

多参数变送器 操作手册

M400 2-Wire – M400 2(X)H Type 2和Type 3



METTLER TOLEDO

操作手册

多参数变送器

M400 2-Wire – M400 2(X)H Type 2和Type 3

目录

1	简介	9
2	安全须知	10
2.1	定义设备和文件中使用的符号与标志	10
2.2	装置的妥善处理	11
2.3	防爆分类	12
3	设备概述	12
3.1	½ DIN概述	12
3.2	菜单结构	13
3.2.1	显示屏	14
3.3	操作符号	15
3.4	输入数据	15
3.5	选择菜单	15
3.6	“保存修改内容”对话框	15
3.7	安全密码	15
3.8	测量图形曲线	16
3.8.1	图形曲线显示界面的设置	17
3.8.2	关闭图形曲线显示界面	17
4	安装说明	18
4.1	开箱及设备检验	18
4.1.1	面板开孔尺寸信息 — ½ DIN型号	18
4.1.2	安装步骤	19
4.1.3	组装 — ½ DIN型号	19
4.1.4	½ DIN型号 — 尺寸图	20
4.1.5	½ DIN型号 — 管式安装	20
4.2	电源连接	21
4.2.1	外壳（墙式安装）	21
4.3	接线盒（TB）定义	22
4.4	端子排TB1	22
4.5	端子排TB2：模拟传感器	23
4.5.1	电导率（2-e/4-e）模拟传感器	23
4.5.2	pH与氧化还原（ORP）模拟传感器	23
4.5.3	电化学法氧模拟传感器	24
4.6	端子排TB2：ISM传感器	24
4.6.1	pH、电化学氧、电导率（4-e）与溶解二氧化碳ISM传感器	24
4.6.2	光学氧ISM传感器	25
4.7	连接ISM传感器	26
4.7.1	连接用于pH/ORP、电导率4-e与电化学氧测量的ISM传感器	26
4.7.2	TB2 — AK9缆线分配	26
4.8	连接模拟传感器	27
4.8.1	连接pH/ORP模拟传感器	27
4.8.2	TB2 — 模拟pH/ORP传感器典型接线	28
4.8.2.1	示例1	28
4.8.2.2	示例2	29
4.8.2.3	示例3	30
4.8.2.4	示例4	31
4.8.3	连接用于电化学氧测量的模拟传感器	32
4.8.4	TB2 — 用于电化学氧测量的模拟传感器接线	33
5	变送器投入使用或停止使用	34
5.1	变送器投入使用	34
5.2	变送器停止使用	34
6	校准	35
6.1	传感器校准	35
6.1.1	选择所需的传感器校准任务	35
6.1.2	终止传感器校准	36
6.2	Cond 2e或Cond 4e传感器校准	36
6.2.1	单点校准	37
6.2.2	两点校准	37
6.2.3	过程校准	38

6.3	pH校准	38
6.3.1	单点校准	39
6.3.2	两点校准	39
6.3.3	过程校准	40
6.4	pH传感器的ORP校准	40
6.5	电化学氧传感器的校准	41
6.5.1	单点校准	41
6.5.2	过程校准	42
6.6	光学氧传感器的校准	42
6.6.1	单点校准	43
6.6.2	两点校准	43
6.6.3	过程校准	44
6.7	溶解二氧化碳传感器校准	44
6.7.1	单点校准	45
6.7.2	两点校准	45
6.7.3	过程校准	46
6.8	传感器验证	46
6.9	仪表校准 (仅限模拟传感器)	47
6.9.1	电阻 (仅限模拟传感器)	47
6.9.2	温度 (适用于模拟传感器)	49
6.9.3	电压 (仅限模拟传感器)	50
6.9.4	电流 (仅限模拟传感器)	50
6.9.5	Rg (仅限模拟传感器)	50
6.9.6	Rr (仅限模拟传感器)	51
6.10	模拟输出校准	51
6.11	模拟输入校准	51
6.12	维护	52
7	配置	52
7.1	测量	52
7.1.1	通道设定	52
7.1.2	混合 (模拟和ISM) 和ISM变送器	52
7.1.3	相关参数设置	53
7.1.3.1	电导率设置	54
7.1.3.2	pH设置	55
7.1.3.3	电化学氧传感器的测量设置	56
7.1.3.4	光学传感器的测量设置	57
7.1.3.5	溶解二氧化碳传感器设置	58
7.1.4	浓度曲线表格	59
7.2	温度源 (仅限模拟传感器)	59
7.3	模拟输出	59
7.4	设定点	60
7.5	ISM设定 (仅限ISM传感器)	61
7.5.1	传感器监测	61
7.5.2	最大CIP次数	63
7.5.3	最大SIP次数	63
7.5.4	最大高压锅灭菌次数	64
7.5.5	DLI负荷调节	64
7.6	常规报警	65
7.7	ISM/传感器报警	65
7.8	清洗	66
7.9	显示设定	66
7.10	数字输入	66
7.11	系统	67
7.12	PID控制器	67
7.13	服务	71
7.13.1	设置模拟输出	71
7.13.2	读取模拟输出	71
7.13.3	设置OC	71
7.13.4	读取OC	71
7.13.5	读取数字输入	71
7.13.6	内存	72
7.13.7	显示屏	72

7.14	用户管理	72
7.15	重置	72
	7.15.1 系统重置	73
7.16	自定义键设置	73
7.17	HART	73
8	ISM	73
8.1	智能监测(iMonitor)	73
8.2	信息	74
8.3	ISM诊断	75
	8.3.1 pH/ORP、氧、O ₂ 、和4e传感器	75
8.4	所有ISM传感器的校准数据	75
	8.4.1 所有ISM传感器的校准数据	76
8.5	传感器信息	76
8.6	硬件/软件版本	77
8.7	DL/ACT信息	77
9	自定义键	77
9.1	设置收藏菜单	77
10	维护	78
10.1	前面板清洁	78
11	故障排查	78
11.1	用于模拟传感器的电导率（电阻）错误信息/警告与报警列表	79
11.2	用于ISM传感器的电导率（电阻）错误信息/警告与报警列表	79
11.3	pH错误信息/警告 — 以及报警列表	79
	11.3.1 pH传感器，双膜pH电极除外	79
	11.3.2 双膜pH电极（pH/pNa）	80
	11.3.3 ORP信息	81
	11.3.4 ISM 2.0 pH消息	81
	11.3.5 ISM传感器常见报警信息	82
11.4	电化学O ₂ 错误信息/警告与报警列表	82
	11.4.1 高氧传感器	82
	11.4.2 低氧传感器	83
	11.4.3 痕量氧传感器	83
11.5	光学O ₂ 错误信息/警告和报警列表	83
11.6	溶解二氧化碳错误信息/警告和报警列表	84
11.7	警告和报警指示	85
	11.7.1 警告指示	85
	11.7.2 报警指示	85
12	订购信息、附件和备件	86
13	技术参数	87
13.1	通用规格	87
13.2	电气规格	91
	13.2.1 一般电气规格	91
	13.2.2 4至20 mA（带HART）	91
13.3	机械规范	91
13.4	环境规格	92
13.5	控制图	93
13.6	默认表	93
14	保修	98
15	缓冲液组	99
15.1	标准pH缓冲液	99
	15.1.1 Mettler-9	99
	15.1.2 Mettler-10	100
	15.1.3 NIST Technical 缓冲液	100
	15.1.4 NIST Standard 缓冲液（DIN和JIS19266:2000-01）	101
	15.1.5 Hach缓冲液	101
	15.1.6 Ciba（94）缓冲液	102
	15.1.7 Merck Titrisole, Riedel-de-Haën Fixanale	102
	15.1.8 WTW缓冲液	103
	15.1.9 JISZ8802缓冲液	103
15.2	双膜pH电极缓冲液	104
	15.2.1 Mettler-pH/pNa缓冲液（Na+3.9M）	104

1 简介

预期用途说明 — M400 2-wire多参数变送器是一台具有HART®通信功能的单通道在线过程仪器，用于测量流体与气体的不同属性。包括电导率、溶氧以及pH/ORP。M400分为两种不同型号。型号指示可兼容测量参数。参数被标注在系统背面的标签上。

M400是一款具有混合模式和纯ISM模式的变送器，能够操作传统型传感器（模拟）或ISM传感器（数字）。

M400 2-wire参数兼容性指南

	M400 2(X)H Type2		M400 2(X)H Type3	
	模拟	ISM	模拟	ISM
pH/ORP	•	•	•	•
pH/pNa	–	•	–	•
电导率2-e	•	–	•	–
电导率4-e	•	•	•	•
极谱法O ₂ ppm/ppb/痕量	•/•/•	•/•/•	•/•/•	•/•/•
极谱法气相氧ppm/ppb/痕量	–	–	•/•/•	•/•/•
光学O ₂ ppm/ppb	•/•	•/•	•/•	•/•
溶解二氧化碳（制药）	–	•	–	•

大尺寸黑白显示屏显示测量数据和设置信息。菜单结构有利于操作员使用前面板上的按键来修改所有的操作参数。采用密码保护的菜单锁定功能可防止他人未经授权使用仪表。可将M400多参数变送器配置为使用两个模拟量和/或两个开放型集电极（OC）输出，以进行过程控制。

此描述与M400 2(X)H Type2与M400 2(X)H Type3变送器的固件版本1.0.01相对应。内容将不断更改，恕不另行通知。

2 安全须知

本手册包含带有下列标志和格式的安全信息。

2.1 定义设备和文件中使用的符号与标志



警告：表示有导致人身伤害的可能。



注意：表示有导致仪器损坏或功能故障的可能。



注意：表示重要的操作信息。



在变送器上或本手册中，此符号表示：小心和/或其它潜在的危險，包括电击风险（请参考附带的有关文件）。

下列为通用的安全说明和警告。如不遵循这些说明将可能导致设备损坏和/或操作人员受到人身伤害。

- M400变送器只能由具备相应资质并熟悉该设备的人员进行安装和操作。
- M400变送器必须仅在规定的工作条件下使用（请参阅章节13，“技术参数”）。
- 只能由经过培训且获得授权的人员对M400变送器进行维修。
- 除了本手册中所述的常规维护、清洁程序或保险丝更换操作之外，不得以任何方式擅自篡改或改动M400变送器。
- 未经授权对变送器进行改动所造成的损坏，METTLER TOLEDO概不负责。
- 请遵守本产品上显示的或产品附带的所有警告、注意事项以及使用说明。
- 遵照本手册的说明安装设备。遵守相应的地方和国家法规。
- 在正常操作过程中，保护盖必须安装到位。
- 如果不按照制造商规定的方式使用本设备，则本设备提供的相关危险保护能力可能被削弱。

警告：

安装电缆连接装置和对本设备进行服务管理时可能需要触及危险电压。在维护之前，必须先切断主电源以及连接独立电源的OC触点。

开关或断路器应安装在设备附近，易于操作人员使用，并且应标示为设备的切断装置。主电源必须配备开关或断路器，用于切断设备的电源。必须按照国家电气规程和/或其他适用的国家或地区法规进行电气安装。

**注意：过程故障**

由于过程和安全条件可能取决于变送器的连续工作状态，因此必须在传感器清洗、更换或传感器校准、仪器校准期间采取适当的措施来保持运行。



注意：这是一款配备两路4–20 mA有源模拟输出的2线制仪表。

2.2 装置的妥善处理

当变送器不再使用后，请参照当地的环境法规进行妥善处理。

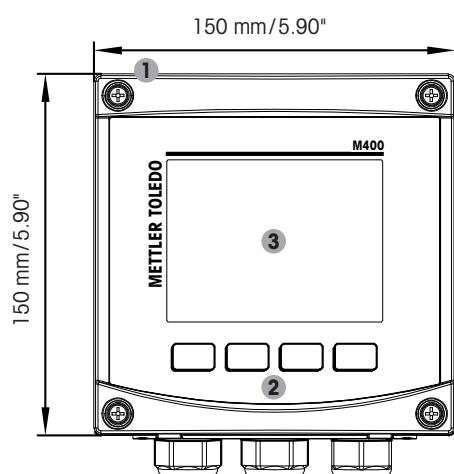
2.3 防爆分类

关于防爆说明，请参阅文档PN 30715260，包括 IECEx、ATEX、FM。该文档可从“www.mt.com/m400-downloads”下载。

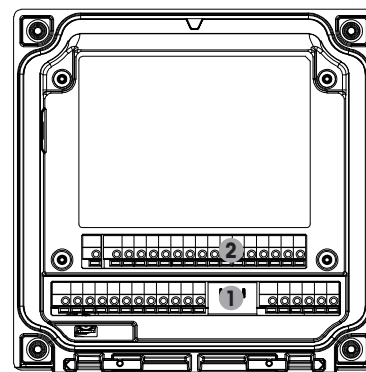
3 设备概述

M400仪表外壳尺寸为 $\frac{1}{2}$ DIN。M400仪表采用IP66/NEMA4X外壳，适用于墙式安装或管道安装。

3.1 $\frac{1}{2}$ DIN概述



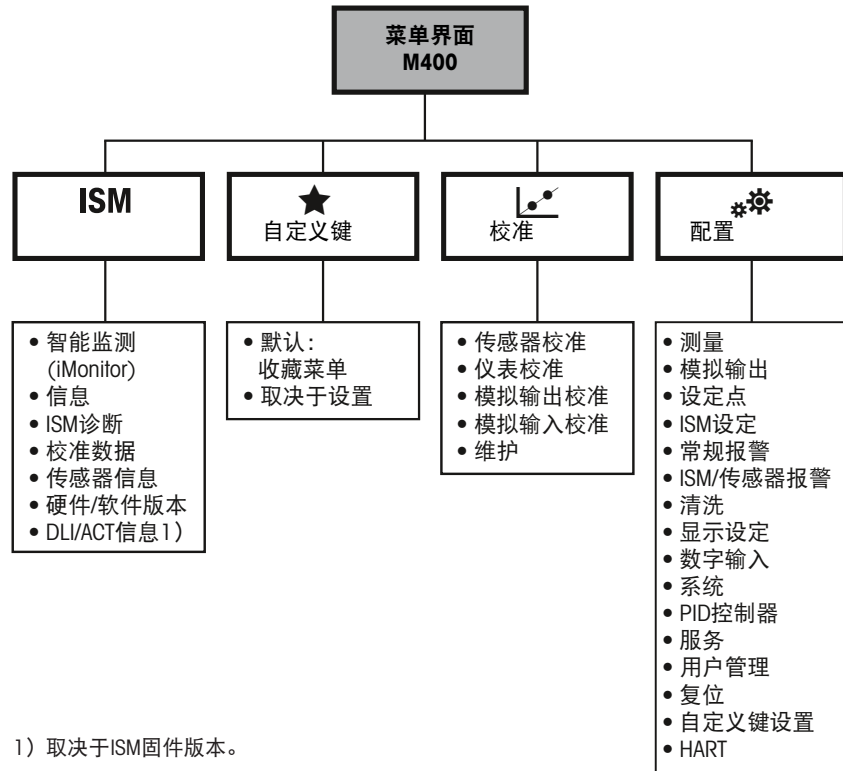
- 1: 铝合金压铸外壳
- 2: 四个轻触式导航键
- 3: TFT高分辨率显示屏



- 1: TB1 – 输入与输出模拟量信号
- 2: TB2 – 传感器信号

3.2 菜单结构

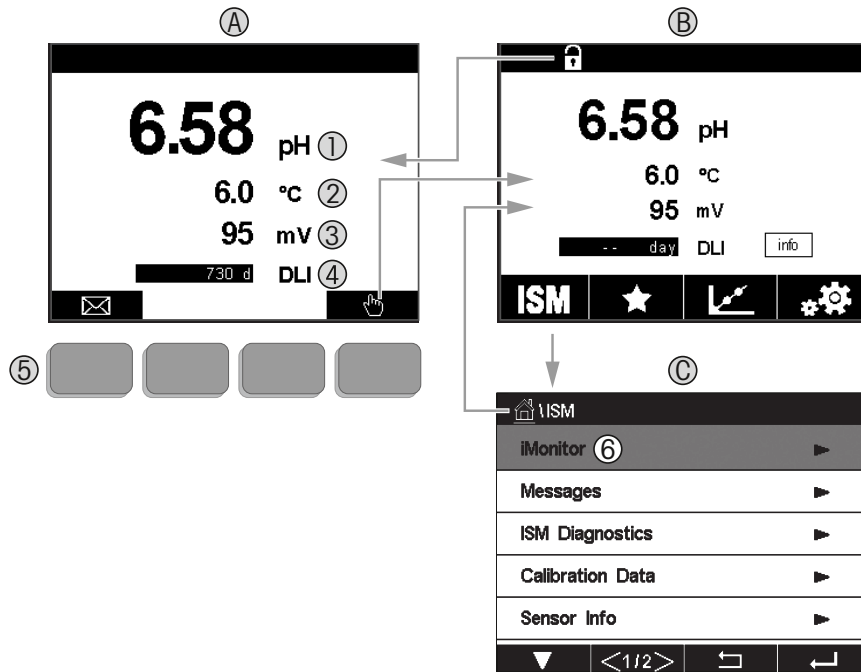
以下为M400树形菜单结构：



1) 取决于ISM固件版本。

图1：菜单概览

3.2.1 显示屏



A. 主界面（示例）

1. 第1行，标准配置
2. 第2行，标准配置
3. 第3行，取决于配置
4. 第4行，取决于配置
5. 软键，对应操作的功能于屏幕上显示
6. 光标，用于指示软键操作的当前位置

B. 主菜单界面（示例）

C. ISM菜单界面








注意：一旦出现故障或其他错误状况，M400变送器将在显示屏标题行显示出一个符号。该标题行闪烁，直到导致此报警的条件被清除（请参阅第11.7章“警告和报警指示”（第85页））。



注意：在校准、清洗、数字输入期间，如果将模拟输出/OC设置为“保持”状态，对应通道的显示屏右上方会出现一个闪动的“H”（表示HOLD（保持））符号。在校准结束后，这个符号将保持20秒钟。校准或维护结束后，该符号将持续闪动20秒。如果关闭数字输入，此符号也会消失。

3.3 操作符号

操作符号	说明
	进入信息菜单
	进入菜单界面
	锁定/解锁屏幕
ISM	进入ISM菜单
	进入收藏菜单
	进入校准菜单
	进入配置菜单
	返回菜单界面
	进入下一级子菜单，如“智能监测 (iMonitor)”、“信息”或“ISM 诊断”
	返回上一级菜单；长按以跳转至开始界面
	软键操作导航菜单
	输入选定的软键操作菜单或项目

3.4 输入数据

M400显示用于修改数值的键盘。按下←按钮，变送器将储存该值。按下退出按钮，即可退出键盘且不更改数据。



注意：对于一些数值，可修改单位。在这种情况下，键盘将显示出带有U的按钮。要为输入的值选择其他单位，请按键盘上的U按钮。要再次返回，请按0-9按钮。



注意：一些输入项可使用字母和/或数字。在这种情况下，键盘将显示出按钮‘A, a, 0’。按下此按钮可在键盘上切换大写字母、小写字母和数字。

3.5 选择菜单

某些菜单需要选择一个参数/数据。在这种情况下，变送器将显示一个弹出式窗口。按下相应的字段来选择此数值。弹出式窗口随之关闭，选项将被存储。

3.6 “保存修改内容”对话框

如果M400显示出“保存修改内容”对话框，则可使用以下选项。选择“否”将放弃输入的值，选择“是”将保存所做更改，选择“取消”将返回以继续设置。

3.7 安全密码

M400变送器允许对不同的菜单进行安全锁定。如果激活变送器的安全锁定功能，则必须输入安全密码后才能进入菜单。请参阅第72页上的第7.14章“用户管理”。

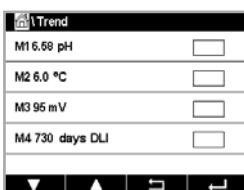
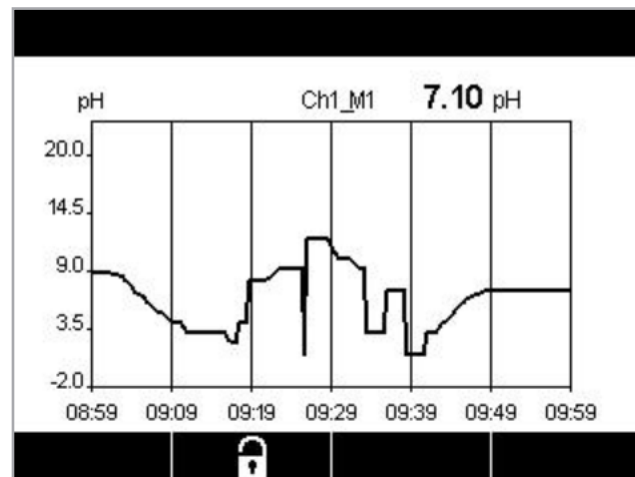
3.8 测量图形曲线

任何单个测量值都可作为一段时间的 trends 测量值来显示。在显示的图形曲线中，测量值由Y轴的值表示，X轴表示时间。选定值的实际测量值还将以数字形式显示在图形曲线图的上方。该测量值每秒刷新一次。

图形曲线分析仅显示介于最大值/最小值之间的数据。超出范围的值或无效值将不显示。两个轴都可配置范围（Y轴）和分辨率（X轴）。将Y轴范围设置为足够大，以便显示所有测量值。将X轴的分辨率设置为“1小时”或“1天”，以显示过去一小时（或一天）的测量值。

激活图形曲线显示界面

当M400显示菜单界面时，使用软键操作时可以使用自定义键设置访问此功能。路径：设置\自定义键设置\图形曲线。选择“是”以保存更改。返回主屏幕，上面有显示图形曲线的第二个按键，在底部按下第二个软键，将显示图形曲线。



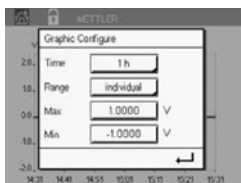
在使用自定义键设置访问图形曲线显示屏时，请在将图形曲线定义为自定义键之后，从左侧按下第二个软键。

使用 ▼ 和 ← 选择测量值。

当传感器断开/连接时，将出现一个弹出窗口；关闭该窗口后，显示屏返回到菜单界面。顶部标题行显示在图形曲线显示中产生的任何消息。当该通道处于保持状态或过程中时，将出现“H”、“P”。

3.8.1 图形曲线显示界面的设置

对于设置配置，按下第四个按钮进入该测量参数的弹出窗口。设置为默认值。但是，可根据需要在选项更改设置。



时间： 选项按钮。用于设置图形曲线显示时间（X轴）
 1小时（默认值）
 1天

注意： 1小时表示：每15秒存储1个测量值，1小时共存储240个测量值。1天表示：每6分钟存储1个测量值，1天共存储240个测量值。

范围： 选项按钮
 默认（默认值）
 指定

“默认值”模式表示，将显示出该测量值所有的测量数据。不会出现“最大值”或“最小值”按钮。用户也可以手动设置显示的最大值和最小值。

最大值： “编辑”按钮。
 Y轴上此单位的最大值，十进制浮点数xxxxxx。

最小值： “编辑”按钮。
 Y轴上此单位的最小值，十进制浮点数xxxxxx。
 最大值>最小值



注意： X轴和Y轴的设置及相应测量值都存储在变送器存储器中。断电将返回到默认设置。

3.8.2 关闭图形曲线显示界面

在激活的图形曲线界面中按 \square 可返回到菜单界面。



注意： 如果传感器断开/连接，则将出现一个弹出窗口；关闭该窗口后，将返回到菜单界面。

4 安装说明

4.1 开箱及设备检验

检查运输包装箱。如有损坏，请立即联系发货人处理。请勿丢弃箱子。

如果箱子没有明显损坏，则拆箱检查。确认装箱单上所列的所有物品齐全。

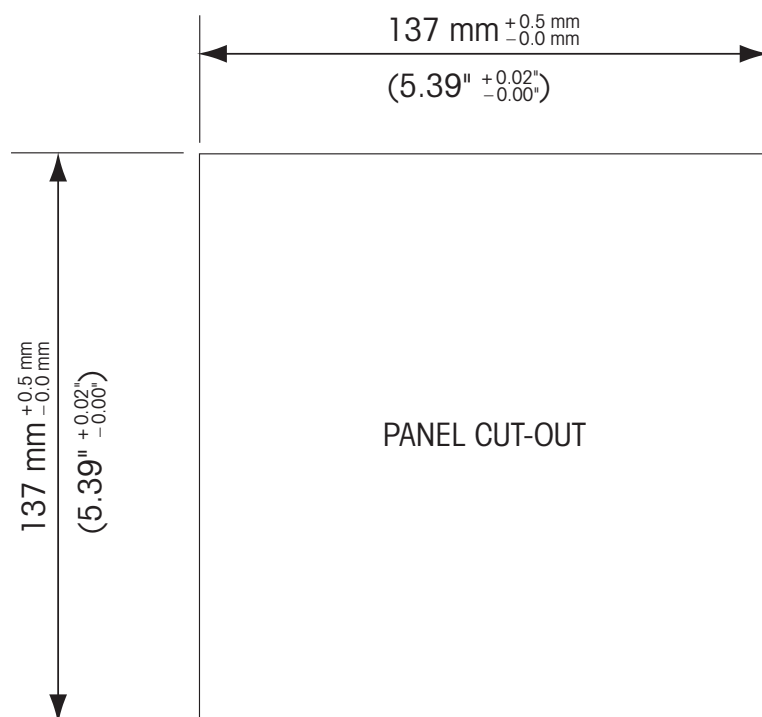
如果发现缺少物件，请立即联系METTLER TOLEDO。

4.1.1 面板开孔尺寸信息 — ½ DIN型号

½ DIN型号变送器配有一个整体式后盖，可进行独立的墙式安装。

本装置还可采用整体式后盖进行墙式安装。有关安装说明，请参阅第4.1.2章。

以下是平面板或平面外壳门安装时½ DIN型号变送器所需开孔尺寸。安装处表面必须平整光滑。不建议安装在网纹或粗糙表面上，否则将有可能影响所提供的密封圈的使用效果。



使用可选的安装附件进行面板式或管道式安装。
有关订购信息，请参阅第15章。

4.1.2 安装步骤

概述:

- 调整变送器的方向，使电缆钳面朝下。
- 通过电缆钳绕送的配线应当适合在潮湿的环境中使用。
- 为了达到IP66防护等级，必须将所有电缆衬垫放置到位。必须使用一条电缆填充各个电缆密封圈或使用适当的电缆密封圈盖孔来堵住密封圈。

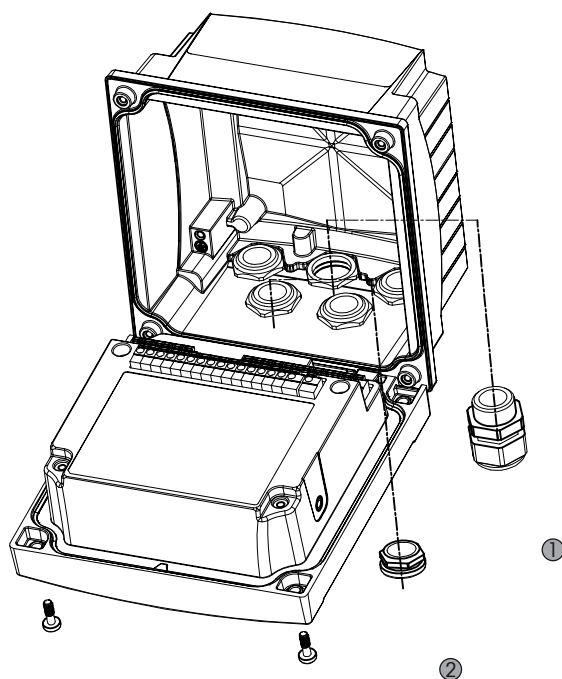
墙壁安装:

- 将后盖与前壳拆离。
- 首先旋松变送器前面板四个角的四个螺丝。由此可将后壳与前盖完全分离。
- 向内用力挤压挂钩两头，取下铰链销钉。这可使后端盖与前盖完全脱离
- 将后壳安装到墙壁上。根据随附的说明书将安装套件固定到M400变送器上。使用合适的墙面安装五金件固定在墙面上。请确认变送器被安全地固定在水平位置，并且与周围所有的物体之间留有一定距离，以便日后维修和保养。调整变送器的方向，使电缆钳面朝下。
- 将前盖更换为后盖。拧紧后盖螺丝，确保达到IP66/NEMA4X外壳防护等级。变送器安装完毕，可进行接线。

管式安装:

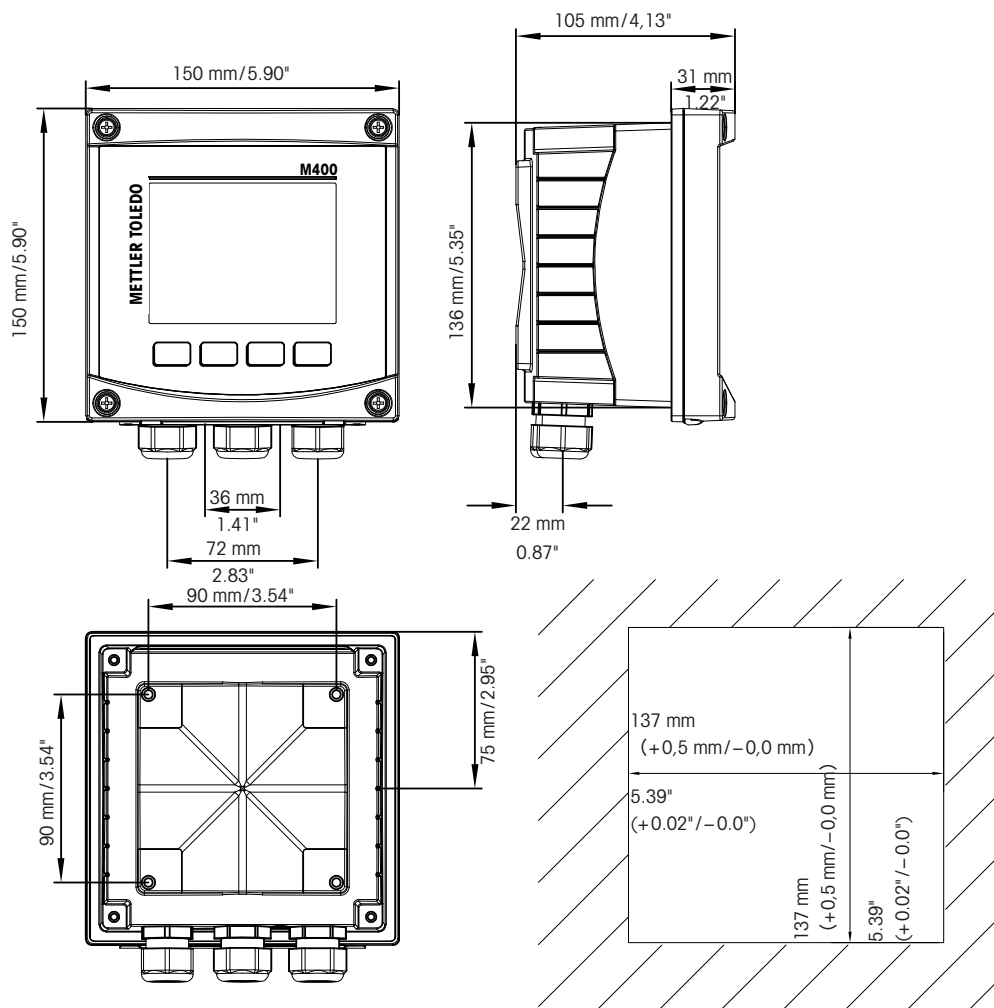
- 只能使用制造商提供的组件对M400变送器进行管式安装，并且根据随附的说明书安装。有关订购信息，请参阅第15章。

4.1.3 组装 — ½ DIN型号

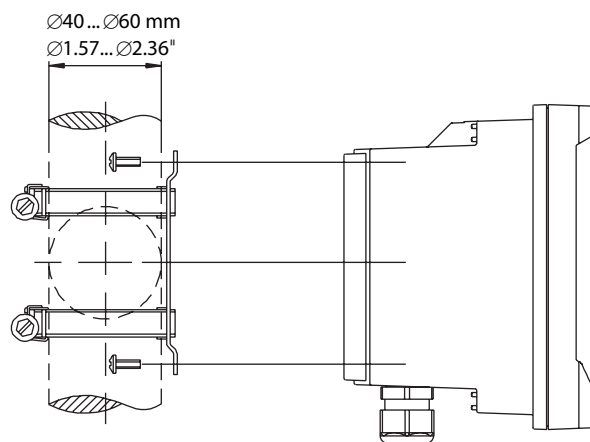


1. 3个M20X1.5电缆密封圈
2. 塑料插头
3. 4个螺钉

4.1.4 ½ DIN型号 — 尺寸图



4.1.5 ½ DIN型号 — 管式安装



4.2 电源连接

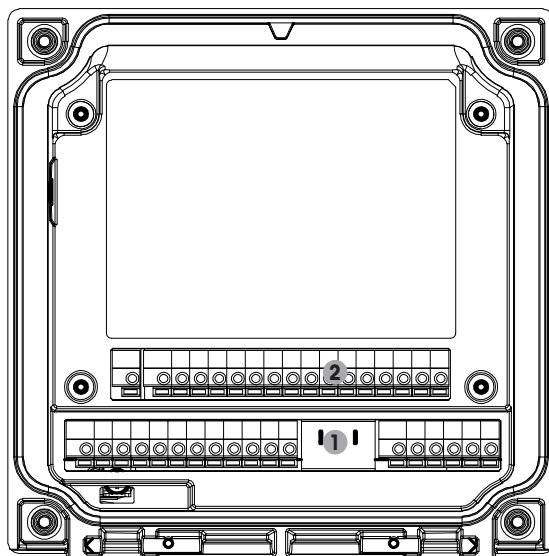
本系列所有型号的变送器的电缆接口都在后面板上。



请确保在进行安装前切断所有相关电缆的电源。

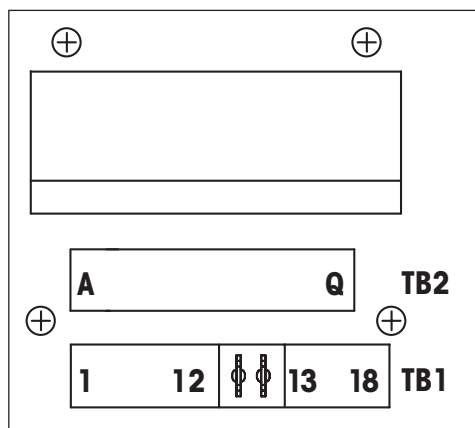
所有M400型号的后面板上提供用于连接电源的双端子连接器。M400系列所有型号的变送器都可以在直流14–30伏的供电情况下工作。请参阅规范了解电源要求与额定值，并相应地依大小排列电源线（AWG 16 – 24，电源线横截面为0.2 mm²至1.5 mm²）。

4.2.1 外壳（墙式安装）



- 1: TB1 – 输入与输出模拟量信号
- 2: TB2 – 传感器信号

4.3 接线盒 (TB) 定义



电源接口标记为**A01+/HART**与**A01-/HART**
分别为 **A02+**与**A02-**用于14至30 VDC。

4.4 端子排TB1

终端	名称	说明
1	V_EC	
2	GND_EC	
3	485A_EC	Easy clean
4	485B_EC	
5	DI1+	数字输入1
6	DI1-	
7	DI2+	数字输入2
8	DI2-	
9	OC1+	开放集电极输出1 (开关)
10	OC1-	
11	OC2+	开放集电极输出2 (开关)
12	OC2-	
13	A01+/HART	<ul style="list-style-type: none"> • 电源连接14至30 V DC • 模拟输出信号1 • HART信号
14	A01-/HART	
15	A02+	<ul style="list-style-type: none"> • 电源连接14至30 V DC • 模拟输出信号2
16	A02-	
17	未使用	-
18		

4.5 端子排TB2：模拟传感器

4.5.1 电导率（2-e/4-e）模拟传感器

终端	功能	颜色
A	电导率内电极 ¹⁾	白色
B	电导率外部 ¹⁾	白色/蓝色
C	电导率外部1	—
D	未使用	—
E	电导率外部2	—
F	电导率内电极 ²⁾	蓝色
G	电导率外电极2 (GND) ²⁾	黑色
H	未使用	—
I	RTD ret/接地	裸线屏蔽线
J	RTD传感器	红色
K	RTD	绿色
L	未使用	—
M	未使用	—
N	未使用	—
O	未使用	—
P	未使用	—
Q	未使用	—

1) 对于第三方电导率2-e传感器而言，可能需要在A与B之间安装跳线。

2) 对于第三方电导率2-e传感器而言，可能需要在F与G之间安装跳线。

4.5.2 pH与氧化还原（ORP）模拟传感器

终端	pH		氧化还原（ORP）	
	功能	颜色 ¹⁾	功能	颜色
A	玻璃	透明	铂金	透明
B	未使用	—	—	—
C	未使用	—	—	—
D	未使用	—	—	—
E	参比	红色	参比	红色
F	参比 ²⁾	—	参比 ²⁾	—
G	溶液接地 ²⁾	蓝色 ³⁾	溶液接地 ²⁾	—
H	未使用	—	—	—
I	RTD ret/接地	白色	—	—
J	RTD传感器	—	—	—
K	RTD	绿色	—	—
L	未使用	—	—	—
M	屏蔽（接地）	绿色/黄色	屏蔽（接地）	绿色/黄色
N	未使用	—	—	—
O	未使用	—	—	—
P	未使用	—	—	—
Q	未使用	—	—	—

1) 灰色线不使用。

2) 对于ORP传感器与不带SG的pH电极，应在F与G之间安装跳线。

3) 用于带有SG电极的蓝色电线。

4.5.3 电化学法氧模拟传感器

终端	功能	InPro 6800(G)	InPro 6900	InPro 6950
		颜色	颜色	颜色
A	未使用	—	—	—
B	阳极	红色	红色	红色
C	阳极	— ¹⁾	— ¹⁾	—
D	参比	— ¹⁾	— ¹⁾	蓝色
E	未使用	—	—	—
F	未使用	—	—	—
G	防护装置	—	灰色	灰色
H	阴极	透明	透明	透明
I	NTC ref (接地)	白色	白色	白色
J	未使用	—	—	—
K	NTC	绿色	绿色	绿色
L	未使用	—	—	—
M	屏蔽 (接地)	绿色/黄色	绿色/黄色	绿色/黄色
N	未使用	—	—	—
O	未使用	—	—	—
P	+Ain ²⁾	—	—	—
Q	-Ain ²⁾	—	—	—

1) InPro6800(G)和InPro6900在C与D之间安装跳线。

2) 用于压力补偿的4 -20 mA信号

4.6 端子排TB2: ISM传感器

4.6.1 pH、电化学氧、电导率 (4-e) 与溶解二氧化碳ISM传感器

终端	功能	颜色
A	未使用	—
B	未使用	—
C	未使用	—
D	未使用	—
E	未使用	—
F	未使用	—
G	未使用	—
H	未使用	—
I	未使用	—
J	未使用	—
K	未使用	—
L	1-wire	透明 (电缆芯线)
M	接地	红色 (屏蔽)
N	RS485-B	—
O	RS485-A	—
P	+Ain ¹⁾	—
Q	-Ain ¹⁾	—

1) 仅用于氧传感器: 用于压力补偿的4 -20 mA信号

4.6.2 光学氧ISM传感器

终端	配备VP8电缆的光学氧传感器 ¹⁾		配备其他电缆的光学氧传感器 ²⁾	
	功能	颜色	功能	颜色
A	未使用	—	未使用	—
B	未使用	—	未使用	—
C	未使用	—	未使用	—
D	未使用	—	未使用	—
E	未使用	—	未使用	—
F	未使用	—	未使用	—
G	未使用	—	未使用	—
H	未使用	—	未使用	—
I	未使用	—	D_GND (屏蔽)	黄色
J	未使用	—	未使用	—
K	未使用	—	未使用	—
L	未使用	—	未使用	—
M	D_GND (屏蔽)	绿色/黄色	D_GND (屏蔽)	灰色
N	RS485-B	棕色	RS485-B	蓝色
O	RS485-A	粉色	RS485-A	白色
P	+Ain ³⁾	—	+Ain ³⁾	—
Q	-Ain ³⁾	—	-Ain ³⁾	—

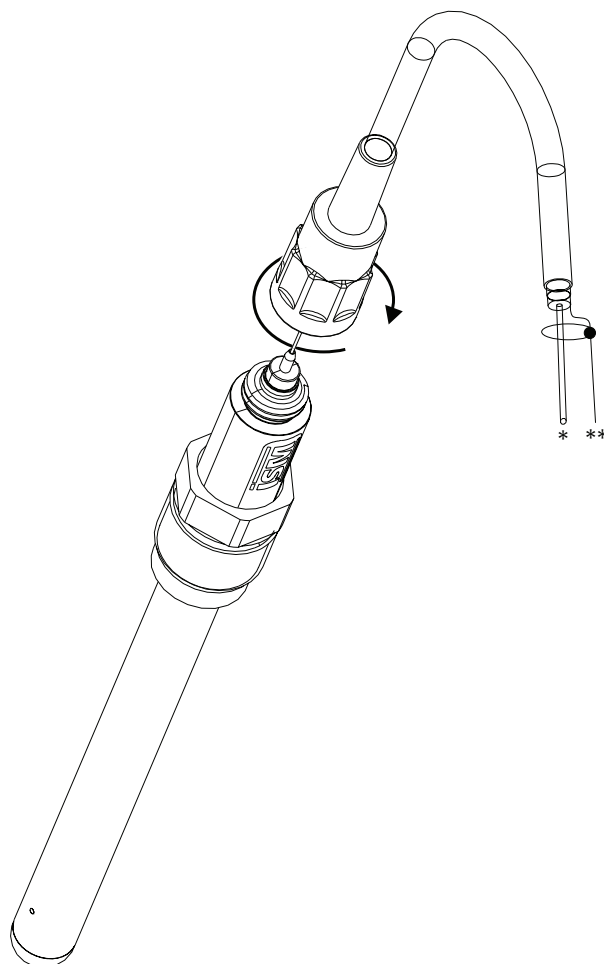
1) 传感器需要连接外部电源，灰色线+24 DC和蓝色线GND_24 V。

2) 传感器需要连接外部电源，棕色线+24 DC和黑色线GND_24 V。

3) 用于压力补偿的4 -20 mA信号

4.7 连接ISM传感器

4.7.1 连接用于pH/ORP、电导率4-e与电化学氧测量的ISM传感器



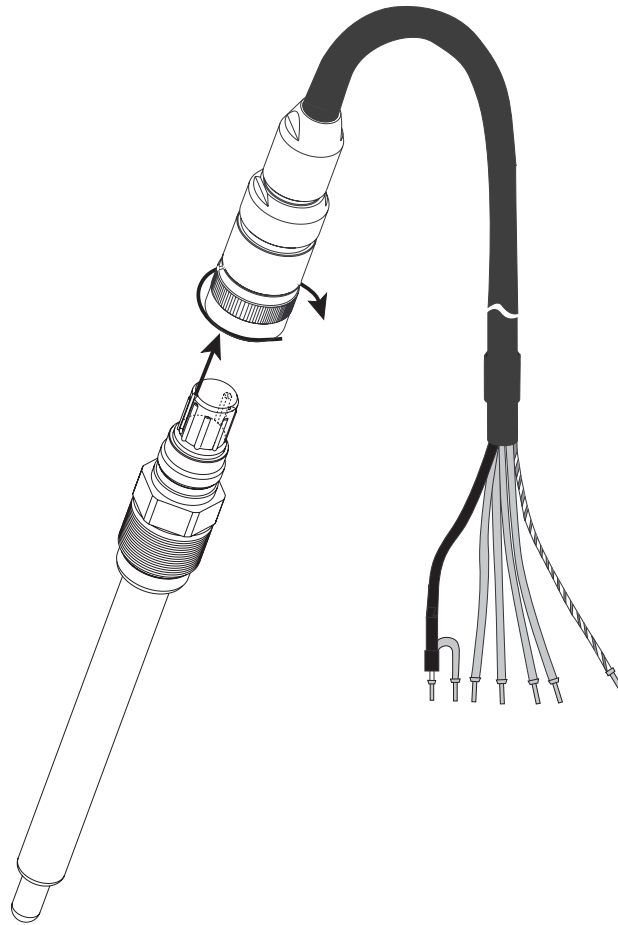
注意：连接传感器并顺时针旋紧插塞头（用手拧紧）。

4.7.2 TB2 – AK9缆线分配

- 1) 1-wire 数据（透明）
- 2) 接地/屏蔽

4.8 连接模拟传感器

4.8.1 连接pH/ORP模拟传感器

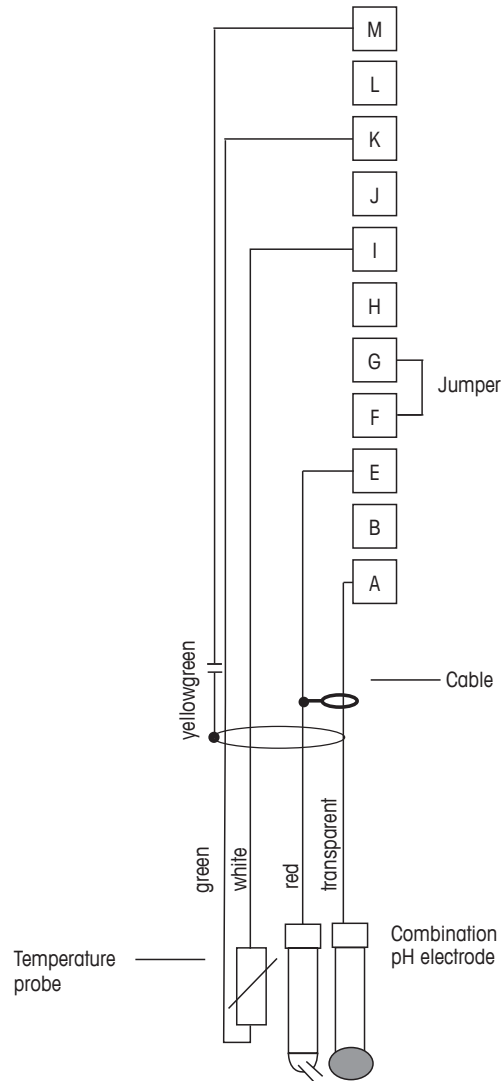


注意：长度大于20 m的线缆会导致pH测量信号衰减。务必遵循传感器的操作手册要求。

4.8.2 TB2 — 模拟pH/ORP传感器典型接线

4.8.2.1 示例1

不采用溶液接地的pH测量



注意：跳线端子G与F

电线颜色仅对VP缆线连接有效；不连接蓝色与灰色线。

A. 玻璃

E. 参比

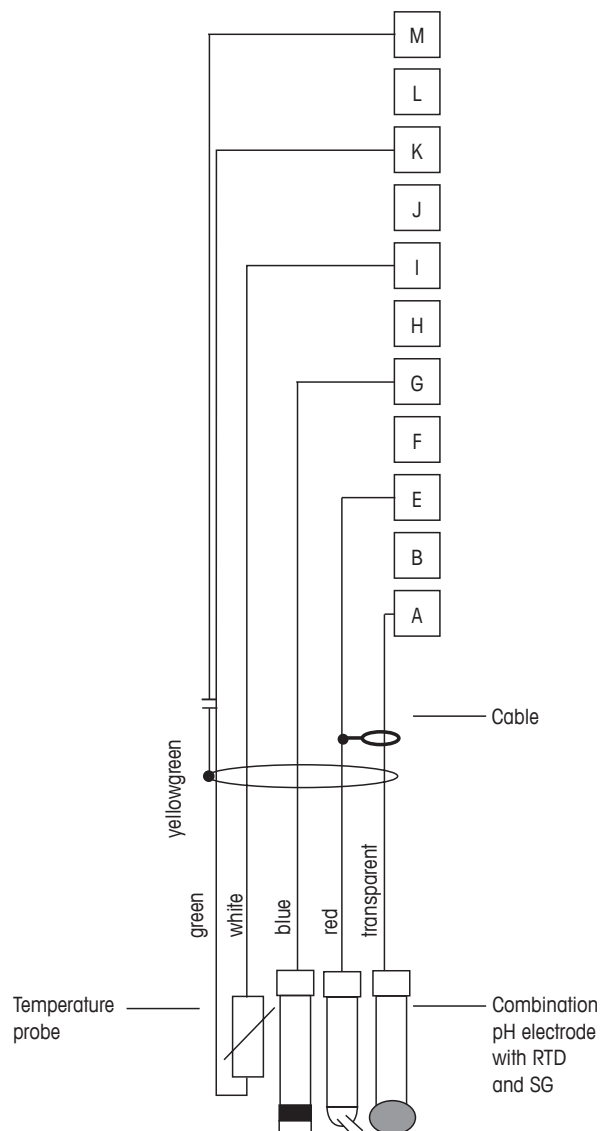
I. RTD ref/接地

K. RTD

M. 屏蔽/接地

4.8.2.2 示例2

具有溶液接地功能的pH测量

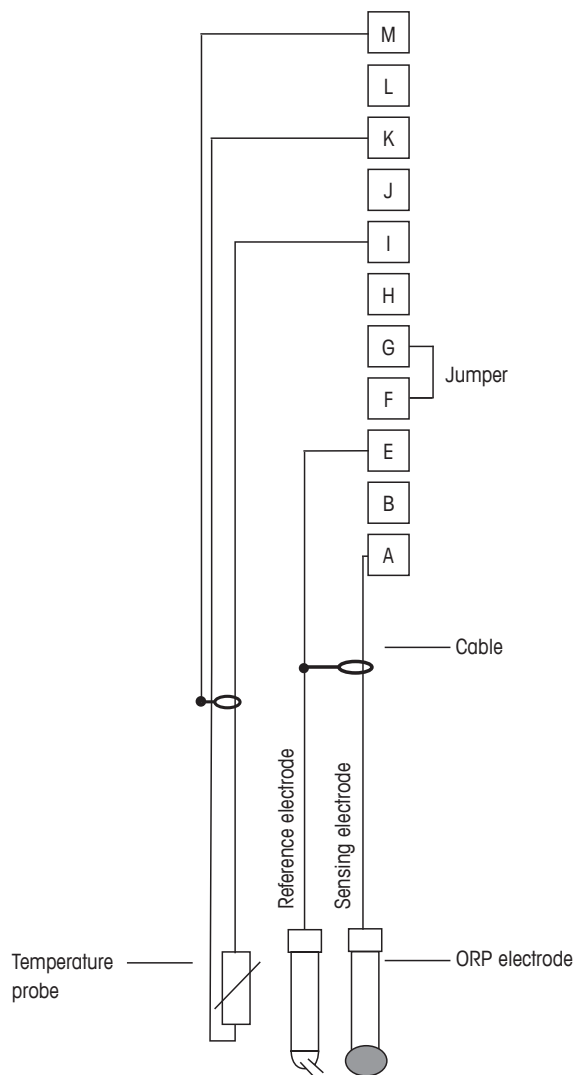


注意： 电线颜色仅对VP缆线连接有效；不连接灰色线。

- A. 玻璃
- E. 参比
- G. 屏蔽/溶液接地
- I. GND/RTD ret
- K. RTD
- M. 屏蔽（接地）

4.8.2.3 示例3

ORP（氧化还原）测量（温度选项）

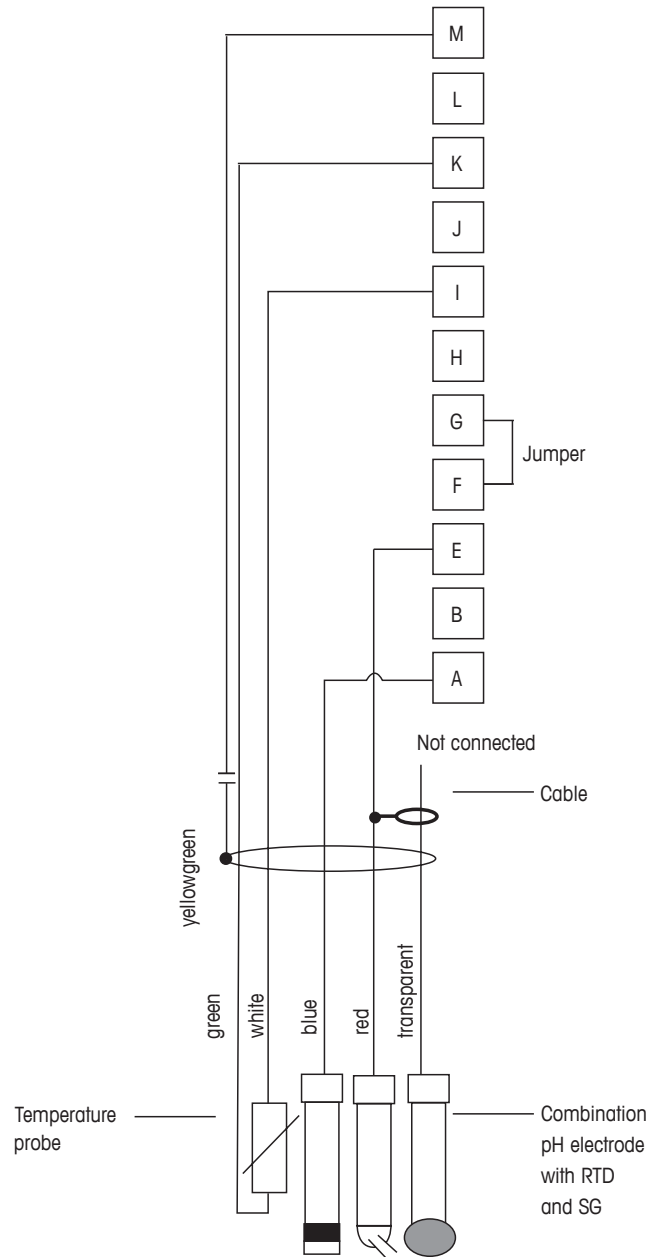


注意：跳线端子G与F

- A. 铂金
- E. 参比
- I. RTD ref/接地
- K. RTD
- M. 屏蔽（接地）

4.8.2.4 示例4

采用pH溶液接地电极（例如InPro 3250SG、InPro 4800SG）进行ORP测量。

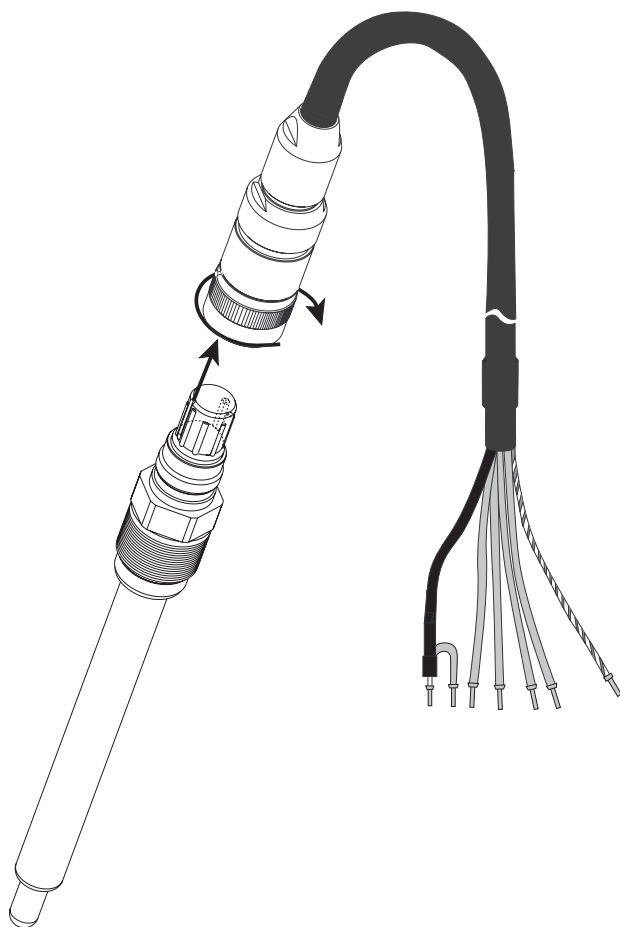


注意：跳线端子G与F

- A. 铂金
- E. 参比
- I. RTD rel/接地
- K. RTD
- M. 屏蔽（接地）

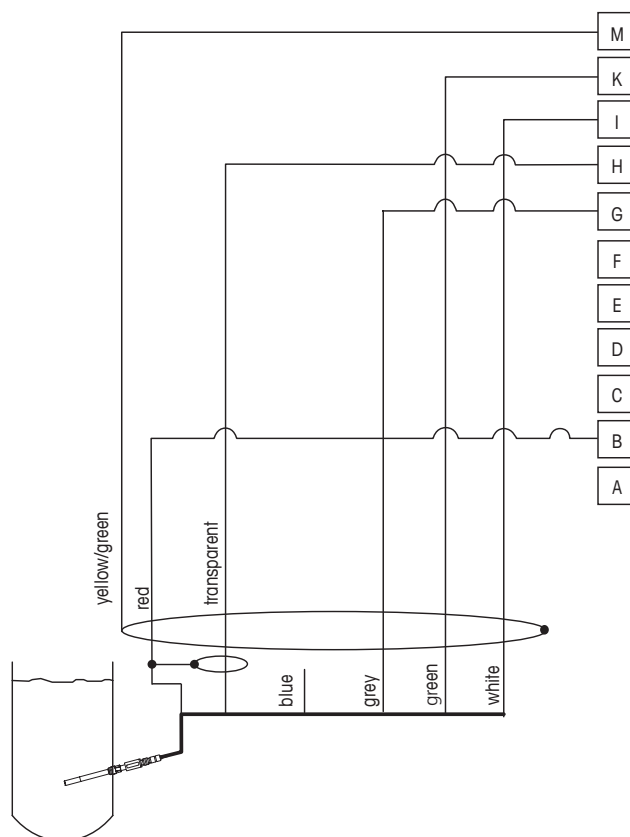


4.8.3 连接用于电化学氧测量的模拟传感器



注意：务必遵循传感器的操作手册要求。

4.8.4 TB2 — 用于电化学氧测量的模拟传感器接线



注意： 电线颜色仅对VP缆线连接有效，不连接蓝色。

M400连接器：

- B. 阳极
- G. 参比
- H. 阴极
- A. TC ref/防护
- B. NTC
- M. 屏蔽（接地）

5 变送器投入使用或停止使用

5.1 变送器投入使用



将变送器连接至电源电路后，一旦电路通电即启动。

5.2 变送器停止使用

首先将装置与电源断开，然后松开所有电气连接。将装置从墙壁/面板上取下。根据说明书中有关安装指示来拆除安装件。

存储器中保存的所有变送器设置不会消失。


6 校准

路径:  校准



注意: 校准过程中, 默认情况下, 在退出校准菜单20秒之前, 对应通道的输出将保持在当前值。当输出保持时, 显示屏右上角出现闪烁的H。请参考第59页上的第7.3章“模拟输出”和第60页上的第7.4章“设定点”以更改“保持”输出状态。

6.1 传感器校准

路径:  校准\传感器校准

6.1.1 选择所需的传感器校准任务

对于模拟传感器, 取决于传感器型号, 以下选项可供使用:

模拟传感器	校准任务
pH	pH、mV、温度、编辑、验证
电导率	电导率、电阻率、温度、编辑、验证
极谱法 氧	氧、温度、编辑、验证

对于ISM (数字) 传感器, 取决于传感器型号, 下列选项可供使用:

ISM智能传感器	校准任务
pH	pH、ORP、温度 ¹⁾ , 验证
电导率	电导率、电阻率、验证
极谱法 氧	氧、验证
光学 氧	氧、验证
二氧化碳	二氧化碳, 验证

1) 取决于ISM固件版本。

6.1.2 终止传感器校准

每次成功校准之后，有多种选项可供使用。如果选择“调整”、“保存”或“校准”，则显示“保存校准成功！”按下“完成”可返回到测量模式。

选项	模拟传感器	ISM（数字）传感器
模拟传感器： 保存 ISM传感器： 调整	校准值存储于变送器中，并可用于测量。此外，校准值存储于校准数据中。	校准数据被存储于传感器内，并可用于测量。此外，校准数据将保存在校准历史记录内。
校准	功能“校准”不适用于模拟传感器。	校准值存储于校准历史中以供备案，但不会用于测量。通过上次有效调整获得的校准值可进一步用于测量。
取消	不使用校准值。	不使用校准值。

6.2 Cond 2e或Cond 4e传感器校准

路径：☰\校准\传感器校准

M400能够对2e电极传感器和4e电极传感器执行单点、两点或过程电导率校准或电阻率校准。

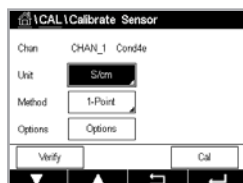


注意：对电导率传感器执行校准时，校准结果取决于校准方法、校准装置和/或校准所使用的参比标准液的质量。



注意：对于测量任务而言，将考虑通过电导率的参数设置所定义的应用的温度补偿，而不是通过校准程序选择的温度补偿（请参阅第7.1.3.1章“电导率设置”（第54页））。

可选择下列菜单：



单位：可在电导率单位和电阻率单位之间选择。

方法：选择需要的校准程序：单点、两点或过程校准。

选项：可选择校准过程所需的补偿模式。选项为“无”、“标准”、“Light 84”、“Std 75°C”、“线性25°C”、“线性20°C”、“乙二醇1”、“阳离子”、“乙醇”、“氨”和“乙二醇5”。

无补偿，将不对测得的电导率值进行任何补偿。显示和处理未经补偿的值。

标准补偿包括对非线性纯度物质和常用的中性盐杂质进行补偿，遵循ASTM标准D1125和D5391条款。

Light 84补偿与T.S Light博士在1984年发表的关于高纯水的研究结果一致。仅当您的情况对此工作进行标准化之后才能使用。

Std75°C补偿是75°C下的标准补偿算法。在较高温度下测量超纯水时，首选此补偿方式（超纯水的电阻率在75°C时是2.4818Mohm-cm）。

线性25°C补偿利用一个表示为%/°C（偏离25°C）的系数来调节读数。只有当溶液具有良好的线性温度系数时才使用。出厂默认值为2.0%/°C。

线性20°C补偿利用一个表示为%/°C（偏离20°C）的系数来调节读数。只有当溶液具有良好的线性温度系数时才使用。出厂默认值为2.0%/°C。

乙二醇5补偿与含有50%乙二醇的水溶液的温度特性匹配。使用此溶液的补偿测量值可能大于18 Mohm-cm。

乙二醇1补偿和100%乙二醇溶液的温度特性匹配。补偿测量值可能远远大于18 Mohm-cm。

乙醇补偿提供了含75%异丙醇的纯水的温度特性。使用此溶液的补偿测量值可能大于18 Mohm-cm。

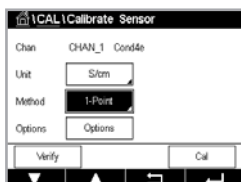
自然水补偿：包括根据EN27888对天然水补偿至25°C。



注意：如果选择了补偿模式“线性25°C”或“线性20°C”，则可修改读数的补偿系数。更改在退出校准模式之前有效。此后，在设置菜单中定义的值将再次生效。

6.2.1 单点校准

对于2e或4e电导率传感器，务必将单点校准作为斜率校准来执行。以下示例为2e电极传感器的校准过程。4e电极传感器的校准过程与此有所区别。



按下“校准”按钮开始校准。

将电极放在参比溶液内并按下“下一步”按钮。

输入校准点（校准点1）的数值。

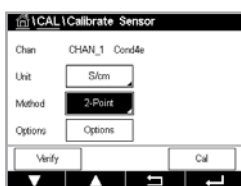
按下“下一步”按钮，开始计算校准结果。

显示屏上显示出校准后的斜率值和偏移值。

对于ISM（数字）传感器，选择“调整”、“校准”或“取消”以完成校准。对于模拟传感器，选择“保存”或“取消”以完成校准。

6.2.2 两点校准

对于2e电极传感器或4e电极传感器，始终将两点校准作为偏移校准和斜率校准来执行。以下示例为2e电极传感器的校准过程。4e电极传感器的校准过程与此有所区别。



按下“校准”按钮开始校准。

将电极放在第一个参比溶液内并按下“下一步”按钮。

注意：在校准点之间使用高纯度的水溶液来冲洗传感器，可避免标准溶液受到污染。

输入第一个校准点（**校准点1**）的数值。

按下“下一步”按钮，继续进行校准。

将电极放在第二个参比溶液内并按下“下一步”按钮。

输入第二个校准点（**校准点2**）的数值。

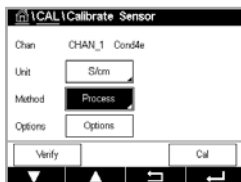
按下“下一步”按钮，开始计算校准结果。

显示屏上显示出校准后的斜率值和偏移值。

对于ISM（数字）传感器，选择“调整”、“校准”或“取消”以完成校准。对于模拟传感器，选择“保存”或“取消”以完成校准。

6.2.3 过程校准

对于2e电极传感器或4e电极传感器，务必将过程校准作为斜率校准来执行。以下示例为2e电极传感器的校准过程。4e电极传感器的校准过程与此有所区别。



按下“校准”按钮开始校准。

取样并按下“完成”按钮，以保存当前的测量值。要显示当前的校准过程，如果在显示屏内选择了相应通道，开始和菜单界面中将闪烁P。

确定样品的电导率数值之后，请再次按下菜单界面内的校准图标。

点击**校准点1**后的输入字段输入样品的电导率数值。按下“下一步”按钮，开始计算校准结果。

校准值将保存在校准历史记录内。可进行保存（按“保存”按钮）或放弃（按“取消”按钮）。使用“上一步”按钮在校准程序中后退一步。显示屏上显示出校准后的斜率值和偏移值。

对于ISM（数字）传感器，选择“调整”、“校准”或“取消”以完成校准。对于模拟传感器，选择“保存”或“取消”以完成校准。

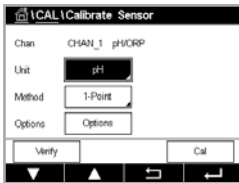
6.3 pH校准

路径：☰\校准\传感器校准

对于pH传感器，M400变送器具有使用预设缓冲液组或手动缓冲液输入的单点、两点或过程校准功能。缓冲液pH值是在25°C下测得。若要使用自动识别缓冲液来校准仪器，您需要一种能与这些数值中的任意一个相匹配的标准pH缓冲液。使用自动校准前，请选择正确的缓冲液组（请参阅第15章“缓冲液组”（第99页））。校准过程中，可由用户或由变送器自动检查传感器信号的稳定性（请参阅第7.1.3.2章“pH设置”（第55页））。



注意：对于双膜pH电极（pH/pNa），只能使用缓冲液Na+3.9M。



可选择下列菜单：

单位： 选择pH。

方法： 选择需要的校准程序：单点、两点或过程校准。

选项： 可选择用于校准的缓冲液和校准过程中所需的传感器信号稳定性（请参阅第55页上的第7.1.3.2章“pH设置”）。更改在退出校准模式之前有效。此后，在设置菜单中定义的值将再次生效。

6.3.1 单点校准

对于pH传感器，始终将单点校准作为偏移校准来执行。

按下“校准”按钮开始校准。

将电极放在缓冲液内并按“下一步”按钮。

显示屏显示出变送器已识别**校准点1**的缓冲液和测量值。

M400检查测量信号的稳定性，一旦信号充分稳定后即可进行操作。

注意： 如果将“稳定性”选项设置为“手动”，则当测量信号足够稳定后，请按“下一步”按钮，即可继续进行校准。

变送器显示校准后的斜率值和偏移值。

对于ISM（数字）传感器，选择“调整”、“校准”或“取消”以完成校准。对于模拟传感器，选择“保存”或“取消”以完成校准。

6.3.2 两点校准

对于pH传感器，始终将两点校准作为斜率校准和偏移校准来执行。

按下“校准”按钮以开始校准。

将传感器放在缓冲液1内并按“下一步”按钮。

显示屏显示出变送器已识别**校准点1**的缓冲液和测量值。

M400检查测量信号的稳定性，一旦信号充分稳定后即可进行操作。

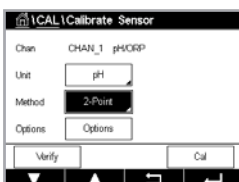
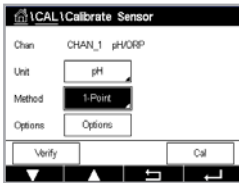
注意： 如果将“稳定性”选项设置为“手动”，则当测量信号足够稳定后，请按“下一步”按钮，即可继续进行校准。

变送器提示您将传感器放在第二个缓冲液内。

按“下一步”按钮，继续进行校准。

显示屏显示出变送器已识别**校准点2**的缓冲液和测量值。

M400检查测量信号的稳定性，一旦信号充分稳定后即可进行操作。





注意：如果将“稳定性”选项设置为“手动”，则当测量信号足够稳定后，请按“下一步”按钮，即可继续进行校准。

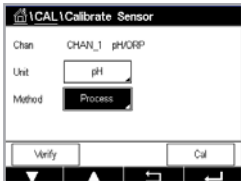
变送器显示校准后的斜率值和偏移值。

对于ISM（数字）传感器，选择“调整”、“校准”或“取消”以完成校准。对于模拟传感器，选择“保存”或“取消”以完成校准。

6.3.3 过程校准

使用pH传感器时，始终将过程校准作为偏移校准来执行。

按“校准”按钮以开始校准。



抽样并按下 ← 按钮，以保存当前的测量值。要显示当前的校准过程，如果在显示屏内选择了相应通道，开始和菜单界面中将闪烁P。

当确定样品的pH数值之后，请再次按下菜单界面内的校准图标。

输入样品的pH值。按下“下一步”按钮，开始计算校准结果。

显示屏上显示出校准后的斜率值和偏移值。

对于ISM（数字）传感器，选择“调整”、“校准”或“取消”以完成校准。对于模拟传感器，选择“保存”或“取消”以完成校准。

6.4 pH传感器的ORP校准

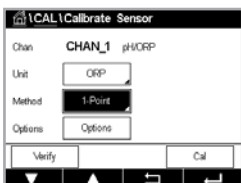
路径：校准\传感器校准

对于带溶液接地的基于ISM技术的pH传感器，M400变送器不仅可以提供pH校准，而且还可以提供ORP校准。



注意：如果选择ORP校准，则将不考虑为pH定义的参数。对于pH传感器，M400变送器具有1点ORP校准或过程校准功能。

可选择下列菜单：



单位：通过按相应选项选择ORP。

选项：选择所需的稳定性，“手动、低、中、严格”。

方法：显示单点校准或显示过程校准。

按下“校准”按钮开始校准。

输入校准点1的数值（**校准点1**）。如果选择过程校准，请跳至“下一页”按钮。

按下“下一步”按钮，开始计算校准结果。

显示屏上显示出校准后的斜率值和偏移值。

对于ISM（数字）传感器，选择“调整”、“校准”或“取消”以完成校准。对于模拟传感器，选择“保存”或“取消”以完成校准。

6.5 电化学氧传感器的校准

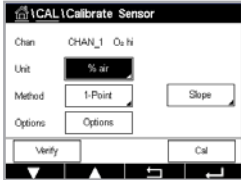
路径：校准\传感器校准

M400能够对电化学氧传感器进行单点或过程校准。



注意：校准之前，为了获得最高准确度，请输入大气压和相对湿度，如第56页上的第7.1.3.3章“电化学氧传感器的测量设置”所述。

可选择下列菜单：



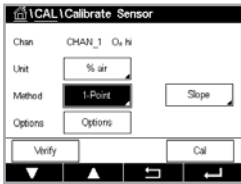
单位：可在溶解氧的多种单位间选择。

方法：选择需要的校准程序：单点或过程校准。

选项：选择“单点”方法时，可选择校准压力、相对湿度，对于斜率校准，还可选择校准过程中的传感器信号稳定性模式。对于“过程”方法，可修改过程压力、校准压力和参数“过程校准压力”的值。另请参阅第56页上的第7.1.3.3章“电化学氧传感器的测量设置”。更改在退出校准模式之前有效。此后，在设置菜单中定义的值将再次生效。

6.5.1 单点校准

氧传感器单点校准始终为单点斜率（即：空气中）或零点（偏移）校准。在空气中执行单点斜率校准，并在0ppb氧气条件下执行单点偏移校准。可采用单点零溶解氧校准，但通常不建议使用，因为很难达到零氧。只有在低氧浓度（低于5%空气）条件下需要高精度时，才建议进行零点校准。



按下相应的字段，以选择“斜率”或“偏移量”校准。

按下“校准”按钮开始校准。



注意：如果用于测量模式与校准模式的极化电压不同，则变送器将在等候120秒钟之后开始校准。在这种情况下，变送器还将在校准之后120秒钟后进入“保持”模式，然后再次恢复测量模式。

将传感器放在空气或校准气体中并按“下一步”按钮。

输入校准点（**校准点1**）的数值。

M400检查测量信号的稳定性，一旦信号充分稳定后即可进行操作。



注意：如果将“稳定性”选项设置为“手动”，则当测量信号足够稳定后，请按“下一步”按钮，即可继续进行校准。



注意：对于偏移校准，无法使用自动模式。如果已选择自动模式，且斜率校准在此后更改为偏移校准，则变送器将在手动模式下执行校准。

变送器显示校准后的斜率值和偏移值。

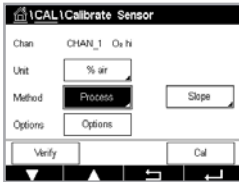
对于ISM（数字）传感器，选择“调整”、“校准”或“取消”以完成校准。对于模拟传感器，选择“保存”或“取消”以完成校准。

6.5.2 过程校准

氧传感器的过程校准始终为斜率或偏移校准。

按下相应的字段，以选择“斜率”或“偏移量”校准。

按“校准”按钮以开始校准。



抽样并按下 ← 按钮，以保存当前的测量值。要显示当前的校准过程，如果在显示屏内选择了相应通道，开始和菜单界面中将闪烁P。

确定样品的氧含量值之后，请再次按下菜单界面内的校准图标。

输入样品的氧含量值。按下“下一步”按钮，开始计算校准结果。

显示屏上显示出校准后的斜率值和偏移值。对于ISM（数字）传感器，选择“调整”、“校准”或“取消”以完成校准。对于模拟传感器，选择“保存”或“取消”以完成校准。

6.6 光学氧传感器的校准

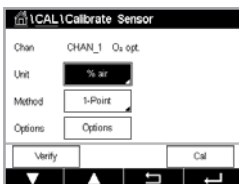
路径：☰\校准\传感器校准

对光学传感器的氧校准可以是两点校准过程（取决于与变送器相连的传感器型号），也可以是一点校准。



注意：校准之前，为了获得最高准确度，请输入大气压和相对湿度，如第57页上的第7.1.3.4章“光学传感器的测量设置”所述。

可选择下列菜单：



单位：可在多种单位间选择。校准期间显示单位。

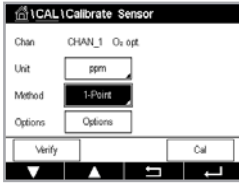
方法：选择需要的校准程序：单点、两点或过程校准。

选项：选择“单点”方法时，可选择校准压力、相对湿度，还可选择校准过程中的传感器信号稳定性模式。对于“过程”方法，可修改过程压力、校准压力、参数“过程校准压力”和过程校准的值。另请参阅第57页上的第7.1.3.4章“光学传感器的测量设置”。更改在退出校准模式之前有效。此后，在设置菜单中定义的值将再次生效。

6.6.1 单点校准

通常在空气中进行单点校准。不过，也可能是其它校准气体和溶液。

光学传感器的校准始终对荧光信号沿内部参照方向上的相位角进行校准。在单点校准期间，会在测量范围内对此点中的相位角进行测量和推算。



按下“校准”按钮开始校准。

将传感器放在空气或校准气体中并按“下一步”按钮。

输入校准点（**校准点1**）的数值。

M400检查测量信号的稳定性，一旦信号充分稳定后即可进行操作。



注意：如果将“稳定性”选项设置为“手动”，则当测量信号足够稳定后，请按“下一步”按钮，即可继续进行校准。

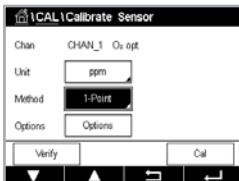
变送器此时显示100%空气（P100）和0%（P0）空气时传感器的相位值。

按下“调整”按钮以执行校准并保存校准数值。按下“校准”按钮保存校准数值。校准未完成。按下“取消”按钮以结束校准。

如果选择“调整”或“校准”，则显示“保存校准数据成功！”在两种情况下，显示屏上都将显示“请重新安装传感器”。

6.6.2 两点校准

光学传感器的校准始终对荧光信号沿内部参照方向上的相位角进行校准。两点校准是指在空气（100%）中首先进行校准（测量新相位角P100），而后在氮气（0%）中进行校准（测量新相位角P0）。日常校准可在整个测量范围内给出最精确的校准曲线。



按下“校准”按钮以开始校准。

将传感器放在空气或校准气体中并按“下一步”按钮。

输入第一个校准点（**校准点1**）的数值。

M400检查测量信号的稳定性，一旦信号充分稳定后即可进行操作。



注意：如果将“稳定性”选项设置为“手动”，则当测量信号足够稳定后，请按“下一步”按钮，即可继续进行校准。

变送器提示您更换气体。

按“下一步”按钮，继续进行校准。

M400检查测量信号的稳定性，一旦信号充分稳定后即可进行操作。



注意：如果将“稳定性”选项设置为“手动”，则当测量信号足够稳定后，请按“下一步”按钮，即可继续进行校准。

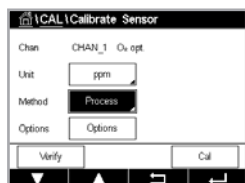
变送器此时显示100%空气（P100）和0%（P0）空气时传感器的相位值。

按下“调整”按钮以执行校准并保存校准数值。按下“校准”按钮保存校准数值。校准未完成。按下“取消”按钮以结束校准。

如果选择“调整”或“校准”，则显示“保存校准数据成功！”在两种情况下，显示屏上都将显示“请重新安装传感器”。

6.6.3 过程校准

按下“校准”按钮以开始校准。



抽样并按下←按钮，以保存当前的测量值。要显示当前的校准过程，如果在显示屏内选择了相应通道，开始和菜单界面中将闪烁P。

确定样品的氧含量值之后，请按下菜单界面内的校准图标。

输入样品的氧含量值。按下“下一步”按钮，开始计算校准结果。

显示屏此时显示100%空气（P100）和0%（P0）空气时传感器的相位值。

按下“调整”按钮以执行校准并保存校准数值。按下“校准”按钮保存校准数值。校准未完成。按下“取消”按钮以结束校准。

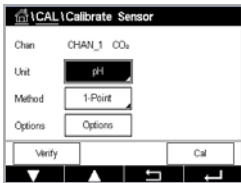


注意：如果选择了过程校准调整（请参阅第57页上的第7.1.3.4章“光学传感器的测量设置”），校准值未存储在校准记录中。

如果选择“调整”或“校准”，则显示“保存校准数据成功！”

6.7 溶解二氧化碳传感器校准

对于溶解二氧化碳（CO₂）传感器，M400变送器提供单点、两点或过程校准。对于单点或两点校准，可以使用pH = 7.00和/或pH = 9.21的Mettler – 9标准缓冲液（请参阅第7.1.3.5章“溶解二氧化碳传感器设置”（第58页）），也可手动输入缓冲液值。



可选择下列菜单：

单位： 可在分压的多种单位间选择，可以选择溶解二氧化碳。

方法： 选择需要的校准程序：单点、两点和过程校准。

选项： 可选择用于校准的缓冲液和校准过程中所需的传感器信号稳定性（请参阅第7.1.3.5章“溶解二氧化碳传感器设置”（第58页））。更改在退出校准模式之前有效。此后，在设置菜单中定义的值将再次生效。

6.7.1 单点校准

对于CO₂传感器，始终将单点校准作为偏移校准来执行。

按下“校准”按钮开始校准。

将电极放在缓冲液内并按“下一步”按钮。

显示屏显示出变送器已识别校准点1的缓冲液和测量值。

M400检查测量信号的稳定性，一旦信号充分稳定后即可进行操作。

注意： 如果将“稳定性”选项设置为“手动”，则当测量信号足够稳定后，请按“下一步”按钮，即可继续进行校准。

变送器显示校准后的斜率值和偏移值。

按下“调整”按钮以执行校准并保存校准数值。按下“校准”按钮保存校准数值。校准未完成。按下“取消”按钮以结束校准。

如果选择“调整”或“校准”，则显示“保存校准数据成功！”在两种情况下，显示屏上都显示“请重新安装传感器”。

6.7.2 两点校准

对于CO₂传感器，始终将两点校准作为斜率校准和偏移校准来执行。

按下“校准”按钮以开始校准。

将传感器放在缓冲液1内并按“下一步”按钮。

显示屏显示出变送器已识别校准点1的缓冲液和测量值。

M400检查测量信号的稳定性，一旦信号充分稳定后即可进行操作。

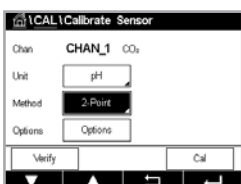
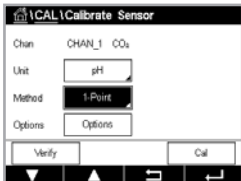
注意： 如果将“稳定性”选项设置为“手动”，则当测量信号足够稳定后，请按“下一步”按钮，即可继续进行校准。

变送器提示您将传感器放在第二个缓冲液内。

按“下一步”按钮，继续进行校准。

显示屏显示出变送器已识别校准点2的缓冲液和测量值。

M400检查测量信号的稳定性，一旦信号充分稳定后即可进行操作。





注意：如果将“稳定性”选项设置为“手动”，则当测量信号足够稳定后，请按“下一步”按钮，即可继续进行校准。

变送器显示校准后的斜率值和偏移值。

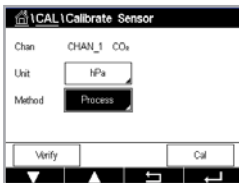
按下“调整”按钮以执行校准并保存校准数值。按下“校准”按钮保存校准数值。校准未完成。按下“取消”按钮以结束校准。

如果选择“调整”或“校准”，则显示“保存校准数据成功！”在两种情况下，显示屏上都将显示“请重新安装传感器”。

6.7.3 过程校准

使用CO₂传感器时，始终将过程校准作为偏移校准来执行。

按下“校准”按钮以开始校准。



抽样并按下 ← 按钮，以保存当前的测量值。要显示当前的校准过程，如果在显示屏内选择了相应通道，开始和菜单界面中将闪烁P。

确定样品的相应值之后，请再次按下菜单界面内的校准图标。

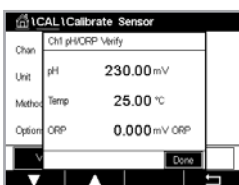
输入样品的相应值。按下“下一步”按钮，开始计算校准结果。

显示屏上显示出校准后的斜率值和偏移值。

按下“调整”按钮以执行校准并保存校准数值。按下“校准”按钮保存校准数值。校准未完成。按下“取消”按钮以结束校准。如果选择“调整”或“校准”，则显示“保存校准数据成功！”

6.8 传感器验证

输入“传感器校准”菜单（请参阅第6.1章“传感器校准”（第35页））；路径：
 校准\传感器校准并选择需要验证的通道



按“验证”按钮以开始验证。

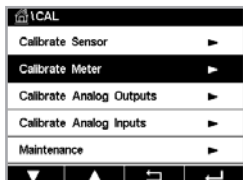
显示基本装置（多数为电气装置）中主要和次要测量的测量信号。计算这些数值时使用仪表校准系数。

按下 ← 按钮，变送器将返回到校准菜单。

6.9 仪表校准（仅限模拟传感器）

通常不需要重新校准仪表，除非极端条件造成超出标称的性能指标，如“校准验证”所示。可能需要定期验证/重新校准以符合质量保证的要求。频率校准要求使用两点校准。建议在频率范围低限进行单点校准，在高限进行两点校准。

点击“校准”按钮。



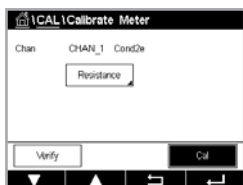
进入“仪表校准”菜单。

6.9.1 电阻（仅限模拟传感器）

仪表配有五（5）个内部测量段。各个电阻范围和温度都单独进行校准，其中每个电阻范围都包含一个两点校准。

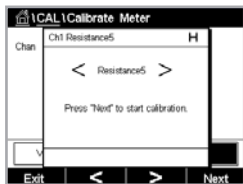
下表显示了所有校准范围的电阻值。

范围	第一点	第二点	第四点
电阻率1	1.0 Mohms	10.0 Mohms	–
电阻率2	100.0 Kohms	1.0 Mohms	–
电阻率3	10.0 Kohms	100.0 Kohms	–
电阻率4	1.0 Kohms	10.0 Kohms	–
电阻率5	100 Ohms	1.0 Kohms	–
温度	1000 Ohms	3.0 Kohms	66 Kohms

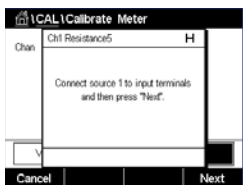


点击第二行中的输入字段，选择“电阻”。

点击“校准”按钮。

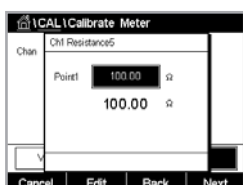


点击“下一步”按钮开始校准过程。



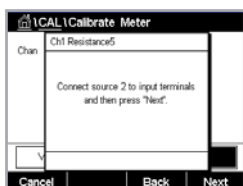
连接源1至输入端。每个电阻范围都包含一个两点校准。

点击“下一步”按钮继续。



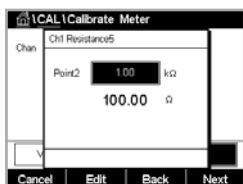
按下校准点1的输入字段以输入校准点。M400显示一个用于修改此数值的键盘。按下←按钮，变送器将接收此数值。

第二行显示当前值。



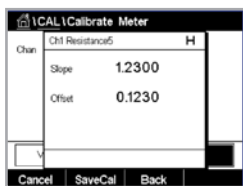
连接源2至输入端。

点击“下一步”按钮继续。



按下校准点2的输入字段以输入校准点。M400显示一个用于修改此数值的键盘。按下编辑按钮，以接受该值。

第二行显示当前值。



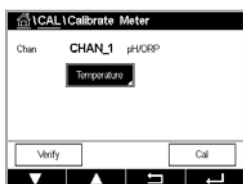
显示屏上显示出校准后的斜率值和偏移值。

选择“保存”或“取消”以完成校准。

使用“上一步”按钮在校准程序中后退一步。

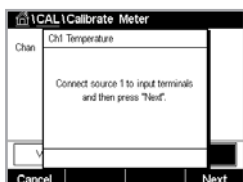
6.9.2 温度（适用于模拟传感器）

按照三点校准来进行温度校准。第47页上的第6.9.1章“电阻（仅限模拟传感器）”中的表显示了这些三点的电阻值。

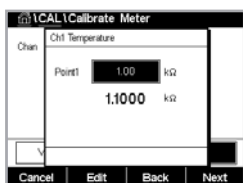


点击第二行中的输入字段，选择“温度”。

点击“校准”按钮。

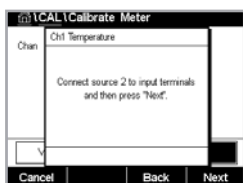


连接源1至输入端。点击“下一步”按钮开始校准过程。



按下校准点1的输入字段以输入校准点。M400显示一个用于修改此数值的键盘。按下编辑按钮，变送器将接收此数值。

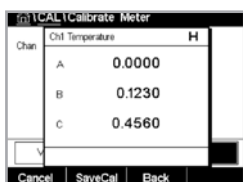
第二行显示当前值。



连接源2至输入端。

点击“下一步”按钮继续。

对校准点2和校准点3重复与校准点1相同的校准步骤。



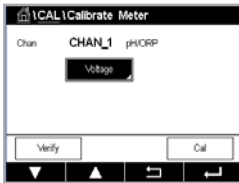
显示屏上将显示出校准结果。

选择“保存”或“取消”以完成校准。请参阅第36页上的第6.1.2章“终止传感器校准”。

使用“上一步”按钮在校准程序中后退一步。

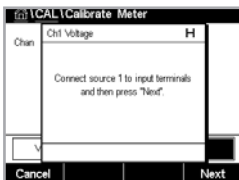
6.9.3 电压（仅限模拟传感器）

按照两点校准来进行电压校准。

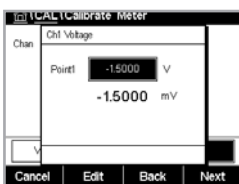


点击第二行中的输入字段，选择“温度”。

点击“校准”按钮。

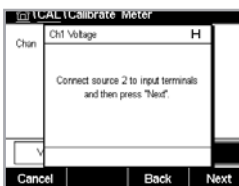


连接源1至输入端。点击“下一步”按钮开始校准过程。



按下校准点1的输入字段以输入校准点。M400显示一个用于修改此数值的键盘。按下←按钮，以接受该值。

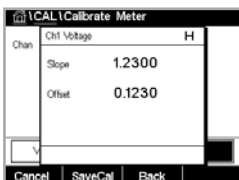
第二行显示当前值。



连接源2至输入端。

点击“下一步”按钮继续。

对校准点2和校准点3重复与校准点1相同的校准步骤。



显示屏上将显示出校准结果。

对于模拟传感器，选择“保存”或“取消”以完成校准。请参阅第36页上的第6.1.2章“终止传感器校准”。

使用“上一步”按钮在校准程序中后退一步。

6.9.4 电流（仅限模拟传感器）

按照两点校准来进行电流校准。

请按照第50页上的第6.9.3章“电压（仅限模拟传感器）”执行电流校准。

6.9.5 Rg（仅限模拟传感器）

按照两点校准进行Rg诊断校准。

请按照第50页上的第6.9.3章“电压（仅限模拟传感器）”执行电流校准。

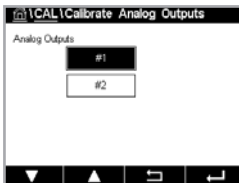
6.9.6 Rr（仅限模拟传感器）

按照两点校准进行Rr诊断校准。

请按照第50页上的第6.9.3章“电压（仅限模拟传感器）”执行电流校准。

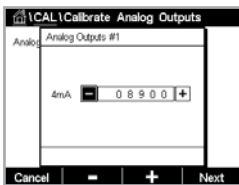
6.10 模拟输出校准

路径：☰\校准\模拟输出校准



每个模拟输出可以对4 mA和20 mA进行校准。对输出信号1按下按钮#1，对输出信号2按下按钮#2，以此类推来选择校准所需的输出信号。

将准确的毫安表连接至模拟输出终端，然后调节显示屏中的五位数，直至毫安表读数为4.00 mA校准20.00 mA操作相同。



当五位数增大时，输出电流变大，当数字减小时，输出电流变小。长按+或-可以快速更改编号。

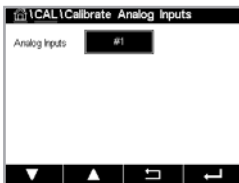
调整两个值后，按“下一步”按钮开始计算校准结果。

显示屏上显示出输出信号校准后的校准斜率值和零点。

选择“保存”或“取消”以完成校准。请参阅第36页上的第6.1.2章“终止传感器校准”。

6.11 模拟输入校准

路径：☰\校准\模拟输入校准



可按下使用#1按钮，使用4 mA和20 mA来校准模拟输入。

将4 mA信号连接至模拟输入端子。点击“下一步”按钮。

填上输入信号（**校准点1**）的正确值。

按下“下一步”按钮，继续进行校准。

将20 mA信号连接至模拟输入端子。点击“下一步”按钮。

填上输入信号（**校准点2**）的正确值

按下“下一步”按钮，继续进行校准。

显示屏上显示出输入信号校准后的校准斜率值和零点。

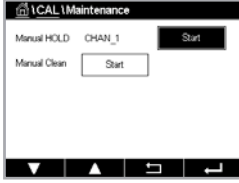
选择“取消”，将丢弃输入的值。按下“保存”将保存输入值为当前值。

如果选择“保存”，则显示“保存校准数据成功！”

6.12 维护

路径：校准\维护

用户可以手动将M400变送器的不同通道切换到“保持”状态。另外，还可手动启动/停止清洗周期



点击**手动保持**的“开始”按钮以激活所选通道进入“保持”状态。需要停止“保持”状态，请按下现在显示替代“开始”按钮的“停止”按钮。

按下**手动清洗**的“开始”按钮以将清洗OC切换到启动清洗周期的状态。需要重新切换回OC，请点击现在显示替代“开始”按钮的“停止”按钮。

如果未在“配置\清洗”中设置OC，则此处显示警告“OC没有设置，不能启动清洗”。

7 配置

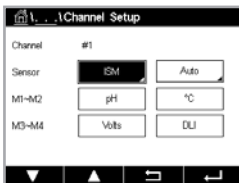
有关菜单结构，请参考第13页上的第3.2章“菜单结构”。

7.1 测量

路径：设置\测量

7.1.1 通道设定

路径：设置\测量\通道设定



点击**变送器**设置行中的相应输入字段。通过按下相应字段选择对应通道的参数。

如果选择“自动”，M400变送器将自动识别ISM传感器类型。根据变送器的类型，通道还可以固定在某个测量参数上。

7.1.2 混合（模拟和ISM）和ISM变送器

	M400 2(X)H Type2		M400 2(X)H Type3	
	模拟	ISM	模拟	ISM
pH/ORP	•	•	•	•
pH/pNa	–	•	–	•
电导率2-e	•	–	•	–
电导率4-e	•	•	•	•
极谱法O ₂ ppm/ppb/痕量	•/•/•	•/•/•	•/•/•	•/•/•
极谱法气相氧ppm/ppb/痕量	–	–	•/•/•	•/•/•
光学O ₂ ppm/ppb	•/•	•/•	•/•	•/•
光学气相氧ppm	–	–	•	•
溶解二氧化碳 (InPro5000i)	–	•	–	•

选择传感器类型“模拟”或ISM”。
可用的测量类型取决于变送器类型。

如果连接ISM传感器，则变送器自动（参数=自动）识别传感器类型。您还可以将变送器固定为某一测量参数（例如：“pH”），具体视使用的变送器类型而定。

通过点击“描述”中的输入字段，为通道输入最长为6个字符的名称。始终显示出通道名称。仪表名称还将出现在主界面和菜单界面中。

选择M1至M4之间的一个测量值（例如，要选择测量值M1，则使用对应行中的左按钮，要选择测量值M2，则使用右按钮）。

在“测量”输入字段中选择要显示的所需参数。



注意：除了pH、O₂、温度等参数外，还可将ISM值DLI、TTM¹⁾和ACT连接到测量值。

选择测量值的“范围因子”。并非所有参数都允许修改范围。

使用菜单“分辨率”，可设置测量值的分辨率。测量精确度不受此设置影响。允许的设置1、0.1、0.01、0.001。

选择“滤波”菜单。可以选择测量值的均值计算方式（噪音滤波器）。选项为“无”、“低”、“中”、“高”、“特殊”（默认）和“自定义”。

选项	说明
无	无平均或滤波
低	等于一个3点移动平均数
中	等于一个6点移动平均数
高	等于一个10点移动平均数
特殊	取决于信号变化的平均数 (通常设置为高平均数，但如果输入信号发生大变化，则设置为低平均数)
自定义	选择1点至15点移动平均数

1) TTM可用性取决于ISM固件版本

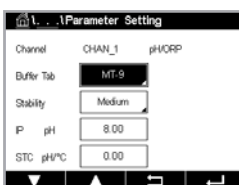
7.1.3 相关参数设置

路径：设置\测量\参数设定

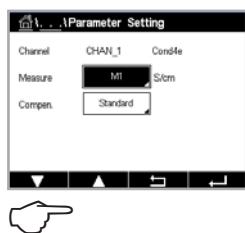
可为参数pH、电导率和氧气设置测量和校准参数。

根据所选通道和传感器显示测量和校准参数。

有关不同参数设置的更多详情，请查看下列说明。



7.1.3.1 电导率设置



选择测量 (M1-M4)。有关测量的更多信息请参阅第7.1.1章“通道设定” (第52页)。

如果所选测量值可进行温度补偿, 则可选择补偿方法。

注意: 在校准过程中, 也可选择补偿方法。

点击“补偿”可选择需要的温度补偿方法。选项为“无”、“标准”、“Light84”、“Std75 °C”、“线性25 °C”、“线性20 °C”、“乙二醇5”、“乙二醇1”、“阳离子”、“乙醇”、“氨”和“自然水”。

无补偿, 将不对测得的电导率值进行任何补偿。显示和处理未经补偿的值。

标准补偿, 包括对非线性高纯度效应和常规中性盐杂质进行补偿, 符合ASTM标准D1125和D5391要求。

Light 84补偿与T.S Light博士在1984年发表的关于高纯水的研究结果一致。仅当您的机构对此方法进行标准化之后才能使用。

Std75 °C补偿是75 °C下的标准补偿算法。在较高温度下测量超纯水时, 首选此补偿方式 (超纯水的电阻率在75°C时是2.4818Mohm-cm)。

线性25 °C补偿利用一个表示为%/°C (偏离25 °C) 的系数来调节读数。只有当溶液具有良好的线性温度系数时才使用。出厂默认值为2.0%/°C。

线性20 °C补偿利用一个表示为%/°C (偏离20 °C) 的系数来调节读数。只有当溶液具有良好的线性温度系数时才使用。出厂默认值为2.0%/°C。

乙二醇5补偿与含有50 %乙二醇的水溶液的温度特性匹配。使用此溶液的补偿测量值可能大于18 Mohm-cm。

乙二醇1补偿和100 %乙二醇溶液的温度特性匹配。补偿测量值可能远远大于18 Mohm-cm。

阳离子补偿在电力工业应用中用于测量经过阳离子交换器的样品。在酸性条件下, 应考虑温度对纯水离解的影响。

乙醇补偿提供了含75%异丙醇的纯水的温度特性。使用此溶液的补偿测量值可能大于18 Mohm-cm。

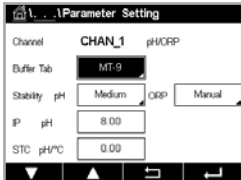
氨补偿是指在电力工业中利用氨水和/或ETA (乙醇胺) 水处理方法对样品所测得的比导率进行补偿。在碱性条件下, 应考虑温度对纯水离解的影响。**自然水补偿:** 包括根据EN27888对天然水补偿至25 °C。



注意：如果选择了补偿模式“线性25°C”或“线性20°C”，则可修改读数的补偿系数。在此情况下，将出现一个额外输入字段。

点击“系数”的输入字段，然后调节补偿系数或因子。

7.1.3.2 pH设置



如果在通道设定过程中（请参阅第7.1.1章“通道设定”（第52页）），pH传感器连接，并选择了“自动”，则将显示出参数“缓冲液组”、“稳定性”、“IP”、“STC”和校准温度，并可设置或调整斜率和/或零点的显示单位。如果在通道设定过程中未选择“自动”而是设置了pH/ORP，则将显示出相同的参数。

通过参数“缓冲液组”选择缓冲液。

要在校准期间使用缓冲液自动识别功能，请选择将要使用的缓冲液组：Mettler-9、Mettler-10、NISTTech、NISTStd=JIS Std、HACH、CIBA、MERCK、WTW、JIS Z 8802或“无”。有关缓冲液值，请参阅第15章“缓冲液组”（第99页）。如果不使用缓冲液自动识别功能或缓冲液与上述的不符，请选择“无”。



注意：对于双膜pH电极（pH/pNa），使用缓冲液Na+3.9M。

选择在校准过程中测量信号所需的“稳定性”。如果由用户决定信号足够稳定的时间，则选择“手动”完成校准。选择“低”、“中”或“严格”，即可在校准过程中通过变送器进行传感器信号的自动稳定性控制。

如果参数“稳定性”设为“中”（默认值），则由变送器识别为稳定的20秒时间间隔内，信号偏差必须低于0.8mV。使用最后的读数来完成校准。如果300秒之内没有达到条件，则校准超时，并显示出“校准未完成”消息。

调整参数“IP pH”。

IP是等温点数值（在大多数应用中，默认值 = 7.000）。对于特定补偿要求或非标准的内部缓冲值，可更改IP值。

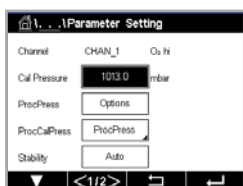
调整参数STC pH/°C的值。

STC是指定温度下的溶液温度系数，单位为pH/°C。（默认值=0.000 pH/°C适用于大多数应用）。对于纯水而言，应使用-0.016 pH/°C的设置值。对于pH值接近9的低电导率电厂样品，应使用-0.033 pH/°C设置值。

如果STC的值为≠0.000 pH/°C，则屏幕上会出现一个额外的字段，用于输入参考温度。

“pH参考温度”的值指示设定溶液温度补偿所参考的温度。显示的值和输出信号是该温度下的值和信号。最常见的参考温度为25°C。

7.1.3.3 电化学氧传感器的测量设置



如果在通道设定过程中（请参阅第7.1.1章“通道设定”（第52页）），电化学氧传感器连接，并选择了“自动”，则可设置或调整“校准压力”、“过程压力”、“过程校准压力”、“稳定性”、“盐度”、“相对湿度”、“测量极化电压”和“校准极化电压”。如果在通道设定过程中未选择“自动”而是设置了“高氧”或“低氧”，则将显示出相同的参数。

通过参数“校准压力”输入校准压力的值。



注意：要修改校准压力的单位，请在显示出的键盘上点按U按钮。

对参数“过程压力”点击“选项”按钮，然后通过选择“类型”来选择施加的过程压力。

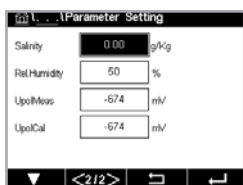
施加的压力可以通过选择“编辑”来输入，或通过选择模拟输入1在M400的模拟输入端上来测量。

如果已经选择“编辑”，则屏幕上将显示出供手动输入数值的输入字段。如果选择了“模拟输入1”，则将出现两个输入字段，以便输入4至20 mA输入信号范围的初始值（4 mA）与最终值（20 mA）。

过程校准算法，必须定义所施加的压力。通过参数“过程校准压力”选择压力。对于过程校准，可使用过程压力值（过程压力）或校准压力值（校准压力）。

选择在校准过程中测量信号所需的“稳定性”。如果由用户决定信号足够稳定的时间，则选择“手动”完成校准。选择“自动”，即可在校准过程中通过变送器进行传感器信号的自动稳定性控制。

浏览菜单的下一页，即可执行更多的设置。



可修改所测量溶液的“盐度”。

此外，还可输入校准气体的相对湿度（“相对湿度”按钮）。相对湿度的允许值范围是0%到100%。当湿度测量值不可用时，使用50%（默认值）。

可通过参数“测量极化电压”修改测量模式中的电化学氧传感器的极化电压。当输入值为0 mV–550 mV时，将连接的传感器设置为极化电压–500 mV。如果输入值小于–550 mV，则连接的传感器将被设置到–674 mV的极化电压。

可通过参数“校准极化电压”修改用于校准的电化学氧传感器的极化电压。当输入值为0 mV–550 mV时，将连接的传感器设置为极化电压–500 mV。如果输入值小于–550 mV，则连接的传感器将被设置到–674 mV的极化电压。

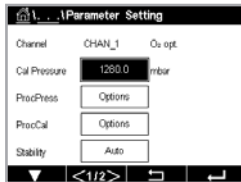


注意：在过程校准期间，将使用为测量模式定义的极化电压“测量极化电压”。



注意：如果进行单点校准，则变送器向传感器发送对于校准有效的极化电压。如果用于测量模式与校准模式的极化电压不同，则变送器将在等候120秒钟之后开始校准。在这种情况下，变送器还将在校准之后120秒钟后进入“保持”模式，然后再次恢复测量模式。

7.1.3.4 光学传感器的测量设置



如果在通道设定过程中（请参阅第7.1.1章“通道设定”（第52页）），光学氧传感器连接，并选择了“自动”，则可设置或调整“校准压力”、“过程压力”、“过程校准压力”、“稳定性”、“盐度”、“相对湿度”、“采样速度”、“LED模式”和“LED关闭温度”。如果在通道设置过程中未选择“自动”而是设置了光学氧，则将显示出相同的参数。

通过参数“**校准压力**”输入校准压力的值。

对“**过程压力**”参数点击“选项”按钮，然后通过按下**类型**相应的按钮来选择施加的过程压力。

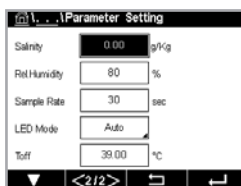
施加的压力可以通过选择“编辑”来输入，或通过选择AIN_1在M400的模拟输入端上来测量。

如果已经选择“编辑”，则屏幕上将显示出供手动输入数值的输入字段。如果选择了“模拟输入1”，则将出现两个输入字段，以便输入4至20 mA输入信号范围的初始值（4mA）与最终值（20mA）。

过程校准算法，必须定义所施加的压力。通过“**过程校准**”参数选择压力。对于过程校准，可使用过程压力值（过程压力）和校准压力值（校准压力）。选择用于过程校准的缩放和校准之间的ProcCal参数。如果已经选择“缩放”，那么传感器的校准曲线不变，而传感器的输出信号会被调整。如果校准值<1%，则会在调整期间修改传感器输出信号的偏移，如果校准值>1%，则会调整传感器输出的斜率。有关调整的更多信息，请参阅传感器手册。

选择在校准过程中测量信号所需的“**稳定性**”。如果由用户决定信号足够稳定的时间，则选择“手动”完成校准。选择“自动”，即可在校准过程中通过变送器进行传感器信号的自动稳定性控制。

浏览菜单的下一页，即可执行更多的设置。



可修改所测量溶液的“**盐度**”。

此外，还可输入校准气体的相对湿度（“**相对湿度**”按钮）。相对湿度的允许值范围是0%到100%。当湿度测量值不可用时，使用50%（默认值）。

在测量过程中调整光学传感器所需的**采样速度**。可根据应用调整传感器两个测量循环之间的时间间隔。该值越大，传感器OptoCap的寿命就越长。

选择传感器的**LED模式**。存在以下选项。

关： LED永久关闭。

开： LED永久打开。

自动： 只要测量的介质温度小于LED关闭温度，则LED打开（请见下一个数值）；或者通过数字输入信号将LED关闭（第66页上的第7.10章“数字输入”）。



注意：如果关闭LED，则不会测量氧气。

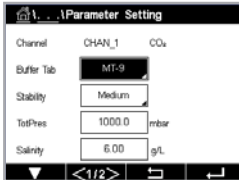
输入测量温度限值，以通过“**LED关闭温度**”参数自动为M400关闭传感器LED。

如果介质温度高于LED关闭温度，则会关闭LED。只要介质温度低于LED关闭温度-3K，即会打开LED。通过在SIP或CIP次数中关闭LED，可利用此功能来延长OptoCap的寿命。



注意：只有LED模式设置为“自动”时，此功能才有效。

7.1.3.5 溶解二氧化碳传感器设置



如果在通道设置过程中溶解二氧化碳传感器连接（请参阅第7.1.1章“通道设定”（第52页）），“自动”或CO₂已选择，则可单独设置并调整用于校准的缓冲液以及稳定性、盐度、HCO₃、总压（TotPres）等参数。

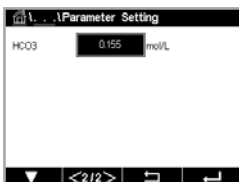
通过参数“**缓冲液组**”选择缓冲液。要在校准期间使用缓冲液自动识别功能，请选择使用的缓冲液组Mettler-9。如果不使用缓冲液自动识别功能，请选择“无”。

选择在校准过程中测量信号所需的“**稳定性**”。如果由用户决定信号足够稳定的时间，则选择“手动”完成校准。选择“低”、“中”或“严格”，即可在校准过程中通过变送器进行传感器信号的自动稳定性控制。

如果测得的溶解二氧化碳的单位为%sat，则需要考虑校准与测量期间的压力。将通过设置**总压**参数完成此操作。如果选择了另一个单位%sat，则此参数不会对结果造成影响。

盐度描述了与变送器相连的传感器CO₂电解液中所溶解盐分的总量。它是一种传感器特定参数。默认值（28.00 g/L）适用于InPro 5000i。如果使用InPro5000i，请勿更改此参数。

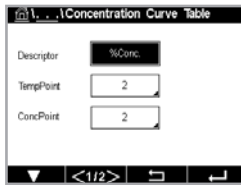
浏览菜单的下一页，即可执行更多的设置。



HCO₃参数描述的是与变送器相连的传感器的CO₂电解液中的碳酸氢根浓度。它也是一种传感器特定参数。默认值0.050 Mol/L适用于InPro 5000i。如果使用InPro5000i，请勿更改此参数。

7.1.4 浓度曲线表格

为指定客户特定解决方案，可在矩阵中至多编辑5个浓度值和最多5种温度。为此，在“浓度曲线表格”菜单下方编辑目标值。在温度值下方，编辑相应温度的电导率和浓度值。可结合电导率传感器选择使用浓度曲线。



通过点击“描述”中的输入字段，为浓度曲线输入最长为6个字符的名称。

输入目标温度点（TempPoint）与浓度点（ConcPoint）的数量。

浏览菜单的下一页，即可输入不同的值。

Cond	Temp	Conc1	Conc2	Conc3	Conc4	Conc5
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
T1	0.000	0.000m	0.000m	0.000m	0.000m	0.000m
T2	0.000	0.000m	0.000m	0.000m	0.000m	0.000m
T3	0.000	0.000m	0.000m	0.000m	0.000m	0.000m
T4	0.000	0.000m	0.000m	0.000m	0.000m	0.000m
T5	0.000	0.000m	0.000m	0.000m	0.000m	0.000m

通过按下相应的输入字段，输入温度值（T1…T5）、浓度值（Conc1…Conc5）和相应的电导率值。也可以在相应的输入字段中调整电导率值的单位。



注意： 温度值必须从T1依次升至T2和T3等。浓度值必须从Conc1依次升至Conc2与Conc3等。



注意： 不同温度条件下的电导率值必须从Conc1依次上升或下降至Conc2与Conc3等。不允许最大值与/或最小值。如果T1处的电导率值随着不同浓度升高，则需要其他温度条件下同样将其提高。如果T1处的电导率值随着不同浓度下降，则需要其他温度条件下同样将其降低。

7.2 温度源（仅限模拟传感器）

路径：设置\测量\温度源

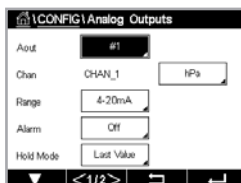
来源：自动（默认）、Pt100、Pt1000、NTC22k、固定

如果选择固定，第三行显示出相关温度设置。范围：-40至200°C，默认值：25°C。

7.3 模拟输出

路径：设置\模拟输出

有关模拟输出的不同设置的更多详情，请查看下列说明。



点按“模拟输出”设置行的输入字段，对输出信号1按下按钮#1，对输出信号2按下按钮#2，以此类推来选择配置所需的输出信号。按下用于分配通道的相关按钮（Chan）。选择必须连接到输出信号的通道。

根据选定的必须连接到输出信号的通道，按下用于分配测量参数的按钮。



注意：除了pH、O₂、温度等测量值之外，还可将ISM值DLI、TTM与ACT连接到输出信号。

选择输出信号的**范围**。

如果要在出现报警时调整模拟输出信号的值，请点击“**报警**”设置行中的输入字段。“关”表示报警不影响输出信号。

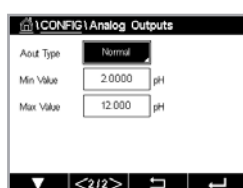


注意：不仅要考虑所分配通道上出现的报警，还要考虑变送器上出现的每个报警。

如果变送器进入“保持”模式，则可指定输出信号的值。可选择最近值（即变送器切换到“保持”模式前的值）或固定值。

点击“**保持模式**”的设置行中的输入字段然后选择值。如果选择了固定值，则变送器将显示额外的输入字段。

浏览菜单的下一页，即可执行更多的设置。



“**模拟输出类型**”可为“常态”。范围为4 - 20 mA。常态在最小与最大缩放限度之间提供线性缩放，是默认设置。

点击与模拟输出范围的起点相对应的“**最小值**”的相应按钮。

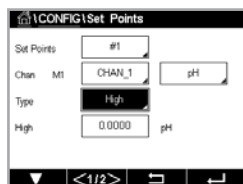
点按与模拟输出信号的终点相对应的“**最大值**”的相应按钮。

根据所选的模拟输出类型，可输入更多值。

7.4 设定点

路径：☰\设置\设定点

有关设定点不同设置的更多详情，请查看下列说明。



点击“**设定点**”设置行的输入字段，对设定点1按下按钮#1，对设定点2按下按钮#2，以此类推来选择配置所需的设定点。

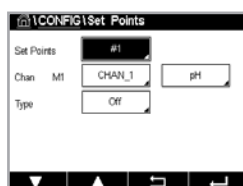
按下用于分配通道（**通道**）的相关按钮。选择需要连接到设定点的通道。

根据选定的需要连接到设定点的通道，按下用于分配测量参数的按钮。

显示屏中的Mx表示分配给设定点的测量值（第7.1.1章“通道设定”）。



注意：除了pH、O₂、温度、mS/cm、%EP WFI等参数外，还可将ISM值DLI、TTM与ACT连接到设定点。



设定点的“类型”可以为“高”、“低”、“界内”、“界外”或“关”。当测量值超过上限值或低于下限值时，“界外”设定点将发出一个报警条件。每当测量值处于上限值和下限值之间时，“界内”设定点都将引发一个报警条件。



注意：如果设定点的类型不是“关”，则可执行其他设置。请参阅下列说明。

根据所选的设定点类型，可输入限值以内的数值。

浏览菜单的下一页，即可执行更多的设置。

一旦配置完毕，如果在指定的输入通道上检测到传感器“超出范围”，则将激活一个OC。

如果达到指定条件，则点击“**SP OC**”设置行中的输入字段，以选择将激活的OC。如果将所选的OC用于其他任务，变送器将在屏幕上弹出一条信息，表明存在OC冲突。



可定义OC的操作模式。

OC触点一直保持正常模式，直到超出相关的设定点，然后激活OC，触点模式发生改变。选择“逆态”以反转OC的正常工作状态（即，常开触点为关闭状态，而常闭触点为打开状态，直到超出设定点）。

以秒为单位输入“**延时**”时间。延时的要求是在指定的时间长度内连续超出设定点，才能激活OC。如果在延迟期结束前报警条件消除，则将不会激活OC。

输入“**回差**”值。回差值规定在设定点值范围内以特定的百分比返回测量值，然后才能关闭OC。

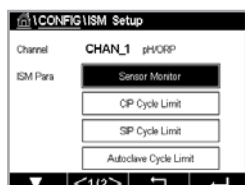
对于高设定点而言，测量值下降并低于设定点值的幅度必须超过指定百分比，然后才能关闭OC。对于低设定点而言，测量值上升并超出设定点值的幅度至少达到该百分比，然后才能关闭OC。例如，如果高设定点值为100，当超出此数值，测量值必须低于90，然后才能关闭OC。

进入OC“**保持模式**”：“关”、“最近值”或“开”。这是OC处于“保持”状态期间的状态。

7.5 ISM设定（仅限ISM传感器）

路径：设置\ISM设定

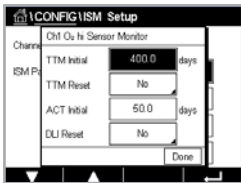
有关ISM设定的不同参数设置的更多详情，请查看下列说明。



7.5.1 传感器监测

如果在通道设定（请参阅第7.1.1章“通道设定”（第52页））过程中ISM传感器连接，并选择了“自动”，则可设置或调整参数“传感器监测”。如果在通道设定过程中，未选择“自动”但已设置了上述传感器之一，则还将出现菜单“传感器监测”。

点击按钮“传感器监测”。



以天为单位输入初始下次维护时间间隔（**TTM初始值**）。可根据应用经验修改TTM的初始值。

对于电化学氧传感器而言，下次维护时间指示膜与电解液的维护周期。

点击“**TTM复位**”的输入字段。如果应将传感器的下次TTM复位为初始值，则选择“是”。

在进行以下操作之后，需要将距下次维护剩余时间重置。

氧传感器：对传感器的手动维护循环，或者更换传感器膜。



注意：通过连接传感器，可从传感器读出传感器的TTM实际值。

以天为单位输入“**ACT初始值**”的值。更新值将在保存更改后被下载到传感器。

自适应校准计时器（ACT）估算下次校准时间，以确保最佳测量性能。DLI参数发生较大变化时，此计时器会受到影响。成功校准之后，ACT将被复位为其初始值。可根据应用经验更改ACT的初始值，然后将其下载到传感器。



注意：通过连接传感器，可从传感器读出传感器的ACT实际值。

点按“**DLI清零**”的输入字段。如果应将传感器的动态寿命指示器（DLI）复位为初始值，则选择“是”。复位将在保存更改后进行。

当pH电极、电化学氧传感器内电极接近使用寿命期限时，DLI可根据其承受的实际负荷进行估算。传感器始终考虑过去几日内的平均负荷，并且能够相应延长/缩短使用寿命。

下列参数影响到使用寿命指示器：

动态参数

- 温度
- pH或氧值
- 玻璃阻抗（仅限pH）
- 参比阻抗（仅限pH）

静态参数

- 校准历史记录
- 零点与斜率
- - CIP/SIP/高压蒸汽灭菌循环

传感器将信息存储在内置电路中，并可通过变送器或iSense资产管理套件检索。

对于电化学氧传感器而言，DLI与传感器内电极相关。更换传感器内电极后执行DLI清零。



注意：通过连接传感器，可从传感器读出传感器的DLI实际值。



注意：pH传感器没有“DLI清零”菜单。如果pH传感器的DLI实际值为0，则必须更换传感器。

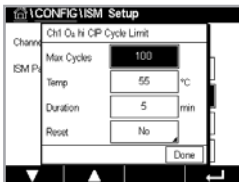


注意：通过连接pH 2.0传感器，显示ACT初始值，不包括TTM初始值，TTM复位，DLI清零。

7.5.2 最大CIP次数

如果在通道设定（请参阅第7.1.1章“通道设定”（第52页））过程中pH/ORP、氧或电导率传感器连接，并选择了“自动”，则可设置或调整参数“最大CIP次数”。如果在通道设定过程中，未选择“自动”但已设置了上述传感器之一，则还将出现菜单“最大CIP次数”。

按下按钮“最大CIP次数”。



点击参数“最大周期”的输入字段中的按钮然后输入最大CIP次数。更新值将在保存更改后被写入传感器。

CIP次数由变送器计数。如果达到限值（“最大周期”数），则可发出报警并将其设定为特定输出OC。

如果“最大周期”设置为0，则计数器功能将被关闭。

点击参数“温度”的输入字段中的按钮然后输入温度，将对CIP次数进行计数且必须超过该温度。

CIP次数将由变送器自动识别。由于每次应用CIP次数在强度（时长与温度）上不同，计数器算法能够识别测量温度何时升高至通过“温度”值指定的水平。如果在达到首个温度之后的5分钟内，温度未下降至指定温度水平-10 °C以下，则相关计数器将以一为幅度递增，并在未来两个小时内锁定。如果CIP将要持续两个小时以上，则计数器将再次以一为幅度递增。

点击“重设”的输入字段。如果应将传感器的CIP计数器复位为0，则选择“是”。复位将在保存更改后进行。

如果连接了氧传感器，则应在以下操作后执行复位。电化学传感器：更换传感器内电极。

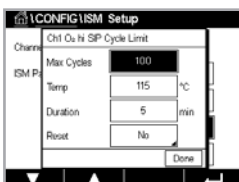


注意： pH/ORP传感器没有“重设”菜单。如果已超过“最大周期”数，则应更换pH/ORP传感器。

7.5.3 最大SIP次数

如果在通道设定（请参阅第7.1.1章“通道设定”（第52页））过程中pH/ORP、氧或电导率传感器连接，并选择了“自动”，则可设置或调整参数“最大SIP次数”。如果在通道设定过程中，未选择“自动”但已设置了上述传感器之一，则还将出现菜单“最大SIP次数”。

点击按钮“最大SIP次数”。



点击参数“最大周期”的输入字段中的按钮然后输入SIP次数。更新值将在保存更改后被写入传感器。

SIP次数由变送器计数。如果达到限值（“最大周期”数），则可发出报警并将其设定为特定输出OC。

如果“最大周期”设置为0，则计数器功能将被关闭。

点击参数“温度”的输入字段中的按钮然后输入温度，将对CIP次数进行计数且必须超过该温度。

SIP次数将由变送器自动识别。由于每次应用SIP次数在强度（时长与温度）上不同，计数器算法能够识别测量温度何时升高至通过“温度”值指定的水平。如果在达到首个温度之后的5分钟内，温度未下降至指定温度水平-10°C以下，则相关计数器将以一为幅度递增，并在未来两个小时内锁定。如果SIP持续两个小时以上，则计数器将再次以一为幅度递增。

点击“**重设**”的输入字段。如果应将传感器的SIP计数器复位为0，则选择“是”。复位将在保存更改后进行。

如果连接了氧传感器，则应在以下操作后执行复位。电化学传感器：更换传感器内电极。

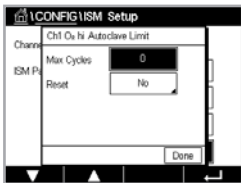


注意：pH/ORP传感器没有“重设”菜单。如果已超过“最大周期”数，则应更换pH/ORP传感器。

7.5.4 最大高压锅灭菌次数

如果在通道设定（请参阅第7.1.1章“通道设定”（第52页））过程中将pH/ORP、电化学氧传感器连接到所选通道，并选择了“自动”，则可设置或调整参数“最大高压锅灭菌次数”。如果在通道设定过程中，未选择“自动”但已设置了上述传感器之一，则还将出现菜单“最大高压锅灭菌次数”。

点击按钮“最大高压锅灭菌次数”。



点击参数“**最大周期**”的输入字段中的按钮然后输入“高压锅灭菌”次数。更新值将在保存更改后被写入传感器。

如果“最大周期”设置为0，则计数器功能将被关闭。

由于在高压锅蒸汽灭菌循环期间，传感器不与变送器连接，因此在每次连接传感器之后将询问您是否对传感器进行高压锅蒸汽灭菌。计数器将根据您的选择决定递增与否。如果达到限值（“最大周期”数），则可发出报警并将其设定为特定输出OC。点击“**重设**”的输入字段。如果应将传感器的AutoClave计数器复位为0，则选择“是”。复位将在保存更改后进行。

如果连接了氧传感器，则应在以下操作后执行复位。电化学传感器：更换传感器内电极。

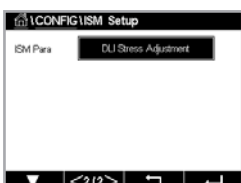


注意：pH/ORP传感器没有“重设”菜单。如果已超过“最大周期”数，则应更换pH/ORP传感器。

7.5.5 DLI负荷调节

如果在通道设定（请参阅第7.1.1章“通道设定”（第52页））过程中pH/ORP传感器连接，并选择了“自动”，则可调整参数“DLI负荷调节”。用户可使用此设置调节传感器对具体应用的负荷的灵敏度来计算DLI。

浏览到“ISM设定”的第2页。




点击按钮“**DLI负荷调节**”。

为“DLI负荷调节”的“**类型**”选择“低”/“中”/“高”。

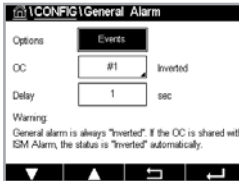
低： DLI延长 (-30%灵敏度)
 MEDIUM: 标准DLI (默认)
 高： DLI缩短 (+30%灵敏度)

点击  以接受设置。

7.6 常规报警

路径：  \设置\常规报警

有关常规报警的不同设置的更多详情，请查看下列说明。



点击“选项”设置行中的“事件”按钮，选择应考虑发出报警的事件。

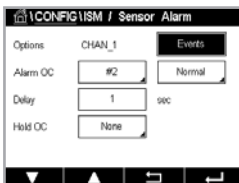
如果达到指定条件，则点击“OC”设置行中的输入字段，以激活OC。只能将OC1分配给常规报警。对于常规报警，分配的OC的操作模式将始终反转。

以秒为单位输入“延时”时间。延时的要求是在指定的时间长度内连续超出设定点，才能激活OC。如果在延迟期结束前报警条件消除，则将不会激活OC。

7.7 ISM/传感器报警

路径：  \设置\ISM\传感器报警

有关ISM/传感器报警设置的更多详情，请查看下列说明。



根据所分配的传感器，可选择将考虑生成报警的“事件”。一些报警在任何情况下都会被考虑，因此不必选中或停用。

如果出现事件，则点击“OC”设置行中的输入字段，以选择将激活的必需OC。

可定义OC的操作模式。

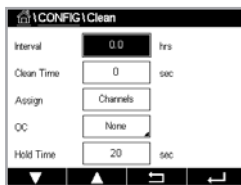
OC触点一直保持正常模式，直到出现所选事件之一。接着，OC将被激活，触点状态发生更改。选择“逆态”以反转OC的正常工作状态（即，在出现事件后，常开触点为打开状态，而常闭触点为关闭状态）。

以秒为单位输入“延时”时间。延时要求在指定的时间长度内连续出现事件才能激活OC。如果在延时期结束前报警条件消除，则将不会激活OC。

7.8 清洗

路径：☰\设置\清洗

有关清洗设置的更多详情，请查看下列说明。



以小时为单位输入清洗“**间隔时间**”。清洗间隔时间可设定为0.000到99999小时。设定为0，清洗周期关闭。

以秒为单位输入“**清洗时间**”。清洗时间可以为0到9999秒，必须比清洗间隔时间小。

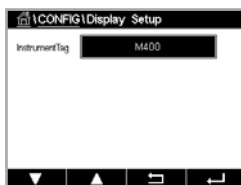
设定用于清洗周期的通道。分配的通道将在清洗周期中处于“保持”状态。

选择**OC**。OC触点一直保持正常模式，直到清洗周期开始，然后激活OC，触点状态发生改变。选择“**逆态**”以反转OC的正常工作状态（即，在清洗周期开始后，常开触点为打开状态，而常闭触点为关闭状态）。

7.9 显示设定

路径：☰\设置\显示设定

有关“显示设定”设置的更多详情，请查看下列说明。



输入M400变送器的名称（**仪表标签**）。仪表标签还将显示在“开始”屏幕和“菜单”屏幕的顶行中。

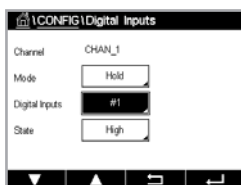


注意：背光亮度由Aout1自动确定。

7.10 数字输入

路径：☰\设置\数字输入

有关数字输入设置的更多详情，请查看下列说明。



点击“**模式**”设置行中的输入字段，选择活动数字输入信号的影响。选择“**保持**”将分配的通道置于“保持”状态。

点击用于分配**数字输入**（#1为DI1，#2为DI2等）的相关按钮，然后选择需要连接到通道的数字输入信号。

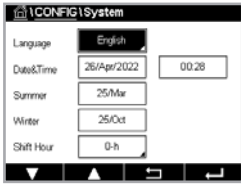
如果已选择了数字输入信号，则可进行其他设置。

点击“**状态**”设置行中的输入字段，选择数字输入是在电压输入信号的高电平还是低电平有效。

7.11 系统

路径：☰\设置\系统

有关系统设置的更多详情，请查看下列说明。



选择所需“语言”。下列语言可供使用：英语、法语、德语、意大利语、西班牙语、葡萄牙语、俄语、中文、韩语和日语。

输入“日期和时间”。

自动在夏令时间与冬令时间之间切换，无需用户每年两次更改时间。

从冬令时间切换到夏令时间是使用变送器内集成的12个月时钟自动执行的。切换时间的日期可通过参数“夏季”进行设置。

只要是“周日”，即在与该值等同的日期进行时间切换，否则将在下一周日进行。从冬令时间到夏令时间的切换在02:00h进行。

从夏令时间切换到冬令时间是使用变送器内集成的12个月时钟自动执行的。切换时间的日期可通过参数“冬季”进行设置。

只要是“周日”，即在与该值等同的日期进行时间切换，否则将在下一周日进行。从冬令时间到夏令时间的切换在03:00h进行。

可选择从冬令时切换到夏令时以及从夏令时切换到冬令时的时钟偏移小时数。点击用于设置“时移”的相关按钮。

7.12 PID控制器

路径：☰\设置\PID控制器

PID控制就是通过比例、积分、微分控制方式对过程进行平滑的调节。设置变送器之前，必须先明确下列的过程特性。

明确过程的**控制方向**：

- **电导率：**

稀释—如果测量值增加时控制输出也增加（比如控制低电导率蒸馏水流入清洗槽、冷却塔或锅炉），则正向作用。

浓缩—如果测量值增加时控制输出减少（比如控制化学试剂的供给以达到预期的浓度），则反向作用。

- **溶氧：**

脱气—如果溶氧浓度增加时控制输出也增加（例如控制还原剂的供应以去除锅炉给水的氧气），则正向作用。

充气—如果溶氧浓度增加时控制输出降低（例如在发酵或污水处理过程中控制通风装置的风机速度以维持一个理想的溶氧浓度），则反向作用。

- **pH/ORP:**

仅限加酸—如果pH值升高时控制输出也增加（同样适用于ORP还原剂供给），则正向作用。

仅限加碱—如果pH值升高时控制输出降低（同样适用于ORP氧化剂供给），则反向作用。

加酸和加碱—正向和反向作用。

根据所使用的控制设备来确定**控制输出方式**：

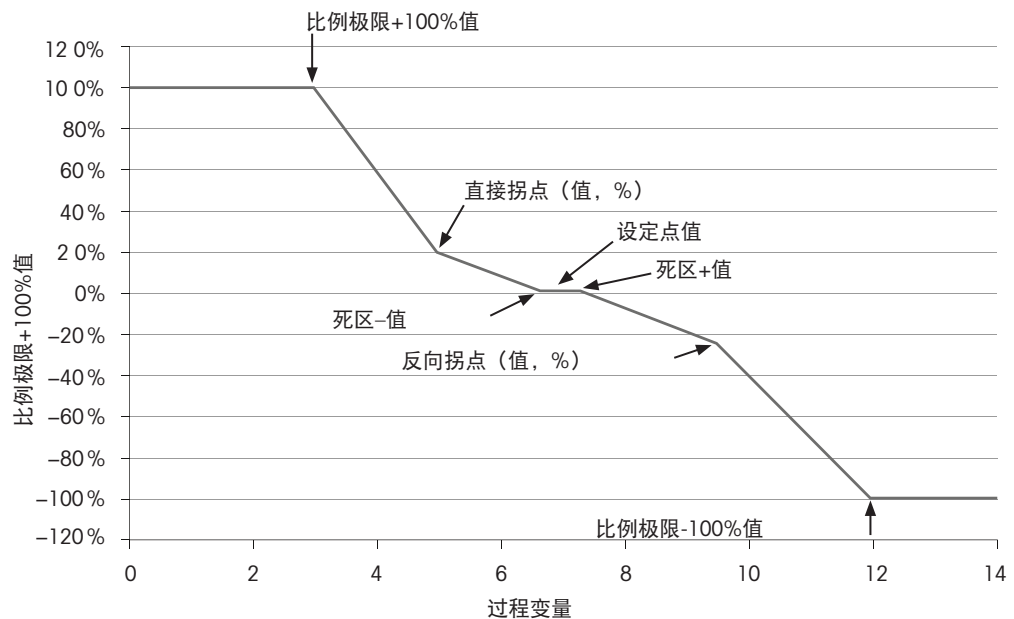
- 脉冲频率—与脉冲输入式计量泵配合使用。
- 脉冲宽度—与电磁阀配合使用。

默认的控制设置提供适合于电导率和溶氧的线性控制。因此，在下节的“参数调整”部分里，如果要配置PID的这些参数（或简单的pH控制），请忽略对死区和拐点的设置。非线性的控制设置选项适用于难度更大的pH/ORP控制。

如有需要，请确定pH/ORP过程的非线性。如果控制器内的非线性与反向非线性相符，则可增强控制。工艺样品的滴定曲线（pH或ORP与试剂量的曲线图）提供最佳的信息。设定点附近往往都存在一个非常高的过程增益或灵敏度，远离设定点，增益便逐步减小。为了抵消这种影响，本仪器可通过设置设定点周围的死区、远处拐点和控制末端的比例极限来调节非线性控制，如下图所示。

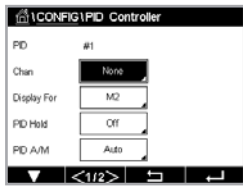
根据pH过程滴定曲线的形状来确定各个控制参数相应的设置。

带拐点的控制器



有关PID控制器设置的更多详情，请查看下列说明。

M400提供1个PID控制器。



按下用于分配通道（通道）的相关按钮。选择需要连接到PID控制器的通道。要关闭PID控制器，请点击“无”。

根据选定的必须连接到PID控制器的通道，按下用于分配测量参数的按钮。通过点击相应字段选择测量参数。显示屏中的Mx表示分配给PID控制器的测量值。（第7.1.1章“通道设定”。）

M400能够在开始界面和菜单界面中显示PID控制器的控制输出（%PID）。点击与“显示在”相关的按钮，选择对行，通过点按相应字段应能显示出控制输出。



注意：在界面对应行，将显示PID控制器的控制输出，而不是已被定义为在该行中显示的测量值（请参阅第7.1.1章“通道设定”（第52页））。

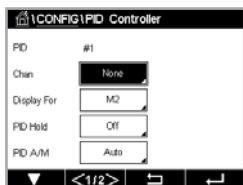
如果M400变送器处于“保持”模式，则使用参数“PID保持”选择PID控制器的控制输出的状态。如果变送器处于“保持”模式，则“关”意味着控制输出将为0%PID。如果已选择“最近值”，则将使用变送器进入“保持”模式之前控制输出信号的值。

使用参数“PID自动/手动”，可选择PID控制器的自动或手动操作。如果已选择“自动”，则变送器将根据测得值和PID控制器的参数设置来计算输出信号。在手动操作时，变送器将在菜单界面上显示出输出信号的行中显示两个额外箭头按钮。点击箭头按钮可增加或减少PID输出信号。



注意：如果选择“手动”，则时间常数、增益、拐点、比例极限、设定点和死区的值不会对输出信号产生任何影响。

浏览菜单的下一页，即可执行更多的设置。



“PID模式”可指定PID控制操作的OC。根据所使用的控制设备，选择三个选项之一，即OC PL、OC PF。

OC PL：如果使用电磁阀，请选择“OC PL”（脉冲宽度）。

OC PF：如果使用脉冲输入计量泵，则选择“OC PF”（脉冲频率）。

将PID控制器的“输出1”、“输出2”连接到变送器的目标输出。按下与“输出1”和“输出2”相关的按钮，通过点按相应字段为输出选择对应编号。#1代表OC 1，#2代表OC。



注意：如果OC连接到控制功能，则需小心。OC可用于脉冲频率控制设备和轻负载应用。电流限制为0.1安培。请勿将具有更高电流的设备连接到此OC。

如果将“PID模式”设置为“OC PL”，则可调整变送器的输出信号的“脉冲宽度”。点按“脉冲宽度”的对应按钮，M400将显示出一个用于修改该值的键盘。根据下表使用秒为单位输入新值然后按下↵。



注意：较长的脉冲长度将减小电磁阀的磨损。周期中的“开启”时间百分比值与控制输出成比例。

	第一个OC位置 (输出1)	第二个OC位置 (输出2)	脉冲宽度 (PL)
电导率	控制 浓缩 试剂供给	控制稀释水	较短的脉冲长度可提供更均匀的 供料。建议的起点=30秒
pH/ORP	加碱	加酸	试剂添加周期: 短 脉冲时间确保试剂添加更均匀。 建议的起点=10秒
溶解 氧	反向控制 操作	直接作用控 制操作	给料周期时间: 较短的脉冲长度 可提供更均匀的供料。建议的起 点=30秒

如果将“PID模式”设置为“OC PF”，则可调整变送器的输出信号的“脉冲频率”。点按“脉冲频率”的对应按钮，根据下表使用“脉冲/分钟”为单位输入新值。



注意：将脉冲频率设置为所使用的专用泵的最大允许频率，通常是60到100脉冲/分钟。最高控制频率在100%输出时产生。



注意：将脉冲频率设得太高可能导致泵过热。

	第一个OC位置 (输出1)	第二个OC位置 (输出2)	脉冲频率 (PF)
电导率	控制浓缩化学饲 料	控制稀释水	所使用的泵的最高允许泵速 (通常为60–100脉冲/分钟)
pH/ORP	加碱	加酸	所使用的泵的最高允许泵速 (通常为60–100脉冲/分钟)
溶解 氧	反向控制 操作	直接作用控 制操作	允许使用的 最大泵速 (通常为 60–100脉冲/分钟)

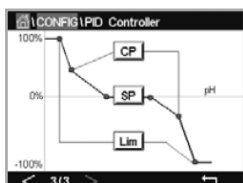
点击参数“增益”的输入字段以无单位值的形式输入PID控制器的增益。增益表示以百分比表示的PID控制器的输出信号的最大值（值1对应于100%）。

点击“最小值”行中的对应输入字段以调整参数“积分时间”或“复位时间” T_r （左按钮）和/或微分时间 T_d （右按钮）。



注意：增益、积分时间和微分时间通常在以后根据过程反应情况反复试验进行调整。建议从值 $T_d=0$ 开始。

浏览菜单的下一页，可进行更多设置。



显示屏上显示出PID控制器曲线，以及用于拐点、设定点和100%的比例极限的输入按钮。

点击按钮“CP”可进入用于调整拐点的菜单。

第1页显示出“拐点下限”设置。点击相应按钮可修改过程参数的值以及用百分比表示的相关输出信号。

浏览到第2页，将出现“拐点上限”设置。点击相应按钮可修改过程参数的值以及用百分比表示的相关输出信号。

点击按钮“**SP**”以进入用于调整设定点和死区的菜单。

点击按钮“**限制**”可进入用于调整比例上限和下限的菜单，即需要执行控制操作的范围。

7.13 服务

路径：设置\服务

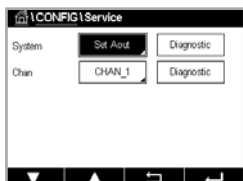
此菜单是故障排除的有用工具，可为以下各项提供诊断功能：设置模拟输出、读取模拟输出、读取模拟输入、设置OC、读取OC、读取数字输入、内存、显示屏和按键。

点击对应字段，通过参数“**系统**”选择所需诊断项。

通过“**通道**”选择用于诊断传感器信息的通道。仅当连接传感器后才会出现此菜单。

提供的诊断功能现在可通过按下按钮“**诊断**”来启动。

注意：Chan选项功能取决于传感器类型。



7.13.1 设置模拟输出

此菜单可使用户将所有模拟输出设定为0至22mA范围中的任何mA值。使用+和-按钮调整mA输出信号。变送器将根据模拟输出信号的测量值和配置调整输出信号。

7.13.2 读取模拟输出

此菜单显示模拟输出的mA值。

7.13.3 设置OC

此菜单允许用户手动打开或关闭每个OC。如果退出该菜单，变送器将根据配置切换OC。

7.13.4 读取OC

此菜单显示每个OC的状态。“开”表示OC关闭，“关”表示OC打开。

7.13.5 读取数字输入

此菜单显示数字输入信号的状态。

7.13.6 内存

如果选中“内存”，变送器将对所有连接的变送器板和ISM传感器进行内存测试。

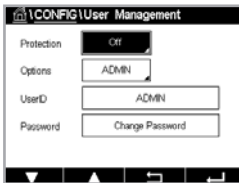
7.13.7 显示屏

变送器每5秒钟显示一次黑白屏幕，然后返回服务主屏幕。如果在5秒钟内，用户可以按任何按钮进入下一个屏幕，如果是最后一个屏幕，则转至服务人员屏幕。

7.14 用户管理

路径：☰\设置\用户管理

此菜单用于设置不同用户和管理员密码，并且可以为不同用户设置所允许菜单的列表。管理员有权访问所有菜单。所有新变送器的默认密码都为“00000000”。



点击“保护”行中的输入字段，然后选择需要的保护种类。以下选项可用：

- 关闭：** 无保护
- 激活：** 必须确认激活菜单界面（请参阅第3.2.1章“显示屏”。）
- 密码：** 只能使用密码激活菜单界面。

点击“选项”的对应按钮以为管理员或用户之一选择配置文件。

注意： 管理员始终有权访问所有菜单。可针对不同用户定义访问权限。

点击“用户名”的输入按钮以输入用户或管理员的名称。如果选择通过密码进行保护以激活菜单界面，将显示出用户或管理员的名称。

要更改所选用户或管理员的密码，请点击“密码”的输入字段。在“原密码”字段中输入原密码，在“新密码”字段中输入新密码，然后在“确认密码”字段中确认。管理员和所有用户的默认密码都为“00000000”。

如果已为一个用户选择了配置文件，则将出现额外的输入字段，供定义访问权限。

要分配访问权限，必须点击菜单的相应按钮。分配访问权限时，相关按钮中将出现✓。

7.15 重置

路径：☰\设置\重设

根据变送器型号，可为重设设置不同选项。

有关重设数据和/或设置的更多详情，请参阅以下说明。



7.15.1 系统重置

此菜单选项可用于将M400变送器重置为出厂默认设置（设定点关闭、模拟输出关闭、密码等）。此外，还可将模拟输入和输出、仪表等的校准因子设置为最近的出厂值。

点击“选项”的输入字段，然后选择“系统”。

点击“项目”（“配置”按钮）的输入字段，然后选择要重置的设置的不同部分。

如果已选择一项，则将出现“操作”菜单。按下“重设”按钮。

7.16 自定义键设置

路径：☰\设置\自定义键设置

此菜单用于选择所需选项。

7.17 HART

路径：☰\设置\HART

对于HART模式，此菜单始终处于打开状态。

8 ISM

有关菜单结构，请参考第3.8章“测量图形曲线”。

路径：☰\ISM

8.1 智能监测(iMonitor)

路径：☰\ISM\智能监测(iMonitor)

智能监测（iMonitor）提供了有关整个测试点的当前状态的概要信息。

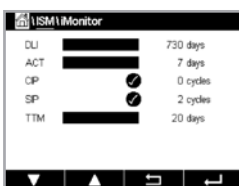
第一个通道的“智能监测(iMonitor)”出现在屏幕上。要浏览不同通道的智能监测(iMonitor)，请点击显示屏底部的>。

参数DLI、TTM和ACT以柱状图形显示。

对于Cond 4e传感器，将显示出传感器的操作时间（天）。

此外，还可显示SIP-、CIP-、高压锅灭菌以及玻璃传感器膜阻抗（Rg）与参比阻抗（Rref）值。

Rg/pNa Rg/Rref诊断指示器对报警设置中的选择作出响应。如果选定，可在智能监测（iMonitor）中找到每种状态。



如果在报警设置中玻璃传感器膜阻抗 (Rg) /pNa Rg/参比阻抗 (Rref) 诊断关闭, 则这些项将被隐藏, 如果警告事件存在则显示“警告”图标, 否则如果报警事件存在, 则显示“报警”图标, 否则显示“确定”图标。

根据测量的参数 (连接的传感器), “智能监测 (iMonitor)” 菜单中将出现以下数据:

pH: DLI、TTM (仅用于pH/PNA)、ACT、CIP、高压锅灭菌、SIP¹⁾、Rg²⁾、参比阻抗 (Rref)²⁾
 电化学氧: DLI、TTM、ACT、CIP、高压锅灭菌、SIP¹⁾、电解液³⁾
 电导率: 操作时间 (天)、CIP、SIP

- 1) 如果未激活高压锅灭菌 (请参阅第7.7章“ISM/传感器报警” (第65页))
- 2) 如果已激活玻璃传感器膜阻抗 (Rg) 和/或参比阻抗 (Rref) 报警 (请参阅第7.7章“ISM/传感器报警” (第65页))
- 3) 如果已激活“电解液过少”报警 (请参阅第7.7章“ISM/传感器报警” (第65页))

8.2 信息

路径:  \ISM\信息






此菜单中列出了出现的警告和报警的信息。最多将列出100条。

每页上列出5条信息。如果具有5条以上信息, 则可访问更多页。



未确认的报警或警告在开头列出。其后是已确认但仍存在的报警或警告。列表末尾描述了已解决的警告和报警。在这些信息组之间, 信息按时间顺序列出。

警告或报警的状态通过以下符号指示:

符号	说明	意义
	报警符号闪烁	出现报警且尚未确认
	报警符号不闪烁	出现报警且已确认
	警告符号闪烁	出现警告且尚未确认
	警告符号不闪烁	出现警告且已确认
	“正常”符号不闪烁	已解决警告或报警

未确认的警告或报警可通过点按对应行中的“信息”按钮进行确认。

对于每条信息, 都可按下对应的“信息”按钮。将显示出已出现的警告或报警的信息内容、日期和时间以及状态。

如果警告和报警已解决, 则上拉信息窗口, 将会出现更多按钮以清除信息, 即从信息列表中删除。

8.3 ISM诊断

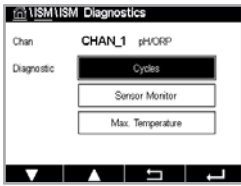
路径：☰\ISM\ISM诊断

M400变送器为所有ISM传感器都提供一个诊断菜单。访问菜单“通道”，并按下相关输入字段以选择通道。

根据所选通道和分配的传感器，将显示出不同诊断菜单。

有关不同诊断菜单的更多详情，请查看下列说明。

8.3.1 pH/ORP、氧、O₂、和4e传感器



如果pH/ORP、氧、O₂或4e传感器连接，则可使用诊断菜单“次数”、“传感器监测”和“最高温度”。

点击“次数”按钮，将显示出所连传感器的CIP、SIP和高压锅灭菌次数。显示出的信息展示了传感器已经历的次数以及对对应次数的最大限值，具体在菜单“ISM设定”中定义。



注意：Cond 4e不能进行高压锅灭菌，因此将不会也现“高压锅灭菌次数”菜单。

按下“传感器监测”按钮，将显示出所连传感器的DLI、TTM和ACT的信息。参数DLI、TTM和ACT以柱状图形显示。



注意：对于Cond 4e传感器，将显示出操作时间。

点击“最高温度”按钮，将显示出有关所连传感器曾达到的最高温度及其时间戳的信息。该值存储于传感器中，无法更改。在高压锅蒸汽灭菌期间，不记录最高温度。

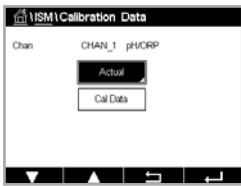
8.4 所有ISM传感器的校准数据

路径：☰\ISM\校准数据

M400变送器对所有ISM传感器都提供校准历史记录。根据所分配的传感器，校准历史中显示出不同数据。

有关校准历史的不同数据的更多详情，请查看下列说明。

8.4.1 所有ISM传感器的校准数据



实际值

(实际调节值)：

这是用于测量的实际校准数据集。在下次调节之后，该数据集移至“校准值1”位置。

出厂值

(出厂校准)：

这是在工厂中确定的初始数据集。该数据集一直保存在传感器中以供参考，无法覆盖。

首次校准值

(首次调整)：

这是在出厂校准之后的首次校正。该数据集一直保存在传感器中以供参考并无法覆盖。

校准值1

(上一次校准/调整)：

这是最后一次进行的校准/调节的数据集。当进行新校准/调节时，该数据集移至校准值2，然后移至校准值3。之后，数据集无法继续使用。校准值2与校准值3的作用方式与校准值1相同。

可选择校准值2、校准值3和温度校准。 要选择校准数据集，请按下相应的字段。



注意： THORNTON的电化学氧传感器不提供以下数据集：校准值1、校准值2、校准值3和首次校准值。

点击“**校准数据**”按钮，将显示出对应的校准数据集。另外还将列出校准时间戳及用户名。



注意： 此功能需要在校准和/或调整任务期间正确地设置日期和时间。

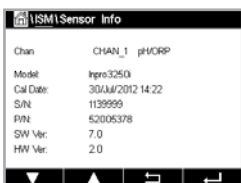
8.5 传感器信息

路径：☰\ISM\传感器信息

屏幕上可显示出连接到M400变送器的ISM传感器的型号、硬件和软件版本、上次校准日期以及产品和序列号。

进入“传感器信息”。

屏幕上显示出连接有一个传感器的通道的数据。



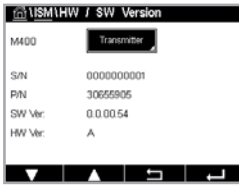
屏幕上将显示所选传感器的型号、校准日期（上次调整日期）、S/N（序列号）、P/N（序列号）、SW Ver（软件版本）和HW Ver（硬件版本）等数据。

要退出菜单“传感器信息”，请按下 ←。要返回到菜单界面，请按☰。

8.6 硬件/软件版本

路径：ISM\硬件/软件版本

屏幕上可以显示M400变送器自身或插入的不同板件的硬件和软件版本以及产品号和序列号。

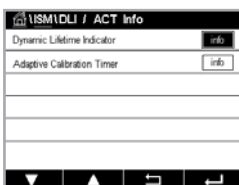


屏幕上显示出变送器的数据。按下M400行中的输入字段。要选择目标板或变送器自身的数据，请按下相应字段。

将显示出所选板或变送器的数据S/N（序列号）、P/N（产品号）、软件版本和硬件版本。

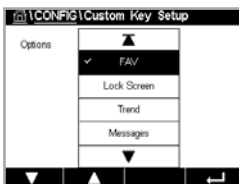
8.7 DLI/ACT信息

显示关于DLI与ACT的详细数据。此功能取决于pH传感器版本。



9 自定义键

路径：ISM\设置\自定义键设置

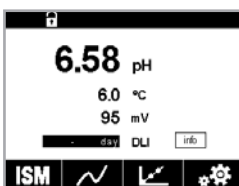


本菜单允许将自定义菜单设置至菜单屏幕上左侧第二个按钮作为快捷键。自定义键时快捷键操作的方便选项，特别是不使用触摸屏时。

选项：“FAV”（收藏菜单）是默认选项。请参阅第9.1章“设置收藏菜单”。了解最佳设置。

- 可以选择“锁定屏幕”来锁定屏幕。
- 可以选择“图形曲线”进行图形曲线显示。
- 选择“信息”作为访问信息菜单的快捷键。
- 可以选择“PID”进行手动PID调节。
- 可选择“信息”来检查ACT/DLI。

自定义键设置后，将在菜单屏幕左侧第二个按钮显示选定的自定义键。

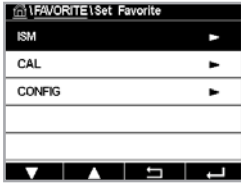


注意：只有在设置手动PID控制器时才会显示选项“PID”。

9.1 设置收藏菜单

路径：ISM\收藏菜单\设置收藏菜单

使用M400变送器，最多可设置4个收藏菜单来快速访问常用功能。



将显示出主菜单。通过点按同一行中的对应箭头 ▶，选择包含应定义为收藏菜单（比如 ISM）的功能的菜单。

选择应通过激活该选项设置为收藏菜单的功能。设置为收藏菜单的功能显示出 ★ 图标。

注意：再次点按该图标即可禁用该选项。将不再显示收藏菜单 ★ 图标。

访问菜单“设置收藏菜单”。定义的收藏菜单在此页上列出。点击同一行中该功能的对应箭头 ▶。

10 维护

10.1 前面板清洁

使用一块柔软的湿布清洁表面，并擦干。

11 故障排查

如果不按照METTLER TOLEDO的指定方式使用设备，则将削弱设备的防护性能。查看下表，了解造成一些常见问题的可能原因：

故障	可能原因
显示屏不亮。	<ul style="list-style-type: none"> • 未对M400通电 • 硬件故障
测量读数出错。	<ul style="list-style-type: none"> • 传感器安装不正确。 • 单位乘数输入错误。 • 温度补偿设置错误或禁用。 • 传感器或变送器需要校准。 • 传感器或接插线故障或者电缆长度超过推荐的最大值。 • 硬件故障。
测量读数不稳定。	<ul style="list-style-type: none"> • 传感器或线缆与产生高电磁噪声设备间的距离太近。 • 电缆长度超过了推荐值。 • 平均设置过低。 • 传感器或接插线存在缺陷。
出现报警 △ 符号。	<ul style="list-style-type: none"> • 设定点处于报警条件下（超出设定点）。 • 报警已选定（请参阅第7.7章“ISM/传感器报警”。）并出现。
不可更改菜单设置。	<ul style="list-style-type: none"> • 出于安全考虑，用户已将菜单锁定。

11.1 用于模拟传感器的电导率（电阻）错误信息/警告与报警列表

报警	说明
看门狗超时 ¹⁾	软件/系统故障
传感器干燥	电极在干燥情况下操作（无测量溶液）或电线损坏
传感器短路 ¹⁾	传感器或电缆造成短路

1) 根据变送器的参数化。

11.2 用于ISM传感器的电导率（电阻）错误信息/警告与报警列表

报警	说明
看门狗超时 ¹⁾	软件/系统故障
吸干电导率探头上的水分 ¹⁾	电极在干燥情况下操作（无测量溶液）
电极偏差 ¹⁾	乘法系数超出允许范围 ²⁾ （取决于传感器型号）
传感器短路	传感器或电缆造成短路

1) 根据变送器的参数化（请参阅章7.7“ISM/传感器报警”）。

2) 关于更多信息，请参阅传感器文档。

11.3 pH错误信息/警告 — 以及报警列表

11.3.1 pH传感器，双膜pH电极除外

警告	说明
警告pH斜率太高	斜率>102%
警告pH斜率太低	斜率<90%
警告pH偏移太高	pHZeroPt>mmmpH
警告pH偏移太低	pH ZeroP < nnnpH
警告玻璃阻抗低 ²⁾	玻璃电极电阻变化系数小于0.3
警告玻璃阻抗高 ²⁾	玻璃电极电阻变化系数大于3
警告参比电阻低	参比电极电阻变化系数大于0.3
警告参比电阻高 ²⁾	参比电极电阻变化系数大于3

报警	说明
看门狗超时	软件/系统故障
错误pH斜率太高	Slope>103 %
错误pH斜率太低	斜率<80 %
错误pH偏移太高	pH ZeroPT > xxxpH
错误pH偏移太低	ph ZeroPt < yyypH
错误参比阻抗高 ¹⁾	参比电极电阻>150 KΩ (损坏)
错误参比电阻低 ¹⁾	参比电极电阻>1,000 KΩ (短路)
错误玻璃阻抗高 ¹⁾	玻璃电极电阻>2,000 MΩ (损坏)
错误玻璃阻抗低 ¹⁾	玻璃电极电阻<5MΩ (短路)

1) 变送器设置中激活此功能 (请参阅第7.7章 “ISM/传感器报警” (第65页) 路径: 菜单\ISM/传感器报警)。

11.3.2 双膜pH电极 (pH/pNa)

警告	说明
警告pH斜率太高	斜率>102 %
警告pH斜率太低	斜率<90 %
警告pH偏移太高	pHZeroPt>mmmpH
警告pH偏移太低	pH ZeroP < nnnpH
警告pNa玻璃阻抗低	玻璃电极电阻变化系数小于0.3
警告pNa玻璃阻抗高	玻璃电极电阻变化系数大于3

报警	说明
看门狗超时	软件/系统故障
错误pH斜率太高	Slope>103 %
错误pH斜率太低	斜率<80 %
错误pH偏移太高	pH ZeroPT > xxxpH
错误pH偏移太低	ph ZeroPt < yyypH
错误pNa玻璃阻抗高	玻璃电极电阻>2,000 MΩ (损坏)
错误pNa玻璃阻抗低	玻璃电极电阻<5MΩ (短路)

1) 变送器设置中激活此功能 (请参阅第7.7章 “ISM/传感器报警” (第65页) 路径: 菜单\ISM/传感器报警)。

11.3.3 ORP信息

报警 ¹⁾	说明
警告ORP偏移太高	ORP偏移接近指定限值
警告ORP偏移太低	ORP偏移接近指定限值

报警 ¹⁾	说明
错误ORP偏移太高	ORP偏移超过指定限值
错误ORP偏移太低	ORP偏移低于指定限值

1) 仅限ISM传感器

11.3.4 ISM 2.0 pH消息

报警	说明
错误 过程温度过低	电极头的温度低于规定限值
错误 过程温度过高	电极头的温度超过规定限值
错误 更换传感器	传感器电子元件检测到不可恢复的内部故障
错误 测量值超出范围	传感器测量回路饱和，无法计算可靠的pH/ORP/温度值
错误 传感器电气温度过高	传感器电子元件温度超过规定限值

警告	说明
警告 保质期过期	保质期已过（仅适用于具有指定使用寿命的传感器）
警告 测量值超出范围	传感器测量回路接近饱和，可能无法计算可靠的pH/ORP/温度值
警告 传感器电气温度过高	传感器电子元件温度接近规定限值
警告 更换玻璃敏感膜	玻璃敏感膜达到预期使用寿命，必须更换（仅适用于带有相应检测电路的传感器）
警告 更换参比	参比达到预期使用寿命，必须更换（仅适用于带有相应检测电路的传感器）
警告 过程温度过低	电极头的温度接近规定限值
警告 过程温度过高	电极头的温度接近规定限值

11.3.5 ISM传感器常见报警信息

ISM传感器常见报警消息：

1: 无连接	
2: 需要校准传感器	ACT ≤ 0
3: a) 传感器使用寿命到期	DLI ≤ 0 (pH, pH/pNa, 高氧, 低氧, 痕量氧, CO ₂)
b) 更换光学溶氧膜值	DLI ≤ 0 (0 pt O ₂)
4: 需要维护	TTM ≤ 0 (光学O ₂ 和pH不使用)
5: 更换传感器	对于所有传感器连接未配置的传感器，以下是显示此消息的条件： a) 无法识别的传感器连接 b) 不允许的传感器连接 c) 传感器校验错误 d) 传感器停用 e) 旧的光学氧传感器FW<2.13 f) 在以下情况下，用户选择“否”： 1) 不同的模块编号，相同的参数传感器连接； 2) 不同的参数传感器连接
6: CIP次数达到最大值	CIP ≥ CIP最大限值
7: SIP次数达到最大值	SIP ≥ SIP最大限值
8: 高压锅灭菌次数达到最大值	高压锅灭菌 ≥ 高压锅灭菌最大限值

11.4 电化学O₂错误信息/警告与报警列表

11.4.1 高氧传感器

警告	说明
警告高氧斜率 < -90 nA	斜率太小
警告高氧斜率 > -35 nA	斜率太大
警告高氧斜率 > 0.3 nA	零点偏移量太大
警告高氧斜率 < -0.3 nA	零点偏移量太小

报警	说明
看门狗超时 ¹⁾	软件/系统故障
错误高氧斜率 < -110 nA	斜率太小
错误高氧斜率 > -30 nA	斜率太大
错误高氧斜率 > 0.6 nA	零点偏移量太大
错误高氧斜率 < -0.6 nA	零点偏移量太小
电解液过少	电解液液位过低

1) 仅限ISM传感器

11.4.2 低氧传感器

警告	说明
警告低氧斜率 < -460 nA	斜率太小
警告低氧斜率 > -250 nA	斜率太大
警告低氧偏移量 > 0.5 nA	零点偏移量太大
Chx警告低氧偏移量 < -0.5 nA	零点偏移量太小

报警	说明
看门狗超时 ¹⁾	软件/系统故障
错误低氧斜率 < -525 nA	斜率太小
错误低氧斜率 > -220 nA	斜率太大
错误低氧偏移量 > 1.0 nA	零点偏移量太大
错误低氧偏移量 < -1.0 nA	零点偏移量太小
电解液过少	电解液液位过低

1) 仅限ISM传感器

11.4.3 痕量氧传感器

警告	说明
警告痕量氧斜率 < -5 μ A	斜率太小
警告痕量氧斜率 > -3 μ A	斜率太大
警告痕量氧偏移量 > 0.5 nA	零点偏移量太大
警告痕量氧偏移量 < -0.5 nA	零点偏移量太小

报警	说明
看门狗超时	软件/系统故障
错误痕量氧斜率 < -6,000 nA	斜率太小
错误痕量氧斜率 > -2,000 nA	斜率太大
错误痕量氧偏移量 > 1.0 nA	零点偏移量太大
错误痕量氧偏移量 < -1.0 nA	零点偏移量太小
电解液过少	电解液液位过低

11.5 光学O₂错误信息/警告和报警列表

警告	说明
LED关	

报警	说明
需要校准传感器	ACT = 0或测量值超出范围
更换光学溶氧膜值	DLI ≤ 0
CIP次数达到最大值	达到CIP次数限制
SIP次数达到最大值	达到SIP次数限制
高压锅灭菌次数达到最大值	达到高压蒸汽灭菌循环限制
看门狗超时	软件/系统故障

信号错误	温度的信号或值超出范围
传感器杆故障	温度不正常，或者杂散光太强（例如，由于玻璃纤维断裂），或者传感器杆被拆卸
硬件错误	电子元件故障
无连接	
更换传感器	对于所有传感器连接未配置的传感器，以下是显示此消息的条件： d) 无法识别的传感器连接 b) 不允许的传感器连接 c) 传感器校验错误 d) 传感器停用 e) 旧的O ₂ 光学传感器FW<2.13 f) 在以下情况下，用户选择“否”： 1) 不同的模块编号，相同的参数传感器连接。 2) 不同的参数传感器连接。

1) 如果显示此警告，您将在“设置/服务/诊断/光学氧”中找到关于警告原因的更多信息

如果发出报警，您将在“菜单/服务/诊断/光学氧”中找到关于报警原因的更多信息。

11.6 溶解二氧化碳错误信息/警告和报警列表

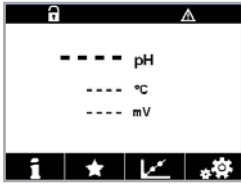
警告	说明
警告参比电阻低	pHGIs变化<0.3（仅限模拟）
警告玻璃阻抗高	pHGIs变化>3（仅限模拟）
警告pH斜率太高	pH斜率>102 %
警告pH斜率太低	pH斜率<90 %
警告pH偏移太高	pHZeroPt>mmmpH
警告pH偏移太低	pH ZeroPt<nnnpH

报警	说明
看门狗超时 ¹⁾	软件/系统故障
错误玻璃阻抗高	pH GI电阻> 2000MΩ（仅限模拟）
错误玻璃阻抗低	pH GI电阻< 5MΩ（仅限模拟）
错误pH斜率太高	pH斜率>103 %
错误pH斜率太低	pH斜率<80 %
错误pH偏移太高	pH ZeroPt>xxxpH
错误pH偏移太低	pH ZeroPt <yyy pH

1) 根据变送器的参数化（请参阅章7.7“ISM/传感器报警”；（路径：菜单/配置\报警））。

11.7 警告和报警指示

11.7.1 警告指示

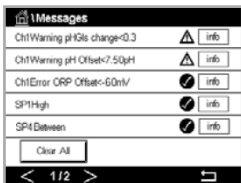


警告由显示屏标题行中 \triangle 警告符号表示。通过菜单“信息”可记录和选择警告信息（路径： \triangle ISMV信息）。



注意：如果尚未确认警告，则显示屏标题行将闪烁。如果已确认警告，将持续显示出标题行。另请参阅第8.2章“信息”。出现未确认的警告或报警时，即使点亮时间已过，变送器屏幕也不会变暗或关闭（请参阅第7.9章“显示设定”（第66页））。

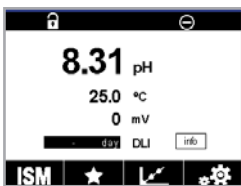
注意：如果一个通道上同时出现报警和警告，则显示报警的优先级更高。菜单界面或开始界面上将出现报警（请参阅第11.7章“警告和报警指示”（第85页））而不显示警告。



在菜单界面上点击标题行将进入“信息”。有关此菜单的功能的说明，请参考第8.2章“信息”。

注意：通过激活/停止对应报警，可激活/停止检测一些警告。请参考第7.7章“ISM/传感器报警”。

11.7.2 报警指示



警报由显示屏标题行中的报警符号表示。通过菜单“信息”可记录和选择报警信息（路径： \triangle ISMV信息）。



注意：如果尚未确认报警，则显示屏标题行将闪烁。如果已确认报警，将持续显示出标题行。另请参阅第8.2章“信息”。出现未确认的警告或报警时，即使点亮时间已过，变送器屏幕也不会变暗或关闭（请参阅第7.9章“显示设定”）。

注意：如果一个通道上同时出现报警和警告，则显示报警的优先级更高。菜单界面或开始界面上将出现报警显示警告。



在菜单界面上点击标题行将进入“信息”。有关此菜单的功能的说明，请参考第8.2章“信息”。



注意：可以激活/禁用某些报警的检测。请参考第7.7章“ISM/传感器报警”。



注意：因违反设定点或量程限制所生成的报警（路径：设置\设定点；另请参阅第7.4章“设定点”。）也在显示屏上指示出来并通过菜单“信息”记录（路径：ISM\信息；另请参阅第8.2章“信息”）。

12 订购信息、附件和备件

有关其他配件和备件的详细信息，请联系当地的METTLER TOLEDO销售办事处或代表。

说明	订货号
管道直径为40至60mm的½ DIN面板安装组件	30 300 480
½ DIN型号的面板安装组件	30 300 481
½ DIN型号的保护罩	30 073 328
½ DIN的墙壁安装组件	30 300 482

变送器	订货号
M400 2XH Type2	30 655 901
M400 2H Type2	30 655 902
M400 2XH Type2 ISM	30 655 903
M400 2H Type2 ISM	30 655 904
M400 2XH Type3	30 655 905
M400 2XH Type3 ISM	30 655 908

13 技术参数

13.1 通用规格

电导率2-e/4-e

测量参数	电导率/电阻率和温度
2电极传感器电导率范围	0.02至2,000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (500 $\Omega \times \text{cm}$ 至50 $\text{M}\Omega \times \text{cm}$)
C = 0.01	0.002至200 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (5,000 $\Omega \times \text{cm}$ 至500 $\text{M}\Omega \times \text{cm}$)
C = 0.1	0.02至2,000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (500 $\Omega \times \text{cm}$ 至50 $\text{M}\Omega \times \text{cm}$)
C = 1	15至4,000 $\mu\text{S}/\text{cm}$
C = 3	15至12,000 $\mu\text{S}/\text{cm}$
C = 10	10至40,000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (25 $\Omega \times \text{cm}$ 至100 $\text{M}\Omega \times \text{cm}$)
电导率范围 4电极传感器	0.01至650 mS/cm (1.54 $\Omega \times \text{cm}$ 至0.1 $\text{M}\Omega \times \text{cm}$)
2-电极传感器的显示范围	0至40,000 mS/cm (25 $\Omega \times \text{cm}$ 至100 $\text{M}\Omega \times \text{cm}$)
4-电极传感器的显示范围	0.01至650 mS/cm (1.54 $\Omega \times \text{cm}$ 至0.1 $\text{M}\Omega \times \text{cm}$)
化学浓度曲线	<ul style="list-style-type: none"> • NaCl: 0–26% @ 0°C至0–28% @ +100°C • NaOH: 0–12% @ 0°C至0–16% @ +40°C 至0–6% @ +100°C • HCl: 0–18% @ –20°C至0–18% @ 0°C 至0–5% @ +50°C • HNO₃: 0–30% @ –20°C至0–30% @ 0°C 至0–8% @ +50°C • H₂SO₄: 0–26% @ –12°C至0–26% @ +5°C 至0–9% @ +100°C • H₃PO₄: 0–35% @ +5°C 至+80°C • 用户定义的浓度表 (5x5矩阵)
TDS量程	NaCl, CaCO ₃
电导率/电阻率精度 ¹⁾	模拟: 读数的±0.5%或0.25 Ω , 以较高者为准, 最高10 $\text{M}\Omega \times \text{cm}$
电导率/电阻率重复性 ¹⁾	模拟: 读数的±0.25%或0.25 Ω , 以较高者为准
电导率/电阻率分辨率	自动/0.001/0.01/0.1/1 (可选择)
温度输入	Pt1000/Pt100/NTC22K
温度测量范围	-40至+200°C
温度分辨率	自动/0.001/0.01/0.1/1 (可选择)
温度精度	<ul style="list-style-type: none"> • ISM: ±1位数 • 模拟: ±0.25°C 内部 –30至+150°C; ±0.50°C 外部
温度重复性 ¹⁾	±0.13°C
传感器电缆最大长度	<ul style="list-style-type: none"> • ISM: 80 m • 模拟: 61 m; 4-e传感器: 15 m
校准	单点、两点或过程

1) ISM输入信号不会导致额外误差。

pH/ORP

测量参数	pH、mV和温度
PH显示范围	-2.00至+20.00pH
pH分辨率	自动/0.001/0.01/0.1/1（可选择）
pH准确性 ¹⁾	模拟：±0.02pH
mV范围	-1.500至+1.500mV
mV分辨率	自动/0.001/0.01/0.1/1mV（可选择）
mV准确性 ¹⁾	模拟：±1 mV
温度输入 ²⁾	Pt1000/Pt100/NTC30K
温度测量范围	-30至130°C
温度分辨率	自动/0.001/0.01/0.1/1（可选择）
温度准确度 ¹⁾	模拟：在-10至+150°C范围内为±0.25°C
温度重复性 ¹⁾	±0.13°C
温度补偿	自动/手动
传感器电缆最大长度	<ul style="list-style-type: none"> • 模拟：10至20m，具体取决于传感器 • ISM：80m
校准	<p>pH：1点（偏移量）、2点（斜率或偏移量）或过程（偏移量）</p> <p>ORP：1点（偏移量）或过程（偏移量）</p> <p>温度³⁾：1点（偏移量）</p>

1) ISM输入信号不会导致额外误差。

2) 在ISM传感器上无需使用

3) 适用于ISM 2.0 pH。

可用的缓冲液套件

标准缓冲液	MT-9缓冲液、MT-10缓冲液、NIST Technical缓冲液，NIST Standard 缓冲液（DIN 19266:2000-01）、JIS Z 8802缓冲液、Hach缓冲液、CIBA（94）缓冲液，Merck Titrisols-Reidel Fixanals, WTW缓冲液
双膜电极 pH缓冲液（pH/pNa）	Mettler-pH/pNa缓冲液（Na+ 3.9M）

电化学氧

测量参数	<ul style="list-style-type: none"> • 溶氧：饱和度或浓度与温度 • 气相氧：浓度与温度
电流范围	模拟：0至- 7,000 nA
氧气测量范围，溶氧	<ul style="list-style-type: none"> • 饱和度：0至500 %空气，0至200 % O₂ • 浓度：0 ppb (µg/L) 至50.00 ppm (mg/l)
氧测量范围，气相氧	0至9,999 ppm氧气，0至100 vol % 氧气
氧精度，溶氧 ¹⁾	<ul style="list-style-type: none"> • 测量值的饱和度±0.5 %，或±0.5 %，以较大值为准 • 高值浓度：测量值的±0.5 %，或±0.050 ppm/±0.050 mg/L，以较大值为准 • 低值浓度：测量值的±0.5 %，或±0.001 ppm/±0.001 mg/L，以较大值为准 • 微量值浓度：测量值的±0.5 %，或±0.100 ppb/±0.1) /L，以较大值为准
氧精度，气相氧 ¹⁾	<ul style="list-style-type: none"> • 测量值的±0.5 %，或±5 ppb，对于ppm氧气以较大值为准 • 测量值的±0.5 %，或±0.01%，对于vol %氧以较大值为准
分辨率电流 ¹⁾	模拟：6 pA
极化电压	<ul style="list-style-type: none"> • 模拟：-1000至0 mV • ISM：- 550 mV或- 674 mV (可配置)
温度输入	NTC 22 kΩ、Pt1000、Pt100
温度补偿	自动
温度测量范围	-10至+80 °C
温度精度	-10至+ 80 °C 范围内为±0.25 K
传感器电缆最大长度	<ul style="list-style-type: none"> • 模拟：20 m • ISM：80 m
校准	单点（斜率和偏移量）或过程（斜率和偏移量）

1) ISM输入信号不会导致额外误差。

光学溶氧

测量参数	DO饱和度或浓度和温度
溶氧浓度范围	0.1 ppb (µg/L) 至50.00 ppm (mg/l)
溶氧饱和度范围	0至500 %空气，0至100 % O ₂
溶解氧分辨率	自动/0.001/0.01/0.1/1 (可选择)
溶氧精度	±1位数
温度测量范围	- 30至+150 °C
温度分辨率	自动/0.001/0.01/0.1/1 (可选择)
温度精度	±1位数
温度重复性	±1位数
温度补偿	自动
传感器电缆最大长度	15 m
校准	1点（取决于传感器型号），2点，过程

溶解二氧化碳

测量参数	溶解二氧化碳和温度
CO ₂ 测量范围	<ul style="list-style-type: none"> • 0至5,000 mg/L • 0至200%sat • 0至1,500 mm Hg • 0至2,000 mbar • 0至2,000 hPa
CO ₂ 精度	±1位数
CO ₂ 分辨率	自动/0.001/0.01/0.1/1 (可选择)
mV范围	-1.500至+1.500 mV
mV分辨率	自动/0.01/0.1/1 mV
mV精度	±1位数
总压力范围 (TotPres)	0至4,000 mbar
温度输入	Pt1000/NTC22K
温度测量范围	0至+60 °C
温度分辨率	自动/0.001/0.01/0.1/1 (可选择)
温度精度	±1位数
温度重复性	±1位数
传感器电缆最大长度	80 m
校准	1点 (偏移量)、2点 (斜率或偏移量) 或过程 (偏移量)

可用的缓冲液套件

缓冲液	MT-9缓冲液, 溶液pH=7.00和pH=s9.21 @ 25 °C
-----	-------------------------------------

13.2 电气规格

13.2.1 一般电气规格

用户界面	TFT 4.4" • 黑白 • 分辨率: ¼ VGA (320像素3240像素)
运行能力	大约4天
键盘	• 4个触摸式按键
语言	10种 (中文、英语、德语、法语、意大利语、西班牙语、葡萄牙语、俄语、日语、韩语)
连接端子	笼式弹簧端子, 适用于横截面为 0.2至1.5 mm ² (AWG 16 – 24) 的电线
模拟输入	4至20 mA (用于压力补偿)

13.2.2 4至20 mA (带HART)

电源电压	14-30伏直流电源
输出量 (模拟)	2
电流输出	回流电流4至20 mA, 与输入和接地的电流隔离最大为 60V, 防止错误极化, 馈电电压14至30 VDC
通过模拟输出测量误差	在1至20 mA范围内小于±0.05 mA
模拟输出配置	自行校准
PID过程控制器	脉冲宽度、脉冲频率
保持输入/报警触点	有 (报警延时0至999秒)
数字输出	2个开放型集电极 (OC), 30 VDC, 100 mA, 0.8 W
数字输入	2, 与输出、模拟输入和接地的电流隔离最大为60V, 开关限值为0.00 V DC至1.00 V DC (无源), 2.30 V DC 至30.00 V DC (有源)
报警输出延时	0 – 999 s

13.3 机械规范

外形尺寸	护套– 高度×宽度×深度	150×150×105 mm
	最大深度–面板安装完成后	74 mm
重量		1.50 kg
材料		压铸铝
外壳防护等级		IP 66/NEMA4X

13.4 环境规格

储存温度	-40至+70 °C
环境温度 工作范围	-20至60 °C
相对湿度	0至95%无冷凝
EMC	符合EN 61326-1 (一般要求) 辐射: 等级B, 抗扰性: 等级A
许可与证书	M400 2H <ul style="list-style-type: none"> • cCSAus/FM I类, 2区, A、B、C、D T4A组 • cCSAus/FM I类, 2区, IIC T4组 M400 2XH <ul style="list-style-type: none"> • ATEX/IECEX 1区Ex ib [ia Ga] IIC T4 Gb • ATEX/IECEX 21区 Ex ib [ia Da] IIIC T80 °C Db IP66 • cCSAus/FM I类, 1区, A、B、C、D T4A组 • cCSAus/FM II类, 1区, E、F、G组 • cCSAus/FM III类 • cCSAus/FM I类, 0区, AEx ia IIC T4 Ga
CE标记	测量系统符合EC指令所规定的要求。METTLER TOLEDO 通过在设备上贴附CE标志来确认已对设备进行了成功 测试。
具体详细证书信息参考文档	Ex说明 (PN 30715260)

13.5 控制图

有关详细内容，请参阅文档PN 30715260以了解Ex说明。

13.6 默认表

通用型

参数	子参数	值	单位
常规报警	OC	1	
	延时	1	
	磁滞	0	
	逆转状态	逆态	
	电源故障	是	
	软件故障	是	
ISM/传感器报警	OC	2	
清洗	OC	无	
	保持时间	20	
	间隔时间	0	
	清洗时间	0	
	设定通道	无	
暂停输出		是	
Digitalln		关	
锁定		否	
ISM monitor	寿命指示	是	无报警器
	下次维护时间 (TTM)	是	无报警器
	自适应校准计时器 (ACT)	是	无报警器
	CIP计数器	100	无报警器
	SIP计数器	100	无报警器
	高压锅灭菌计数器	0	无报警器
	OC	无	
语言		英语	
密码	管理员	00000000	
	操作人员	00000000	
	延时	1	秒
	回差	0	对于测量单位pH、mV、°C，单位相同。对于其他测量单位，为5%。
All OCs	状态	OC#1中断，OC#2正常	
	保持模式	最后值	
	模式	4 – 20 mA	
所有模拟输出	类型	常态	
	报警	关	
	保持模式	最近值	

pH

参数	子参数	值	单位
通道X	M1	pH	pH
	M2	温度	°C
	M3	电压	Volts
	M4	DLI (不适用于模拟传感器)	DLI
温度传感器 (模拟传感器)		自动	
pH缓冲液		Mettler-9	
漂移控制		中	
IP		7.0 (ISM传感器读数)	pH
STC		0.000	pH/°C
固定校准温度		否	
校准常数 (适用于模拟传感器)		S=100.0%,Z=7.000pH	
	温度	M=1.0, A=0.0	
校准常数 (适用于ISM传感器)		从传感器读取	
分辨率	pH	0.01	pH
	温度	0.1	°C
	Volts	1.0	mV
	DLI	1.0	天
模拟输出	1	M1	
	2	M2	
pH	数值4 mA	2	pH
	数值20 mA	12	pH
温度	数值4 mA	0	°C
	数值20 mA	100	°C
设定点1	测量	M1	
	类型	关	
	OC	无	
设定点2	测量	M2	
	类型	关	
	OC	无	
报警	玻璃传感器膜阻 抗 (Rg) 诊断	否	
	参比传感器膜阻 抗 (Rr) 诊断	否	

pH/pNa

参数	子参数	值	单位
通道X	M1	pH	pH
	M2	温度	°C
	M3	电压	Volts
	M4	DLI（不适用于模拟传感器）	DLI
温度传感器 （模拟传感器）		自动	
pH缓冲液		Na+ 3.9M	
漂移控制		中	
IP		从传感器读取	pH
STC		0.000	pH/°C
固定校准温度		否	
Cal常数		从传感器读取	
分辨率	pH	0.01	pH
	温度	0.1	°C
	Volts	1.0	mV
	DLI	1.0	天
模拟输出	1	M1	
	2	M2	
pH	数值4 mA	2	pH
	数值20 mA	12	pH
温度	数值4 mA	0	°C
	数值20 mA	100	°C
设定点1	测量	M1	
	类型	关	
	OC	无	
设定点2	测量	M2	
	类型	关	
报警	OC	无	
	参比传感器膜阻抗 （Rr）诊断	否	

氧

参数	子参数	值	单位
通道X	M1	O ₂	%Air (低氧: ppb)
	M2	温度	°C
	M3	DLI (不适用于模拟传感器)	DLI
	M4	TTM (不适用于模拟传感器)	TTM
温度传感器 (模拟传感器)		自动	
校准压力		1,013	mbar
过程压力		1,013	mbar
过程校准压力		过程压力	
偏移控制		自动	
盐度		0.0	g/Kg
相对湿度		50	%
测量极化电压		从传感器读取	
校准极化电压		-674	mV
Cal常数 (适用于模拟传感器)	高氧:	S = - 70.00 nA, Z=0.00 nA	
	痕量氧	S = - 4000 nA, Z = 0.00 nA	
	低氧	S = - 350.00 nA, Z=0.00 nA	
Cal常数 (用于ISM传感器)		从传感器读取	
分辨率	O ₂	0.1	%Air
		1	ppb
	温度	0.1	°C
模拟输出	1	M1	
	2	M2	
O ₂	数值4 mA	0	%Air (低氧: ppb)
	数值20 mA	100 (低氧: 20)	%Air (低氧: ppb)
温度	数值4 mA	0	°C
	数值20 mA	100	°C
设定点1	测量	M1	
	类型	关	
	OC	无	
设定点2	测量	M2	
	类型	关	
	OC	无	
报警	电解液液位过低 (ISM传感器)	否	

电阻率/电导率

参数	子参数	值	单位
通道X	M1	电导率	S/cm
	M2	温度	°C
	M3	电阻	Ω-cm
	M4	温度	°F
温度源（模拟传感器）		自动	
补偿		标准	
Cal常数 （适用于模拟传感器）	电导率/电阻率	M=0.1, A=0.0	
	温度	M=1.0, A=0.0	
Cal常数 （用于ISM传感器）		从传感器读取	
分辨率	电阻率	0.01	Ω-cm
	温度	0.1	°C
	电导率	0.01	Ω-cm
	温度	0.1	°F
模拟输出	1	M1	
	2	M2	
电导率	数值4 mA	100 nS/cm	
	数值20 mA	10 μS/cm	
温度	数值4 mA	0	°C
	数值20 mA	100	°C
设定点1	测量	M1	
	类型	关	
	OC	无	
设定点2	测量	M2	
	类型	关	
	OC	无	
报警	电导率探头短路	否	
	吸干电导率探头上的水分	否	
	电导率常数偏差 （ISM传感器）	否	

CO₂

参数	子参数	值	单位
通道X	M1	压力	hPa
	M2	温度	°C
	M3	mV	Volts (自动)
	M4	DLI	
pH缓冲液		Mettler-9	
漂移控制		中	
盐度		28.00	g/L
HCO ₃		0.050	mol/L
总压		1000	mbar
Cal常数	CO ₂	从传感器读取	
分辨率	hPa	1	hPa
	温度	0.1	°C
	电压	1.0	mV
	DLI	1	天

请注意：它仅支持ISM CO₂。

14 保修

METTLER TOLEDO担保：本产品自购买之日起一年内无材料与工艺方面的显著偏差。在质保期内，如果不是由于使用不当或误操作导致的必要维修，请支付运输费用将仪器送回，我们将免费维修。METTLER TOLEDO公司的客户服务部门将确认产品问题是由产品自身偏差还是客户使用不当所造成的。超过质保期的产品维修将在调换的基础上收取一定的费用。

以上保证是METTLER TOLEDO做出的唯一有效的保证，此保证取代其它所有明示或暗示的保证，包括为了达到特定目的的任何暗示性、无限制性的适销性或适应性的保证。对于任何由于买方或第三方因疏忽或其它行为引起的损失、赔偿、支出、损坏，METTLER TOLEDO概不负责。在任何情况下，不管是什么诉因，METTLER TOLEDO所承担的责任均不得超出索赔产品的成本，无论理由是基于合同、担保、赔款还是侵权（包括疏忽）。

15 缓冲液组

M400变送器可自动识别 pH 缓冲液。下表显示可自动识别的不同标准缓冲液。

15.1 标准pH缓冲液

15.1.1 Mettler-9

温度 (°C)	缓冲液的pH值			
0	2.03	4.01	7.12	9.52
5	2.02	4.01	7.09	9.45
10	2.01	4.00	7.06	9.38
15	2.00	4.00	7.04	9.32
20	2.00	4.00	7.02	9.26
25	2.00	4.01	7.00	9.21
30	1.99	4.01	6.99	9.16
35	1.99	4.02	6.98	9.11
40	1.98	4.03	6.97	9.06
45	1.98	4.04	6.97	9.03
50	1.98	4.06	6.97	8.99
55	1.98	4.08	6.98	8.96
60	1.98	4.10	6.98	8.93
65	1.98	4.13	6.99	8.90
70	1.99	4.16	7.00	8.88
75	1.99	4.19	7.02	8.85
80	2.00	4.22	7.04	8.83
85	2.00	4.26	7.06	8.81
90	2.00	4.30	7.09	8.79
95	2.00	4.35	7.12	8.77

15.1.2 Mettler-10

温度 (°C)	缓冲液的pH值				
0	2.03	4.01	7.12	10.65	
5	2.02	4.01	7.09	10.52	
10	2.01	4.00	7.06	10.39	
15	2.00	4.00	7.04	10.26	
20	2.00	4.00	7.02	10.13	
25	2.00	4.01	7.00	10.00	
30	1.99	4.01	6.99	9.87	
35	1.99	4.02	6.98	9.74	
40	1.98	4.03	6.97	9.61	
45	1.98	4.04	6.97	9.48	
50	1.98	4.06	6.97	9.35	
55	1.98	4.08	6.98		
60	1.98	4.10	6.98		
65	1.99	4.13	6.99		
70	1.98	4.16	7.00		
75	1.99	4.19	7.02		
80	2.00	4.22	7.04		
85	2.00	4.26	7.06		
90	2.00	4.30	7.09		
95	2.00	4.35	7.12		

15.1.3 NIST Technical 缓冲液

温度 (°C)	缓冲液的pH值				
0	1.67	4.00	7.115	10.32	13.42
5	1.67	4.00	7.085	10.25	13.21
10	1.67	4.00	7.06	10.18	13.01
15	1.67	4.00	7.04	10.12	12.80
20	1.675	4.00	7.015	10.07	12.64
25	1.68	4.005	7.00	10.01	12.46
30	1.68	4.015	6.985	9.97	12.30
35	1.69	4.025	6.98	9.93	12.13
40	1.69	4.03	6.975	9.89	11.99
45	1.70	4.045	6.975	9.86	11.84
50	1.705	4.06	6.97	9.83	11.71
55	1.715	4.075	6.97		11.57
60	1.72	4.085	6.97		11.45
65	1.73	4.10	6.98		
70	1.74	4.13	6.99		
75	1.75	4.14	7.01		
80	1.765	4.16	7.03		
85	1.78	4.18	7.05		
90	1.79	4.21	7.08		
95	1.805	4.23	7.11		

15.1.4 NIST Standard 缓冲液 (DIN和JIS19266:2000-01)

温度 (°C)	缓冲液的pH值			
0				
5	1.668	4.004	6.950	9.392
10	1.670	4.001	6.922	9.331
15	1.672	4.001	6.900	9.277
20	1.676	4.003	6.880	9.228
25	1.680	4.008	6.865	9.184
30	1.685	4.015	6.853	9.144
37	1.694	4.028	6.841	9.095
40	1.697	4.036	6.837	9.076
45	1.704	4.049	6.834	9.046
50	1.712	4.064	6.833	9.018
55	1.715	4.075	6.834	8.985
60	1.723	4.091	6.836	8.962
70	1.743	4.126	6.845	8.921
80	1.766	4.164	6.859	8.885
90	1.792	4.205	6.877	8.850
95	1.806	4.227	6.886	8.833



注意：个别收费的辅助标准材料的pH值将记录在认可实验室提供的证书上。此证书随附在各自的缓冲材料内。只有这些pH值才能作为二级参比缓冲材料的标准值使用。同样，此标准并不包括实际应用所需的标准pH值表。上表仅提供pH (PS) 值的定性示例。

15.1.5 Hach缓冲液

温度最高为60°C的缓冲溶液由由Bergmann & Beving Process AB指定。

温度 (°C)	缓冲液的pH值		
0	4.00	7.14	10.30
5	4.00	7.10	10.23
10	4.00	7.04	10.11
15	4.00	7.04	10.11
20	4.00	7.02	10.05
25	4.01	7.00	10.00
30	4.01	6.99	9.96
35	4.02	6.98	9.92
40	4.03	6.98	9.88
45	4.05	6.98	9.85
50	4.06	6.98	9.82
55	4.07	6.98	9.79
60	4.09	6.99	9.76

15.1.6 Ciba (94) 缓冲液

温度 (°C)	缓冲液的pH值			
0	2.04	4.00	7.10	10.30
5	2.09	4.02	7.08	10.21
10	2.07	4.00	7.05	10.14
15	2.08	4.00	7.02	10.06
20	2.09	4.01	6.98	9.99
25	2.08	4.02	6.98	9.95
30	2.06	4.00	6.96	9.89
35	2.06	4.01	6.95	9.85
40	2.07	4.02	6.94	9.81
45	2.06	4.03	6.93	9.77
50	2.06	4.04	6.93	9.73
55	2.05	4.05	6.91	9.68
60	2.08	4.10	6.93	9.66
65	2.07 ¹⁾	4.10 ¹⁾	6.92 ¹⁾	9.61 ¹⁾
70	2.07	4.11	6.92	9.57
75	2.04 ¹⁾	4.13 ¹⁾	6.92 ¹⁾	9.54 ¹⁾
80	2.02	4.15	6.93	9.52
85	2.03 ¹⁾	4.17 ¹⁾	6.95 ¹⁾	9.47 ¹⁾
90	2.04	4.20	6.97	9.43
95	2.05 ¹⁾	4.22 ¹⁾	6.99 ¹⁾	9.38 ¹⁾

1) 推算出。

15.1.7 Merck Titrisole, Riedel-de-Haën Fixanale

温度 (°C)	缓冲液的pH值			
0	2.01	4.05	7.13	12.58
5	2.01	4.05	7.07	12.41
10	2.01	4.02	7.05	12.26
15	2.00	4.01	7.02	12.10
20	2.00	4.00	7.00	12.00
25	2.00	4.01	6.98	11.88
30	2.00	4.01	6.98	11.72
35	2.00	4.01	6.96	11.67
40	2.00	4.01	6.95	11.54
45	2.00	4.01	6.95	11.44
50	2.00	4.00	6.95	11.33
55	2.00	4.00	6.95	11.19
60	2.00	4.00	6.96	11.04
65	2.00	4.00	6.95	10.97
70	2.01	4.00	6.95	10.90
75	2.01	4.00	6.95	10.80
80	2.01	4.00	6.97	10.70
85	2.01	4.00	6.98	10.59
90	2.01	4.00	7.00	10.48
95	2.01	4.00	7.02	10.37

15.1.8 WTW缓冲液

温度 (°C)	缓冲液的pH值			
0	2.03	4.01	7.12	10.65
5	2.02	4.01	7.09	10.52
10	2.01	4.00	7.06	10.39
15	2.00	4.00	7.04	10.26
20	2.00	4.00	7.02	10.13
25	2.00	4.01	7.00	10.00
30	1.99	4.01	6.99	9.87
35	1.99	4.02	6.98	9.74
40	1.98	4.03	6.97	9.61
45	1.98	4.04	6.97	9.48
50	1.98	4.06	6.97	9.35
55	1.98	4.08	6.98	
60	1.98	4.10	6.98	
65	1.99	4.13	6.99	
70		4.16	7.00	
75		4.19	7.02	
80		4.22	7.04	
85		4.26	7.06	
90		4.30	7.09	
95		4.35	7.12	

15.1.9 JISZ8802缓冲液

温度 (°C)	缓冲液的pH值			
0	1.666	4.003	6.984	9.464
5	1.668	3.999	6.951	9.395
10	1.670	3.998	6.923	9.332
15	1.672	3.999	6.900	9.276
20	1.675	4.002	6.881	9.225
25	1.679	4.008	6.865	9.180
30	1.683	4.015	6.853	9.139
35	1.688	4.024	6.844	9.102
38	1.691	4.030	6.840	9.081
40	1.694	4.035	6.838	9.068
45	1.700	4.047	6.834	9.038
50	1.707	4.060	6.833	9.011
55	1.715	4.075	6.834	8.985
60	1.723	4.091	6.836	8.962
70	1.743	4.126	6.845	8.921
80	1.766	4.164	6.859	8.885
90	1.792	4.205	6.877	8.850
95	1.806	4.227	6.886	8.833

15.2 双膜pH电极缓冲液

15.2.1 Mettler-pH/pNa缓冲液 (Na+3.9M)

温度 (°C)	缓冲液的pH值			
0	1.98	3.99	7.01	9.51
5	1.98	3.99	7.00	9.43
10	1.99	3.99	7.00	9.36
15	1.99	3.99	6.99	9.30
20	1.99	4.00	7.00	9.25
25	2.00	4.01	7.00	9.21
30	2.00	4.02	7.01	9.18
35	2.01	4.04	7.01	9.15
40	2.01	4.05	7.02	9.12
45	2.02	4.07	7.03	9.11
50	2.02	4.09	7.04	9.10

注意

注意

关于梅特勒-托利多市场组织的地址, 请访问:
www.mt.com/contacts



Management System
certified according to
ISO 9001/ISO 14001

梅特勒-托利多集团

过程分析

本地联系方式: www.mt.com/pro-MOs

如有技术更改, 恕不另行通知

© 03/2023 METTLER TOLEDO

版权所有。30 748 778zh A

瑞士印制

www.mt.com/pro

了解更多信息