5-1. 上下限比较	16
5-2. 滞后	17
5-3. 零点附近	18
5-4. 上下限比较模式	18
5-5. 数字偏移	18
5-6. 移动平均滤波器	18
5-7. 数字低通滤波器	18
5-8. 保持模式	18
■ 取样值（保持任意点）	19
■ 峰值（保持最大点）	19
■ 谷值（保持最小点）	19
■ 峰 - 谷值（保持最大点与最小点的差）	20
5-9. 数字调零功能	21
■ 基于按键操作的数字调零	21
■ 基于外部信号输入的调零	21
5-10. 零键有效 / 无效	21
5-11. 显示刷新率	21
6 外部输入输出信号	22
6-1. 插口管脚分配	22
6-2. 外部输入信号	22
■ 保持 / 判断 <边缘输入>	22
■ 数字调零 <边缘输入>	22
6-3. 外部输出信号	23
■ 外部输出选择	23
■ OK/NG/HH/HL/LO/LL	23
7 选件	24
7-1. BCD 数据输出	24
■ 等效电路	25
■ 插口管脚分配	26
■ BCD 输出模式	28
■ BCD 数据更新速率	28
■ BCD 外部输出选择	28
7-2. D/A 转换器	29
■ 电流输出（DAI 选件）	29

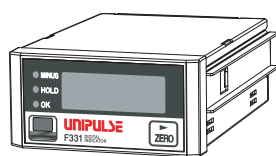
■ D/A 零点输出、全量程	31
■ D/A 输出模式	31
7-3. RS-485 接口	32
■ 通信规格	32
■ RS-485 的连接	33
■ 关于 RS-485 的设定值	34
■ UNI-Format 命令	35
■ UNI-Format 连续	40
■ Modbus-RTU	40
■ 设定值 LOCK/ 校准值 LOCK	58
7-4. RS-232C 接口	59
■ 通信规格	59
■ 关于线缆	59
■ 关于 RS-232C 的设定值	59
■ 命令用通信格式	61
■ 设定值通信格式	64
■ 连续发送格式	66
■ 设定值 LOCK/ 校准值 LOCK	66
8 规格	66
8-1. 规格	66
■ 模拟部分	66
■ 显示部分	66
■ 设定部分	66
■ 外部输入输出信号	67
■ 接口	67
■ 选件	67
■ 一般性能	69
■ 附件	69
8-2. 外观图	70
■ 装配 BCD 输出（选件）时	71
■ 装配 D/A 转换器接口（选件）时	72
■ 装配 RS-485（选件）时	73
■ 装配 RS-232C 接口（选件）时	74
8-3. 安装至面板	75
8-4. 结构框图	76
9 附录	77
9-1. 错误提示信息显示	77
■ 超量程显示	77
■ 校准错误显示	77
■ 提示信息显示	77
9-2. 自检和初始化	78
■ 自检（接通电源时）	78
■ 自检（计算机应用程序启动中）	78
■ 初始化（计算机应用程序启动中）	78

1 概要

1-1. 装箱内容

包装箱内有以下物品。

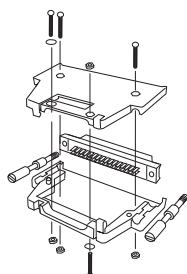
使用之前，请务必确认装箱内容。



F331 主机 ...1 台



F331 快速入门手册 ...1 本

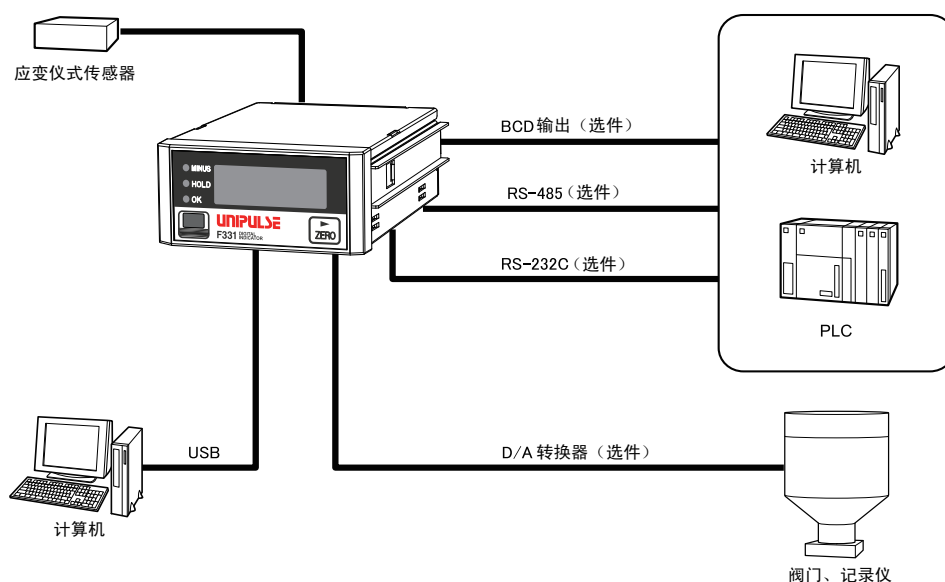


BCD 输出接头 ...1 套
(装配 BCO 输出选件时)



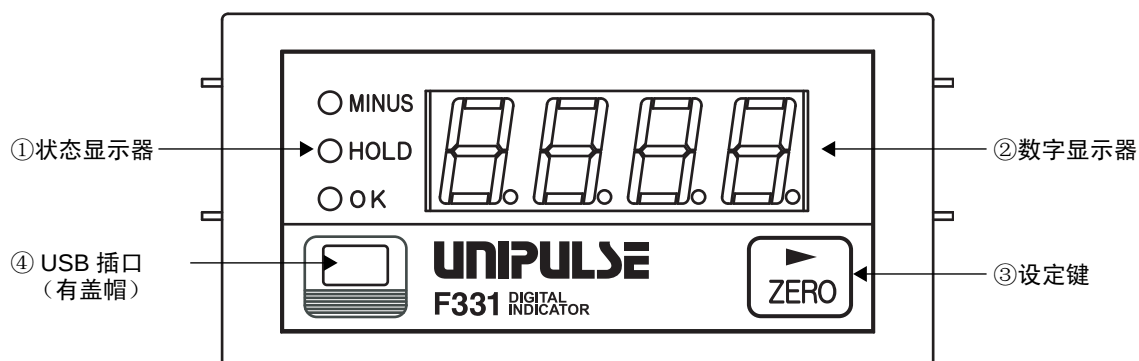
短路片 ...1 个
(装配 RS-485 选件时)

1-2. 关于可以连接的设备



1-3. 各部分の名称和功能

■前面板



① 状态显示器

用于显示F331的状态。

MINUS 指示值为负值时亮灯。

HOLD 指示值为保持状态时亮灯。
检测保持状态的过程中闪烁。

OK 当电源为ON时OK亮灯。

② 数字显示器

显示下述2种内容。

(1) 指示值

(2) 错误提示信息显示

请参阅P.77 “9-1.错误提示信息显示”。

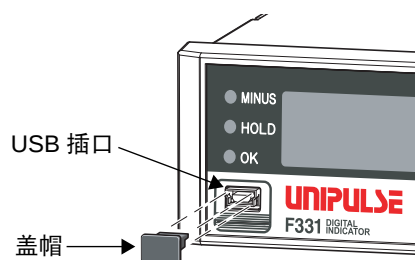
③ 设定键



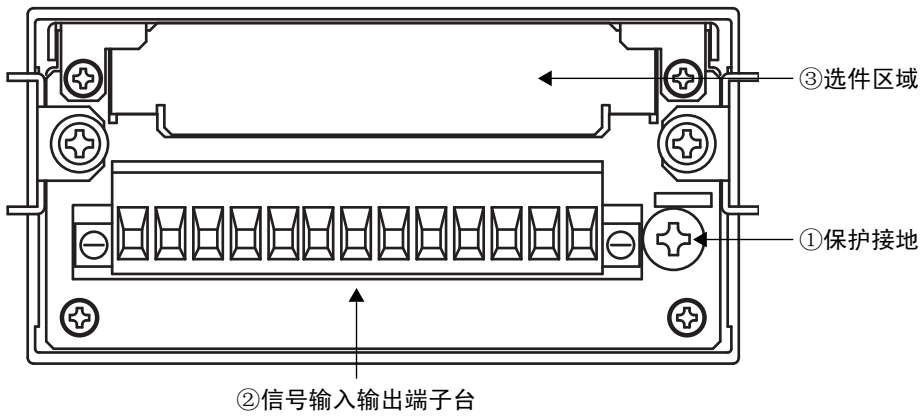
通过数字调零功能将指示值强制归零。

④ USB插口 (有盖帽)

用于与计算机相连的接口。



■后面板



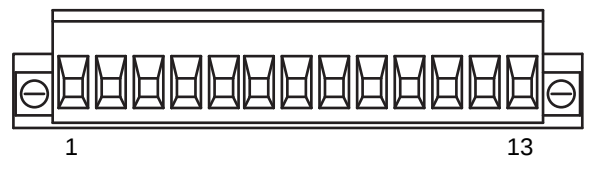
①保护接地

保护接地端子台。为了防止触电事故和静电引起的故障，请务必使保护接地端子接地。
（框体与保护接地端子为导通状态）
请不要使用主机安装螺丝（BIND M4×8齿垫片）以外的其他螺丝。

②信号输入输出端子台

用于输入输出控制信号、输入应变仪式传感器信号的端子台。

• 端子台管脚分配



- 1～5: 用于连接应变仪式传感器的端子。
 - 1 SHIELD
 - 2 +EXC
 - 3 -SIG
 - 4 -EXC
 - 5 +SIG
- 6・7: 用于输入保持/判断信号的端子。
 - 6 COM
 - 7 IN1（保持/判断输入）
- 6・8: 用于输入数字调零信号的端子。
 - 6 COM
 - 8 IN2（数字调零输入）
- 6・9・10: 比较输出端子。
可以通过设定进行选择。（OK / NG / HH / HI / LO / LL）
 - 6 COM
 - 9 OUT1（初始值：HI）
 - 10 OUT2（初始值：LO）

11～13:	DC电源输入端子。输入电压为DC24 V（±15%）。
11	+
12	-
13	FG

③选件区域

下述选件中，最多可以装配任意1个选件。

- | | |
|------------------|-------|
| • BCD并行数据输出接口 | (BCO) |
| • D/A转换器接口（电流输出） | (DAI) |
| • RS-485接口 | (485) |
| • RS-232C接口 | (232) |

2 连接方法

以下是信号输入输出端子台连接的相关注意事项。
此处记述的注意事项，是与安全有关的重要内容。
请在正确理解其内容的基础上进行连接。

警告

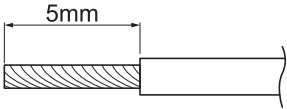
- 请不要把信号输入输出端子直接连接至商用电源。
- 请在未接通电源的状态下连接信号输入输出端子，否则，可能导致触电。
- 连接信号输入输出端子时，请先确认信号名称及管脚分配编号，正确配线。
- 配线后，请务必安装附带的端子台盖板。否则，可能导致触电。
- 接通电源前，请先仔细确认配线等。
- 通电状态下，请不要碰触信号输入输出端子。否则，可能导致触电或引发错误运行。

注意

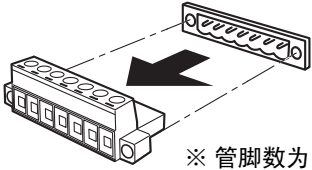
- 请按照规定的扭矩拧紧端子的螺丝。如果端子螺丝松动，可能导致短路、火灾或错误运行。（D/A转换器、RS-232C、RS-485装配选件时）
拧紧扭矩：0.2~0.6 N·m
- 请使用屏蔽线缆。

2-1. 信号输入输出端子台的连接

1. 将连接电线的外皮剥除5 mm，将前端拧成束，避免散开。

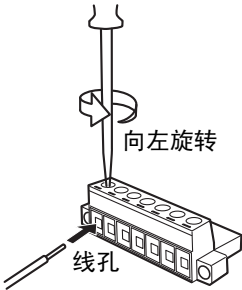


2. 用力向外拉端子台，将其从F331主机上取下来。



3. 使用螺丝刀拧松螺丝，打开线孔。
推荐使用轴径为3.0 mm的一字形螺丝刀。（精密螺丝刀等）

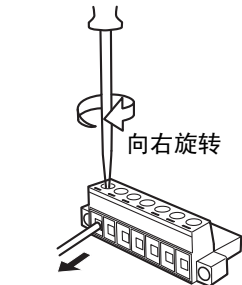
4. 向线孔中插入电线，注意不要使电线前端散开。



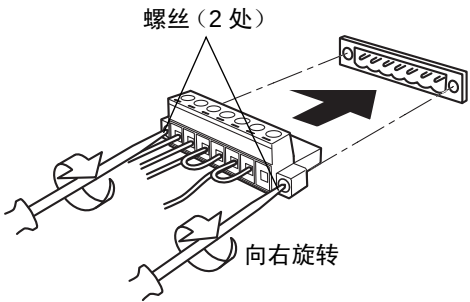
5. 使用螺丝刀拧紧螺丝。

6. 轻轻外拉电线，确认电线已被夹紧。

※ 可连接的电线为0.21~3.31 mm² (AWG12~24)。
拧紧扭矩推荐值为0.2~0.6 N·m。

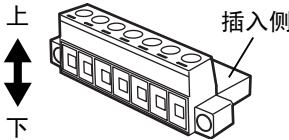


7. 将接好电线的端子台插入F331主机，拧紧螺丝（2处）。



提示

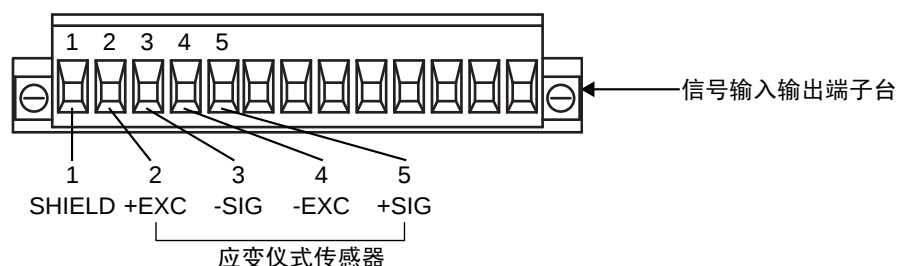
将端子台安装至F331主机时，
请确认上下朝向。
（请参照右图）



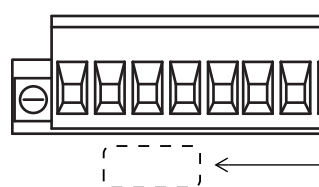
2-2. 应变仪式传感器的连接

连接应变仪式传感器。

激励电压为2.5 V或者5 V。（出厂时指定）输出电流最大30 mA。

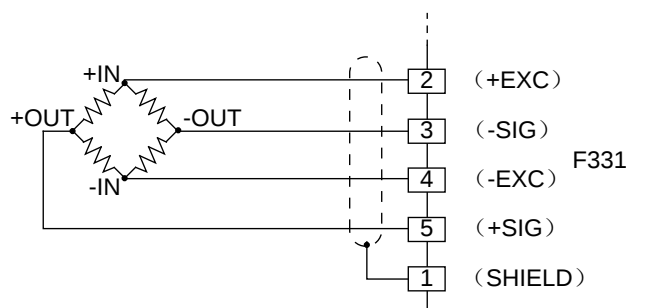


要点



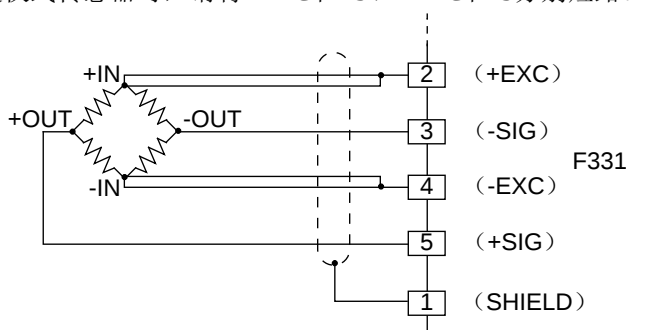
BV5 有此标志：激励电压 5 V

■4芯传感器



■6芯传感器

连接6芯应变仪式传感器时，请将+EXC和+S、-EXC和-S分别短路。



■传感器线缆

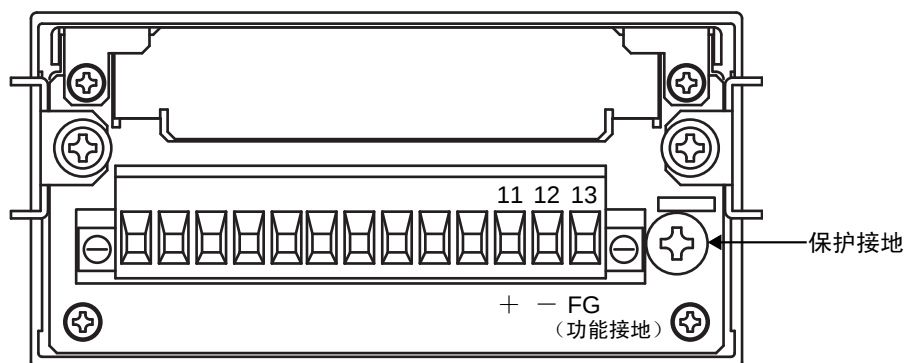
传感器线缆的配色因制造商而异。

请仔细阅读传感器的说明书（或试验成绩报告），并确认信号名称与配色，然后正确连接。

2-3. 电源输入端子的连接

连接DC电源线。

输入电压在F331端子间为24 V（ $\pm 15\%$ ）。



1. 确认未通电。
2. 请连接电源的+（正极）、-（负极）。



要点

DC电源线不是标准附件。

警告

- 请在未接通电源的状态下连接，否则，可能导致触电。
- 根据线材的粗度和长度，电压会下降，请注意。
此外，请绝对不要连接AC电源。否则，会导致故障。
- F331没有电源开关，所以请安装断路器。
- 为了防止电击事故、静电引起故障，请务必连接保护接地端子。
（框体与保护接地端子为导通状态）
请勿使用主机安装专用螺丝以外的其他螺丝。
- 为了应对雷击电涌，请安装雷击电涌保护器（另售）。

2-4. 保护接地的连接

该接地端子的作用是防止触电事故和静电引起的故障。

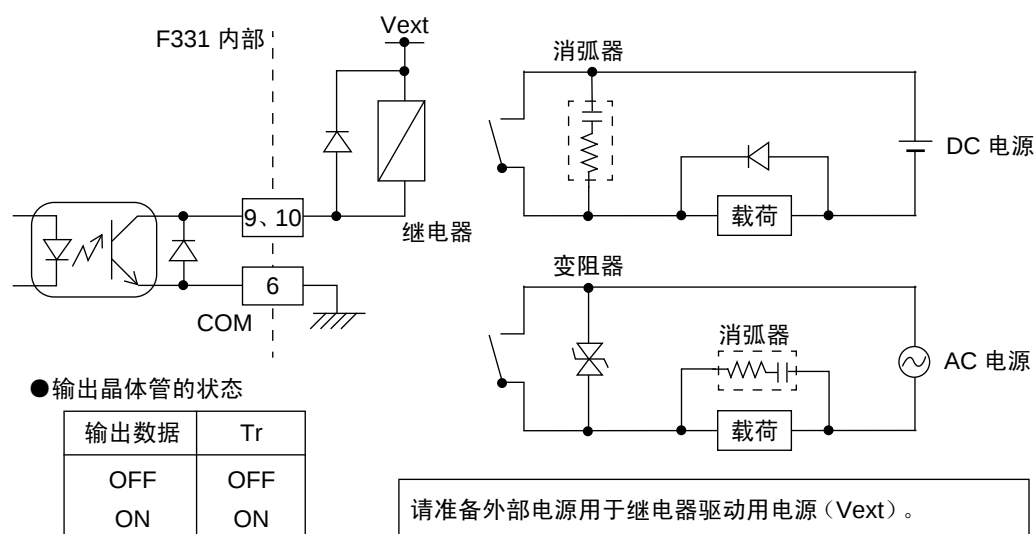
请务必使用 0.75 mm^2 左右的粗电线接地。

2-5. 外部输出的连接（漏型）

外部输出电路为集电极开路。COM为6。

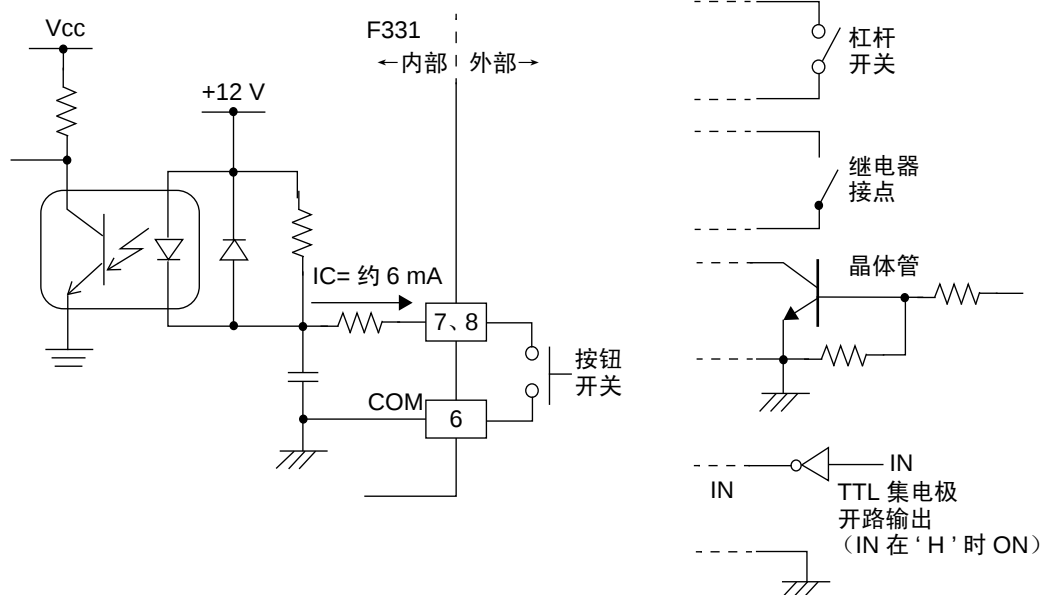
集电极开路输出的容量为120 mA、最大耐压30 V。

• 等效电路



2-6. 外部输入的连接

• 等效电路（输入）



3 设定方法

3-1. 计算机的准备

■计算机运行环境

OS:	Windows7 Home Premium/Professional/Ultimate 32/64位 英文版、中文（简体）版
显示器:	800×640像素以上
USB端口:	空闲端口1个
USB驱动程序:	FTDI公司制作的 Virtual COM Port(VCP) Drivers

■USB驱动程序的安装

与F331的USB连接时，需要安装USB驱动程序。

详细内容请参阅FTDI公司的主页，按照步骤下载并安装驱动程序。

安装指南:	http://www.ftdichip.com/Support/Documents/InstallGuides.htm
驱动程序:	http://www.ftdichip.com/Drivers/VCP.htm

■USB的连接

取下USB插口的盖帽，连接USB线缆。

F331的USB插口为 mini-B TYPE。

■虚拟COM端口的确认

从计算机的设备管理器中确认F331连接的虚拟COM端口编号。

3-2. 专用应用程序的启动

■专用应用程序的安装

通过专用应用程序对F331进行设定，以利于系统导入时的数据管理和发生故障时的数据分析。

请从UNIPULSE的主页上下载并安装。

※ <http://www.unipulse.com/cn/products/index.html>

从下载页面上将压缩文件下载至计算机



在计算机上解压压缩文件并启动安装程序



按照步骤完成安装

■ 接通电源

启动F331的电源。
确认是否出现显示。

■ 专用应用程序的启动

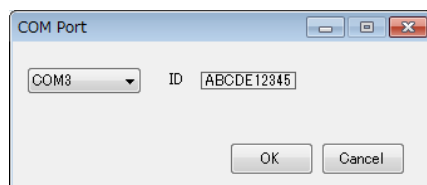
执行EXE文件后，专用应用程序启动。
桌面上没有快捷方式时，请从安装源处的文件夹中执行EXE文件。



EXE 文件

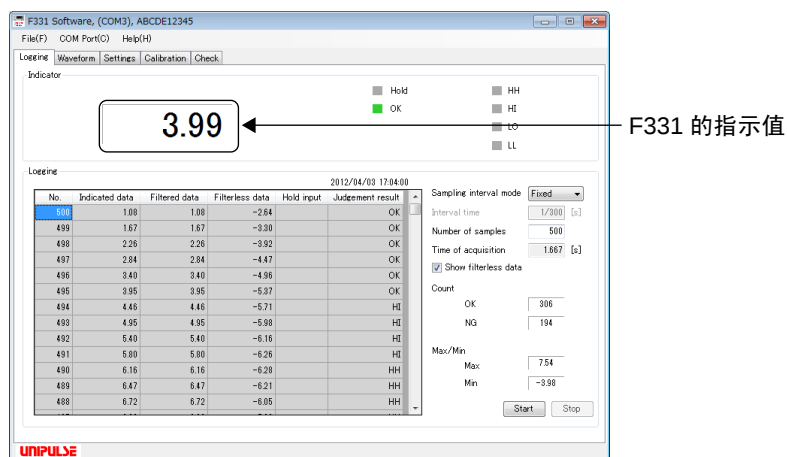
■ 指定COM端口

在 [COM Port] 窗口菜单上指定确认过的虚拟COM端口。



■ 确认指示值

确认是否显示F331的指示值。



※初次启动时为Logging画面。

3-3. 设定值一览

■比较设定

名称	初始值	设定范围	页码
上上限	+9999	-9999~+9999	P. 16
上限	+0750	-9999~+9999	P. 16
下限	+0250	-9999~+9999	P. 16
下下限	-9999	-9999~+9999	P. 16
滞后	0000	0000~9999	P. 17
数字偏移	0000	-9999~+9999	P. 18
零点附近	0000	0000~9999	P. 18
上下限比较模式	0: 总是	0: 总是、1: NZ、 2: HOLD/判断、3: NZ+HOLD/判断	P. 18

■运行设定

名称	初始值	设定范围	页码
移动平均滤波器	1	1~512 [次]	P. 18
数字低通滤波器	2: 12	0: 3、1: 6、2: 12 [Hz]	P. 18
保持模式	0: OFF	0: OFF、1: 取样值、2: 峰值、 3: 谷值、4: 峰-谷值	P. 19
零键 有效/无效	0: 有效	0: 有效、1: 无效	P. 21
显示刷新率	2: 20	0: 5、1: 10、2: 20 [次/秒]	P. 21
外部输出选择	输出选择1	3: HI	P. 23
	输出选择2	4: LO	

■校准设定

名称	初始值	设定范围	页码
零点校准	0.000	-3.000~3.000 [mV/V]	P. 14
等价输入校准 (额定输出)	3.000	0.500~3.000 [mV/V]	P. 14
量程校准 (额定容量)	1000	0001~9999	P. 14
小数点位置	2: 0.00	0: 无、1: 0.0、2: 0.00、3: 0.000	P. 15
指示器ID	全部为20H	20H~7EH 任意ASCII字符串20字节	P. 15
传感器ID	全部为20H	20H~7EH 任意ASCII字符串20字节	P. 15

■ 选件设定

名称		初始值	设定范围	页码
BCD输出模式		0: 指示值联动	0: 指示值联动、 1: 指示值非联动	P. 27
BCD数据更新速率		0: 300	0: 300、 1: 100、 2: 50、 3: 30、 4: 10、 5: 5、 6: 3、 7: 1 [次/秒]	P. 27
BCD外部输出选择	输出选择1	2: HH	0: OK、1: NG、2: HH、3: HI、4: LO、5: LL	P. 27
	输出选择2	5: LL	0: OK、1: NG、2: HH、3: HI、4: LO、5: LL	
D/A输出模式		0: 指示值联动	0: 指示值联动、 1: 指示值非联动 2: 零量程值固定、 3: 全量程值固定	P. 30
D/A零点输出		0000	-9999~+9999	P. 30
D/A全量程		1000	-9999~+9999	P. 30
RS-485 通信模式		0: 命令	0: 命令、 1: 连续1、 2: 连续2、 3: Modbus-RTU	P. 33
RS-485接口设定	波特率	4: 19200	0: 1200、 1: 2400、 2: 4800、 3: 9600、 4: 19200、 5: 38400 [bps]	P. 33
	字符长度	1: 8 bit	0: 7 bit、 1: 8 bit	
	奇偶校验位	2: 偶数	0: 无、 1: 奇数、 2: 偶数	
	停止位	0: 1 bit	0: 1 bit、 1: 2 bit	
	终止符	0: CR	0: CR、 1: CR+LF	
RS-485 ID		01	00~31	P. 33
RS-485 发送延迟时间		00	00~99 [ms]	P. 39
RS-232C 通信模式		0: 命令	0: 命令、 1: 连续1、 2: 连续2	P. 59
RS-232C接口设定	波特率	4: 19200	0: 1200、 1: 2400、 2: 4800、 3: 9600、 4: 19200、 5: 38400 [bps]	P. 59
	字符长度	1: 8 bit	0: 7 bit、 1: 8 bit	
	奇偶校验位	2: 偶数	0: 无、 1: 奇数、 2: 偶数	
	停止位	0: 1 bit	0: 1 bit、 1: 2 bit	
	终止符	0: CR	0: CR、 1: CR+LF	
设定值LOCK (485 / 232)		0: OFF	0: OFF、 1: ON	P. 57
校准值LOCK (485 / 232)		0: OFF	0: OFF、 1: ON	P. 65

3-4. 设定步骤

通过专用计算机应用程序进行设定。

设定・校准用密码

写入许可: 1269

检查用密码

初始化许可: 1239

详细内容请参阅应用程序的帮助。

4 校准方法

F331与应变仪式传感器的匹配操作称为“校准”。F331有以下校准方法。

◇零点校准

登记初始零点。

检查应变仪式传感器的周围，确认未因搭载异物、接触外围设备等产生不必要的载荷。

◇等价输入校准

仅对应变仪式传感器的额定输出值（mV/V）和额定容量值（希望显示的值）进行设定，不以实际载荷为依据的校准方法。即使不施加实际载荷，也能简单地进行校准。

例如，

载荷	2.001 mV/V—100.0 kgf
压力	2.002 mV/V—10.00 kgf/cm ²
扭矩	2.502 mV/V—15.00 kgf·m

通过登记以上数值，即可自动确定量程。



要点

您购买时，应变仪式传感器带有数据表。

数据表中记载有以下数值。

额定容量（Capacity）...载荷（单位：kg，t等）

额定输出（Rated Output）...电压（单位：mV/V）

非线性（Non-Linearity）、滞后（Hysteresis）、

输入电阻（Input Resistance）、输出电阻（Output Resistance）、

零点平衡（Zero Balance）

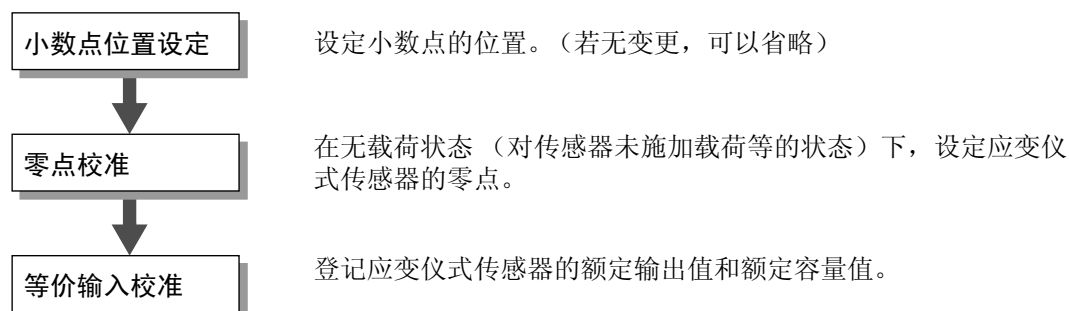
等价输入校准所需的值有2个，分别是额定容量和额定输出。请将这2个值输入F331。

◇实际载荷校准

通过向应变仪式传感器施加实际载荷，对其实际载荷值进行设定的校准方法。可以进行误差较小的精确校准。

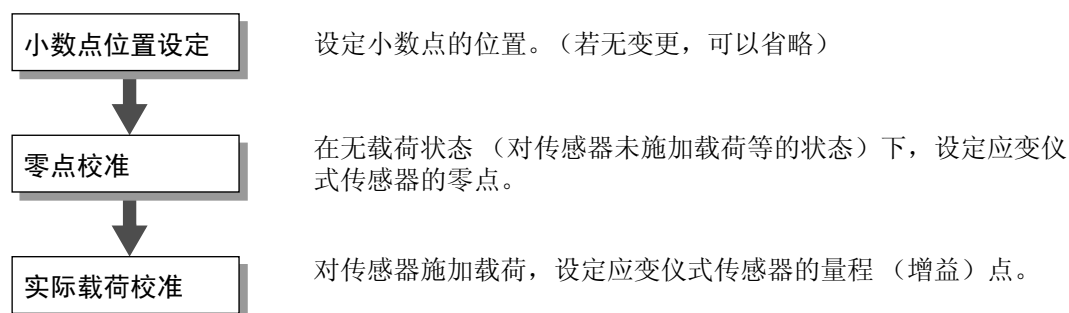
4-1. 等价输入校准的步骤

按照下述步骤实施等价输入校准。



4-2. 实际载荷校准的步骤

按照下述步骤实施实际载荷校准。



4-3. 小数点位置

设定小数点的位置。

4-4. 设备ID

可以设定F331的个体识别用设备ID。

可设定的ID为指示器ID和传感器ID。

使用20字节的ASCII字符串（20H～7EH）进行设定。

5 功能的设定方法

5-1. 上下限比较

〈比较条件〉

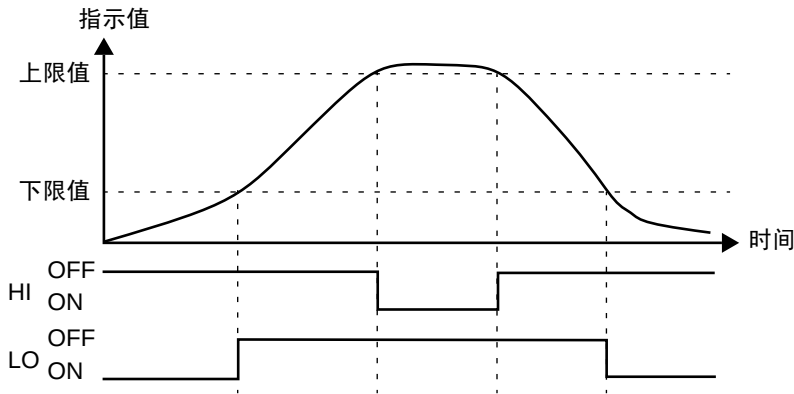
- HH
ON条件: 指示值>上上限设定值 (**HH** ↔ 指示值 交替显示)
OFF条件: 指示值≤上上限设定值
- HI
ON条件: 指示值>上限设定值 (**Hi** ↔ 指示值 交替显示)
OFF条件: 指示值≤上限设定值
- LO
ON条件: 指示值<下限设定值 (**Lo** ↔ 指示值 交替显示)
OFF条件: 指示值≥下限设定值
- LL
ON条件: 指示值<下限设定值 (**LL** ↔ 指示值 交替显示)
OFF条件: 指示值≥下限设定值
- OK
ON条件: HH/HI/LO/LL全部为OFF时 (OK灯亮灯)
OFF条件: HH/HI/LO/LL任何一个为ON时
- NG
ON条件: OK为OFF时 (OK灯灭灯)
OFF条件: OK为ON时



要点

- 以上为上下限比较模式设定为“总是”时的比较条件。
- 满足ON条件时，立即显示提示信息。

〈上限 下限输出的运行示例〉



5-2. 滞后

该功能的作用是扩大上、下限OFF时机的范围。通常，指示值超过上限设定值时ON，低于上限设定值时OFF。但是，设定了滞后时，指示值低于上限设定值超过滞后设定值时才会OFF。

能够有效防止信号微妙变动（振动）时的颤动。

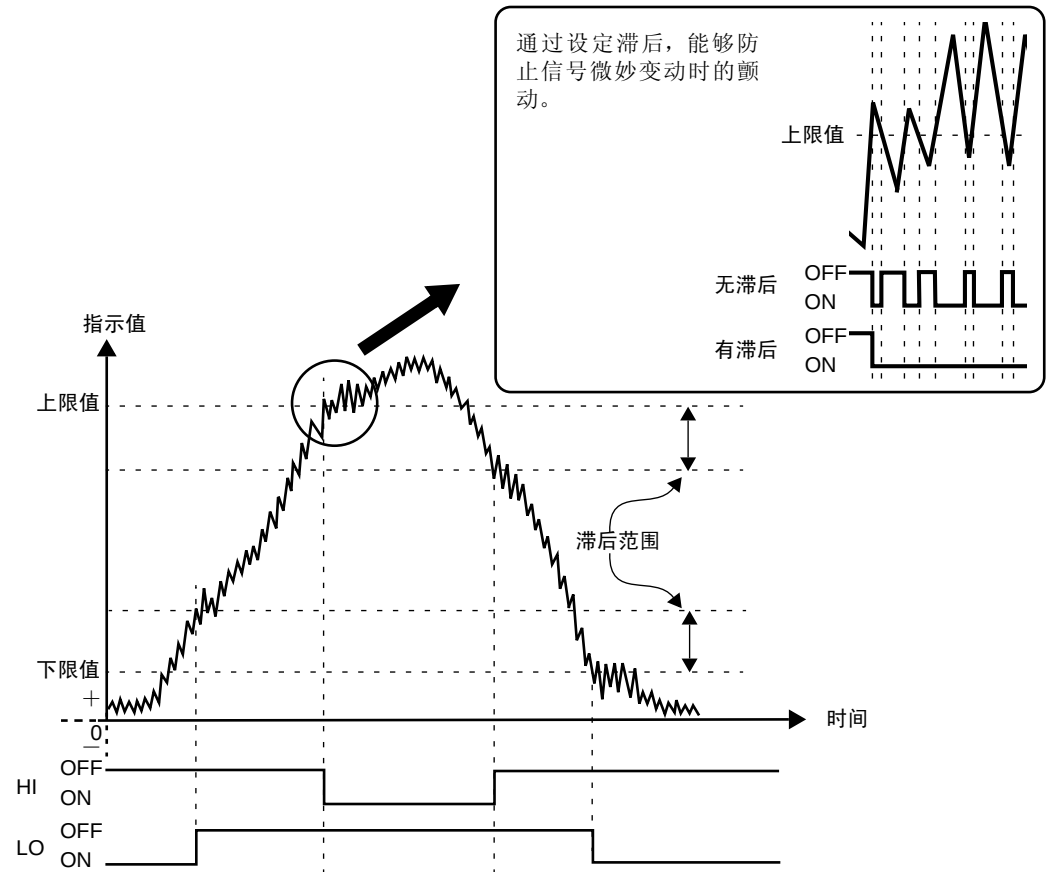
〈比较条件〉

- HH
ON条件: 指示值 > 上上限设定值
OFF条件: 指示值 ≤ (上上限设定值 - 滞后设定值)
- HI
ON条件: 指示值 > 上限设定值
OFF条件: 指示值 ≤ (上限设定值 - 滞后设定值)
- LO
ON条件: 指示值 < 下限设定值
OFF条件: 指示值 ≥ (下限设定值 + 滞后设定值)
- LL
ON条件: 指示值 < 下下限设定值
OFF条件: 指示值 ≥ (下下限设定值 + 滞后设定值)



要点
上上限、上限与下限、下下限的滞后设定值是共通的。

〈滞后的运行示例〉



5-3. 零点附近

该功能用于检测指示值是接近零点的数值。

ON条件: | 指示值 | $\leq$ 零点附近设定值 (0除外)
OFF条件: | 指示值 | $>$ 零点附近设定值



要点

零点附近的ON/OFF与上下限比较模式密切相关。
请参阅P.18 “5-4.上下限比较模式”。

5-4. 上下限比较模式

用于设定上下限比较的运行条件。

总是: 总是进行比较。
NZ: 零点附近为OFF时进行比较。
HOLD/判断: 保持过程中 (保持模式OFF、判断输入ON时) 进行比较。
NZ+HOLD/判断: 零点附近为OFF且在保持过程中 (保持模式OFF、判断输入ON时) 进行比较。

5-5. 数字偏移

该功能的作用是从指定值中减去设定的值。设定数字偏移时, 显示从指示值中减去设定值后的值。由于某些原因在无载荷状态下不能获得零点时, 或者希望进行偏移操作时, 非常便利。

(显示的指示值) = (实际的指示值) - (数字偏移设定值)

5-6. 移动平均滤波器

其功能是把A/D转换数据进行移动平均, 从而抑制指示值的波动。移动平均的次数可从OFF (1次) ~ 512次范围内选择。移动平均次数越多, 指示值越稳定, 但是响应速度变慢。相反, 次数越少, 响应越快, 但是指示值容易波动。

5-7. 数字低通滤波器

低通滤波器的功能是对A/D转换数据进行过滤, 消除不必要的干扰成分。

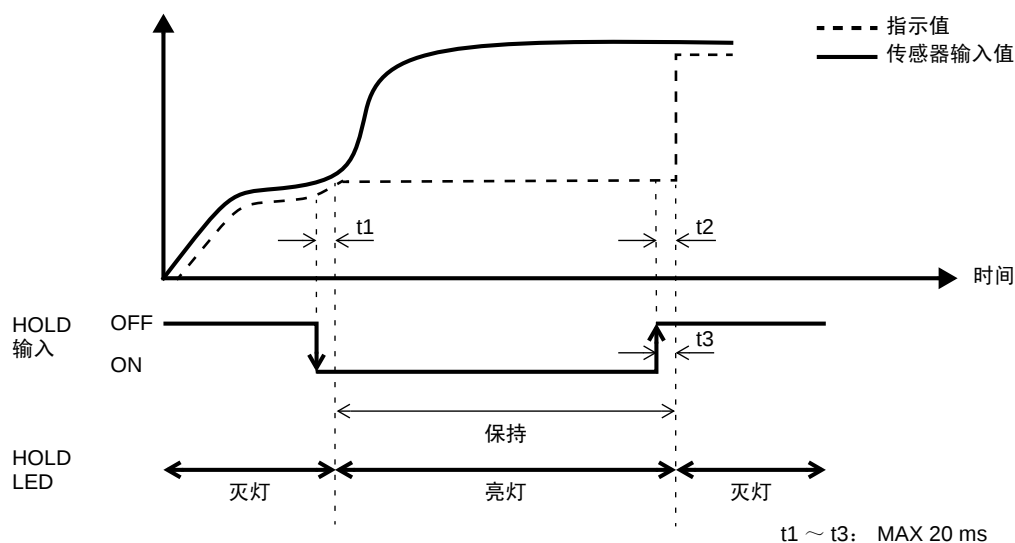
像模拟电路的低通滤波器一样, 设定截止频率。

截止频率可从3、6、12 Hz中选择。请根据计测的种类和设定环境, 选择最佳值。

5-8. 保持模式

■ 取样值（保持任意点）

〈时机图表〉



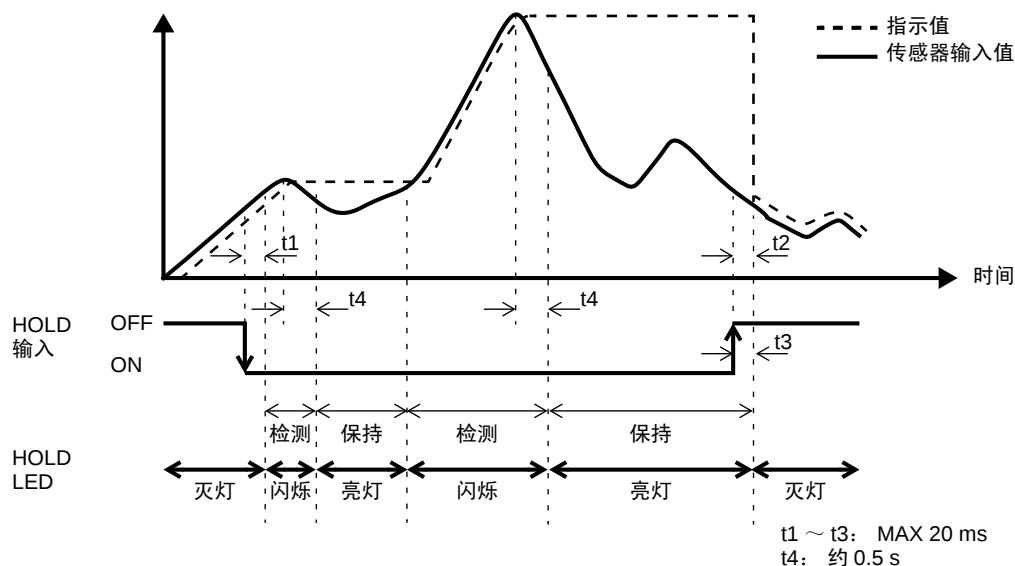
t1: 保持信号输入至保持指示值为止的时间

t2: 保持信号解除至指示值返回跟踪模式为止的时间

t3: 解除保持所需的最小重置信号范围

■ 峰值（保持最大点）

〈时机图表〉



t1: 保持信号输入至保持指示值为止的时间

t2: 保持信号解除至指示值返回跟踪模式为止的时间

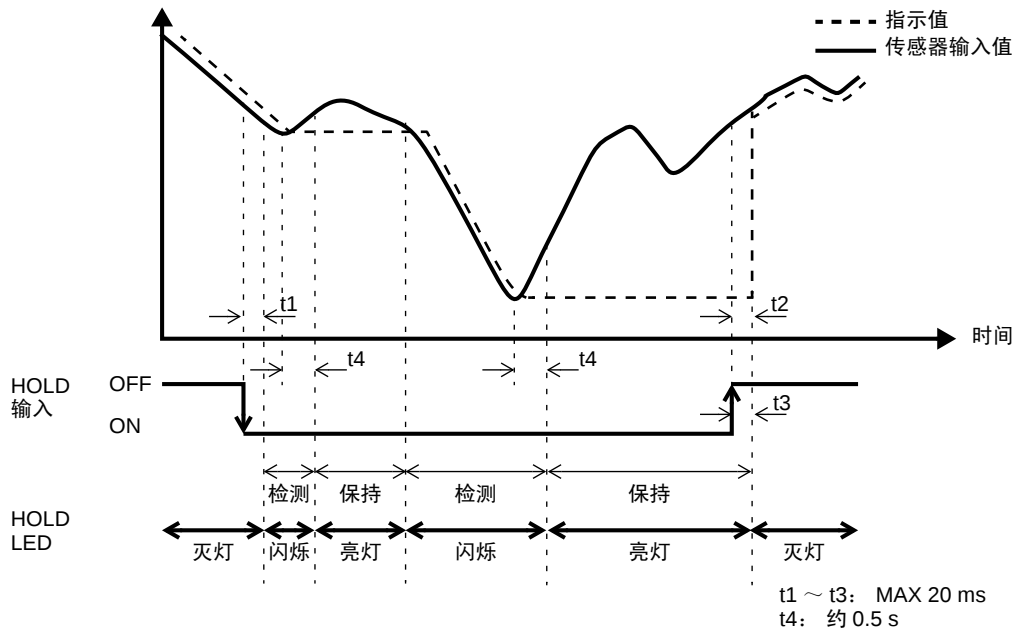
t3: 解除保持所需的最小重置信号范围

t4: 保持值更新后至再次保持为止的时间

※HOLD LED在HOLD开始后第1次保持为止处于闪烁状态。

■谷值（保持最小点）

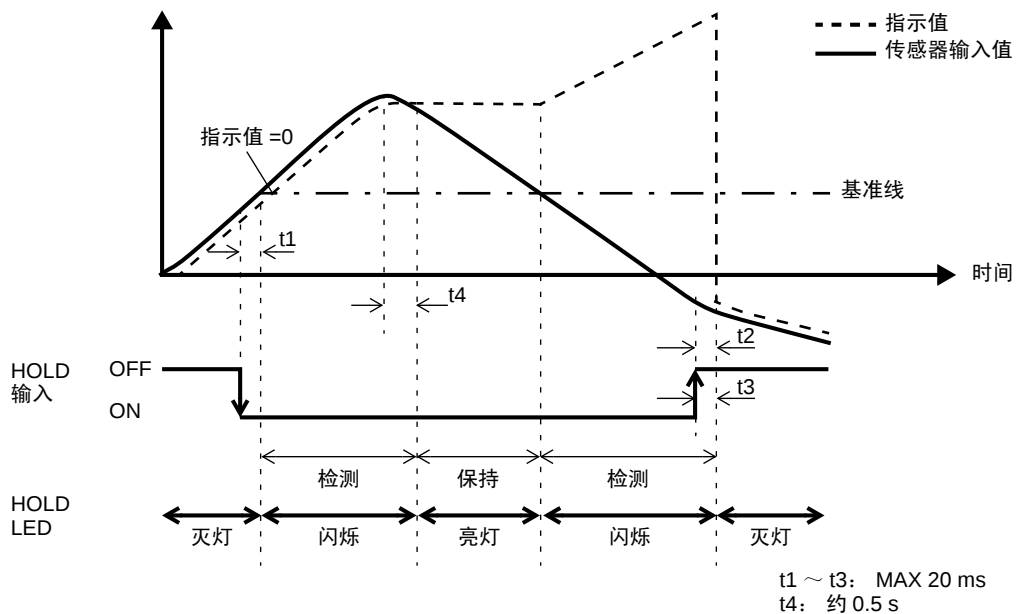
〈时机图表〉



- t1: 保持信号输入至保持指示值为止的时间
t2: 保持信号解除至指示值返回跟踪模式为止的时间
t3: 解除保持所需的最小重置信号范围
t4: 保持值更新后至再次保持为止的时间
※HOLD LED在HOLD开始后至第1次保持为止处于闪烁状态。

■峰-谷值（保持最大点与最小点的差）

〈时机图表〉



- t1: 保持信号输入至保持指示值为止的时间
t2: 保持信号解除至指示值返回跟踪模式为止的时间
t3: 解除保持所需的最小重置信号范围
t4: 保持值更新后至再次保持为止的时间
※HOLD LED在HOLD开始后至第1次保持为止处于闪烁状态。

5-9. 数字调零功能

该功能的作用是将指示值归零。

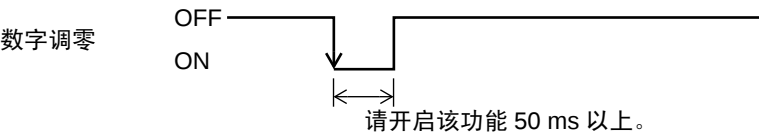
■基于按键操作的数字调零

- 1.  按下此键。
- 2. 指示值变为零时，数字调零结束。

显示	提示信息内容
LoC.2	零键无效

■基于外部信号输入的数字调零

将背面信号输入输出端子台上的数字调零输入（8）和COM（6）由开路变为短路的瞬间，数字调零生效，指示值变为零。



要点

- 若切断电源，则数字调零重置。
- 关于数字调零输入端子的连接，请参考P.9“2-6.外部输入的连接”。
- 设定了数字偏移时，即使执行数字调零，也不归零。（指示值 = -数字偏移设定值）

5-10. 零键 有效/无效

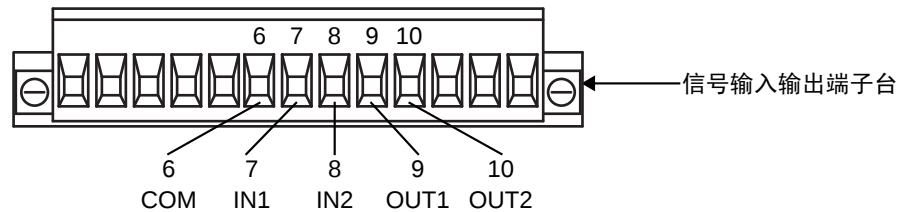
该功能的作用是使零键有效/无效。

5-11. 显示刷新率

用于选择1秒内指示值的显示刷新率。A/D转换次数固定为每秒300次。

6 外部输入输出信号

6-1. 插口管脚分配



6-2. 外部输入信号

IN1：保持/判断

IN2：数字调零

■保持/判断 <边缘输入>

使用保持模式时，作为保持信号运行。

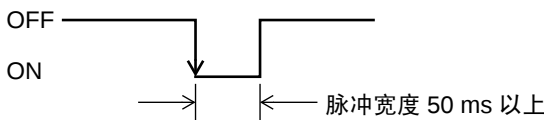


保持模式OFF时，作为上下限比较模式的判断信号运行。
但是，上下限比较模式为总是或者NZ时，则无关系。



■数字调零 <边缘输入>

将指示值归零。



6-3. 外部输出信号

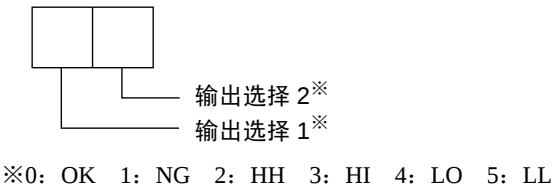
■外部输出选择

比较输出的各信号通过设定变为以下选项。

- OUT1: 输出选择1
- OUT2: 输出选择2

请从OK、NG、HH、HI、LO、LL中选择。

外部输出选择



■OK/NG/HH/HI/LO/LL

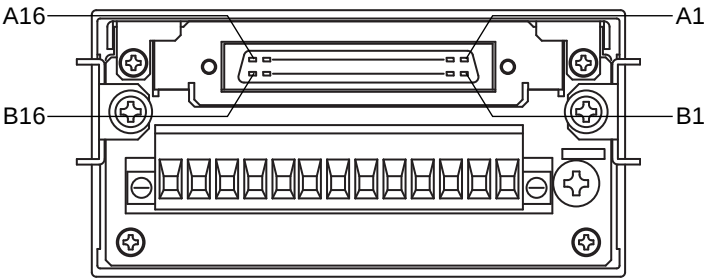
各信号满足比较条件时ON。

※请参阅P.16 “5-1.上下限比较”～P.18 “5-4.上下限比较模式”。

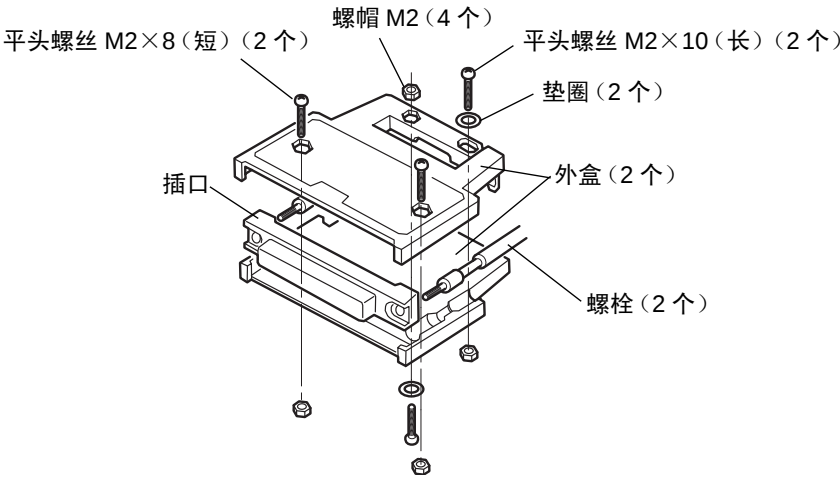
7 选件

7-1. BCD数据输出

BCD数据输出是将F331的指示值转换为BCD代码后作为数据输出的接口。使用该接口把F331连接至计算机、过程控制器、PLC等设备，可以容易的进行控制、统计、记录等处理。



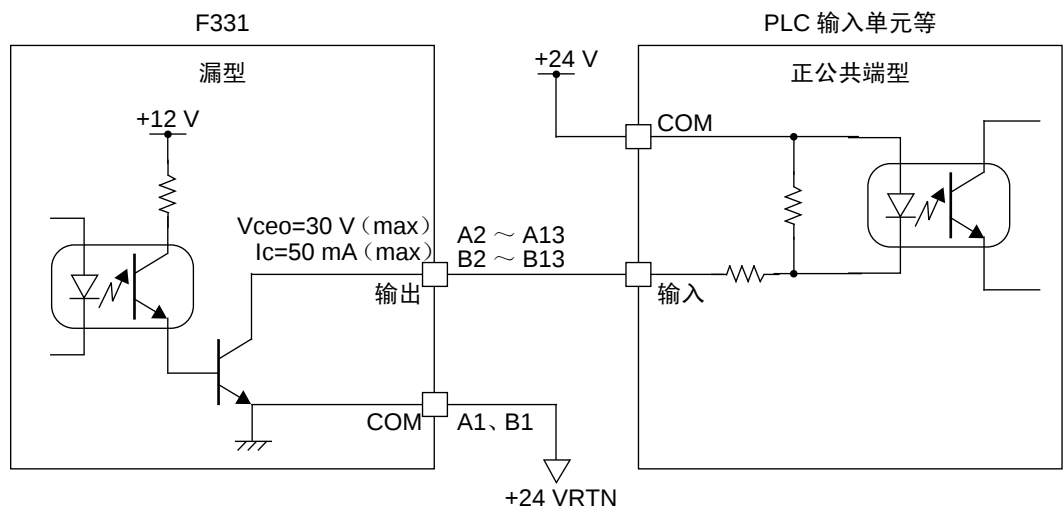
插口的组装方法



1. 将插口和螺栓 (2个) 与外盒 (单侧) 的凹槽对齐。
2. 盖上另一侧外盒，将两个外盒嵌合。
3. 拧紧平头螺丝M2×8 (2个)。
拧紧平头螺丝M2×10 (2个)。
拧紧平头螺丝M2×10时，请注意不要忘记放入垫圈。

■等效电路

输出



●内部晶体管的状态

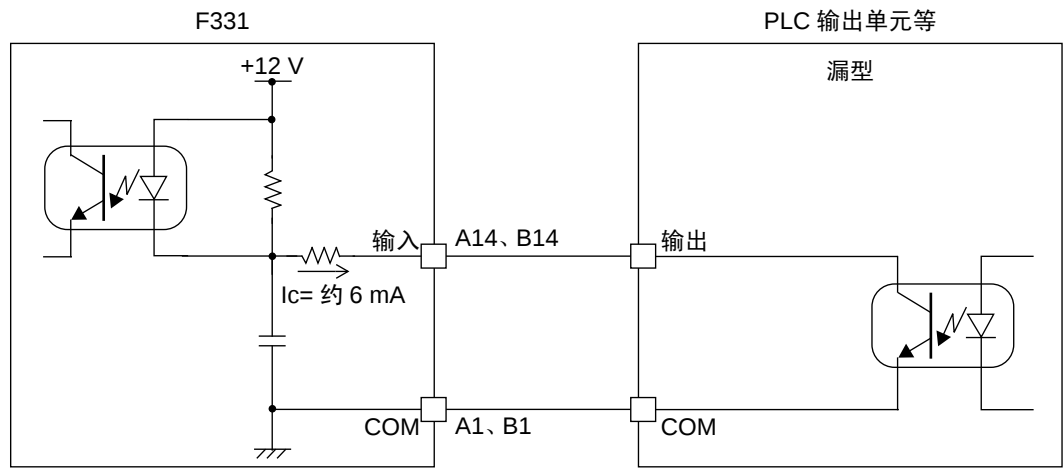
输出数据	负	正
0	OFF	ON
1	ON	OFF

●输出管脚的电平

输出数据	负	正
0	H	L
1	L	H

通过逻辑切换 (B14 pin) 实现

输入



⚠ 注意

- 请不要从外部向信号输入电路施加电压。
- 请使用可以流经 $I_c=10\text{ mA}$ 以上电流的外部元件。
- 外部元件的漏电请控制在 $30\text{ }\mu\text{A}$ 以下。

插口管脚分配

No.		信号	No.		信号
A1	*	COM	B1	*	COM
A2	输出	1	B2	输出	1000
A3	输出	2	B3	输出	2000
A4	输出	4	B4	输出	4000
A5	输出	8	B5	输出	8000
A6	输出	10	B6	输出	
A7	输出	20	B7	输出	输出选择1
A8	输出	40	B8	输出	输出选择2
A9	输出	80	B9	输出	NZ
A10	输出	100	B10	输出	负极（极性）
A11	输出	200	B11	输出	OVER
A12	输出	400	B12	输出	
A13	输出	800	B13	输出	STROBE
A14	输入	BCD数据保持	B14	输入	逻辑切换
A15		N.C.	B15		N.C.
A16		N.C.	B16		N.C.

适用的插口：FCN-361J032-AU（FUJITSU COMPONENT LIMITED公司制造的同等产品）

插口盖板：FCN-360C032-B（FUJITSU COMPONENT LIMITED公司制造的同等产品）

输出选择1、输出选择2（指示值联动）

可以分配输出信号。

请从OK、NG、HH、HI、LO、LL中选择。

NZ（指示值联动）

输出零点附近的状态。

负极（极性）

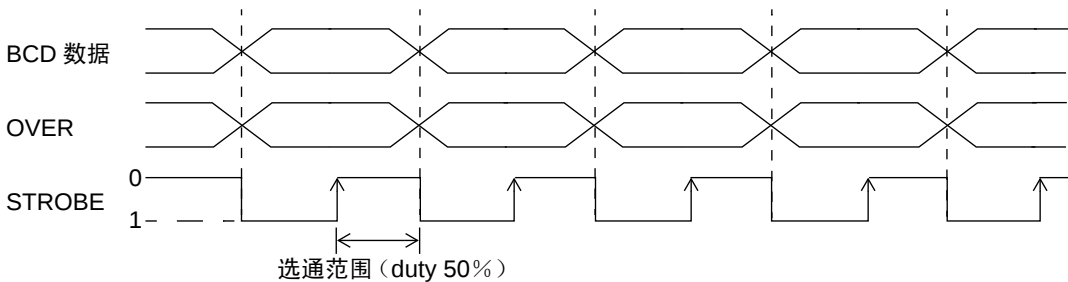
输出作为BCD数据输出的指示值的极性。

OVER

超量程时（-LOAD或LOAD、OFL1、OFL2时）输出。

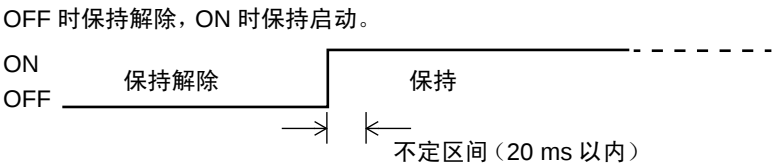
STROBE

与BCD数据同期输出选通脉冲。读入数据时，请使用脉冲的启动边缘（1→0）。BCD数据的更新速率，通过设定可以变更。



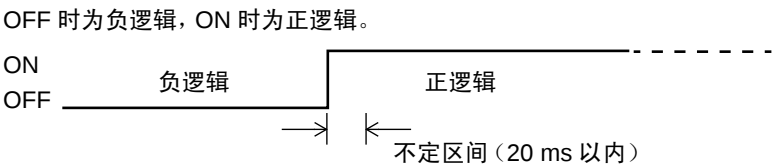
BCD数据保持 — 电平输入—

停止BCD数据输出信号的更新（指示值不被保持）。
此外，STROBE的输出OFF。
通过A14 pin进行保持。



逻辑切换 — 电平输入—

切换输出信号的逻辑。通过B14 pin进行切换。



■BCD输出模式

用于设定F331的BCD输出模式。

指示值联动

与指示值联动的输出。
指示值被保持时，即使传感器输入信号发生变化，也仍输出保持值。

指示值非联动

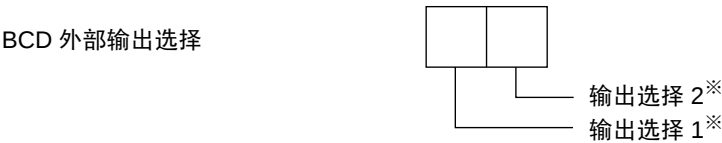
与传感器输入联动的缩放输出。
即使指示值被保持时，也根据传感器输入信号的变化进行输出。

■BCD数据更新速率

通常与A/D转换次数同期更新数据（300次/秒）。
BCD接收设备的处理能力较低，不能以300次/秒的速度进行读取时，请降低数据更新速率。

■BCD外部输出选择

可以分配输出信号。
请从OK、NG、HH、HI、LO、LL中选择。

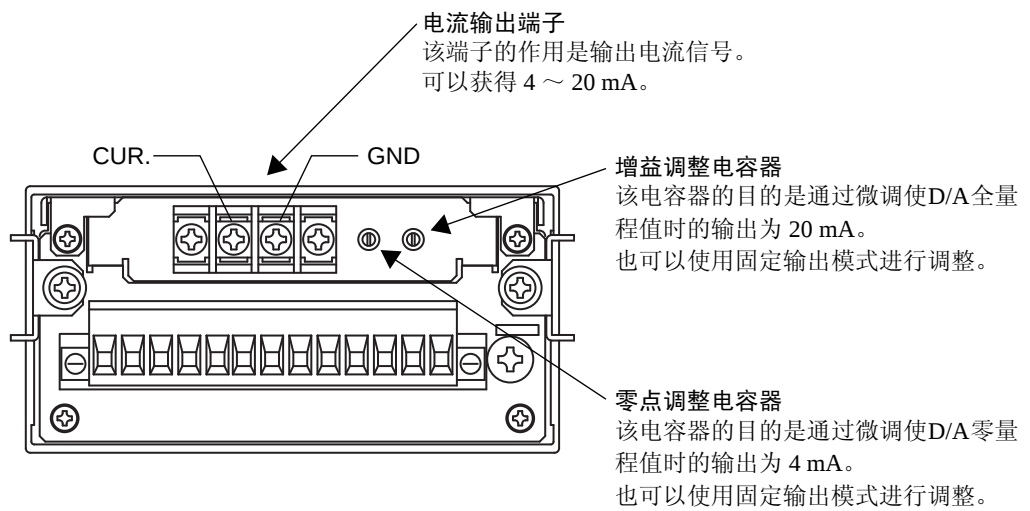


※0: OK 1: NG 2: HH 3: HI 4: LO 5: LL

7-2. D/A转换器

■电流输出（DAI选件）

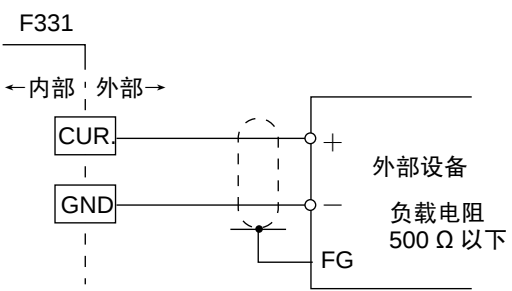
该转换器的目的是为了获得与F331的指示值联动的模拟输出。
模拟输出的范围为电流输出4~20 mA。
针对根据D/A零点输出设定及D/A量程设定功能设定的任意数字值，可以获得4~20 mA的模拟输出。
此外，输出电路与主机电路是绝缘的。



电流输出:	4~20 mA（负载电阻500 Ω以下）
D/A转换速度:	300次/秒
分辨率:	1/10000
超量程:	2.4~21.6 mA
零点漂移:	0.5 μA/℃以内
增益漂移:	50 ppm/℃以内
非直线性:	0.05%FS以内 ※不含模拟输入部分的漂移
插口:	M3螺丝式端子台（2极） ※适合的压接端子 6 mm以内 拧紧扭矩 0.6 N·m

电流输出信号的输出方法

使用时，请在F331的CUR.与GND上连接外部设备（负载电阻500 Ω以下）。

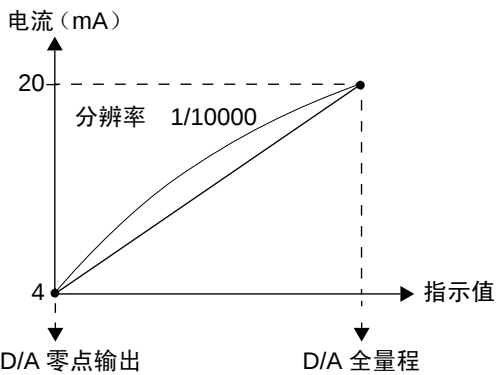


注意

- D/A转换器电流输出为选件。
- 请不要从外部施加电压。否则，会导致破损。
- 此外，连接电容负载时，会引起电振荡。

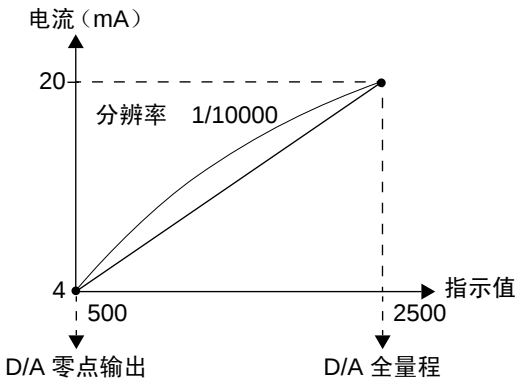
D/A零点、增益设定

F331的D/A转换器通过分别设定输出4 mA的指示值（D/A零点输出）和输出20 mA的指示值（D/A全量程），获得模拟输出。各设定值通过D/A零点输出、全量程设定进行输入。



设定示例

D/A输出模式 0（指示值联动）
D/A零点输出 0500
D/A全量程 2500
如上设定时



	指示值	电流 (mA)
零点输出→	480	3.84
	500	4.00
	1000	8.00
	1500	12.00
全量程→	2500	20.00
	2520	20.16

关于D/A分辨率

D/A转换器的分辨率针对4~20 mA，为1/10000。

即，电流的最小单位为

$$(20 - 4 \text{ mA}) \times 1/10000 = 1.6 \text{ } \mu\text{A} \text{ }。$$

此外，指示值的最小单位为

$$(\text{D/A全量程} - \text{D/A零点输出}) \times 1/10000 \text{ }。$$

■D/A零点输出、全量程

用于设定F331的D/A零点输出、全量程。

※设定时，请务必确保零点输出<全量程。

■D/A输出模式

用于设定F331的D/A输出模式。

指示值联动

与指示值联动的模拟输出。

指示值被保持时，即使传感器输入信号发生变化，也仍输出保持值。

指示值非联动

与传感器输入联动的模拟输出。

即使指示值被保持时，也根据传感器输入信号的变化进行输出。

零量程值固定输出

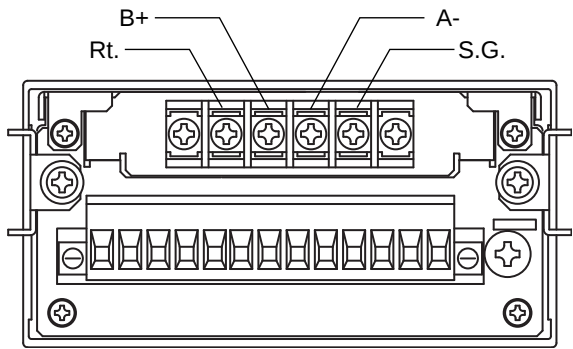
固定输出4 mA。

全量程值固定输出

固定输出20 mA。

7-3. RS-485接口

RS-485接口是用于读取F331的指示值及状态，或向F331中写入设定值的接口。把F331连接至PLC或可编程显示器等设备，可以容易的进行控制、统计、记录等处理。



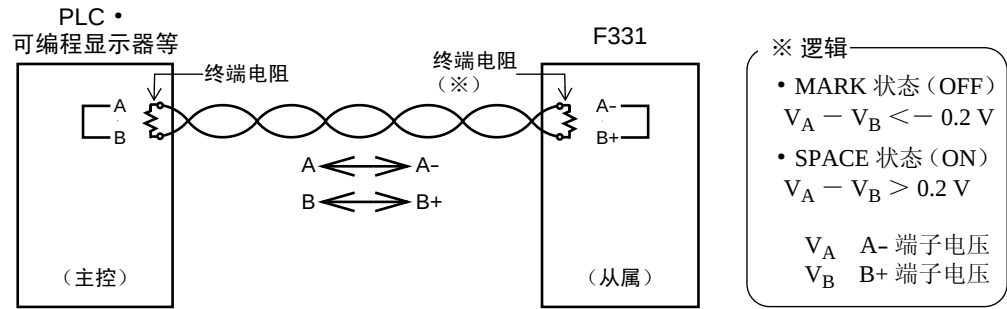
插口：M3螺丝式端子台（4极）
※适合的压接端子 6 mm以内
拧紧扭矩 0.6 N·m

通信规格

报文格式：	Modbus-RTU、 UNI-Format
信号电平：	遵循RS-485 2芯
传送距离：	约1 km
转发方式：	异步通信、半双工通信
转发速度：	1200、 2400、 4800、 9600、 19200、 38400bps 可选
连接台数：	最多32台（包括1台主控）
位结构：	开始位 1 bit 字符长度 7、 8 bit 可选（Modbus-RTU时为8 bit） 停止位 1、 2 bit 可选 奇偶校验位 无、 奇数、 偶数 可选
代码：	Binary（Modbus-RTU时） ASCII（UNI-Format时）

■RS-485的连接

2芯（Point to point）



※F331侧的终端电阻（110 Ω）可以通过短路片安装、卸下。

• 请使用双绞电缆连接线缆。（干扰容限提高。）但是，短距离连接时，使用平行2芯线缆已经足够。

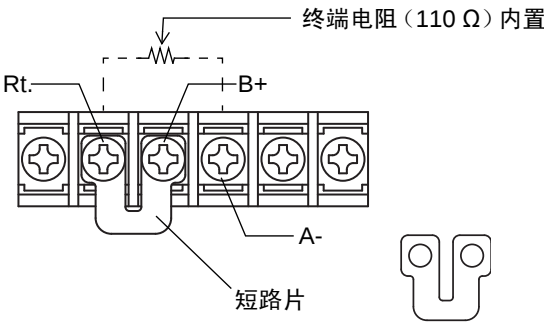
• 请在主机侧及 F331 侧分别安装终端电阻。

F331侧请使用短路片连接Rt.与B+。

• SG 端子是电路上使用的（保护电路）接地端子。

F331主机及连接对象设备已经接地时，通常无需使用SG端子。

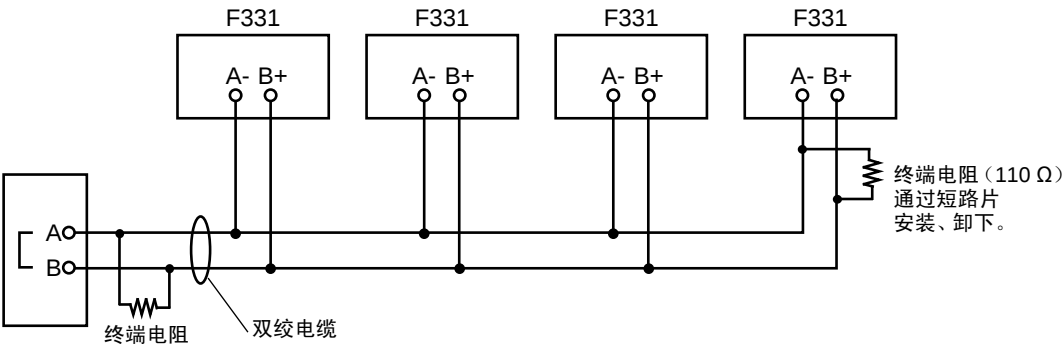
但是，根据现场状况需要连接时，请在确认对象设备规格的基础上进行连接。



提示

不同的主控设备上，A和B的标示位置可能相反。
不能通信时，请调换A和B的连接。

2芯（Multi point）

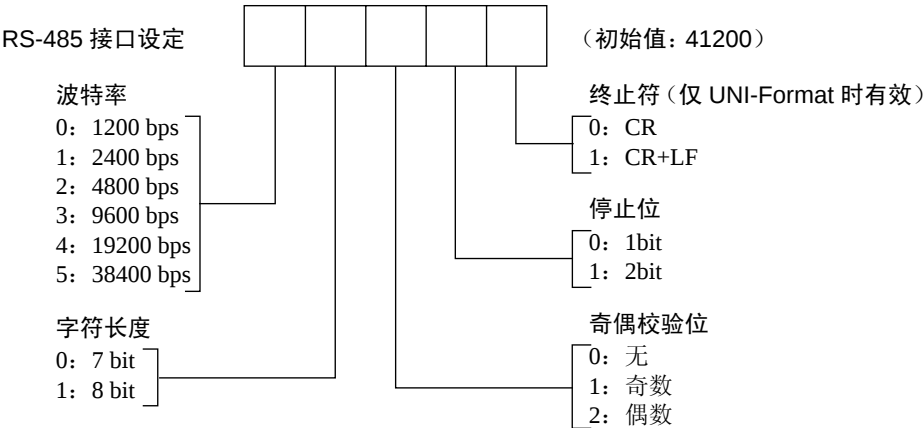


■关于RS-485的设定值

■RS-485 接口设定

1. 用于设定本设备的RS-485端口。

※ 通信模式为Modbus-RTU时，请设定如下：字符长度：8 bit、停止位：1 bit（奇偶校验位为“0：无”时，停止位设定为“1：2 bit”）。



2. 根据本设备的设定，对连接的计算机、PLC等的RS-485端口进行初始设定。

■RS-485 ID（Modbus-RTU时为从属地址）

输入ID设定值。



■RS-485通信模式设定



提示

关于RS-485的设定，请在专用的计算机应用程序中进行设定。

■通信模式

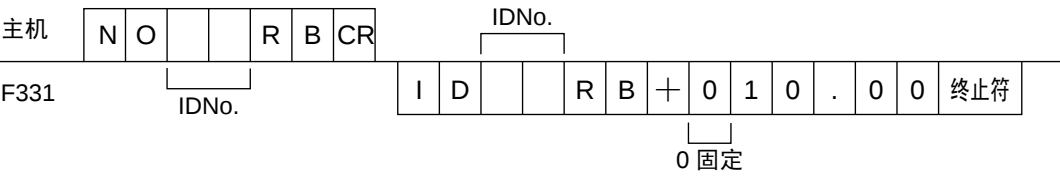
• 通信模式0（模式＝0：命令）

根据来自主计算机的命令进行通信。

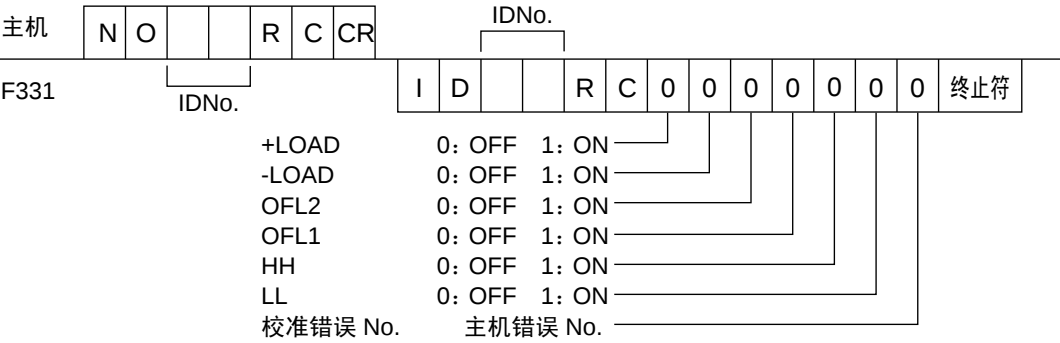
（不自动发送指示值。）

终止符可从CR、CR+LF中选择。

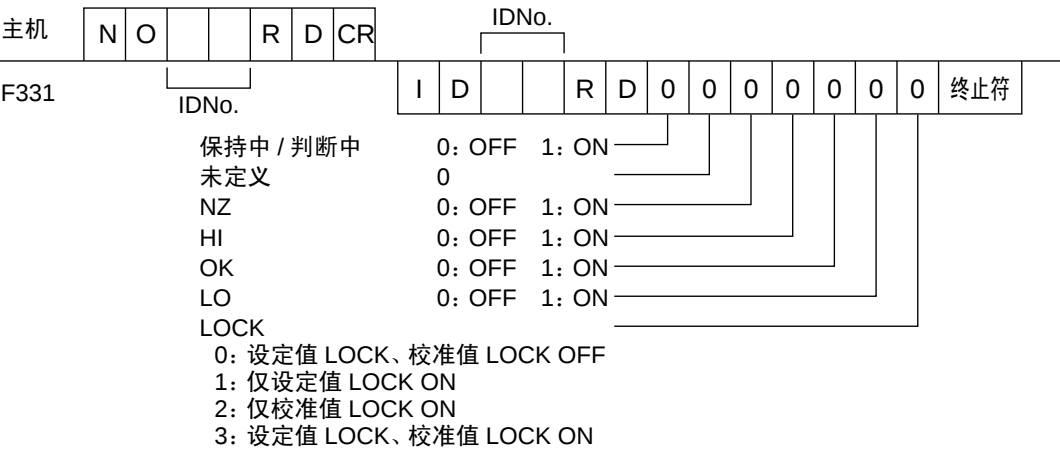
• 指示值非联动读取（符号、5位、小数点）



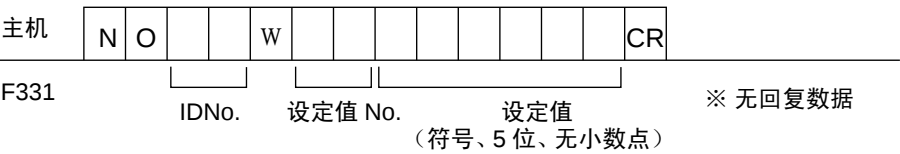
• 状态1



• 状态2

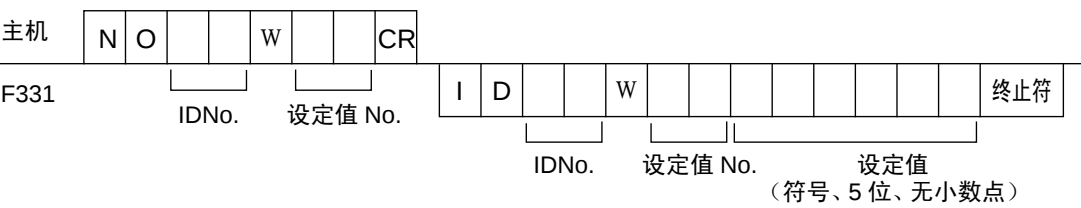


• 设定值写入



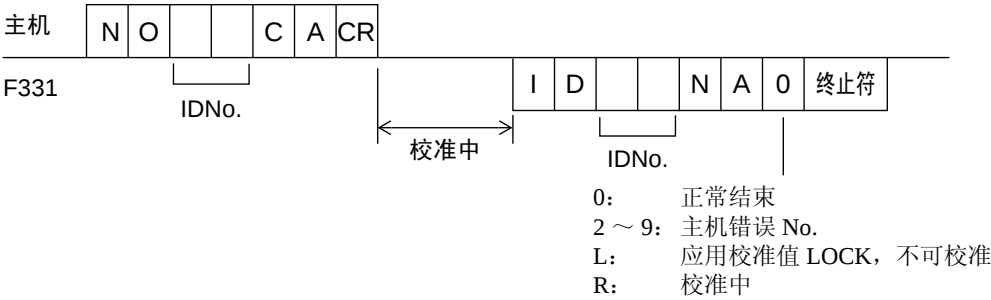
※ 设定值No.请参阅P.37 “■ 设定值通信格式”。

• 设定值读取

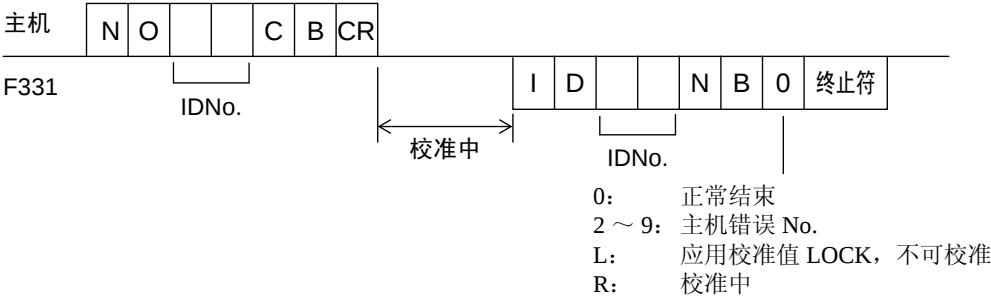


※ 设定值No.请参阅P.37 “■ 设定值通信格式”。

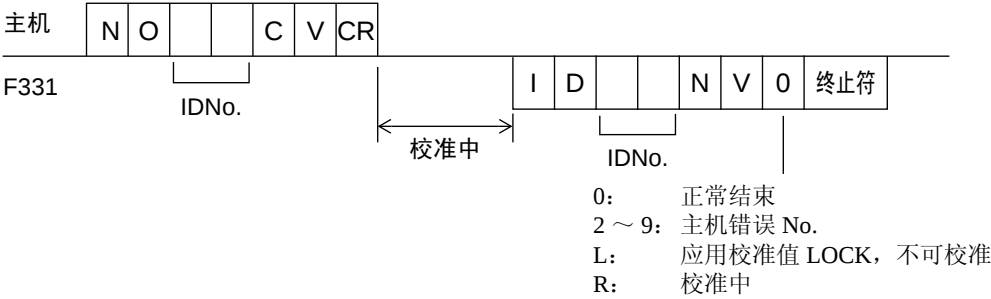
• 零点校准



• 实际载荷校准



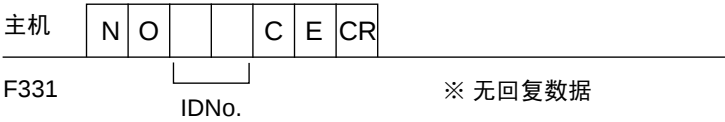
• 等价输入校准



提示

发送实际载荷校准命令前, 请设定额定容量值。
发送等价输入校准命令前, 请设定额定输出值和额定容量值。

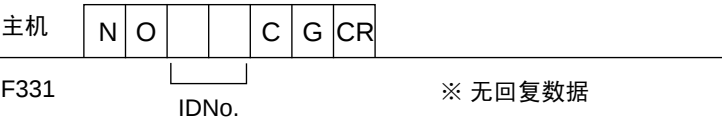
• 保持/判断 ON



• 保持/判断 OFF



• 数字调零

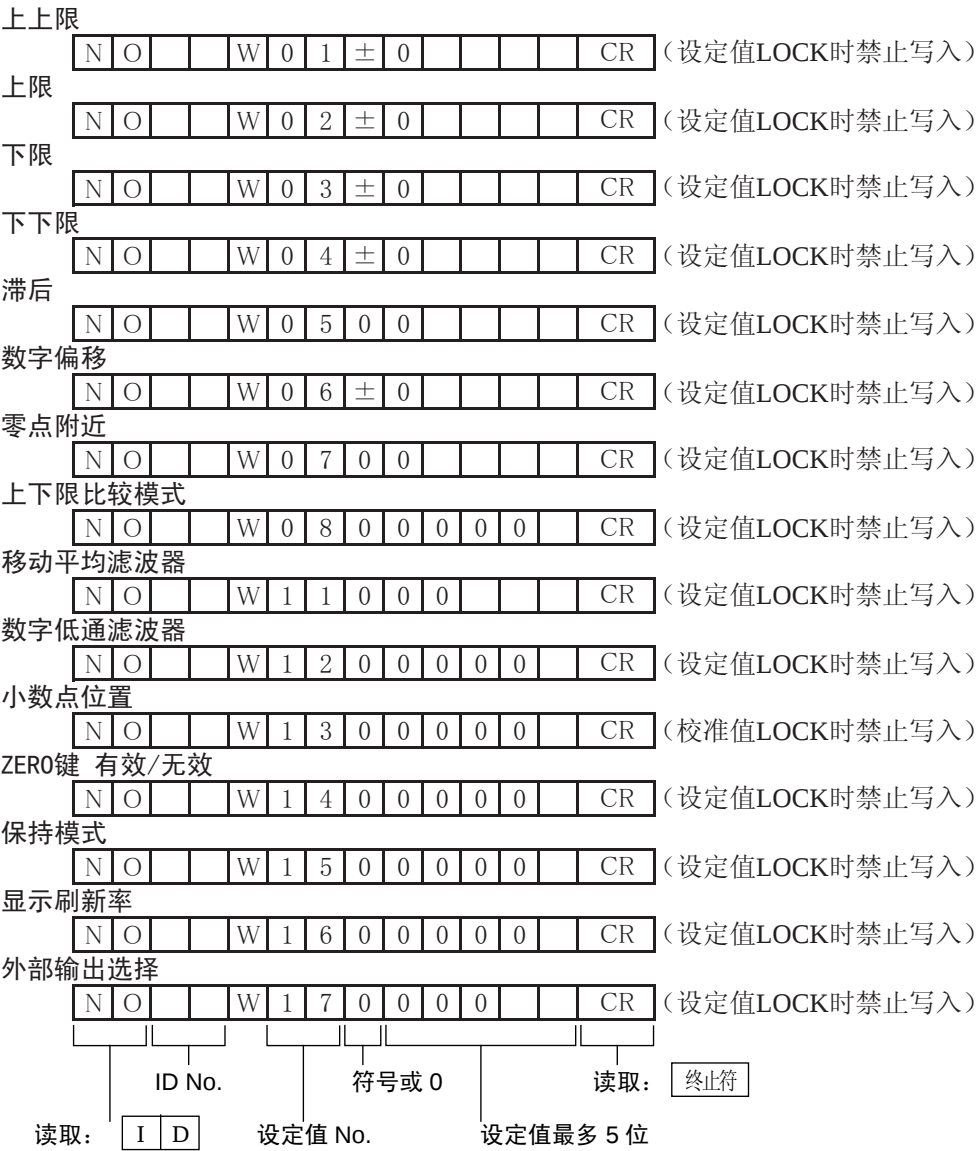


• 数字调零重置



■ 设定值通信格式

写入、读取设定值时（回复数据）使用。



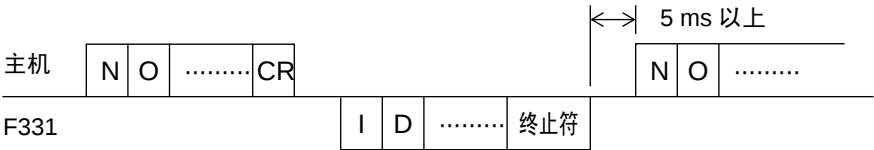
※ 设定中为 0 的位置，请不要输入 0 以外的值。

BCD 输出模式														
N	O			W	2	1	0	0	0	0	0	0	0	CR
(设定值LOCK时禁止写入)														
BCD 数据更新速率														
N	O			W	2	2	0	0	0	0	0	0	0	CR
(设定值LOCK时禁止写入)														
BCD 外部输出选择														
N	O			W	2	3	0	0	0	0	0	0	0	CR
(设定值LOCK时禁止写入)														
D/A 输出模式														
N	O			W	2	4	0	0	0	0	0	0	0	CR
(设定值LOCK时禁止写入)														
D/A 零点输出														
N	O			W	2	5	±	0						CR
(设定值LOCK时禁止写入)														
D/A 全量程														
N	O			W	2	6	±	0						CR
(设定值LOCK时禁止写入)														
RS-485 通信模式														
N	O			W	3	1	0	0	0	0	0	0	0	CR
(仅读取)														
RS-485 I/F设定														
N	O			W	3	2	0							CR
(仅读取)														
RS-485 ID														
N	O			W	3	3	0	0	0	0	0	0	0	CR
(仅读取)														
RS-485 发送延迟时间														
N	O			W	3	4	0	0	0	0	0	0	0	CR
(仅读取)														
RS-232C 通信模式														
N	O			W	3	5	0	0	0	0	0	0	0	CR
(设定值LOCK时禁止写入)														
RS-232C I/F设定														
N	O			W	3	6	0							CR
(设定值LOCK时禁止写入)														
设定值LOCK (485/232)														
N	O			W	3	7	0	0	0	0	0	0	0	CR
校准值LOCK (485/232)														
N	O			W	3	8	0	0	0	0	0	0	0	CR
实际载荷校准 (额定容量值)														
N	O			W	4	1	0	0						CR
(校准值LOCK时禁止写入)														
等价输入校准 (额定容量值)														
N	O			W	4	2	0	0						CR
(校准值LOCK时禁止写入)														
零点校准值														
N	O			W	4	4	±	0						CR
(仅读取)														
读取: I D 设定值 No. 符号或 0 设定值最多 5 位 读取: 终止符														

※ 设定中为 0 的位置, 请不要输入 0 以外的值。

提示

- 收到来自F331的响应后, 到主机发送下一条命令前, 请确保5 ms以上的间隔。

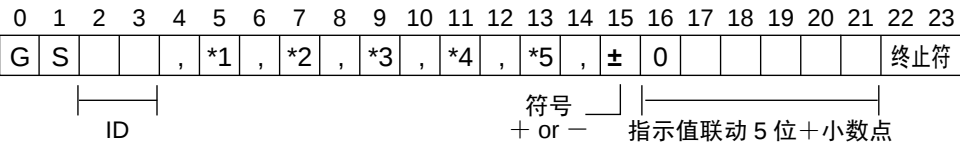


- 如果使用了ID No. “99” 从主机发送, 会变为同时发送。
此时, 请只执行设定值的写入, 不要读取。

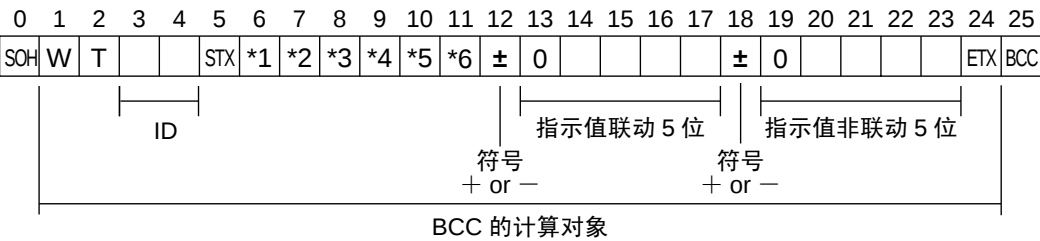
■UNI-Format连续

■连续发送格式

• 发送格式1



• 发送格式2



SOH、STX、ETX 的各 ASCII 代码

SOH: 01
STX: 02
ETX: 03

BCC 的计算方法

使用 16 进制数表示 BCC 计算对象的各代码，所有数据和执行 XOR 后的结果计入 BCC。

*1 O: 超量程 (LOAD、OFL)
H: 保持中/判断中
优先顺序: H>O

*4 H: 上上限ON
L: 下下限ON
G: 上上限和下下限OFF
N: 上上限和下下限ON
F: 比较OFF

优先顺序: N、F > (H or L) > G

*2 G: OK ON
N: NG ON
F: 比较OFF

*5 N: 零点附近OFF
Z: 零点附近ON

优先顺序: F > (G or N)

*3 H: 上限ON
L: 下限ON
G: 上限和下限OFF
N: 上限和下限ON
F: 比较OFF

*6 小数点位置
0: 无
1: 0.0
2: 0.00
3: 0.000

优先顺序: N、F > (H or L) > G

※连接多台F331时，请不要指定为连续模式。

■Modbus-RTU

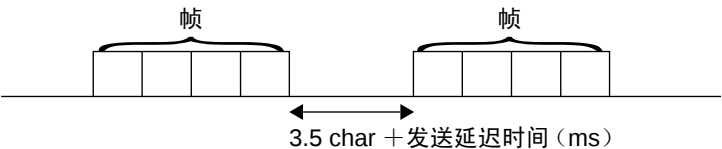
■发送延迟时间

请在主控设备不能处理来自F331的响应时，进行设定。

发送延迟时间



输入范围 /0 ~ 99 (ms)



■Modbus功能码

以下是关于功能码的详细说明。
本章将对功能字段和根据功能码发生变化的数据字段进行说明。
实际的消息帧由地址字段、功能字段、数据字段、错误检查字段4部分构成，并按此顺序发送信息。

功能码一览

代码	功能名称	指令
01 (0x01)	Read Coils	读取线圈
02 (0x02)	Read Discrete Inputs	读取输入状态
03 (0x03)	Read Holding Registers	读取保持寄存器
04 (0x04)	Read Input Register	读取输入寄存器
05 (0x05)	Write Single Coil	写入至线圈 (1个)
06 (0x06)	Write Single Register	写入至保持寄存器 (1个寄存器)
15 (0x0F)	Write Multiple Coils	写入至线圈 (多个)
16 (0x10)	Write Multiple Registers	写入至保持寄存器 (多个)
08 (0x08)	Diagnostics	诊断模式
11 (0x0B)	Get Comm Event Counter	读取事件计数器
12 (0x0C)	Get Comm Event Log	读取通讯事件
17 (0x11)	Report Slave ID	读取从属的ID信息

01 (0x01) Read Coils

读取从属线圈的ON/OFF状态。
由于是读取命令，所以不能指定广播。
指定线圈的起始地址和线圈数量。

【请求】

功能	1字节	0x01
起始地址	2字节	0x0000~0xFFFF
线圈数量	2字节	1~2000 (0x07D0)

【响应】

功能	1字节	0x01
数据字节数	1字节	N ※
线圈状态	n字节	N 或 N+1

※ N=线圈数量/8，除不尽时N=N+1

【错误响应】

错误代码	1字节	0x81 (功能+0x80)
例外代码	1字节	01 or 02 or 03

例) 读取数字调零 (地址00003) 的状态。

【请求】

功能	01
起始地址高位	00
起始地址低位	02
线圈数量高位	00
线圈数量低位	01

【响应】

功能	01
数据字节数	01
数字调零	00

读取数字调零的值时，请注意相对地址变为0x02。
不足8位时，剩余的位为0。

※ F331的响应（线圈状态）总是为0。
（因为在读取命令后，处理已执行完毕。）
关于线圈的执行确认，请以功能码05（0x05）Force Signal Coil和15（0x0F）Force Multiple Coils的正常响应作为完成的判断依据。

02（0x02）Read Discrete Inputs

读取从属的输入状态的ON/OFF状态。
不能指定广播。
指定状态的起始地址和状态数量。

【请求】

功能	1字节	0x02
起始地址	2字节	0x0000～0xFFFF
状态数量	2字节	1～2000（0x07D0）

【响应】

功能	1字节	0x02
数据字节数	1字节	N ※
状态数量	n字节	N 或 N+1

※ N=输入数量/8，除不尽时N=N+1

【错误响应】

错误代码	1字节	0x82（功能+0x80）
例外代码	1字节	01 or 02 or 03

例）读取±LOAD（地址10001）～NZ（地址10008）的状态。

【请求】

功能	02
起始地址高位	00
起始地址低位	00
状态数量高位	00
状态数量低位	08

【响应】

功能	02
数据字节数	01
±LOAD～NZ	20

读取±LOAD的值时，请注意相对地址变为0x00。
在示例中，F331的状态如下。

±LOAD	OFF（0）
OFL1、OFL2	OFF（0）
HH	OFF（0）
HI	OFF（0）
OK	OFF（0）
LO	ON（1）
LL	OFF（0）
NZ	OFF（0）

最初的数据的LSB为开头地址的状态。
使用2进制数表示为00100000（0x20）。

※ 也可以用功能码04（0x04）Read Input Registers读取状态。
使用功能码04，可以同时读取指示值和状态。

03（0x03）Read Holding Registers

读取从属的保持寄存器的内容。
不能指定广播。
指定保持寄存器的起始地址和寄存器数量。
从属设备把1个寄存器的内容展开为2字节后发送。

【请求】	功能	1字节	0x03
	起始地址	2字节	0x0000~0xFFFF
	寄存器数量	2字节	1~125（0x7D）
【响应】	功能	1字节	0x03
	数据字节数	1字节	2×N ※
	寄存器的值	N×2字节	
※ N=寄存器数量			
【错误响应】	错误代码	1字节	0x83（功能+0x80）
	例外代码	1字节	01 or 02 or 03

例）读取上限（地址40002）～下限（地址40003）的内容。

【请求】	功能	03	【响应】	功能	03
	起始地址高位	00		数据字节数	04
	起始地址低位	01		上限高位	00
	寄存器数量高位	00		上限低位	64
	寄存器数量低位	02		下限高位	00
				下限低位	32

读取上限的值时，请注意相对地址变为0x01。
在示例中，F331的设定如下。

上限	100（0x0064）
下限	50（0x0032）

04（0x04）Read Input Registers

读取从属的输入寄存器的内容。
不能指定广播。
指定输入寄存器的起始地址和寄存器数量。
从属设备把1个寄存器的内容展开为2字节后发送。

【请求】	功能	1字节	0x04
	起始地址	2字节	0x0000~0xFFFF
	寄存器数量	2字节	1~125（0x7D）
【响应】	功能	1字节	0x04
	数据字节数	1字节	2×N ※
	寄存器的值	N×2字节	
※ N=寄存器数量			
【错误响应】	错误代码	1字节	0x84（功能+0x80）
	例外代码	1字节	01 or 02 or 03

例) 读取指示值联动 (地址30004) 的内容。

【请求】	功能	04	【响应】	功能	04
	起始地址高位	00		数据字节数	02
	起始地址低位	03		指示值联动 (高位)	03
	寄存器数量高位	00		指示值联动 (低位)	E8
	寄存器数量低位	01			

读取指示值联动的值时，请注意相对地址变为0x03。
在示例中，F331的指示值如下。

指示值联动: 1000 (0x03E8)

05 (0x05) Write Single Coil

把从属的线圈变更为ON或OFF。
如果指定广播 (0)，则重写全部从属中的同一地址的线圈。
通过请求指定线圈的地址和输出值。
0xFF、0x00为ON， 0x00、 0x00为OFF。
上述以外的数据作为无效数据，不执行变更运行。

【请求】	功能	1字节	0x05
	起始地址	2字节	0x0000~0xFFFF
	输出数据	2字节	0x0000 or 0xFF00
【响应】	功能	1字节	0x05
	起始地址	2字节	0x0000~0xFFFF
	输出数据	2字节	0x0000 or 0xFF00
【错误响应】	错误代码	1字节	0x85 (功能+0x80)
	例外代码	1字节	01 or 02 or 03

例) 将保持/判断ON (地址00001) 设为ON。

【请求】	功能	05	【响应】	功能	05
	起始地址高位	00		起始地址高位	00
	起始地址低位	00		起始地址低位	00
	保持/判断 ON 高位	FF		保持/判断 ON 高位	FF
	保持/判断 ON 低位	00		保持/判断ON 低位	00

写入保持/判断ON时，请注意相对地址变为0x00。
正常写入时的响应与请求相同。

※关于线圈的执行确认，请以正常响应作为完成的判断依据。

06（0x06）Write Single Register

变更（重写）从属的保持寄存器的值。
如果指定广播（0），则重写全部从属中的同一地址的保持寄存器。
通过请求指定保持寄存器的地址和变更数据。

【请求】	功能	1字节	0x06
	起始地址	2字节	0x0000~0xFFFF
	输出数据	2字节	
【响应】	功能	1字节	0x06
	起始地址	2字节	0x0000~0xFFFF
	输出数据	2字节	
【错误响应】	错误代码	1字节	0x86（功能+0x80）
	例外代码	1字节	01 or 02 or 03

例）将移动平均滤波器（地址40009）的值变为20（0x0014）。

【请求】	功能	06	【响应】	功能	06
	起始地址高位	00		起始地址高位	00
	起始地址低位	08		起始地址低位	08
	移动平均滤波器高位	00		移动平均滤波器高位	00
	移动平均滤波器低位	14		移动平均滤波器低位	14

写入移动平均滤波器时，请注意相对地址变为0x08。
正常写入时的响应与请求相同。

15（0x0F）Write Multiple Coils

对于从属的线圈，从指定地址开始变更指定线圈数量的数据。
如果指定广播（0），则重写全部从属中的同一地址的线圈。
通过请求指定线圈的地址和变更字节数、输出值。

【请求】	功能	1字节	0x0F
	起始地址	2字节	0x0000~0xFFFF
	线圈数量	2字节	0x0001~0x07B0
	字节数	1字节	N ※
	变更数据	N×2字节	
【响应】	功能	1字节	0x0F
	起始地址	2字节	0x0000~0xFFFF
	线圈数量	2字节	0x0001~0x07B0
【错误响应】	错误代码	1字节	0x8F（功能+0x80）
	例外代码	1字节	01 or 02 or 03

※ N=线圈数量/8，除不尽时N=N+1

例) 从保持/判断ON (地址00001) 开始切换数字调零重置 (地址00004) 的ON/OFF。

【请求】

功能	0F
起始地址高位	00
起始地址低位	00
线圈数量高位	00
线圈数量低位	04
数据字节数	01
(保持/判断ON~ 数字调零重置)	05

【响应】

功能	0F
起始地址高位	00
起始地址低位	00
线圈数量高位	00
线圈数量低位	04

写入保持/判断ON时, 请注意相对地址变为0x00。
示例中, F331的ON (1) /OFF (0) 的重写情况如下。
不使用的位用0填补。

线圈	00008	00007	00006	00005	数字 调零 重置	数字 调零	保持/ 判断 OFF	保持/ 判断 ON
位	0	0	0	0	0	1	0	1
0x05								

- ※ 关于线圈的执行确认, 请以正常响应作为完成的判断依据。
※ 考虑到命令的性质, 请不要使用下述地址组合同时执行。
否则, 虽然会被依次执行, 但有时不能正确运行。
- 地址00001和00002
 - 地址00003和00004
 - 地址00005~00007

16 (0x10) Write Multiple Registers

对于从属的保持寄存器, 从指定地址开始变更指定数量的数据。
如果指定广播 (0), 则重写全部从属中的同一地址的保持寄存器。
通过请求指定寄存器的地址和变更寄存器数量、变更数据。
从属设备把1个寄存器的内容展开为2字节后发送。

【请求】

功能	1字节	0x10
起始地址	2字节	0x0000~0xFFFF
寄存器数量	2字节	0x0001~0x0078 (120)
字节数	1字节	2×N ※
变更数据	N×2字节	

※ N=寄存器数量

【响应】

功能	1字节	0x10
起始地址	2字节	0x0000~0xFFFF
寄存器数量	2字节	0x0001~0x007B (123)

【错误响应】

错误代码	1字节	0x90 (功能+0x80)
例外代码	1字节	01 or 02 or 03

例) 将移动平均滤波器 (地址40009) 变为20 (0x0014), 将数字低通滤波器变为6 Hz (*)。

※ 设定F331的数字低通滤波器时,
从0: 3 Hz、1: 6 Hz、2: 12 Hz 中选择。
示例中选择的是6 Hz, 所以写入 “1”。

【请求】	功能	10	【响应】	功能	10
	起始地址高位	00		起始地址高位	00
	起始地址低位	08		起始地址低位	08
	寄存器高位	00		寄存器高位	00
	寄存器低位	02		寄存器低位	02
	数据字节数	04			
	移动平均滤波器高位	00			
	移动平均滤波器低位	14			
	数字低通滤波器高位	00			
	数字低通滤波器低位	01			

写入移动平均滤波器时, 请注意相对地址变为0x08。

11 (0x0B) Get Comm Event Counter

从属设备每处理1次请求, 事件计数器加1。
如果是帧发生错误或其他计数器的读取运行, 则不加。
主控通过在发出请求的前后读取该计数器, 可以判断处理是否已被执行。
状态总是回复0x0000 (从属设备不忙)。

【请求】	功能	1字节	0x0B
【响应】	功能	1字节	0x0B
	状态	2字节	0x0000
	事件计数器	2字节	0x0000~0xFFFF
【错误响应】	错误代码	1字节	0x8B (功能+0x80)
	例外代码	1字节	01

例) 读取事件计数器。

【请求】	功能	0B	【响应】	功能	0B
				状态高位	00
				状态低位	00
				事件计数器高位	01
				事件计数器低位	08

示例为在不忙状态 (0x0000) 下, 至今已处理的命令为264次 (0x0108) 的情况。

12 (0x0C) Get Comm Event Log

该功能用于从从属设备读取事件的状态。
状态和事件计数器与状态11 (Get Comm Event Counter) 的内容相同。消息计数器与状态08的子功能11 (Return Bus Message Count) 相同。事件在从属设备接收、发送消息时的状态保持为64字节。
通常，事件的最新状态为第0字节，超过64字节时，从旧到新依次丢弃。关于事件内容的详情，稍后定义。

【请求】	功能	1字节	0x0C
------	----	-----	------

【响应】	功能	1字节	0x0C
	字节计数器	1字节	N ※
	状态	2字节	0x0000
	事件计数器	2字节	0x0000~0xFFFF
	消息计数器	2字节	0x0000~0xFFFF
	事件计数器	n字节	0~64 (事件数量)

※N=事件数量+ (3×2)

【错误响应】	错误代码	1字节	0x8C (功能+0x80)
	例外代码	1字节	01

例) 读取事件的状态。

【请求】	功能	0C	【响应】	功能	0C
				字节计数器	08
				状态高位	00
				状态低位	00
				事件计数器高位	01
				事件计数器低位	08
				消息计数器高位	01
				消息计数器低位	21
				事件0	C0
				事件1	00

示例为事件计数器264次 (0x0108)、消息计数器289次 (0x0121)、不忙状态 (0x0000) 的情况。关于事件内容，最新状态为11000000 (0xC0)，位6为1，表示接收了广播。上一次事件为00，表示从属设备收到了Communications Restart。

事件日志、事件详情

事件分为4类。

◎ 接收事件（位7为1时表示接收事件）

位	
0	未使用
1	通信错误
2	未使用
3	未使用
4	字符溢出
5	Listen Only Mode中（F331上为0）
6	接收广播
7	1

◎ 发送事件（位7为0时表示发送事件）

位	
0	发送例外代码1~3
1	发送例外代码4
2	0
3	0
4	发送写入超时
5	Listen Only Mode中（F331上为0）
6	1
7	0

◎ 从属设备处于Listen Only Mode状态

Listen Only Mode时记录04。

◎ 通过Communication Restart初始化通信后的状态

重启通信时记录该事件。
事件变为00。
从属设备为Continue on Error模式时，事件被写入既有日志。
为Stop on Error模式时，日志被清除，事件0中写入00。
（F331固定为Stop on Error模式）

17 (0x11) Report Slave ID

从属设备回复运行模式和当前状态等。
响应的内容因产品而异。

【请求】	功能	1字节	0x11
------	----	-----	------

【响应】	功能	1字节	0x11
	字节数	1字节	
	从属ID	1字节	
	RUN指示器	1字节	0x00: 超量程或者 校准错误时 0xFF: 正常
	附加信息	3字节	版本信息

※ 从属ID不同于Address。

【错误响应】	错误代码	1字节	0x91 (功能+0x80)
	例外代码	1字节	01

例) 读取从属ID。

【请求】	功能	11	【响应】	功能	11
				字节数	5
				从属ID	
				RUN指示器	00
				附加信息	※

※ 使用3字节表示版本信息。
0x01、0x02、0x03时，版本为1.23。

08 (0x08) 诊断代码 (Diagnostics)

根据诊断请求，可以检查主控与从属设备间的通信状态。
根据在通常功能后面附加的子功能，检查内容会发生变化。
除了发生错误时，从属设备的响应会原样回复接收到的请求帧。
此外，为诊断设定的全部计数器，在接通电源时被清除。

【请求】	功能	1字节	0x08
	子功能	2字节	
	数据	N×2字节	

【响应】	功能	1字节	0x08
	子功能	2字节	
	数据	N×2字节	

【错误响应】	错误代码	1字节	0x88 (功能+0x80)
	例外代码	1字节	01 or 03

子功能码一览

代码	功能名称	指令
00 (0x0000)	Return Query Data	请求应答
01 (0x0001)	Restart Communications Option	通信端口初始化
02 (0x0002)	Return Diagnostic Register	请求应答
03 (0x0003)	Change ASCII Input Delimiter	—
04 (0x0004)	Force Listen Only Mode	只接收模式
05~09	未使用	
10 (0x000A)	Clear Counters and Diagnostic Register	计数器和寄存器清零
11 (0x000B)	Return Bus Message Count	读取消息计数器
12 (0x000C)	Return Bus Communication Error Count	读取CRC错误计数器
13 (0x000D)	Return Bus Exception Error Count	读取例外错误计数器
14 (0x000E)	Return Slave Message Count	读取从属接收计数器
15 (0x000F)	Return Slave No Response Count	读取无响应计数器
16 (0x0010)	Return Slave NAK Count	—
17 (0x0011)	Return Slave Busy Count	读取繁忙计数器
18 (0x0012)	Return Bus Character Overrun Count	读取字符溢出错误计数器
20 (0x0014)	Clear Overrun Counter and Flag	清除字符溢出错误计数器

※ F331不支持代码03、 05~09、 16。

※ 使用代码04时，会变为只接收模式，但仍会执行各计数器和事件日志（使用代码04时总是为0x04）的追加。

00 (0x0000) Return Query Data

原样回复请求帧。

【请求】

功能	1字节	0x08
子功能	2字节	0x00、 0x00
数据	N×2字节	任意的16位数据

【响应】

请求的应答

01 (0x0001) Restart Communication Option

初始化通信端口。同时对通信的事件计数器清零。

在初始化运行前响应。

Listen Only Mode时也执行处理，但是不回复响应。

【请求】

功能	1字节	0x08
子功能	2字节	0x00、 0x01
数据	2字节	

※ 数据为0xFF、 0x00时，同时清除事件日志。

数据为0x00、 0x00时，保留事件日志。

【响应】

请求的应答

02（0x0002）Return Diagnostic Register（F331不支持）

原样回复请求帧。

【请求】	功能	1字节	0x08
	子功能	2字节	0x00、0x02
	数据	N×2字节	任意的16位数据

【响应】 请求的应答

04（0x0004）Force Listen Only Mode

把从属设为只接收模式。
忽略全部消息，虽然不执行操作和响应，但仍处理各计数器和事件日志。
但是，仅子功能1把受理、通信初始化后重启，并解除只接收模式。

【请求】	功能	1字节	0x08
	子功能	2字节	0x00、0x04
	数据	2字节	0x00、0x00

【响应】 无

10（0x000A）Clear Counters and Diagnostic Register

把全部的计数器和诊断寄存器清零。

【请求】	功能	1字节	0x08
	子功能	2字节	0x00、0x0A
	数据	2字节	0x00、0x00

【响应】 请求的应答

11（0x000B）Return Bus Message Count

读取从属设备检测到的帧的总数。
从属ID一致以及同时发送时累计计数。

【请求】	功能	1字节	0x08
	子功能	2字节	0x00、0x0B
	数据	2字节	0x00、0x00

【响应】	功能	1字节	0x08
	子功能	2字节	0x00、0x0B
	数据	2字节	消息计数器

12 (0x000C) Return Bus Communication Error Count

读取从属设备检测到的CRC错误的总数。

【请求】	功能	1字节	0x08
	子功能	2字节	0x00、0x0C
	数据	2字节	0x00、0x00
【响应】	功能	1字节	0x08
	子功能	2字节	0x00、0x0C
	数据	2字节	CRC错误计数器

13 (0x000D) Return Bus Exception Error Count

读取从属设备发送的例外响应的总数。

【请求】	功能	1字节	0x08
	子功能	2字节	0x00、0x0D
	数据	2字节	0x00、0x00
【响应】	功能	1字节	0x08
	子功能	2字节	0x00、0x0D
	数据	2字节	例外响应计数器

14 (0x000E) Return Slave Message Count

读取从属地址一致的帧的总数。

【请求】	功能	1字节	0x08
	子功能	2字节	0x00、0x0E
	数据	2字节	0x00、0x00
【响应】	功能	1字节	0x08
	子功能	2字节	0x00、0x0E
	数据	2字节	自身地址消息计数器

15 (0x000F) Return Slave No Response Count

读取从属地址一致的帧中，未回复响应的次数。

【请求】	功能	1字节	0x08
	子功能	2字节	0x00、0x0F
	数据	2字节	0x00、0x00
【响应】	功能	1字节	0x08
	子功能	2字节	0x00、0x0F
	数据	2字节	无响应计数器

17 (0x0011) Return Slave Busy Count (F331无计数)

回复从属设备发布的从属设备繁忙的计数。

【请求】	功能	1字节	0x08
	子功能	2字节	0x00、0x11
	数据	2字节	0x00、0x00
【响应】	功能	1字节	0x08
	子功能	2字节	0x00、0x11
	数据	2字节	繁忙

18 (0x0012) Return Bus Character Overrun Count (F331无计数)

读取在从属地址一致的帧中，检测到的字符溢出错误的次数。

【请求】	功能	1字节	0x08
	子功能	2字节	0x00、0x12
	数据	2字节	0x00、0x00
【响应】	功能	1字节	0x08
	子功能	2字节	0x00、0x12
	数据	2字节	字符溢出计数器

20 (0x0014) Clear Overrun Counter and Flag

对溢出计数器清零并去除错误标记。

【请求】	功能	1字节	0x08
	子功能	2字节	0x00、0x14
	数据	N×2字节	0x00、0x00
【响应】	请求的应答		

■关于错误响应

来自主控的请求存在异常时，从属设备不执行指令，并回复错误响应。功能码使用在请求功能码上加上0x80后的值。

在接收帧后，执行例外代码的判断。
例外代码判断的优先顺序为1→3→2。

例外代码编号	
1	功能码错误
2	地址范围错误
3	数据值错误

例外代码=01

指定了实际不存在的功能码。
请确认功能码。

例外代码=02

指定了不能使用的地址。

- 请确认起始地址、或起始地址+（线圈数量or状态数量or寄存器数量）。
（功能码1~6、15、16）

例外代码=03

数量的指定超出范围。

- 请确认（线圈数量or状态数量or寄存器数量）是否在读取范围内。
（功能码1~4）
- 请确认输出值是否为0x0000或0xFF00。
（功能码5）
- 请确认输出值是否为0x0000~0xFFFF。
此外，请确认是否未指定至起始地址54。
（功能码6）
- 请确认（线圈数量or寄存器数量）是否在范围内。
（功能码15、16）
- 请确认字节数是否为根据（线圈数量or寄存器数量）求得的值。（功能码15、16）
- 请确认发送格式的全部字节数是否正确。
（功能码1~6、8、15、16）



要点

从属设备出现以下错误时，会忽略来自主控的请求，不回复响应。

- 指定的从属地址No.与自身地址不一致时
- 错误校验码不一致时
- 检测到奇偶校验错误等通信错误时
- 帧数据的字符间隔超过1.5字符时
- 从属的地址No.被设为0时

■数据地址

数据类别	地址	数据名称	设定值 LOCK	校准值 LOCK	数据形式
线圈 0XXXX	00001	保持/判断ON			B1
	00002	保持/判断OFF			
	00003	数字调零			
	00004	数字调零重置			
	00005	零点校准		○	
	00006	实际载荷校准		○	
	00007	等价输入校准		○	
	00008	预备（未分配）			
输入状态 1XXXX	10001	+LOAD、-LOAD			B1
	10002	OFL1、OFL2			
	10003	HH			
	10004	HI			
	10005	OK			
	10006	LO			
	10007	LL			
	10008	NZ			
	10009	保持中/判断中			
	10010	设定值LOCK			
	10011	校准值LOCK			
	10012				
	～	预备（未分配）			
	10016				
输入寄存器 3XXXX	30001	状态1			I16
	30002	状态2			
	30003	状态3			
	30004	指示值联动			
	30005	指示值非联动			
	30006				
	～	预备（未分配）			
	30010				
保持寄存器 4XXXX	40001	上上限	○		I16
	40002	上限	○		
	40003	下限	○		
	40004	下下限	○		
	40005	滞后	○		
	40006	数字偏移	○		
	40007	零点附近	○		
	40008	上下限比较模式	○		
	40009	移动平均滤波器	○		
	40010	数字低通滤波器	○		
	40011	小数点位置		○	
	40012	零键 有效/无效	○		
	40013	保持模式	○		
	40014	显示刷新率	○		
	40015	外部输出选择	○		
	40016	设定值LOCK			
	40017	校准值LOCK			
	40018	实际载荷校正（额定容量值）		○	
	40019	等价输入校准（额定输出值）		○	
	40020	零点校准值（仅读取）		○	
	40021				
	～	预备（未分配）			
	40032				

B1: 1 bit I16: 16 bit整数



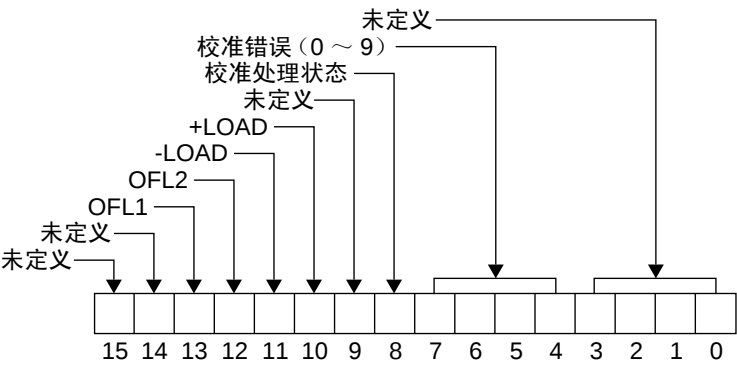
要点

消息上使用的地址编号是相对地址。
相对地址使用以下算式计算。

相对地址 = 地址编号的后4位 - 1

例如，指定保持寄存器40015时，相对地址为0014（0x0E）。

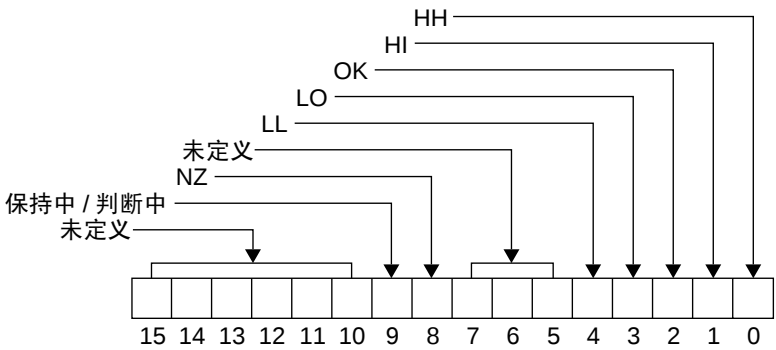
※状态1（异常状态）



- OFL1、OFL2、-LOAD、+LOAD：发生各错误时变为“1”。
- 校准处理状态：校准过程中变为“1”。
- 校准错误：显示发生的校准错误的错误编号。
“0”时表示无校准错误。

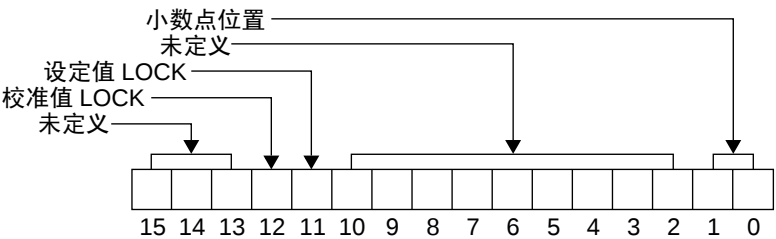
校准错误	位编号			
	7	6	5	4
0	0	0	0	0
1	0	0	0	1
2	0	0	1	0
3	0	0	1	1
4	0	1	0	0
5	0	1	0	1
6	0	1	1	0
7	0	1	1	1
8	1	0	0	0
9	1	0	0	1

※状态2（计测状态）



各输入状态为ON时变为“1”。

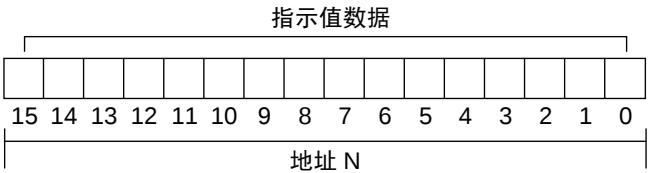
※状态3（计测状态）



• 小数点：显示小数点位置。

小数点位置	位编号	
	1	0
无	0	0
0.0	0	1
0.00	1	0
0.000	1	1

※指示值联动、指示值非联动



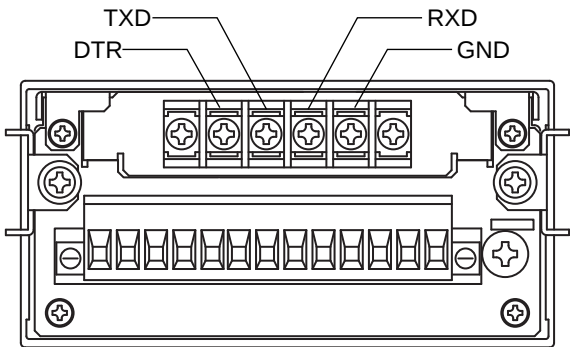
■ 设定值LOCK/校准值LOCK

该功能的作用是禁止变更设定。

- 0: OFF（LOCK解除中）
- 1: ON（LOCK中）

7-4. RS-232C接口

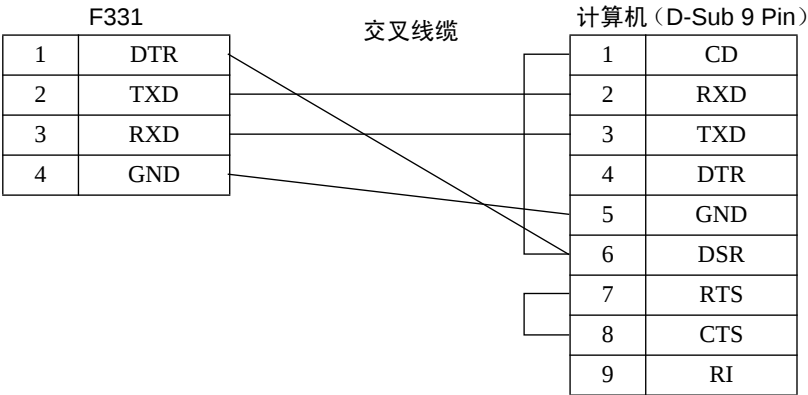
RS-232C接口是用于读取F331的指示值及状态，或向F331中写入设定值的接口。把F331连接至计算机或PLC等设备，可以容易的进行控制、统计、记录等处理。



通信规格

信号电平:	遵循RS-232C		
传送距离:	15 m左右		
转发方式:	异步通信、全双工通信		
转发速度:	1200、2400、4800、9600、19200、38400 bps可选		
位结构:	开始位	1 bit	
	字符长度:	7、8 bit	可选
	停止位	1、2 bit	可选
	奇偶校验位	无、奇数、偶数	可选
	代码:	ASCII	

关于线缆



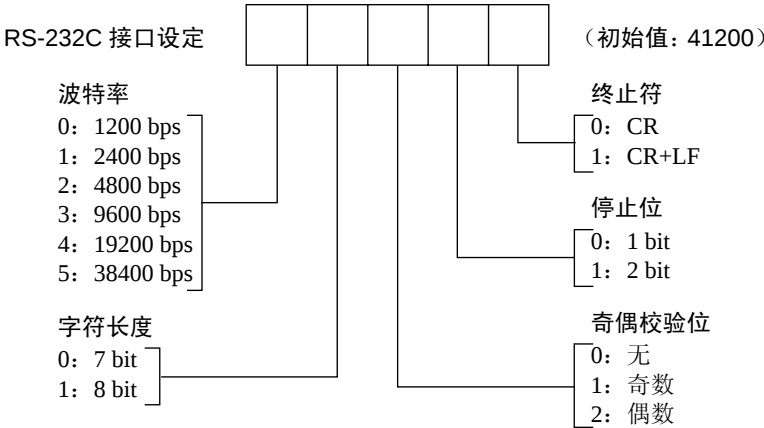
该接线图表示的是您使用的计算机为DTE（数据终端装置）设备时的线缆。（示例）连接对象为调制解调器等DCE（数据线路终端装置）设备时，请使用直通线缆。

此外，请再次确认您使用设备的插口形状及信号线（管脚分配）后，制作线缆。

■关于RS-232C的设定值

■RS-232C接口设定

1. 用于设定本设备的RS-232C端口。



2. 根据本设备的设定，对连接的计算机、PLC等的RS-232C端口进行初始设定。

■RS-232C通信模式设定



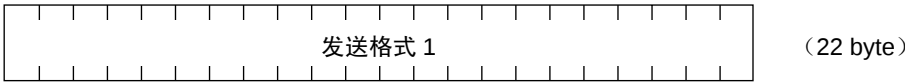
提示

关于RS-232C的设定，请在专用的计算机应用程序中进行设定。

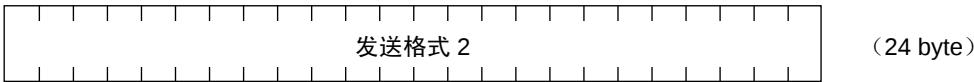
■通信模式

- 通信模式0（模式=0：命令）
根据来自主计算机的命令进行通信。
（不自动发送指示值。）
终止符可从CR、CR+LF中选择。

- 通信模式1（模式=1：连续1）
连续发送指示值联动。
忽略R、W、C等各种命令。



- 通信模式2（模式=2：连续2）
连续发送指示值联动、指示值非联动。
忽略R、W、C等各种命令。



提示

关于发送格式，请参阅P.65 “■连续发送格式”。

要点

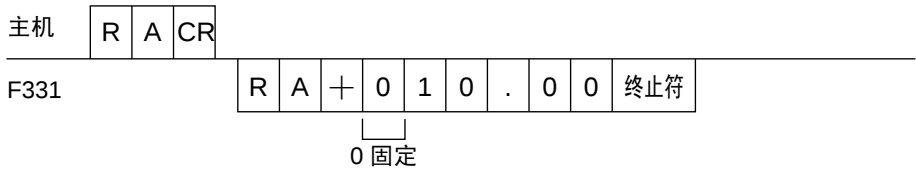
关于连续发送的时机

选择通信模式1、2中任意一种时的连续发送间隔，
根据通信波特率的设定状况，其数值如下。

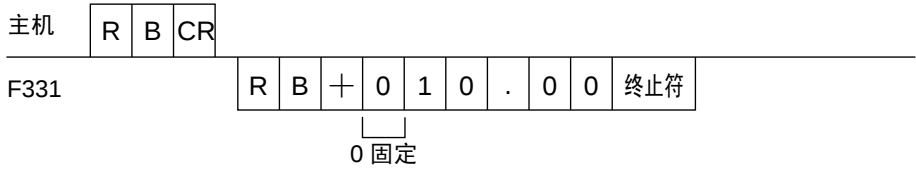
通信波特率	连续发送间隔
38400 bps	100次/秒
19200 bps	50次/秒
9600 bps	25次/秒
4800 bps	12次/秒
2400 bps	6次/秒
1200 bps	3次/秒

■命令用通信格式

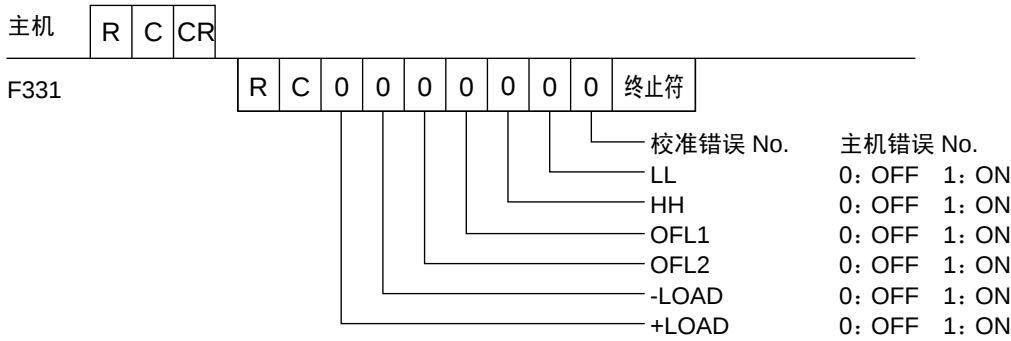
• 指示值联动读取（符号、5位、小数点）



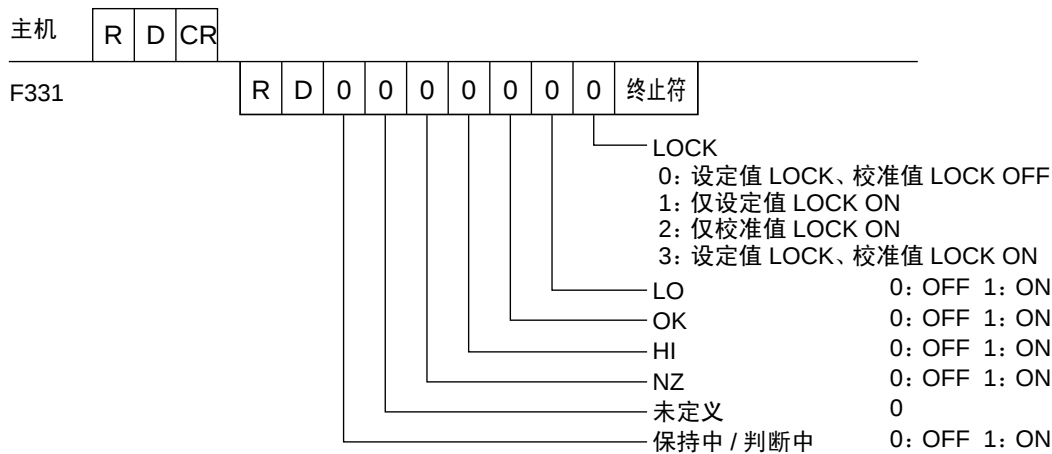
• 指示值非联动读取（符号、5位、小数点）



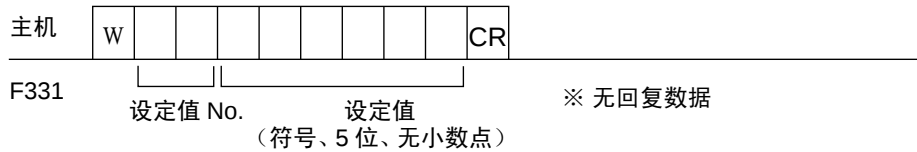
• 状态1



• 状态2

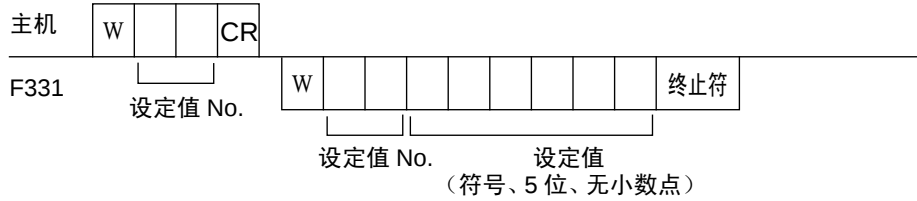


• 设定值写入



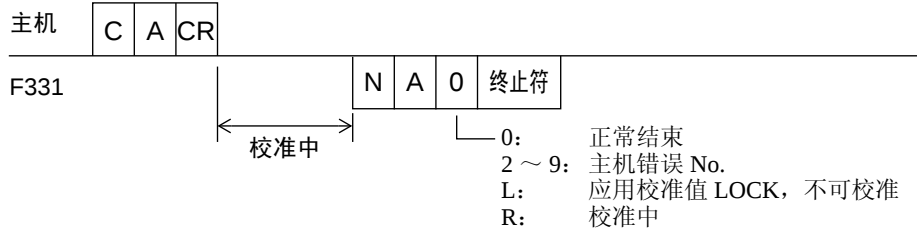
※设定值No.请参阅P.63 “■设定值通信格式”。

• 设定值读取

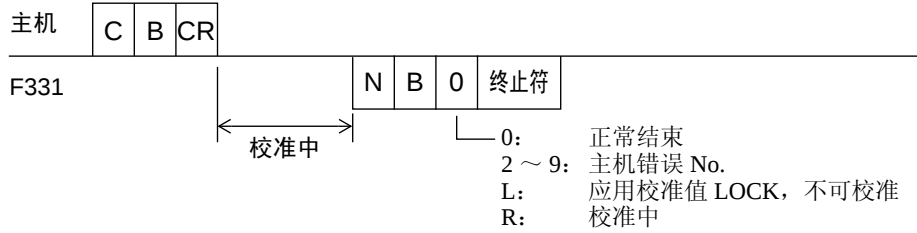


※设定值No.请参阅P.63 “■设定值通信格式”。

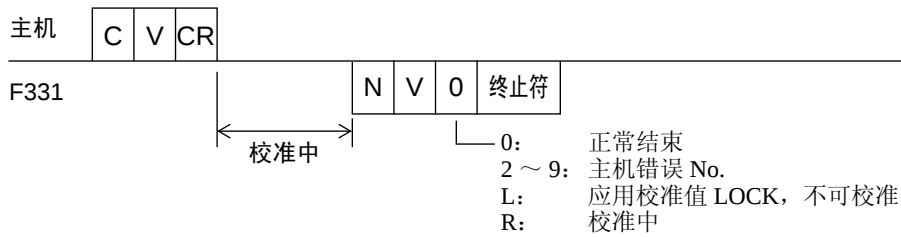
• 零点校准



• 实际载荷校准



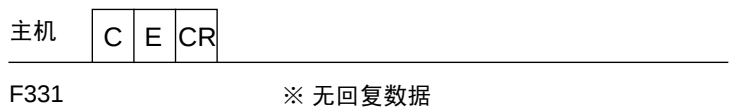
• 等价输入校准



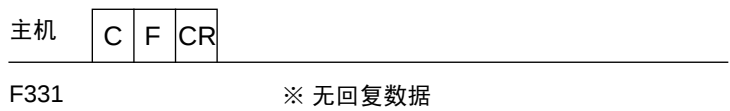
提示

发送实际载荷校准命令前, 请设定额定容量值。
发送等价输入校准命令前, 请设定额定输出值和额定容量值。

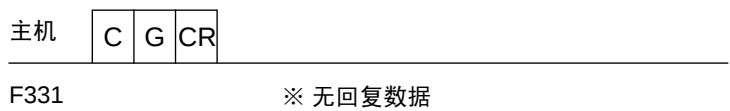
• 保持/判断 ON



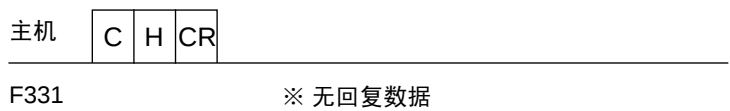
• 保持/判断 OFF



• 数字调零

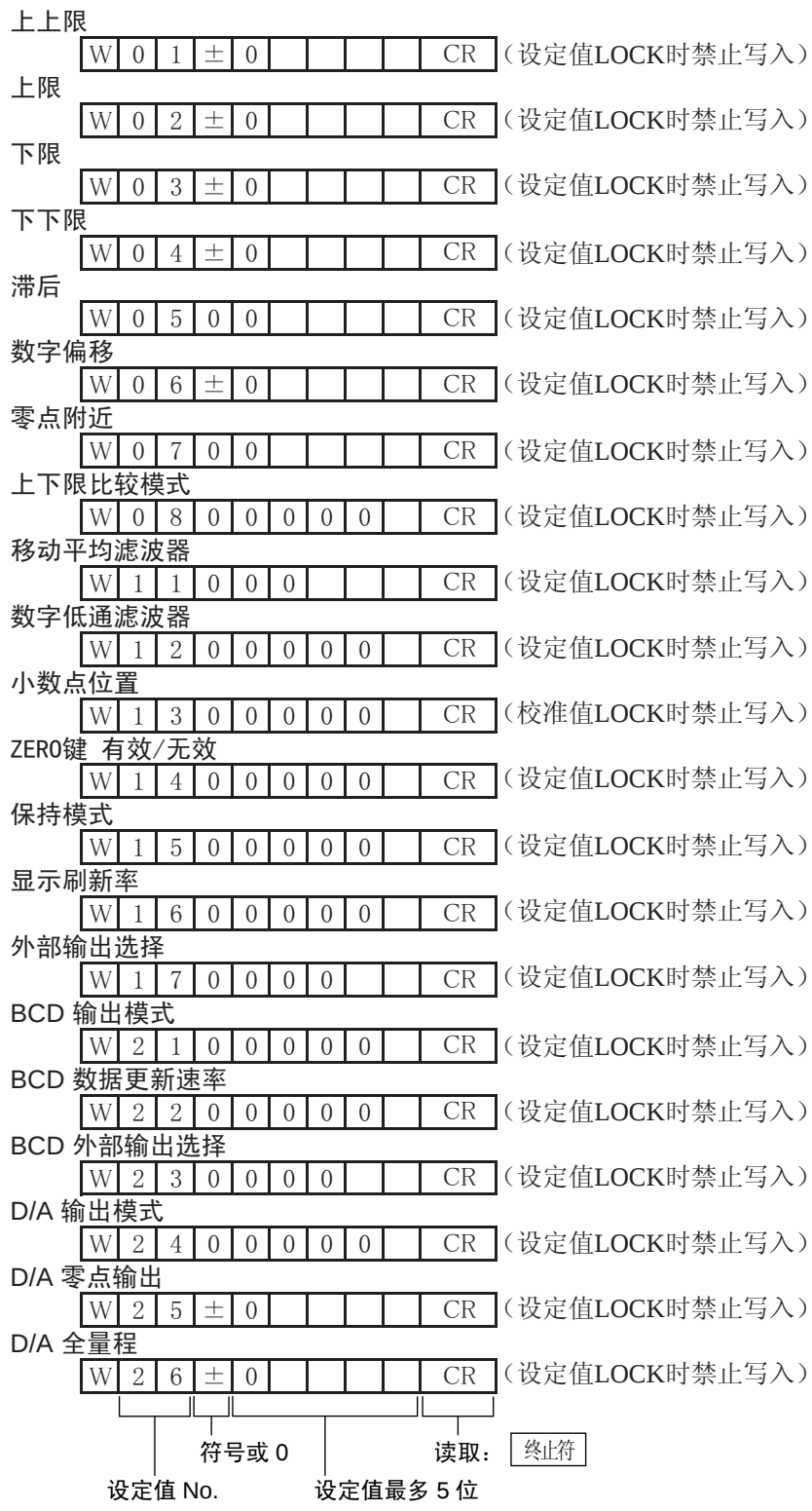


• 数字调零重置



■ 设定值通信格式

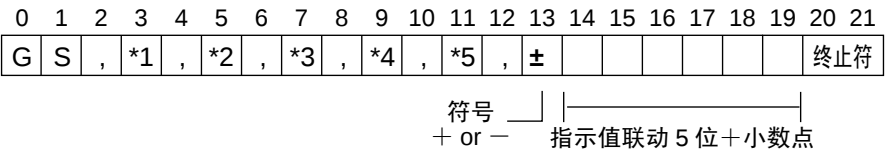
写入、读取设定值时（回复数据）使用。



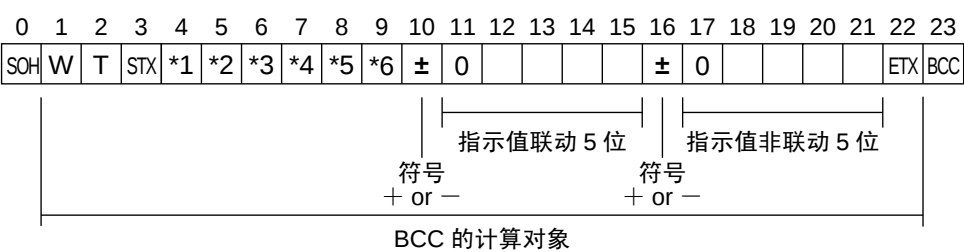
※ 设定中为 0 的位置，请不要输入 0 以外的值。

连续发送格式

• 发送格式1



• 发送格式2



SOH、STX、ETX 的各 ASCII 代码

SOH : 01
STX : 02
ETX : 03

BCC 的计算方法

使用 16 进制数表示 BCC 计算对象的各代码，所有数据和执行 XOR 后的结果计入 BCC。

*1 O : 超量程 (LOAD、OFL)
H : 保持中/判断中
优先顺序: H>O

*4 H : 上上限ON
L : 下下限ON
G : 上上限和下下限OFF
N : 上上限和下下限ON
F : 比较OFF
优先顺序: N、F > (H or L) > G

*2 G : OK ON
N : NG ON
F : 比较OFF
优先顺序: F > (G or N)

*5 N : 零点附近OFF
Z : 零点附近ON

*3 H : 上限ON
L : 下限ON
G : 上限和下限OFF
N : 上限和下限ON
F : 比较OFF
优先顺序: N、F > (H or L) > G

*6 小数点位置
0 : 无
1 : 0.0
2 : 0.00
3 : 0.000

设定值LOCK/校准值LOCK

该功能的作用是禁止变更设定。

0: OFF (LOCK解除中)
1: ON (LOCK中)

8 规格

8-1. 规格

■模拟部分

传感器激励电压	DC2.5 V或5 V±10%（出厂时指定）
	输出电流 30 mA以内
输入信号范围	-3.0~3.0 mV/V
等价输入信号范围	0.5~3.0 mV/V
等价输入校准误差	0.1%FS以内（输入0.5 mV/V时）
精度	非直线性 0.02%FS以内（输入3 mV/V时）
	零点漂移 0.5 μV/℃以内
	增益漂移 0.01%/℃以内
A/D转换器	速度 300次/秒
	分辨率 24 bit（二进制）

■显示部分

显示器	文字高度 14.2 mm 7段红色LED数字显示（4位）
	数值 4位
	（负号位于最高位、用状态灯显示）
	指示值 -9999~9999
	小数点 显示位置可选
	8.888、88.88、888.8、8888
显示项目	状态显示 3φ 红色LED 2个（MINUS、HOLD）
	3φ 绿色LED 1个（OK）
	显示刷新率 从5、10、20次/秒中选择

■设定部分

设定方法	经由USB通过专用计算机应用程序设定
数据保存	使用非易失性RAM（NOVRAM）保存
按键开关	ZERO
设定项目	校准：零点校准/量程校准（实际载荷校准、等价输入校准）、 小数点位置、指示器ID、传感器ID 上下限、上限、下限、下下限、滞后、数字偏移、零点附近、 上下限比较模式、移动平均滤波器、数字低通滤波器※、保持 模式、零键有效/无效、显示刷新率、外部输出选择（输出选择1、 输出选择2）、BCD输出模式、BCD数据更新速率、BCD外部输出 选择（输出选择1、输出选择2）、D/A输出模式、D/A零点输出、 D/A全量程、RS-485通信模式、RS-485接口设定（波特率、字符 长度、奇偶校验位、停止位、终止符）、RS-485 ID、RS-485发送

延迟时间、RS-232C通信模式、RS-232C接口设定（波特率、字符长度、奇偶校验位、停止位、终止符）、设定值LOCK（485/232）、校准值LOCK（485 / 232）
※从3、6、12 Hz中选择

■外部输入输出信号

输出信号	比较输出（2点）
输出形式	漏型 信号ON时，输出晶体管ON。
额定电压	30 V
额定电流	120 mA
输入信号	保持/判断输入、数字调零输入
输入形式	无电压接点输入（电源内置） 可连接继电器、开关、晶体管等 通过输入端子与COM端子的短路、开路输入信号 连接晶体管时，连接NPN输出类型（漏型）。
短路时电流	约6 mA

■接口

USB接口

通信标准	USB Ver.2.0
通信速度	全速度（12 Mbps）
类别	通信类
OS	Windows7
虚拟COM端口	可通过专用计算机应用程序读写设定值 并有图表显示和记录功能
插口	mini-B TYPE

■选件

BCD并行数据输出接口（漏型）[BCO]

输出信号	指示值数据（4位）、负值、比较输出、OVER、STROBE
输出逻辑	正逻辑/负逻辑 可切换
输出形式	漏型 信号ON时，输出晶体管ON。
额定电压	30 V
额定电流	50 mA
绝缘方式	光电耦合器绝缘
输入信号	BCD数据保持、逻辑切换

输入形式	无电压接点输入（电源内置） 可连接继电器、开关、晶体管等 通过输入端子与COM端子的短路、开路输入信号 连接晶体管时，连接NPN输出类型（漏型）。
短路时电流	约6 mA
绝缘方式	光电耦合器绝缘

D/A转换器接口（电流输出）[DAI]

电流输出	4~20 mA（负载电阻500 Ω以下）
D/A转换速度	300次/秒
分辨率	1/10000
超量程	2.4~21.6 mA
零点漂移	0.5 μA/℃以内
增益漂移	50 ppm/℃以内
非直线性	0.05%FS以内 ※不含模拟输入部分的漂移
插口	M3螺丝式端子台（2极）

RS-485通信接口[485]

报文格式	Modbus-RTU、UNI-Format
信号电平	遵循RS-485 2芯
传送距离	约1 km
转发方式	异步通信、半双工通信
转发速度	1200、2400、4800、9600、19200、38400 bps 可选
位结构	开始位：1 bit 字符长度：7、8 bit 可选（Modbus-RTU时为8 bit） 停止位：1、2 bit 可选 奇偶校验位：无、奇数、偶数 可选 终止符：CR、CR+LF 可选
代码	Binary（Modbus-RTU时） ASCII（UNI-Format时）

RS-232C通信接口[232]

信号电平	遵循RS-232C
转发方式	异步通信、全双工通信
转发速度	1200、2400、4800、9600、19200、38400 bps 可选
位结构	开始位：1 bit 字符长度：7、8 bit 可选 停止位：1、2 bit 可选 奇偶校验位：无、奇数、偶数 可选
代码	ASCII
插口	M3螺丝式端子台（4极）

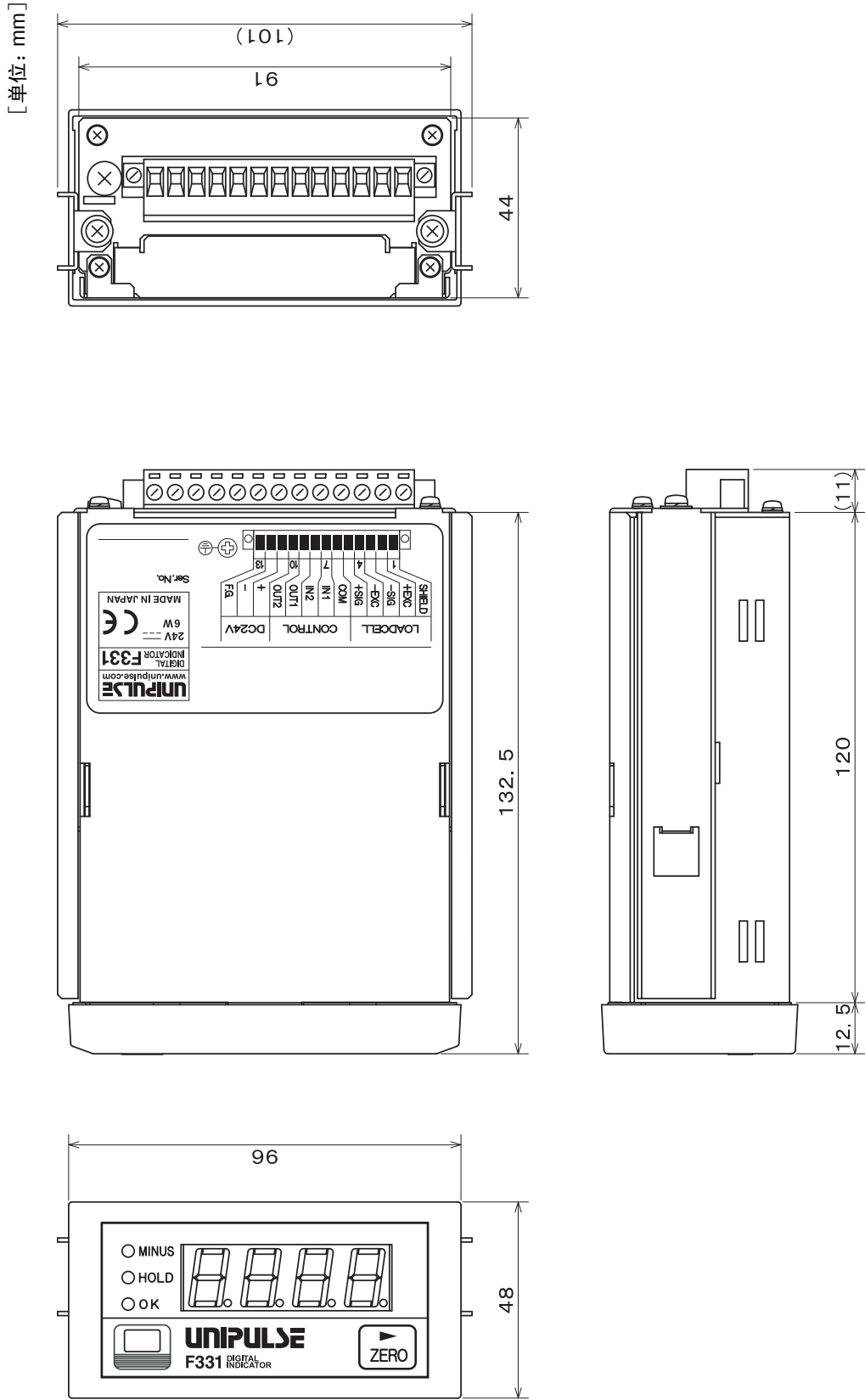
■一般性能

电源电压	DC24 V（±15%）
消耗电量	6 W max
浪涌电流（参考值）	0.7 A、18 ms：DC24 V平均负载状态 （常温、冷启动时）
使用环境	温度： 使用温度范围 -10~+40℃ 储存温度范围 -40~+80℃ 湿度： 85%RH以下（无凝露）
外形尺寸	96W×48H×132.5D（mm）（不含突起部分）
面板切割尺寸	92×45 ⁺¹ ₋₀ （mm）
重量	约550 g

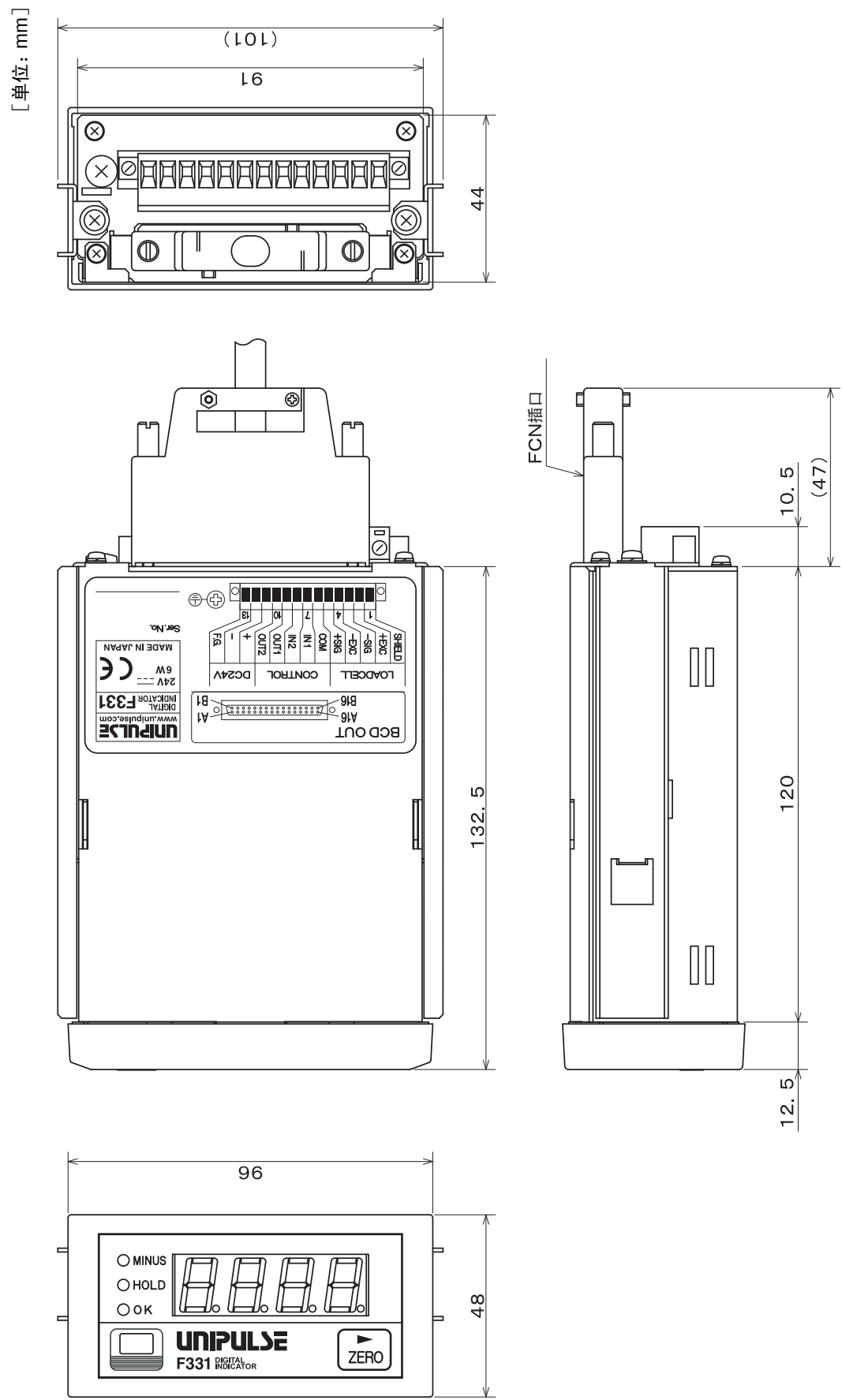
■附件

快速入门手册	1本
BCD输出用插口	1套（装配BCO输出选件时）
短路片	1个（装配RS-485选件时）

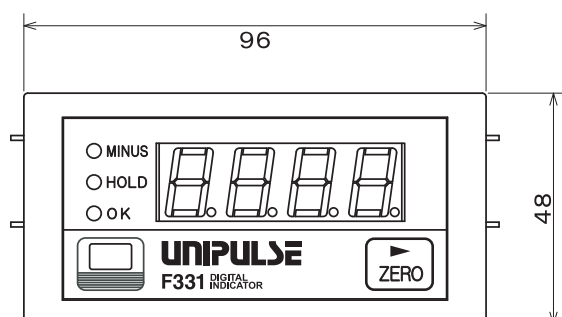
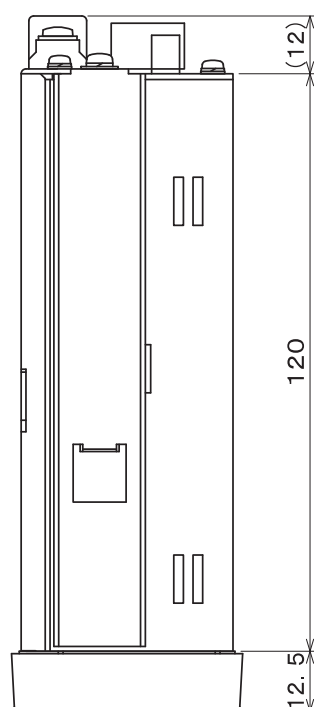
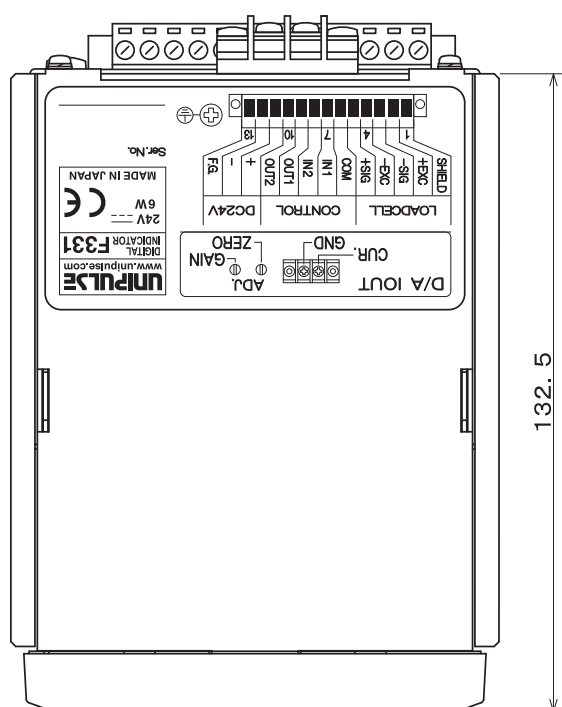
8-2. 外观图



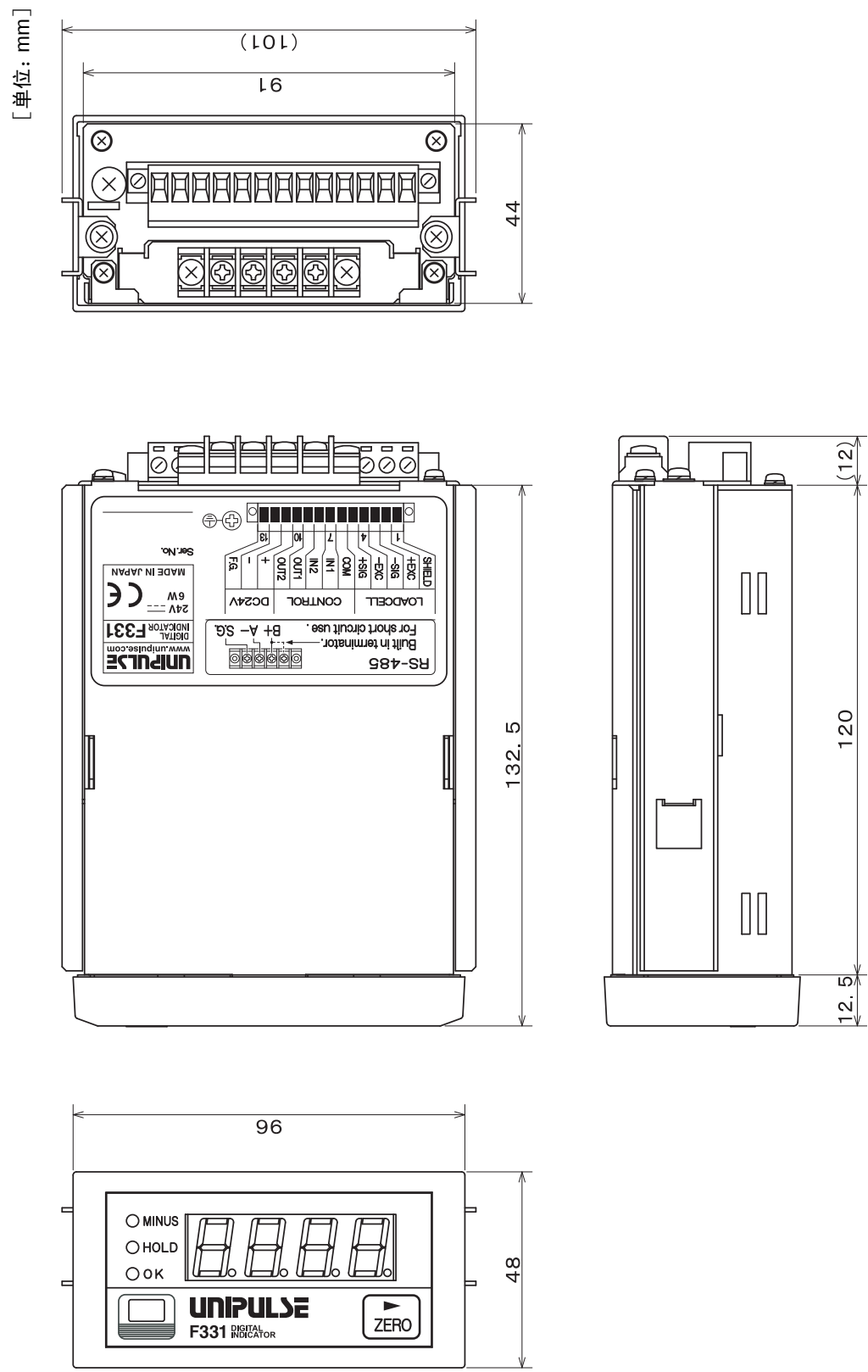
■ 装配BCD输出（选件）时



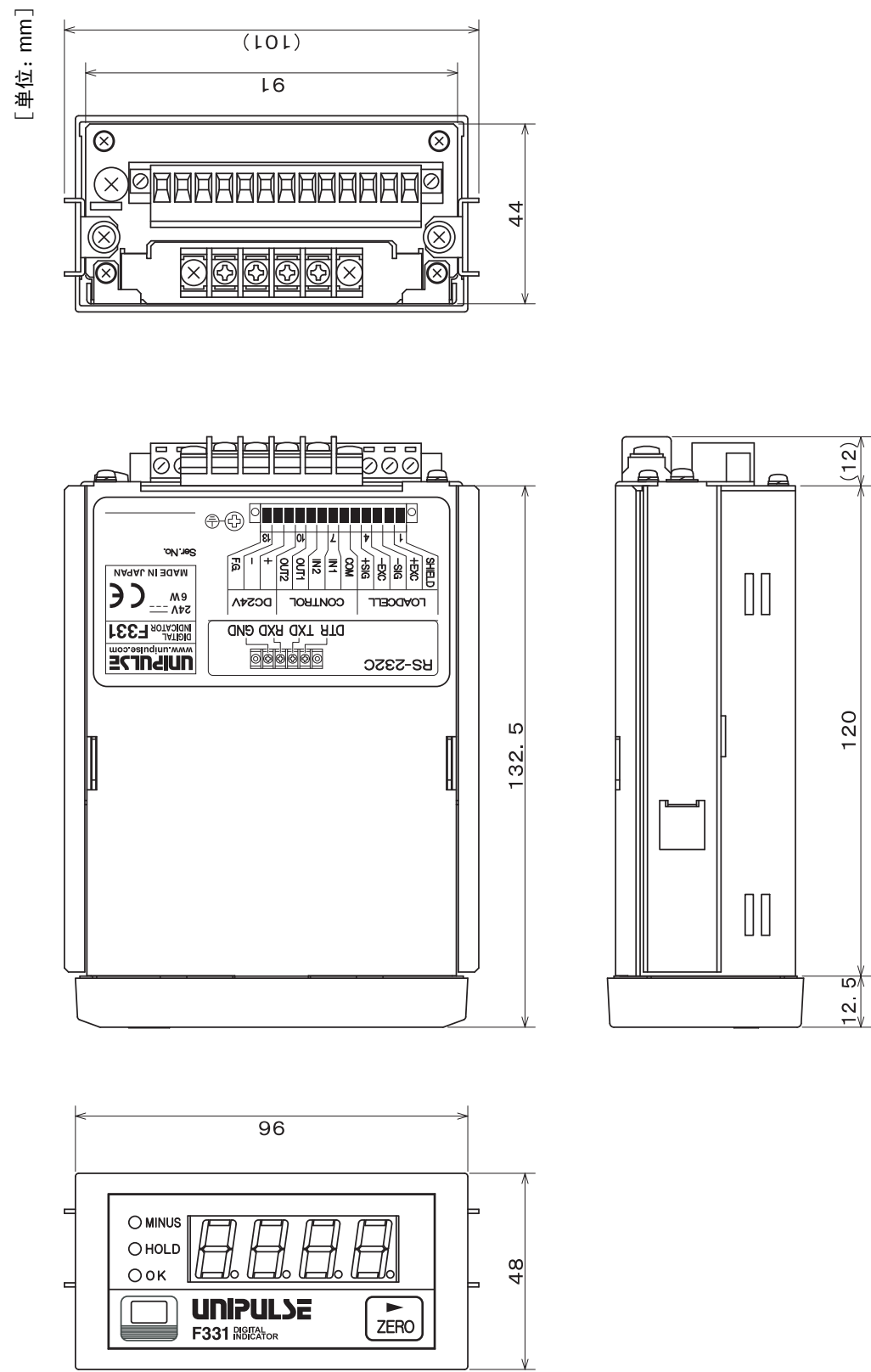
[单位: mm]



■ 装配RS-485接口（选项）时



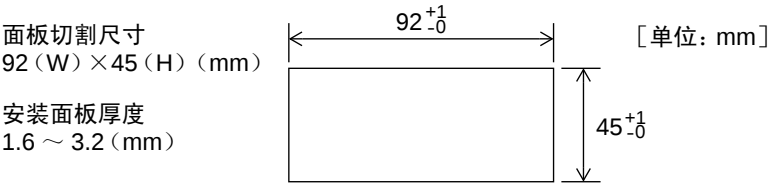
■ 装配RS-232C接口（选件）时



8-3. 安装至面板

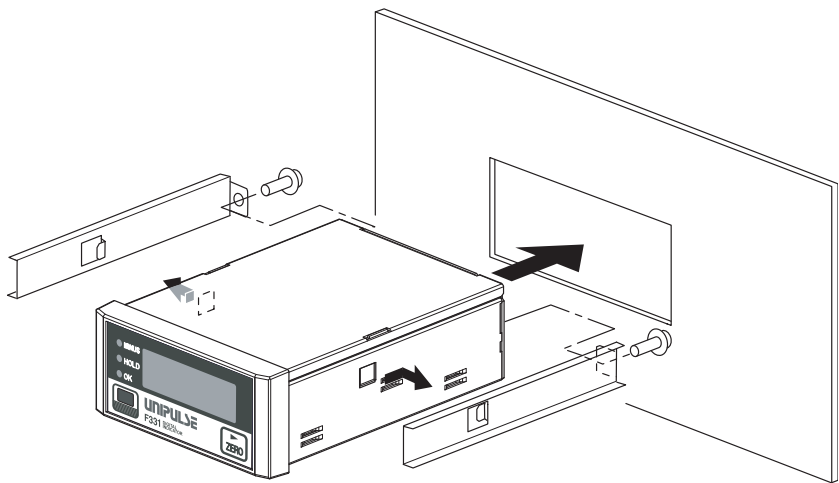
将F331安装至控制盘（面板）时，请按照下述步骤操作。

1. 按照面板切割尺寸，在安装面板上开孔。

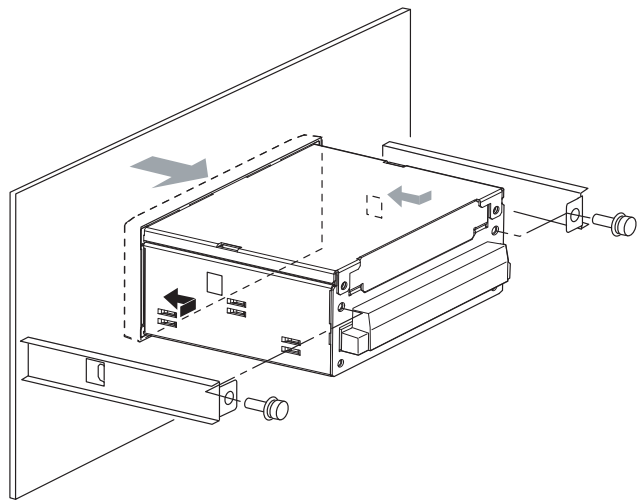


2. 拆掉两侧的导轨。

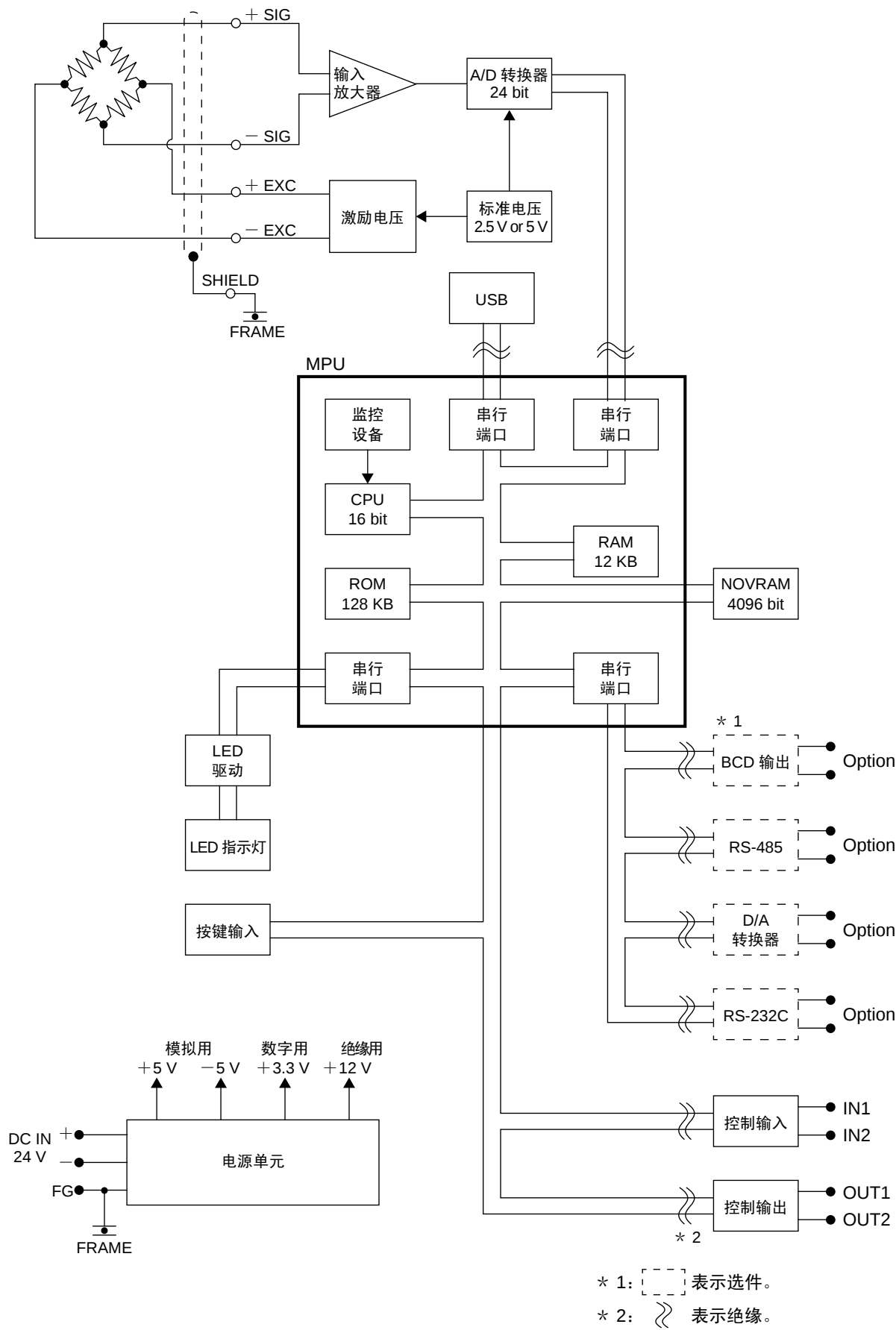
3. F331从面板前面嵌入。



4. 从背面安装导轨，使用附带的螺丝固定。



8-4. 结构框图



9 附录

9-1. 错误提示信息显示

■超量程显示

显示	错误内容
<i>LoAd</i> (MINUS灯亮灯)	A/D转换器 负值超量程
<i>LoAd</i>	A/D转换器 正值超量程
<i>oFL1</i>	超量程显示 低于-9999时 (指示值=-9999)
<i>oFL2</i>	超量程显示 超过9999时 (指示值=9999)

■校准错误显示

显示	错误内容
<i>cEr2</i>	表示正极侧输入了超出输入电压范围的电气信号，致使不能进行零点校准的状态。请确认有无线缆断线及误配线。
<i>cEr3</i>	表示负极侧输入了超出输入电压范围的电气信号，致使不能进行零点校准的状态。请确认有无线缆断线及误配线。
<i>cEr5</i>	传感器额定容量值被设定为“0”。请重新设为适当的值。
<i>cEr6</i>	应变仪式传感器的输出过小，致使不能进行校准。请确认是否给应变仪式传感器施加了正确的载荷，或传感器是否具有适当输出的性能，然后再次进行量程校准。
<i>cEr8</i>	应变仪式传感器的输出超出了F331的传感器输入范围。请确认是否给应变仪式传感器施加了正确的载荷，或传感器的额定输出值是否在F331的输入范围内，然后再次进行量程校准。

■提示信息显示

显示	提示信息内容
<i>LoC2</i>	零键无效
<i>CAL2</i>	零点校准中
<i>CAL5</i>	实际载荷校准中、等价输入校准中
<i>HH、H₁、LL、Lo</i>	比较中 (HH、HI、LL、LO) 优先顺序: HH>HI>LL>LO

9-2. 自检和初始化

■自检（接通电源时）

具备自动检查本设备的存储器并发现异常的自检功能，以及可以目测确认显示器的可视化检查功能。

按下  键的同时，打开电源。这样，可以立即开始检查。

	内容	类别	
1	软件版本	显示	
2	显示器全亮灯	显示	
3	校验和	显示	4 位 ←bf73
4	ROM校验	检查	←错误时Err 1
5	状态显示依次亮灯	目测	
6	显示器7段亮灯	目测	
7	NOV RAM读取/写入	检查	←错误时Err 2
8	显示PASS结束检查	显示	

- ※ 软件的版本显示因购买时间而异。
- ※ 请通过目测检查显示器。
- ※ 存储器检查中出现错误时，检查会停止。
- ※ 检查在中途停止，或显示器不正常显示时，视为故障。
请委托本公司或您购买本产品时的本公司代理店进行修理。

■自检（计算机应用程序启动中）

- DISPLAY检查：目测确认显示器的可视化检查功能
- 按键检查：按键输入识别检查
- I/O检查：输出运行及输入识别检查
- MEMORY检查：NOVRAM的读取/写入检查
- BCD检查：BCD选件输出运行及输入识别检查

■初始化（计算机应用程序启动中）

该操作的功能是将存储器中的内容恢复出厂时的内容。
在该操作中，校准值（零点校准、量程校准）不变，其他的设定值全部恢复出厂时的值。

 **要点**
关于被初始化的值，请参阅P.12“3-3.设定值一览”。

Unipulse Corporation

International Sales Department

9-11 Nihonbashi Hisamatsucho, Chuo-ku, Tokyo 103-0005
Tel: +81-3-3639-6120 Fax: +81-3-3639-6130

<http://www.unipulse.com/cn/>

尤尼帕斯贸易（无锡）有限公司

邮编: 214031 中华人民共和国江苏省无锡市人民西路 25 号 百脑汇科技大厦 701 室
Tel: 0510-8272-0324、5 Fax: 0510-8272-0060