

949 pH Meter



手册

8.0949.8101CN / v2 / 2024-05-07



Metrohm AG
CH-9100 Herisau
Switzerland
+41 71 353 85 85
info@metrohm.com
www.metrohm.com

949 pH Meter

手册

本文献受版权保护。本公司保留所有权利。

本文献为原件。

本文献经认真起草制定。但并不能完全排除会有错误存在。若有此类提示请联系上述地址。

免责条款

并非 Metrohm 造成的故障情况，例如不按规定储存、不按规定使用等，则不属于保修范围。擅自变更产品（比如改装或加装）会排除生产厂家对由此造成的损失及其后果的责任。要严格遵守 Metrohm 产品文档中的说明和注意事项。否则排除 Metrohm 的责任。

目录

1	引言	1
1.1	产品描述	1
1.2	产品型号	1
1.3	惯用图例	2
1.4	显示附件	3
2	安全	4
2.1	常规应用	4
2.2	运营商的义务	4
2.3	对操作人员的要求	4
2.4	安全提示	5
2.4.1	常规安全说明	5
2.4.2	电路安全	5
2.4.3	可燃性溶剂和化学品	6
3	仪器概览	7
3.1	接口	7
3.2	显示元件和操作元件	8
3.2.1	概览	8
3.2.2	显示屏	9
3.2.3	LED 状态显示	10
4	安装	12
4.1	仪器拆包和检查	12
4.1.1	包装	12
4.1.2	检查	12
4.1.3	应用区域	12
4.1.4	安装地点	12
4.2	插入电源电缆	13
4.3	连接打印机	13
5	操作	14
5.1	接通和关断仪器	14
5.2	仪器的运行	14
5.3	温度测量	16
5.4	设置	16



5.5	pH 参数	17
5.5.1	传感器	17
5.5.2	pH 设置	17
5.5.3	自动校正	21
5.5.4	手动校正	23
5.5.5	pH 测量	26
5.6	ORP 参数	27
5.6.1	传感器	27
5.6.2	ORP 设置	27
5.6.3	自动校正	30
5.7	数据处理	31
5.7.1	常规	31
5.7.2	数据处理设置	31
5.7.3	自动数据采集	33
5.7.4	手动数据采集	34
5.7.5	打印数据	35
5.7.6	调用存储器	36
5.8	仪器设置	36
6	保养	39
6.1	护理	39
6.2	由区域 Metrohm 技术服务代表保养	39
6.3	清洗	39
7	排除故障	40
7.1	概述	40
7.2	问题	40
7.2.1	问题解决方法	40
7.3	信息	42
8	回收及废弃物处理	43
9	附录	44
9.1	保存的缓冲液系列	44
9.1.1	Metrohm	44
9.1.2	NIST (符合 DIN 标准 19266, 2015)	45
9.1.3	美国	46
10	技术数据	47

插图目录

图 1	949 pH Meter — 接口	7
图 2	949 pH Meter - 显示元件和操作元件	8
图 3	屏显	9

1 引言

1.1 产品描述

949 pH Meter 专为在实验室内的固定方式使用设计而成。该仪器特别适用于在实验室内快速而可靠的测量并提供诸如 mV 测量、ORP 测量或温度测量等更多功能。949 pH Meter 兼容所有 Metrohm 的模拟 pH 电极并且依靠预定义的缓冲液表格可以快速而可靠地校正。

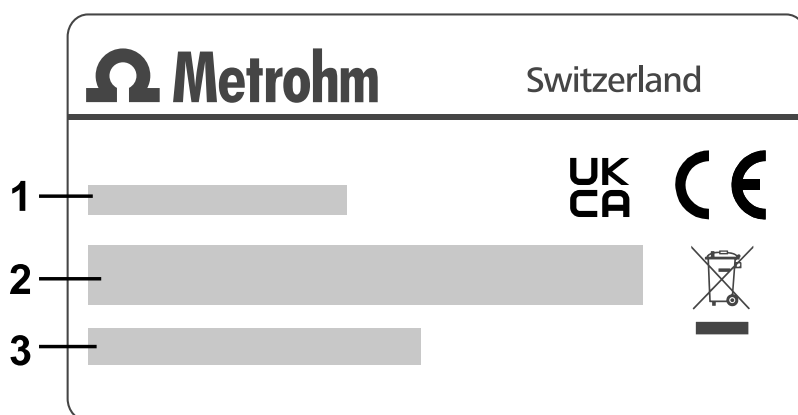
1.2 产品型号

949 pH Meter 有下列仪器型号：

表格 1 产品型号

物品编号	名称	型号特征
2.949.0210	949 pH Meter	配备电极座和供电单元
2.949.0220	949 pH Meter	配备电极座、供电单元和带固定电缆的 Solitrode

铭牌上有用于身份验证识别产品的物品编号和序列号。



1 Metrohm 物品编号


2 条形码

3 序列号

1.4 显示附件

万通网站上可查看关于标准配置和可选附件的最新信息。

1 在网站上搜索产品

- 调用网站 <https://www.metrohm.com>。
- 点击。
- 在搜索框内输入产品的物品编号（例如 **2.1001.0010**）并按 **[Enter]** 键。

将显示搜索结果。

2 显示产品信息

- 如需显示与检索词匹配的产品，请点击**产品型号**。
- 点击所需产品。

产品详细信息将显示。

3 显示附件并下载附件清单

- 如需显示附件，请向下滚动至**附件及更多**。
 - **标准配置**将被显示。
 - 点击**[可选零部件]**查看可选附件。
- 如需下载附件清单，请在**附件及更多**下点击**[下载附件 PDF]**。



提示

Metrohm 推荐将附件清单并作为参考资料保存。

2.4 安全提示

2.4.1 常规安全说明



警告

请务必严格按照本文献中的说明运行仪器。

该仪器出厂时在安全技术方面完全正常。为保持此状态及安全运行仪器，必须认真遵守下列提示。

2.4.2 电路安全

根据国际标准 IEC 61010 保证在该仪器上进行作业时的电路安全。



警告

只有经万通培训的人员方有权在电子元件上进行服务作业。



警告

切勿打开仪器外壳。这样会损坏仪器。

在外壳内部没有任何可由用户进行保养或更换的部件。

供电单元



警告

请您仅针对指定用途使用供电单元。不当使用及使用未经许可或不兼容的供电单元，会造成火灾并将导致担保及保修失效。

如果您觉得供电单元损坏，请委托服务中心对其进行检查。请不要使用损坏的供电单元。

请不要在户外使用该供电单元。



2.4.3 可燃性溶剂和化学品



警告

若使用可燃性溶剂和化学品进行工作，则必须注意相关的安全措施。

- 请将仪器安放在通风极佳的位置处（例如通风口）。
- 请防止任何火源接近工作平台。
- 请立即清除漏撒的液体和固体材料。
- 请遵守化学品生产商的安全提示。



3 仪器概览

3.1 接口

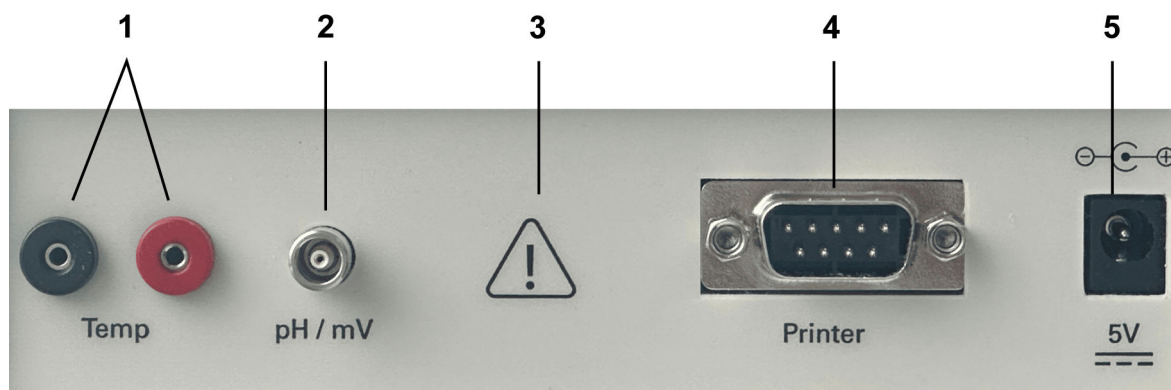


图1 949 pH Meter — 接口

1 温度传感器接口
Pt1000 温度传感器接口

3 提示标志

5 电源接线盒 5 V DC

2 pH/mV 接口
pH 电极和氧化还原电极接口

4 打印机接口
打印机或计算机 RS-232 接口

3.2 显示元件和操作元件

3.2.1 概览

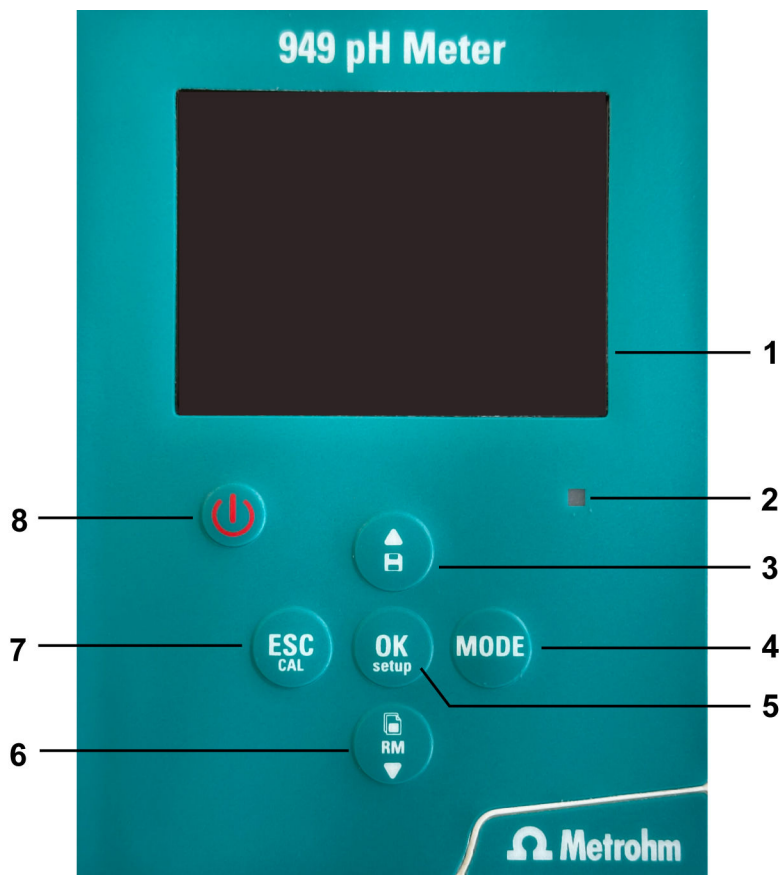


图2 949 pH Meter - 显示元件和操作元件

1 显示屏	2 LED 状态显示
3 向上方向键 方向键用于在子菜单中翻页并在保存的数值之间翻动，以及用于更改数值、保存和打印数值	4 模式键 在 pH、mV、ORP（氧化还原电位）中选择
5 回车键和菜单键 调用设置、选择功能或数值、校正时确认数值	6 向下方向键 方向键用于在子菜单中翻页并在保存的数值之间翻动，以及用于更改数值、调用保存的数值
7 退出键和校正键 返回至测量模式，开启校正	8 开/关键 接通或关闭仪器。

表格 2 按键图标

图标	按键
	开/关键
	向上方向键
	退出键和校正键
	回车键和菜单键
	模式键
	向下方向键

3.2.2 显示屏

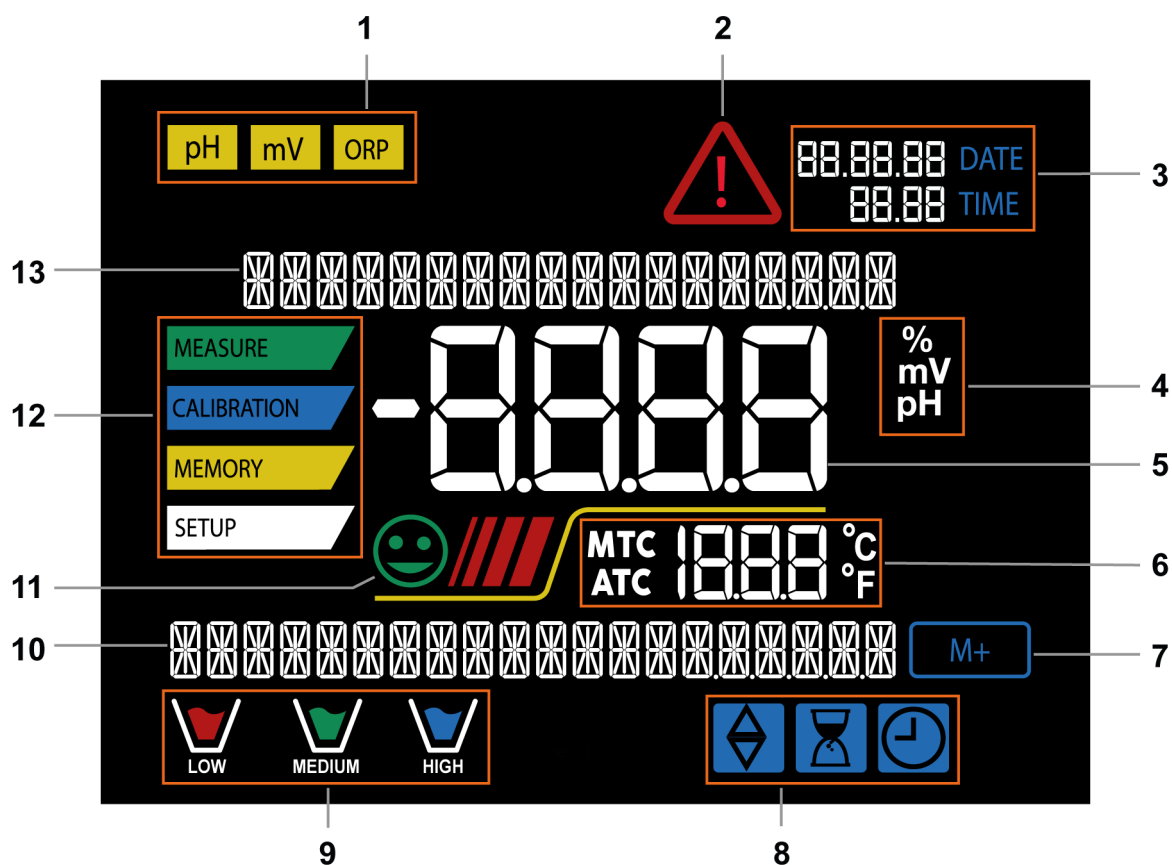


图3 屏显

1 测量参数

2 错误标志

3 日期和时间显示




4 测量单位

5 测量值	6 温度和补偿类型
7 所保存数值的数量	8 信息标志
9 电极的校正范围	10 下文本框
11 稳定性指示器	12 运行模式
13 上文本框	

表格 3 显示屏上的符号标志



符号	含义
	数值将自动采集。
	校正时间已设定或达到。
	使用  和  键进行操作。
	测量稳定。
	数值将被测量。测量值尚不稳定。
	相关测量参数被保存数值的数量
	存在错误信息。

表格 4 电极的校正范围

符号	pH 值缓冲液
	酸性 < 6.5
	中性 6.5 ~ 7.5
	碱性 > 7.5

3.2.3 LED 状态显示

用于向用户提供有关设备状态重要信息的双色 LED 指示灯（红色和绿色）：

功能	LED 颜色	说明
开		开
关		开
准备就绪状态		每 20 秒 闪烁一次

功能	LED 颜色	说明
测量稳定	■	每 3 秒 闪烁一次
校正错误	■	每 1 秒 闪烁一次
测量错误	■	每 3 秒 闪烁一次
数值保存时间	■	连续快速开关
调用保存模式	■ ■	绿色和红色交替，间隔 5 秒
确认选择	■	开 1 秒
时控显示	■	开

4 安装

4.1 仪器拆包和检查

4.1.1 包装

供货时，产品和附件采用特制包装进行保护。为保证产品的安全运输，请务必保留此包装。若有运输保护螺丝，请将其保留并重复使用。

4.1.2 检查

收到后立即检查供货：

- 根据供货单检查供货是否齐全。
- 检查产品是否损坏。
- 若供货不齐全或损坏，请联系 Metrohm 区域代表。

4.1.3 应用区域

949 pH Meter 的设计针对实验室应用。



小心

天气影响

日照或冷冻温度会造成仪器损坏。

不使用仪器时不要将其放在阳光直射或温度低于 0 °C 的地方。

4.1.4 安装地点

将仪器安放在一个平整、稳固的实验室台面上，该台面须从前面和侧面便于操作。Metrohm 推荐仪器安放时确保其与上方和周围物品的间距至少为 20 cm。

这样的仪器安放方式可以确保不会因手动取放重物而造成损害。

请注意确保仪器和周围环境的光线照明。

4.2 插入电源电缆



警告

电源电压引起的电击

触摸带电部件或沾湿导电部件有受伤危险。

- 连接电源电缆时切勿打开仪器外壳。
- 确保导电部件（如供电单元、电源电缆、接口）保持干燥。
- 一旦怀疑有水渗入设备，请断开设备供电。
- 电子电气部件上的服务和维修作业仅可由 Metrohm 授权的人员进行。



小心

- 仅使用原装电源电缆。
- 确保安装在仪器上的线路的电气标准与仪器的电压和使用功率一致。

插入电源电缆

- 1 将随附的电源电缆插入仪器背面的 **5 V** 电源接线盒。
- 2 电源电缆连接至能源供应系统。

4.3 连接打印机

将用于打印报告的 TX-900MH 点阵式打印机用一根 RS-232 线缆插入 **Printer** 接口。



提示


仅使用点阵式打印机 TX-900MH。

请联系 Metrohm 区域代表获取附加信息。

5 操作

5.1 接通和关断仪器

接通仪器

- 1 按下按键 。


仪器以最近一次使用的参数进入*测量模式*。




提示

首次使用时，仪器要求在启动阶段更新日期和时间（参见章节 5.8，第 36 页）。

关断仪器

- 1 按下  键进入*测量模式*。

- 2 按下按键 。

LED 亮起红色。

5.2 仪器的运行

测量参数

当前测量参数在显示屏左上角显示。

以下测量参数可供选择：

测量参数	功能
pH	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 测量 pH 值 ▪ 校正 ▪ 调用存储器
mV	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 显示电位（以 mV 为单位） ▪ 测量电位（以 mV 为单位） ▪ 调用存储器

测量参数	功能
ORP	<ul style="list-style-type: none"> 测量氧化还原电位（以 mV 为单位） 校正 调用存储器

切换测量参数

- 1 按下  键，以便在不同的测量参数之间切换。



提示

执行完最后一个参数后，仪器自动重新切换至第一个参数。

- 2 在 **pH** 和 **ORP** 区域中按下  键以便启动激活参数的校正。

运行模式

当前的运行模式将在显示屏中的左侧显示。



提示

运行模式的切换通过显示屏中闪烁显示。

以下运行模式可供选择：

运行模式	含义
MEASURE	仪器处于 <i>测量模式</i> 。
CALIBRATION	仪器处于 <i>校正模式</i> （自动或手动）。
SETUP	仪器处于 <i>设置模式</i> 。配置菜单可以包含参数的属性、数据处理设置或仪器设置。
MEMORY	仪器处于 <i>调用存储器模式</i> 。显示相关参数保存的数值。

切换运行模式

接通后，仪器自动处于 *测量模式*。

- 1 按下相应的  键在 *测量模式* 和 *校正模式* 之间切换。

- 2 在*测量模式*中按下  以便切换至 *设置模式*。
- 3 在*测量模式*中对所需的参数按下  键，以便切换至 *调用存储器模式*。
最近一次保存的数值在显示屏上显示。

5.3 温度测量






自动温度平衡补偿 (ATC)

样品温度直接通过一个 Pt1000 温度传感器测量。温度传感器既可以外部集成也可以集成在电极中。

手动温度平衡补偿 (MTC)

如果没有连接温度传感器，则必须手动更改温度值：

手动设定温度

- 1 按住  或  3 秒，直至温度值开始闪烁。
- 2 使用  和  键设置数值。
- 3 按  键确认设置。

5.4 设置

- 1 在*测量模式*中按下  键以便进入设置。
- 2 使用  和  键选择须编辑的参数。
- 3 用  键确认选择选项。

以下配置菜单可供选择：

名称	含义	选项
PH SETTINGS	pH 设置	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 缓冲液选择 ▪ 分辨率 ▪ 稳定性 ▪ pH 校正数据 ▪ pH 校正时间 ▪ 重置 pH 设置 ▪ pH 温度偏置值
ORP SETTINGS	ORP 设置	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ORP 校正数据 ▪ ORP 校正时间 ▪ 重置 ORP 设置 ▪ ORP 温度偏置值
LOG SETTINGS	数据处理选项	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 数据采集 ▪ 删除数据 ▪ 输出数据 ▪ 打印数据
SETTINGS	仪器设置	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 温度单位 ▪ 日期和时间 ▪ 亮度 ▪ 序列号 ▪ 重置仪器设置

5.5 pH 参数

5.5.1 传感器

949 pH Meter 可以通过 pH 传感器连同或不连同集成的温度传感器使用。


连接传感器

- 1 将 pH 电极插入 **pH/mV** 接口。
- 2 将温度传感器插入 **Temp** 接口。


5.5.2 pH 设置

打开 pH 设置

- 1 在测量模式中按下  键以便进入设置。

2 按下  键以便进入 **P1.0** pH 设置。

3 用  和  键选择须编辑的设置。

4 用  键确认选择选项。

在 pH 设置中可以找到以下子菜单：

设置	含义	选择	标准值
P1.1 CAL BUFFER SELECT	缓冲液选择	METROHM CUSTOM USA NIST	METROHM
P1.2 SELECT RESOLUTION	分辨率	0.1 至 0.01	0.01
P1.3 STABILITY FILTER	稳定性	LOW MEDIUM HIGH	MEDIUM
P1.6 CALIBRATION DATA	pH 校正数据	VIEW PRINT	
P1.7 SET DUE CAL	pH 校正时间	NO HOURS DAYS	NO
P1.8 RESET SETTINGS	重置 pH 设置	YES NO	NO
P1.9 TEMPERATURE CAL	pH 温度偏置值	YES NO	

P1.1 缓冲液选择

在 **P1.1** 下选择电极校正的缓冲液系列。

可以校正 1 至 3 个点位。

- 在校正期间按下  键，以便退出校正并保存之前校正的点位。

949 pH Meter 自动识别（参见章节 5.5.3，第 21 页）3 个缓冲液系列（**METROHM**、**USA**、**NIST**）。此外，可以手动校正（参见章节 5.5.4，第 23 页）（**CUSTOM**）最多 2 个用户定义数值的。

- METROHM** 缓冲液：4.00 至 7.00¹⁾ 至 9.00
- USA** 缓冲液：1.68 至 4.01 至 7.00¹⁾ 至 10.01 至 12.45
- NIST** 缓冲液：1.68 至 4.00 至 6,86¹⁾ 至 9.18 至 12.46

标准值: **METROHM**

¹⁾中性点位被要求始终作为第一个点位。

在*测量模式*中显示屏上左下角显示一排大口杯。这些大口杯显示了使用哪些缓冲液执行了最近的自动校正和手动校正。

P1.2 分辨率

在 **P1.2** 下选择用于 pH 测量的分辨率。

- **0.1**
- **0.01**

标准值: **0.01**

P1.3 稳定性

在 **P1.3** 下选择 pH 测量的稳定性。

Metrohm 推荐等待通过 😊 符号显示的测量稳定性。如果测量不稳定, 显示屏上会显示 /// 符号。

- **LOW:** 😊 符号在测量稳定性不良时也会显示。测量值处于 1.2 mV 内。
- **MEDIUM:** 测量值处于 0.6 mV 内。
- **HIGH:** 😊 符号仅在测量稳定性高的情况下显示。测量值处于 0.3 mV 内。

标准值: **MEDIUM**

P1.6 pH 校正值

在 **P1.6** 下显示或打印有关最近一次执行校正的结果。

VIEW

以下结果将自动先后显示在显示屏上:

- 校正的日期和时间, 带所使用缓冲液的大口杯
- 电极的偏置值 (以 mV 为单位)
- 测量范围内的第 1 个斜率 (% 为单位)
- 测量范围内的第 2 个斜率 (% 为单位, 仅在 3 个校正点时显示)



提示

949 pH Meter 仅接受使用 80 % 和 120 % 之间接受度范围斜率 pH 电极的校正。在接受度范围以外不可以退出校正。显示屏上显示错误信息 **SLOPE OUT OF RANGE**。

PRINT

打印以下结果:

- 型号和序列号
- 校正的日期和时间
- 电极的偏置值（以 mV 为单位）
- 带相对斜率的 pH 范围



提示

- 仅使用生产厂家注明的原装打印机。
- 注意连接和接通打印机。
- 注意正确插入纸卷和墨盒。

相关附加信息请参见打印机的手册。

P1.7 pH 校正时间

在 **P1.7** 下设置直至下一次校正的时间。设置 **P1.7** 对于 GLP 报告很重要。对于校正时间未设置标准值。


1 选择单位

- 使用  和  键选择 **HOURS** 或 **DAYS**。
- 用  键确认选择选项。

在显示屏中央显示一个数字。该数字定义了 2 次校正之间的天数或小时数。

2 设定时间

- 使用  和  键更改数字。
- 按  键确认设置。

一旦设置了校正时间，则将在显示屏上的 *测量模式* 内显示  符号。

一旦达到设置的校正时间，则 949 pH Meter 会阻止进一步测量并在显示屏上闪烁  和  符号。



MAKE A NEW CAL 信息要求用户重新校正 pH 传感器。


3 开始校正

按下按键 ，以开始校正。

P1.8 重置 pH 设置

在 **P1.8** 下可以将 pH 设置重置为标准值。

1 如果 949 pH Meter 功能不正常或校正错误，使用  和  键选择 **YES**。

2 用  键确认选择选项。



提示

重置 pH 设置时将保留所有保存的数据。

P1.9 pH 温度偏置值

所有 949 pH Meter 类型的仪器已预校正以确保正确的温度测量。温度传感器功能异常时可能会在所测量和实际的温度之间产生差异。

在 **P1.9** 下可以执行 ± 5 °C 以下温度的偏置值校正：

1 使用  和  键修正温度偏置值数值。

2 按  键确认设置。

5.5.3 自动校正

自动校正通过使用瑞士万通缓冲液的 3 点位校正（7.00 / 4.00 / 9.00）的示例展示。

校正第 1 个点位

1 在 **测量模式** 中的 **pH** 区域内按下  键，以便进入 **校正模式**。
在显示屏上显示信息 **1ST POINT PH 7.00**。该信息意味着 949 pH Meter 需要中性值作为第一个校正点。

2 从电极上取下皮套。


3 拧开电极填注口的锁扣。

4 用蒸馏水冲洗电极。

5 将电极浸入 pH 7.00 的缓冲液中。

屏幕上显示 **WAIT FOR STABILITY** 信息并且  符号闪烁。

- 6 一旦识别了缓冲液 7.00 并且显示  符号，按下  键。

屏幕上测得的数值闪烁。左下方的  符号表示 949 pH Meter 在中性范围内校正。

949 pH Meter 准备就绪识别第 2 个校正点。

除了显示 **2ND POINT PH** 信息以外，还会交替显示所有 949 pH Meter 可以自动识别的缓冲液。



提示

CHANGE BUFFER 信息要求用户更换缓冲液。

校正第 2 个点位

- 1 从缓冲液中取出电极。

- 2 用蒸馏水冲洗电极。

- 3 将电极浸入 pH 4.00 的缓冲液中。

屏幕上显示 **WAIT FOR STABILITY** 信息并且  符号闪烁。

- 4 一旦识别了缓冲液 4.00 并且显示  符号，按下  键。

屏幕上显示测得的数值并在之后显示斜率。

 符号在  符号旁显示。 符号表示 949 pH Meter 在酸性范围内校正。

949 pH Meter 准备就绪识别第 3 个校正点。

除了显示 **3RD POINT PH** 信息以外，还会交替显示 949 pH Meter 可以自动识别的所有缓冲液。



提示

CHANGE BUFFER 信息要求用户更换缓冲液。

校正第 3 个点位

- 1 从缓冲液中取出电极。

2 用蒸馏水冲洗电极。

3 将电极浸入 pH 9.00 的缓冲液中。

屏幕上显示 **WAIT FOR STABILITY** 信息并且  符号闪烁。







提示



从酸性 pH 值切换至一个碱性 pH 值时，达到稳定性所需时间会多几秒。

4 一旦识别了缓冲液 9.00 并且显示  符号，按下  键。

显示屏上显示测得的数值并在之后显示第 2 个斜率。

 符号在  和  符号旁显示。 符号表示 949 pH Meter 在碱性范围内校正。

第 3 个校正点结束后，949 pH Meter 将自动返回至测量模式。

- 对于第 1 个点位的校正，则须在第 1 个校正点后按下  键。
- 对于第 2 个点位的校正，则须在第 2 个校正点后按下  键。



提示

电极的校正对于测量的质量和正确性而言很重要。检查所使用的缓冲液是否是全新的并且无污染以及温度是否相同。



小心

在继续传感器校正流程前，小心地读取以下所使用物质的安全数据表：

- 缓冲液
- 用于 pH 电极的保存液
- pH 电极用电解质






5.5.4 手动校正

手动校正以第 2 个点位校正 pH 6.79 和 pH 4.65 (DIN19267) 展示。

调出菜单

- 1 打开 pH 值设置。
- 2 使用  和  键选择 **P1.1** 设置。
- 3 用  键确认选择选项。
- 4 使用  和  键选择 **CUSTOM**。
- 5 用  键确认选择选项。
- 6 按下  键 2 次以便返回至 **pH** 区域内的 **测量模式**。

校正第 1 个点位

- 1 按下  键进入 **校正模式**。
- 2 用蒸馏水冲洗电极。
- 3 将电极浸入第一个 pH 值缓冲液（例如 pH 6.79）。
屏幕上显示 **WAIT FOR STABILITY** 信息并且  符号闪烁。
- 4 一旦显示  符号并闪烁 pH 值，则使用  和  键输入正确的数值（例如 6.79）。



提示





- **ADJUST VALUE** 信息要求用户调整数值。
- 根据温度检查缓冲液值。

屏幕上显示 **WAIT FOR STABILITY** 信息并且  符号闪烁。

- 5 一旦再次显示  符号，使用  键确认第 1 个校正点。

所测得的 pH 值在屏幕上闪烁。 符号显示第 1 个缓冲液的特征色。

校正第 2 个点位

- 1 从缓冲液中取出电极。
- 2 用蒸馏水冲洗电极。
- 3 将电极浸入下一个 pH 缓冲液（例如 pH 4.65）。
屏幕上显示 **WAIT FOR STABILITY** 信息并且  符号闪烁。
- 4 一旦显示  符号并闪烁 pH 值，则使用  和  键输入正确的数值（例如 4.65）。



提示

ADJUST VALUE 信息要求用户调整数值。

屏幕上显示 **WAIT FOR STABILITY** 信息并且  符号闪烁。

- 5 一旦再次显示  符号，使用  键确认第 2 个校正点。
屏幕上闪烁测得的数值，之后闪烁斜率。
除了  符号以外， 符号显示第 2 个缓冲液的特征色。

第 2 个校正点结束后，949 pH Meter 将自动返回至测量模式。

- 对于第 1 个点位的校正，则须在第 1 个校正点后按下  键。



提示

如果使用手动温度测量作业，在校正 949 pH Meter 之前更新温度值（参见章节 5.3，第 16 页）。



5.5.5 pH 测量

测量 pH 值

1 在测量模式中不停按  键，直至屏幕左上角显示 **pH**。

2 将电极插入 pH/mV 接口。



提示

如果使用的不是配有集成温度传感器或外部 Pt1000 温度传感器的电极，Metrohm 推荐手动更新温度值（参见章节 5.3，第 16 页）。

3 从电极上取下皮套。



4 拧开电极填注口的锁扣。

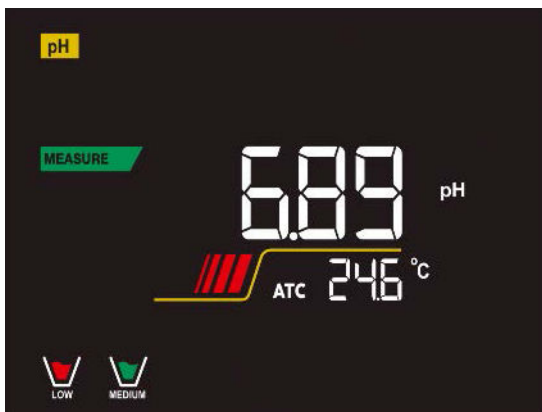
5 用蒸馏水冲洗电极。

6 将电极浸入样品。

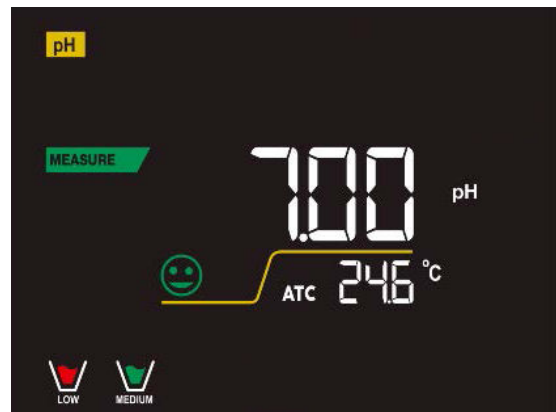


提示

如果屏幕上显示  符号，测量尚不稳定。显示  符号才代表测量正确。



不稳定的示例



稳定的示例

保存电极

- 1 测量后用蒸馏水冲洗电极。
- 2 将电极置于推荐的保存液中（6.2323.000，电解质 $c(\text{KCl}) = 3 \text{ mol/L}$ ）。

949 pH Meter 适于精确的测量。此外，949 pH Meter 提供始终可以检查校正数值或注明过期日的选项。

5.6 ORP 参数

5.6.1 传感器








ORP 传感器也可以用于 949 pH Meter，以便测量氧化还原电位。

插入传感器

- 1 将氧化还原电极插入 **pH/mV** 接口。
- 2 必要时，将温度传感器插入 **Temp** 接口。

5.6.2 ORP 设置

打开 ORP 设置

- 1 在测量模式中按下  键以便进入设置。
- 2 使用  和  键选择 ORP 参数设置 **P2.0**。
- 3 用  键确认选择选项。
- 4 用  和  键选择须编辑的设置。
- 5 用  键确认选择选项。

在 ORP 设置中可以找到以下子菜单：

设置	含义	选择	标准值
P2.6 CALIBRATION DATA	ORP 校正数据	VIEW PRINT	
P2.7 SET DUE CAL	ORP 校正时间	NO HOURS DAYS	NO
P2.8 RESET SETTINGS	重置 ORP 设置	YES NO	NO
P2.9 TEMPERATURE CAL	ORP 温度偏置值	YES NO	NO

P2.6 ORP 校正数据

在 **P2.6** 下显示或打印有关最近一次所执行校正的信息。

VIEW

以下结果将自动先后显示在显示屏上：

- 校正的日期和时间
- 电极的偏置值（以 mV 为单位）
- 校正温度

PRINT

打印以下结果：

- 型号和序列号
- 校正的日期和时间
- 电极的偏置值（以 mV 为单位）
- 校正温度



提示



- 仅使用生产厂家注明的原装打印机。
- 注意连接和接通打印机。
- 注意正确插入纸卷和墨盒。


相关附加信息请参见打印机的手册。

P2.7 ORP 校正时间

在 **P2.7** 下设置直至下一次校正的时间。设置 **P2.7** 对于 GLP 报告很重要。对于校正时间未设置标准值。

1 选择单位


- 使用  和  键选择 **HOURS** 或 **DAYS**。

- 用  键确认选择选项。

屏幕中央显示一个数字。该数字定义了 2 次校正之间允许的最大天数或小时数。

2 设定时间

- 使用  和  键更改数字。
- 按  键确认设置。

一旦设置了校正时间，则将在显示屏上的 *测量模式* 内显示  符号。

一旦达到设置的校正时间，则 949 pH Meter 会阻止进一步测量并在显示屏上闪烁  和  符号。



提示



MAKE A NEW CAL 信息要求用户重新校正 ORP 传感器。


3 开始校正

按下按键 ，以开始校正。

重置 P2.8 ORP 设置

在 **P2.8** 下可以将 ORP 设置重置为标准值。

- 1 如果 949 pH Meter 功能不正常或校正错误，使用  和  键选择 **YES**。

- 2 用  键确认选择选项。



提示

重置 ORP 设置时，所有保存的数据将保留。

P2.9 ORP 温度偏置值

所有 949 pH Meter 类型的仪器已预校正以确保正确的温度测量。温度传感器功能异常时可能会在所测量和实际的温度之间产生差异。

在 **P2.9** 下可以执行 ± 5 °C 以下温度的偏置值校正：

- 1 使用  和  键修正温度偏置值数值。



- 2 按  键确认设置。

5.6.3 自动校正

在预定义点位自动校正时可以对传感器执行偏置值校正。949 pH Meter 能够自动识别 **氧化还原溶液 250 mV / 25 °C**。如需购买 **氧化还原溶液 250 mV / 25 °C**，请联系 Metrohm 区域代表。

949 pH Meter 可以使用一个偏置值校正修正传感器 ± 75 mV。

使用 250 mV 氧化还原溶液自动校正

- 1 在 **ORP** 测量模式中按下  键，以便进入校正模式。

屏幕上显示 **POINT ORP 250** 信息。信息表示 949 pH Meter 需要 250 mV 作为校正点。

- 2 用蒸馏水冲洗电极。

- 3 将电极浸入 250 mV 氧化还原溶液。



屏幕上显示 **WAIT FOR STABILITY** 信息并且  符号闪烁。



提示

一旦识别溶液并且信号稳定， 符号将被  符号替换。

- 4 一旦显示  符号，按下  键。

屏幕上测得的数值闪烁。左下角显示  符号。 符号显示 949 pH Meter 已校正。

949 pH Meter 自动返回至测量模式。



小心

在继续传感器校正流程前，小心地读取以下所使用物质的安全数据表：


- 氧化还原标准液
- ORP 电极用保存液
- ORP 电极用电解质



5.7 数据处理

5.7.1 常规

949 pH Meter 可以将数据以 GLP 格式保存在内部设备内存中。

- 949 pH Meter 最多可以保存 1000 个数据点。内存已满时不会覆盖数值。所保存的相关参数数值的数量将显示在 *测量模式* 中的  符号旁。
- 数值可在显示屏上调用。
- 数值可以按照预设的周期间隔手动或自动采集。

使用外部打印机打印数据

- 另行订购点阵式打印机 TX-900MH。
- 将打印机的 RS-232 线缆插入 949 pH Meter 背面的 **Printer** 接口。
- 将供电单元连接至能源供应系统。
- 按下开关键接通打印机。

附加信息请参阅打印机手册。



提示








仅使用点阵式打印机 TX-900MH。

请联系 Metrohm 区域代表获取附加信息。

点阵式打印机 TX-900MH 包含一条 USB 连接电缆、一条 Y 型电缆和一条用于设备接口的 RS-232 线缆。

5.7.2 数据处理设置

打开数据处理设置

- 1 在 *测量模式* 中按下  键以便进入设置。
- 2 使用  和  键选择 **P8.0** 数据处理设置。
- 3 用  键确认选择选项。
- 4 用  和  键选择须编辑的设置。
- 5 用  键确认选择选项。

在数据处理设置中可以找到以下子菜单：

设置	含义	选择	标准值
P8.1 LOG TYPE	数据采集	MANUAL HOURS MINUTES	MANUAL
P8.2 CLEAR DATA	删除数据	YES NO	NO
P8.3 SAVE DATA	输出数据	MEMORY PRINTER	MEMORY
P8.4 PRINT FORMAT	打印数据	SIMPLE COMPLETE	SIMPLE

P8.1 数据采集

在 **P8.1** 下确定了数据采集的形式。

- **MANUAL:** 一旦按下  键，将采集数据。
- **HOURS | MINUTES:** 确定自动数据采集用的频率范围。






提示

一旦手动或自动保存了一个数值，则绿色 LED 灯将闪烁 5 秒。

P8.2 删除数据

在 **P8.2** 下将删除所保存的数据并清空内存。


 符号旁显示当前所保存数值的总数。

- 使用  和  键选择 **YES**，以便删除数据。

P8.3 输出数据

在 **P8.3** 下决定在哪里输出所采集的数据。

- **MEMORY:** 949 pH Meter 在内部设备内存中保存所采集的数据。

 符号旁显示当前所保存数值的总数。



提示

949 pH Meter 最多可以保存 1000 个数据点。

- **PRINTER:** 通过 RS-232 线缆连接的点阵式打印机 TX-900MH 打印所采集的数据。在 **P8.4** 菜单中选择在页眉中打印哪些信息。

标准值: **MEMORY**

P8.4 打印数据

在 **P8.4** 下选择打印的信息。

- **SIMPLE**: 打印仪器型号、序列号、最近一次校正的日期和时间。
- **COMPLETE**: 除了 **SIMPLE** 打印格式的信息外, 将打印校正数据。校正数据在校正数据设置 **P1.6** (pH) 和 **P2.6** (ORP) 中显示。

标准值: **SIMPLE**



提示







在下列情况下将打印数据:

- 一旦首次开始打印用于特定参数的特定数据。
- 一旦执行新的校正。







5.7.3 自动数据采集

示例: 在内部设备内存中每 2 分钟记录一次 pH 值。


1 调用设置


- 使用  键切换进入 **pH** 区域。
- 按下  键进入设置。
- 打开内存设置 **P8.0**。
- 用  键确认选择选项。
- 使用  和  键选择 **P8.1** 内存设置。
- 用  键确认选择选项。

2 设置频率范围

- 使用  和  键选择 **MINUTES**。
- 用  键确认选择选项。
- 使用  和  键在显示屏上将闪烁的数字更改为 **2**。
- 按  键确认设置。

3 调用测量模式

- 按下  键两次返回至 *测量模式*。

 符号在显示屏下方出现并显示频率范围内设置的自动数据采集。

4 开始数据采集


按下  键，以开始数据采集。

-  符号在屏幕上闪烁。 符号闪烁表示正在保存。

5 结束数据采集

按下  键，以开始数据采集。

**提示**

如果设置了自动数据采集但未运行，则  符号保留在显示屏上。







**提示**

- 一旦更改了测量参数，则自动数据采集将结束。
- 一旦已达到 1000 个数据点的总容量，则数据采集将自动结束。


5.7.4 手动数据采集

示例：手动保存一个 pH 值。


1 调用设置

- 使用  键切换进入 **pH** 区域。
- 按下  键进入设置。
- 打开内存设置 **P8.0**。
用  键确认选择选项。
- 使用  和  键选择 **P8.1** 内存设置。
- 用  键确认选择选项。

2 设置手动数据采集

- 使用  和  键选择 **MANUAL**。
- 用  键确认选择选项。
- 按下  键两次返回至测量模式。





3 手动保存数据

一旦需要保存一个数值，则按下  键。

5.7.5 打印数据

示例：手动打印 pH 值和校正数据。





1 调用设置

- 使用  键切换进入 **pH** 区域。
- 打开内存设置 **P8.0**。
- 使用  和  键选择 **P8.1** 内存设置。
- 用  键确认选择选项。





2 选择手动数据采集

- 使用  和  键选择 **MANUAL**。
- 用  键确认选择选项。


3 选择打印

- 选择内存设置 **P8.3**。
- 用  键确认选择选项。
- 使用  和  键选择 **PRINTER**。
- 用  键确认选择选项。

4 选择打印格式

- 选择内存设置 **P8.4**。
- 用  键确认选择选项。
- 使用  和  键选择 **COMPLETE**。
- 用  键确认选择选项。

5 调用测量模式

- 按下  键返回至 *测量模式*。

6 打印数据

按下  键以便以 GLP 格式打印校正数据。



提示

内部设备内存中保存的数值无法打印。

5.7.6 调用存储器

1 在测量模式中对所需的参数按下  键以便进入调用内存模式。最近一次保存的数值在显示屏上显示。

2 使用  和  键翻阅保存的数值。



提示



旁的数值显示所保存数值的编号。


3 按下  键返回至测量模式。

5.8 仪器设置


打开仪器设置

1 在测量模式中按下  键以便进入设置。

2 使用  和  键选择仪器设置 P9.0。

3 用  键确认选择选项。

4 用  和  键选择须编辑的设置。

5 用  键确认选择选项。

在仪器设置中可以找到以下子菜单：

设置	含义	选择	标准值
P9.1 TEMPERATURE UNIT	温度单位	°C °F	°C
P9.2 DATE AND TIME	日期和时间		

设置	含义	选择	标准值
P9.4 BRIGHTNESS	亮度	LOW NORMAL HIGH	NORMAL
P9.7 SERIAL NUMBER	序列号		
P9.8 RESET SETTINGS	重置设置	YES NO	NO

P9.1 温度单元

在 **P9.1** 下选择须使用的温度单元。

- °C: 摄氏度
- °F: 华氏度

标准值: °C

P9.2 日期和时间

在 **P9.2** 下更改 949 pH Meter 的日期和时间。

1 使用  和  更改年份。

2 按  键确认设置。

3 对月份和日重复步骤 1 和 2，然后是小时和分钟。

仪器以最近一次使用的参数切换至 *测量模式*。



提示

日期、时间和所有 GLP 数据在停电的情况下也将保留。

P9.4 亮度

在 **P9.4** 下设置屏幕亮度。

- LOW
- NORMAL
- HIGH

标准值: **NORMAL**



P9.7 序列号


在 **P9.7** 下显示 949 pH Meter 的序列号。



P9.8 重置设置

在 P9.8 下可以将所有仪器设置重置为标准值。

1 如果 949 pH Meter 功能不正常或设置错误，使用  和  键选择 YES。

2 用  键确认选择选项。



提示

重置仪器设置时，所有保存的数据将保留。

6 保养

6.1 护理

949 pH Meter 需要进行适度护理。仪器过度脏污会导致功能故障并缩短原本的机械和电子部件的使用寿命。

立即清除溢出的化学品和溶剂。最重要的是保护仪器背面的插头连接（特别是电源接线盒）不被波及。



小心

如果腐蚀性的化学物品进入了仪器内部时，请立即拔出电源插头，以免对仪器的电子装置造成严重损害。出现类似损害时，请务必通知万 Metrohm 区域代表。

6.2 由区域 Metrohm 技术服务代表保养

949 pH Meter 的保养工作最好是在每年的维护服务中，由 Metrohm 公司的专业人员进行。如果经常使用腐蚀性和锈蚀性的化学品，也可缩短保养间隔时间。

区域 Metrohm 技术服务代表可随时提供有关万通仪器保养和维护的专业指导。

6.3 清洗

前提：

- 仪器已关闭并已断开能源供应。

所需附件：

- 清洁布（柔软、不起球）
- 蒸馏水或乙醇或异丙醇

1 使用湿抹布清洁表面。更严重的污染用乙醇清除。

2 使用干抹布擦拭表面。

3 使用干抹布清洁接口。

7 排除故障

7.1 概述

应用

如果测量时出现问题，则可能须要在各种不同方面查找其原因：

复杂的样品基质或干扰影响均可能妨碍进行可靠测量（例如离子强度不足、存在干扰离子等）。

Metrohm 的 **Application Bulletins** 和 **Application Notes** 可帮助您选定正确的分析条件选择选项以及正确配置仪器方法。

缓冲液 / 标准溶液

测量的精确度首先取决于传感器的正确校正。为此您应使用干净且新鲜的缓冲液及标准溶液。

例如，错误校正的一个常见原因是使用了老旧的 pH 10 或 pH 12 缓冲液。旧缓冲液的 pH 值可能由于空气中的 CO₂ 进入与经过鉴定的新鲜缓冲液的 pH 值发生明显偏差。

传感器

传感器是整个测量系统中最重要元素。

请您阅读相应说明书以确保正确操作传感器。

仪器

如果 949 pH Meter 可能是造成测量问题的原因，则请您首先检查所有的配置和参数设置。

操作时若出现问题 949 pH Meter 会直接通过相应信息提示您。

关于此类信息的说明请参见 **消息**（参见章节 7.3，第 42 页）一章。

7.2 问题

下面列表中将描述测量时可能出现的一系列常规问题。并讲述了可能的原因和相应解决方法。



提示

传感器的处理

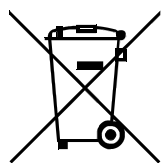
清洗和保养传感器时请注意相应的说明书。

7.2.1 问题解决方法

问题	原因	补救方法
未满足测量值漂移标准。	玻璃膜或隔膜脏污。	<ul style="list-style-type: none"> 按照说明书清洁电极。

问题	原因	补救方法
	测量溶液的 pH 值或温度不稳定。	<ul style="list-style-type: none"> 用布巾擦拭传感器。 测量溶液退火。
	在有机溶液中进行测量。	<ul style="list-style-type: none"> 使用适当的传感器。
	连接了第三方供电单元。	<ul style="list-style-type: none"> 测量过程中仅可使用随附的供电单元。
校正时斜率过小。	玻璃膜或隔膜脏污。	<ul style="list-style-type: none"> 按照说明书清洁电极。
	玻璃膜的膨胀层通过无水溶液减少。	<ul style="list-style-type: none"> 将玻璃膜浸泡在去离子水中 5 分钟，以便生成膨胀层。
	缓冲液不正常。	<ul style="list-style-type: none"> 更新缓冲液。
	传感器已“消耗作废”。	<ul style="list-style-type: none"> 更换传感器。
没有测量信号。	未连接传感器。	<ul style="list-style-type: none"> 连接传感器。
	传感器损坏。	<ul style="list-style-type: none"> 更换传感器。
	电缆损坏。	<ul style="list-style-type: none"> 更换电缆。
	电极参比系统中含有空气。	<ul style="list-style-type: none"> 按照说明书保养电极。
	测量输入接口和/或测量通道损坏。	<ul style="list-style-type: none"> 将测量设备寄送给区域 Metrohm 技术服务代表进行检查并在必要时维修。
测量值出现延缓。	玻璃膜或隔膜脏污。	<ul style="list-style-type: none"> 按照说明书清洁电极。
测量值明显错误。	pH 校正错误。	<ul style="list-style-type: none"> 检查并重复校正。 检查和/或更新缓冲液。 检查设定中的缓冲液选项。
	温度显示错误。	<ul style="list-style-type: none"> 正确输入测量温度。
	玻璃膜或隔膜脏污。	<ul style="list-style-type: none"> 按照相应说明书清洁薄膜或隔膜。
	电解质液已老化。	<ul style="list-style-type: none"> 更换电解质液。
	传感器损坏。	<ul style="list-style-type: none"> 更换传感器。

8 回收及废弃物处理



按照规定处置化学品和产品，以减少对环境和人类健康的负面影响。当地政府机关、废弃物处理服务单位或经销商提供有关处置的更详细信息。在欧盟范围内正确电气设备废弃物处理，请遵守-WEEE 欧器指令 (WEEE =-Waste Electrical-and-Electronic Equipment) 。



9 附录

9.1 保存的缓冲液系列

仪器中存有重要常见 pH 缓冲液的温度相关的 pH 值，可在 pH 校正时自动进行缓冲液识别。

除了 Metrohm 缓冲液之外还有其他参考缓冲液列表。



小心

缓冲液质量

pH 测量的精确度首先取决于传感器的正确校正。为此应使用干净且新鲜的缓冲液。校正出现错误的常见原因是例如使用 pH 10 或 pH 12 的旧缓冲液。缓冲液的 pH 值可能会因空气中的 CO₂ 渗入而明显不同于新缓冲液中经认证的 pH 值。

下表中给出所保存的 pH (T) 系列概览：



提示

黑体打印的 pH 值为各缓冲液在参考温度时的数值。

*斜体*标记的 pH 值为内插或外推数值。

其他 pH 值则符合生产厂家的规格说明书。

9.1.1 Metrohm

表格 5 Metrohm 缓冲液

温度 (°C)	Metrohm		
	pH 4.00	pH 7.00	pH 9.00
0	3.99	7.11	9.27
5	3.99	7.08	9.18
10	3.99	7.06	9.13
15	3.99	7.04	9.08

温度 (°C)	Metrohm		
	pH 4.00	pH 7.00	pH 9.00
20	3.99	7.02	9.04
25	4.00	7.00	9.00
30	4.00	6.99	8.96
35	4.01	6.98	8.93
40	4.02	6.98	8.90
45	4.03	6.97	8.87
50	4.04	6.97	8.84



提示

更新

各缓冲液在相应温度下的数值均已尽量保持最新状态。
但保留因各制造商的原因而需要更改的权利。

9.1.2 NIST (符合 DIN 标准 19266, 2015)

表格 6 NIST 缓冲液

温度 (°C)	NIST (符合 DIN 标准 19266, 2015-05)				
	pH 1.68	pH 4.00	pH 6.86	pH 9.18	pH 12.45
0	1.67	4.01	6.98	9.46	13.43
5	1.67	4.01	6.95	9.40	13.21
10	1.67	4.01	6.92	9.33	13.00
15	1.67	4.00	6.90	9.28	12.81
20	1.68	4.00	6.87	9.23	12.63
25	1.68	4.01	6.86	9.18	12.45
30	1.69	4.01	6.85	9.14	12.29
35	1.69	4.02	6.84	9.11	12.13
40	1.70	4.03	6.84	9.07	11.99
45	1.70	4.04	6.83	9.04	11.84
50	1.71	4.06	6.83	9.01	11.70

**提示****更新**

各缓冲液在相应温度下的数值均已尽量保持最新状态。
但保留因各制造商的原因而需要更改的权利。
NIST 缓冲液与中国药典中使用的缓冲液相同。

9.1.3 美国

表格 7 美国市场专用缓冲液

温度 (°C)	美国				
	pH 1.68	pH 4.01	pH 7	pH 10.01	pH 12.45
0	1.67	4.01	7.12	10.32	13.43
5	1.67	4.01	7.09	10.25	13.21
10	1.67	4.01	7.06	10.18	13.00
15	1.67	4.00	7.04	10.12	12.81
20	1.68	4.00	7.02	10.06	12.63
25	1.68	4.01	7.00	10.01	12.45
30	1.69	4.01	6.99	9.97	12.29
35	1.69	4.02	6.98	9.93	12.13
40	1.70	4.03	6.97	9.89	11.99
45	1.70	4.04	6.97	9.86	11.84
50	1.71	4.06	6.97	9.83	11.70

**提示****更新**

各缓冲液在相应温度下的数值均已尽量保持最新状态。
但保留因各制造商的原因而需要更改的权利。

10 技术数据

pH	
测量范围	-2 至 16
分辨率	0.1 / 0.01
精确度	± 0.02
校正点	AUTO: 1 至 3 CUSTOM: 2 个用户值
缓冲液识别	METROHM, USA, NIST
缓冲液显示	是
校正报告	是
稳定性标准	LOW - MEDIUM - HIGH
mV	
测量范围	-1000 至 +1900 mV
分辨率	1 / 0.1 mV
ORP	
校正点	1 个校正点 / 250 mV
温度	
测量范围	-10 至 +110°C
分辨率	0.1 °C
精确度	± 0.5 °C
温度平衡补偿 ATC (Pt1000) 和 MTC	0 至 +100°C
环境条件	
标称作用范围	0 至 +45 °C, 空气湿度最大为 95%, 非冷凝
储存	0 至 +45 °C, 空气湿度最大为 95%, 非冷凝
使用高度	最大海拔高度为 2000 m
系统	
GLP	是
校正监控	是
内部记忆卡	每个测量参数 1000 个数据点
显示屏	带背景光的 LCD 显示屏 (彩色)
亮度	可调节
IP 防护等级	IP 54



输出	RS-232
仪器电压	5 V 供电单元
电源电压	100 至 240 V
正常运行模式下的噪音等级	最大 80 dB
额定频率范围	50 至 60 Hz
最大电流消耗	200 mA
尺寸	160 x 140 x 45 mm
重量	380 g
标准	EMC 2014/30/UE RoHS 2011/65/EU EN 61326-1 EN 61010-1