

METTLER TOLEDO

2400pH变送器使用手册

METTLER TOLEDO

A graphic element consisting of a series of parallel diagonal lines forming a triangular shape, pointing downwards, located behind the Mettler Toledo logo text.

注意事项：熟读和遵循下列要求

在接通本装置的电源前，应保证电压符合设备铭牌电压值的要求。不要随便拆装设备，如有修理必要，请将设备运回我公司进行。如果安装和维修设备，应切断电源。

保证电源插座头拔出。

带电状态下的修理或调整应由有经验的技术人员进行。切记设备通电之处是很危险的。无论何时设备的保护装置都不能破坏，以防止误操作。以下情况会损害保护装置：

- * 设备有明显的损坏
- * 设备不按预定测量方法进行运作
- * 在温度70℃以上的环境保管
- * 在运输中受重压

在本设备投入使用前，根据EN61010-1标准进行了测试，此测试是在我公司进行的。

安装和启动

2400PH变送器的安装应由有经验的技术人员按照有关规程和本手册的要求进行，确保符合技术要求和输出值准确。

根据EN61010—1标准要求，2400PH变送器的电源应由接线板上的双刀电源闸刀来断开。这种开关必须符合IEC947-1和IEC947-3的要求，以及使操作者能迅速而准确地切断电源。

其他安装要求，参见第10节。

警告：2400PH变送器的启动应由有经验的技术人员依据有关规定和本手册要求进行。在第一次启动前，各种参数的设置应由系统管理者进行。

提示：周围温度在0℃以下时，读数能力可能受到限制，但不影响仪器功能。

有关电磁共存的信息

制造商和进口商说明

2400PH变送器是根据德国的(BMPT—Amtsblvfg)243/1991射频干扰标准制造的。某些设备具有电磁屏蔽罩，限制射频干扰，有关资料请参阅本说明书。德国联邦电信记录局也告之，本设备用于电信系统的记录，根据要求进行运行。

符合抗射频干扰要求

提示：如果这仪器是在测量装置中使用，使用者应保证使用环境符合德国(Amtsblvfg)243/1991标准。

当这仪器和其他产生射频干扰的仪器一起工作时，仪器必须符合德国Telekom标准要求。如果使用者安装其他仪器，也必须确保符合德国(Amtsblvfg\0243/1991标准要求。

符合抗干扰要求

2400PH变送器根据Namur要求具有抗10v/m辐射干扰的功能，这种干扰通常是由类似手提式无线发报机以及在1米距离内功率10W的无线电话发出的。2400PH变送器输出隔离，绝缘电压由一个气动式电流制动装置控制在约50伏内(符合Namur要求)。

2400PH变送器符合下列普通标准：

电磁发射的EN50081-201，92国家商业和轻工业标准，prEN50081-2，08，92工业标准。

抗干扰EN50082-101，92国家商业和轻工业标准，prEN50082-2，08，92工业标准

因而可以在住宅区，商业和轻工业区以及其他工业区域中使用。

供应范围/仪器的拆包

仔细拆开仪器的包装，检查仪器是否受到损害和是否完整。整套设备包括：2400PH变送器，使用说明书，清单所列附件(具体附件数目见12节)

本手册说明：

- * 你用2400PH变送器所能做的事;
- * 如何操作2400PH变送器;
- * 如何装配和安装。

警告：“警告”就意味着忽视了规定，就可能导致仪器或设备的损坏和人员的伤害。

提示：“提示”就意味着告诉您重要的事情。

符号的表示：

2400PH变送器按键如下表示：

meas,	cal,	maint,	par,	diag
				enter

其含义在第15节的编跋餘一章中说明。

斜体字用来强调一定的信息。

本手册的结构

如2400PH变送器，本手册分为三级：

查询级：你可以察看仪器和电极的状态及各种参数，参考第1，2，4和第6节。

操作级：你可以编辑设定PH电极的参数和标定值，参考第1-7节。

管理者级：你可以设定2400PH变送器的所有参数以及使用各种专门功能，参考第1-10节。

提示：如果仔细阅读目录所列内容，将会对你有所帮助。如果仪器动作不同于手册所述，请仔细检查仪器的软件部分，详见第4-6节。

2400PH变送器的观察：第1节告诉你如何观察2400PH变送器的动作。

2400PH变送器的操作：第2节主要给用户介绍键盘用途和相关作用，选择简便的菜单和数字输入。

标定：第3节说明如何选择标定值和进行标定。

诊断菜单：第4节告诉你电极和仪器的信息如何通过诊断菜单体现出来。

维护：第5节说明如何安装易于维护。

参数的显示：第6节说明如何阅读仪表显示。

操作级的参数设置：第7节介绍在操作级如何设定仪表参数。

管理级的参数设置：第8节介绍了仪器的全部参数设定。

2400PH变送器的性能：第9节详细描述了仪器的性能和应用及提供了操作时的有用信息。

装配，安装和维护：第10节包括端子分配，图形尺寸和安装说明等所有要求，还有维护和清洗仪器的有关事项。

错误信号：第11节介绍了操作过程中出现的各种错误信号(按字母顺序排列)。

供应范围和附件：第12节介绍了附件表 and 如何有效地扩充仪器的功能。

技术要求：第13节介绍了各种技术要求。

缓冲液图表：第14节提供了氯化物缓冲液储存的温度图形。

术语：第15节解释技术术语。

索引：第16节有助于你在本手册中找到所需信息。

目录

安全注意事项
安装和启动
电磁兼容的信息
符合射频干扰要求
符合抗干扰要求
供应范围/仪器的拆包
手册的说明
本手册的结构

1.	2400PH变送器概述	1-1
	使用者分类	1-1
	系统功能	1-2
	菜单结构	1-3
	独立菜单	1-4
2.	2400PH变送器的操作	2-1
	仪器的测量方式	2-1
	控制元件	2-2
	菜单结构	2-4
3.	标定	3-1
	为什么需要标定	3-1
	对标定的监测	3-2
	如何进入标定菜单	3-3
	如何设定标定值	3-4
	第一次标定意味着什么	3-5
	标定中的温度补偿	3-6
	单双点标定	3-7
	用Knick Calimatic自动标定	3-8
	用人工输入缓冲液值来标定	3-10
	用输入已知电极数值来标定	3-14
	用样品标定	3-14
4.	诊断菜单	4-1
	在诊断菜单中你该做什么	4-1
	如何进入诊断菜单	4-1
	信息表	4-2
	测量值	4-2
	标定记录	4-3
	电极统计	4-4

记录文本	4-5
装置描述	4-6
装置诊断	4-7
5. 维护菜单	5-1
在维护菜单中你该做什么	5-1
如何进入维护菜单	5-1
测量点维护	5-1
电流源功能	5-2
6. 设定显示	
在查询级你该做什么	6-1
如何进入查询级	6-1
7. 操作级的参数设定	7-1
在操作级你该做什么	7-1
如何进入操作级	7-1
8. 管理级的参数调整	8-1
在管理级你该做什么	8-1
如何进入管理级	8-1
标记设定	8-2
密码保护	8-4
工厂设定密码	8-6
9. 2400PH变送器的性能	9-1
概述	9-1
2400PH变送器的供电	9-1
PH测量计的安裝	9-1
PH测量	9-3
Sensocheck的电极监察	9-4
氧化还原电位的测量	9-8
PH和氧化还原电位同时测量	9-9
语言选择	9-10
测量显示	9-10
温度检测	9-11
Calimatic 缓冲液组	9-14
除PH7之外如何设置电极零点	9-14
PH测量	9-15
Delta功能	9-17
电源输出	9-18
报警设置和报警触点	9-19

时钟设置	9-22
测量点	9-23
10. 装配和安装	10-1
装配	10-1
如何装配2400PH变送器的ZU0158保护箱	10-5
安装	10-7
维护和清洗	10-8
11. 错误信号	11-1
12. 供应范围和附件	12-1
选件	12-1
装配附件	12-1
其它附件	12-1
13. 说明书	13-1
14. 缓冲液图表	14-1
15. 术语	15-1
16. 索引	16-1

1. 2400PH变送器的概述

使用分类

仪表显示由高分辨图形显示屏(240x64pixels)和键盘组成，每个按键仅有一种功能，或定义为菜单或定义为一个输入功能。

你可以在菜单和显示屏上限定德，英，法文中的任一种显示。

测量方式是图形显示，它可以在大尺寸(20mm)显示测量值的同时显示另外两个附加数值。如除显示当前状态信息(如Namur)外，还可显示Warning(警告)(维护要求)和failure(故障)。通过你的操作，显示屏还可出现不同的输出值：PH/mv值，ORP(氧化还原电位)，PH值，测量和手动输入温度状态，时间，日期，输出电流，最后一次标定后过去时间或者玻璃和参比电极阻抗(电极监测)。



操作者通过一个七行显示屏显示信息，在操作过程中，当前测量值和执行状态信号都可看见。



键盘包括测量键(Meas)，标定键(Cal)，维护键(Maint)，参数键 (Par)，诊断键Diag)，光标用于选择菜单系列或字母数字以进入你想进入的区域。

系统功能

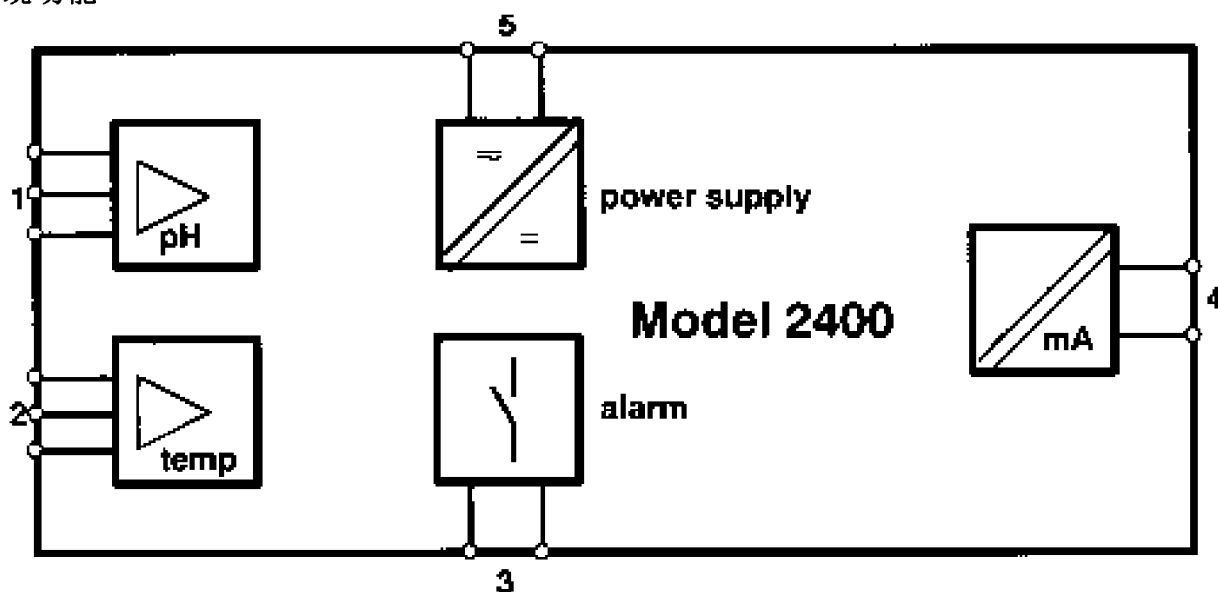


图1：2400PH变送器系统功能

图1表示系统功能，除测量电极和参比电极(1)以及温度探头(2)输入外，也可以接等电位电势，同时在电极监测时起辅助电极作用。

当接上合适电极，如铂电极时，PH值和氧化还原电位(ORP)就可以同时自动测量。因此，PH值，氧化还原电位，以及所谓的rH值就可以计算和显示。

仪表提供了一个标准的隔离电流输出(4-20mA)，这可以代表PH，毫伏，氧化还原电位，氧化还原值或温度显示。报警触点(3)在控制室里显示报警或故障信号。

菜单结构

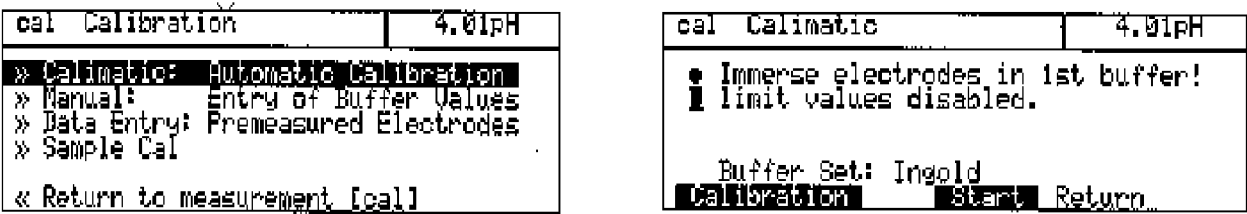
在图2-1中，你可以看到尽管本仪表所具有的功能繁多，但因采用了分门别类的菜单结构还是很容易操作的。

按相关键菜单开始动作。任何时候，菜单在较低水平线时，你都可按“Meas”键以返回测量模式。

通俗的文本式人机对话可提示使用者进行自解释的操作，甚至在管理级，也无须参照操作手册。

单独菜单

为操作者快速获得信息，这里有一个标定菜单。你可以选择四种标定方法。可通过输入密码进入（也可以被屏蔽）。在标定数值期间你的每一步都可以得到指导。确定的电极数值被显示和储存。



参数设定菜单根据操作者专业技能划分，可分为查询级、操作级和管理级。

查询级：可查询所有参数，但不能改变。

操作级：可在此级进行参数设置。

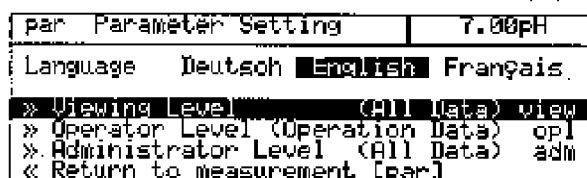
管理级：在这儿可设置所有的参数，通过符号设置功能决定可在操作阶段启动的参数。

在操作级和管理级设置密码以防外人误操作。在操作级如有必要可更改密码。

维护菜单包括传感器维修的功能，也提供了手动调节输出电流的功能。例如，为了设定调节器的参数或试验外接仪器（记录仪，指示仪），如有必要也设置密码保护。

诊断菜单则提供传感器和变送器的信息。

已执行过的警告和故障信号则列在信息表上。而且，你也可以检查两次校准间的数据差异，甚至可与第一次校准的数值作比较。记录文本提供200条最近发生的事件信息，包括日期和时间，如校准、警报和出错信息等。这样就可获得符合DIN ISO9000标准的质量控制文件。



2. 2400PH变送器的操作

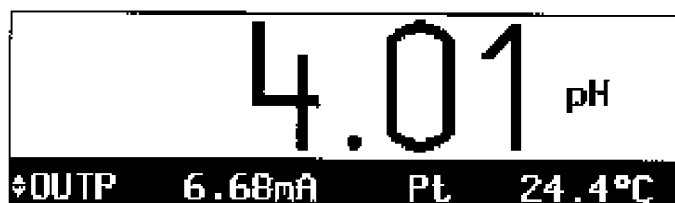
仪器的测量方式

在测量程序中，可在主要显示屏上阅读测量值。

在主要显示屏下显示两个附加显示，符号 表示附加显示，可以通过滚动键来改变。



按滚动键 在下边显示屏上选择测量变化值。



按光标键 进入右边的附加显示，然后使用滚动键 和 选择显示变化，按光标键 返回到下边显示。

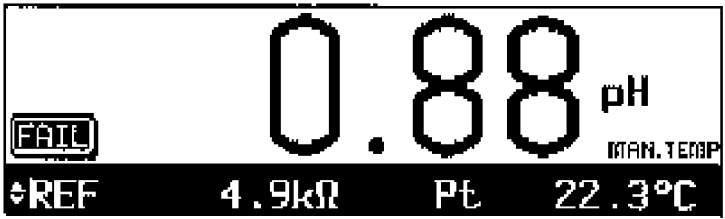


在附加显示屏上可读到下列数值：

PH值	毫伏	氧化还原电位
rH（铈）值	Pt测量温度(OC) MAN	手动测量温度
OUTP 输出电流	时间	日期
标定时间	参比电极阻抗	玻璃电极阻抗

报警信号

如果使用者超过了限定值（如PH值），就会出现报警信号或故障信号（维修时）。“WARN”或“FAIL”将出现在显示屏的左下方。



测量显示闪烁

根据参数设置，报警触点仅在故障信号或报警和故障信号上发生动作。

提示： 所作用的信号排列在诊断菜单上，有关如何设定报警和出错信息，详见第九节。

控制单元

按菜单键Cal，diag，maint或par即进入相应菜单。



按光标键 或 选择进入显示屏的位置。

按滚动键 或 选择显示行。当进入数字参数，使用滚动键从0到9改变数字，这个键提供了一个重复功能。

所有输入都应按“enter”键确认。

提示：无论你在哪一个菜单操作，按“meas”键返回到测量模式。按“cal”，diag，maint或par键分别进入相应菜单。左上角你读到的是此刻的菜单名和菜单级（例如输入滤波）。

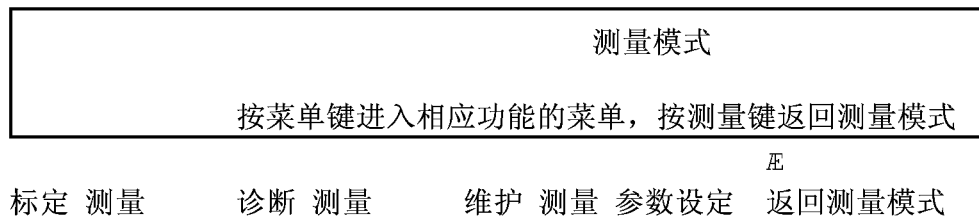
右上角你读到的是测量值（和大测量显示屏一样），在测量值的左边则是报警或故障表示，用“W”或“F”表示。

提示：菜单出口和返回就到测量模式。

再次按菜单键（如有必要，可重复）

按测量键

操作的信息由“i”表示。

菜单结构：

标定：在标定菜单中，你可以选择标定值和进行标定

诊断：在诊断菜单中你可以得到运作信号，电极状态和仪表自身的有关信息

维护：在维护菜单中你可以手动设定输出电流值或清洗电极系统

参数设定：参数设定被分为三级

管理级：在这儿可设置所有的参数，你可选择操作级的菜单和设置口令

操作级：你可在本级设置参数

查询级：可查询所有的参数，但不能改变

如何选择菜单系列：

按滚动键 或 选择显示行。被选定的行有一条黑色的条形线（转换说明）。滚动键提供了一个重复功能：当按滚动键，线条整个扫描。上下箭头“↵”和“↑”表示上下屏幕还有相关信息。

显示行开始前的符号“<<”和“>>”表示您可以按游标 或 进入另一菜单级又。

adm	Administrator Level	4.01pH
↑	o	» Calibration Buffer
	•	» Nominal: Zero/Slp
	•	» pH Value
	•	» Delta Function
	•	» Output Current
↓	o	» Alarm Settings

“>>”按“ ”或“enter”进入下一个（较低位）菜单级。

“<<”按“ ”或相应菜单键可进入前一个（较高位）菜单级。

如何改变参数设置

adm Cal Timer Alarm	4.01pH
Cal Timer Alarm	On Off
Warning Limit Hi	0024 h
Failure Limit Hi	0048 h
« Return [par]	

按 或 改变参数设置。被选定行由黑色闪烁条形线表示。

提示：进入闪烁位置意味着，设置已改变但还没有被接受。

如何储存已编辑值：按“enter”键储存新参数（例如off），闪烁停止。

如何保持原有参数：按菜单键（如par）取代“enter”键，保持原有参数（“undo”功能）

如何进入数字状态

按 即进入您需要编辑的数字状态，闪烁光标停在第一个数字上。使用光标键 或 选择你所需改变的数字。按滚动键则从0到9改变这一数字。

adm Cal Timer Alarm	4.01pH
Cal Timer Alarm	On Off
Warning Limit Hi	0024 h
Failure Limit Hi	0048 h
« Return [par]	

在这个例子，我们想改变标定时间报警“报警限制”。如从24小时改为30小时，按三次 ，直到闪烁光标停在数字“2”上。

按一次 ，出数字“3”。按一次 ，闪烁光标停在数字“4”上，按四次 停在“0”上。按菜单键“par”保持原有设置（24小时）。按“enter”储存新的数值。（30小时）

adm Cal Timer Alarm	4.01pH
Cal Timer Alarm	On Off
Warning Limit Hi	0030 h
Failure Limit Hi	0048 h
« Return [par]	

如何改变符号

如果输入值有一个符号，用 来设定所要改变的符号。按 或 在选择“+”和“-”之开关。

3. 标定

为什么需要标定？

每一种PH电极系统都有它独有的零点和斜率。两种值都会因老化和磨损而改变。为了保证pH测量的精度，就要对电极系统数值进行定期校正。

2400PH变送器由电极系统根据电极零点和斜率送出准确的电压值，并以此电压作为pH值显示。

标定时，电极浸泡在已知pH值的缓冲液中。2400PH变送器测量电极电压和缓冲液温度即可自动计算出电极零点和斜率。

警告：不进行标定，PH仪器输出值就可能有误，尤其在重装电极时，你必须进行标定。

标定的监测功能

提示：2400PH变送器为准确的标定值和电极系统状态提供了监测功能，标准是根据ISO9000，优级实验室规程（GLP）和优级制造规程（GMP）订出的质量管理条例。

Sensocheck 对玻璃电极和参比电极的阻抗进行连续监控。

由用户定义的校准计时器能提醒你按时进行校准。

校准记录提供与最后一次校准相关的所有数值同时符合（GLP/GMP）标准。

电极统计表提供电极系统的参数，你可检查两次校准间的数据差异，甚至可与第一次校准的数据作比较。

记录文本提供200条最近发生事件的信息，包括日期和时间，如：校准、警报和出错信息。

对零点，电极斜率，玻璃和参照电极阻抗，你可对每一个设定“报警”，“故障信号”的值，也可用校准数据来对电极系统状态和老化情况进行自动监控。

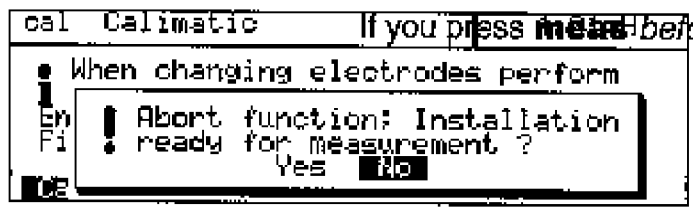
如何进入标定菜单

按“cal”运行标定菜单，按“meas”返回测量窗口。

cal Calibration		4.01pH
» Calimatic:	Automatic Calibration	
» Manual:		
» Data Entry	Passcode:	1147
» Sample Cal		
« Return to measurement [cal]		

若已设置口令，你必须输入口令才能进入。用滚动键 / 和游标键 / 输入口令。用“enter”确认输入。

在管理者级，你可以设定一个新的校准口令，也可以使它失效。如果你在使用第一种缓冲液标定前按“meas”，你也可以再次迅速确定标定值。如果你需要这样做，按 选择“yes”并用“enter”确认。这时，旧的标定值自然有效。



如果你用第一种缓冲液进行标定后按“meas”，你也可以再次迅速确定标定值。如果你需要这样做，按 选择“yes”并按“enter”确认。这时，新的零点被储存，但旧的斜率仍然有效。

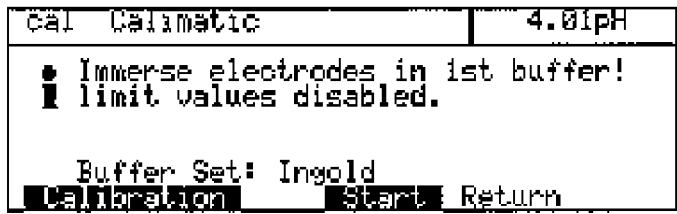
如何选择标定值



你可以选择四种不同的标定方法：

Calimatic 缓冲液自动标定。

直接输入缓冲液数值。



输入预先测量的电极系统的数据。

样品校准。

提示：当你按“cal”时，屏幕上会自动显示上一次校准方式。

如果你不需要标定，按“cal”或“ ”选择“Return to measurement”和用“enter”确认。

开始标定：按 或 选择校准方式并用“enter”确认。

“信息显示”提供在标定期间2400PH变送器的状态信息并引导你进入操作。

“第一次标定”意味着什么？

在第一次标定期间，电极数值被储存起来以作为电极统计的参考值。

诊断菜单中的“电极统计”表明分别与第一次标定的数值比较的最后三次零点的偏移，斜率，玻璃电极和参比电极阻抗的修正值，这就能知道电极老化和漂移的情况。



什么时候你得进行第一次校准？

警告：每次更换电极都必须进行第一次校准。

如何进行第一次校准？选择校准方式，然后用 **←** 和 **→** 选择“First Calibration”，“yes”并用“enter”确认。

如果你不需要进行第一次校准，按“enter”进行 校准方式 的下一个步骤。

在校准期间的温度补偿

为什么要进行温度补偿？

有两个重要原因需要测试缓冲液温度：

PH电极的斜率与温度有关，由能斯特方程可知，所测的电压必须由温度来修正。

缓冲液的PH值与温度有关。对标定值来说，必须知道缓冲液温度以在缓冲液与温度的曲线图中选择实际的PH值。

提示：在参数设定时，你必须选择温度是自动校验还是手动输入。

自动温度补偿：

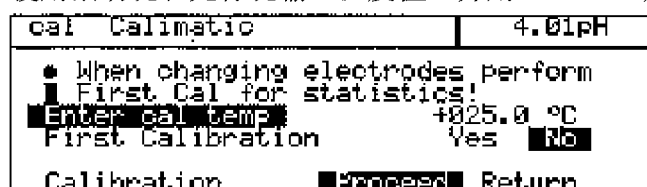
自动的校验温度检测，2400PH pt100/pt1000电阻来检测缓冲液的温度。

警告：对自动温度补偿，必须将温度探头放进缓冲液中，pt100/pt1000电阻必须连接2400PH的输入端，否则你就必须选择手动输入温度。

提示：当“标定温度”被设定为“自动”档时，在菜单中可读到“所测的校验温度值”。当“标定温度”被设定为“手动”档时，在菜单上可读到“输入校验温度”。

手动温度补偿：

在校验菜单中你必须输入缓冲液温度值，你可用玻璃温度计来测量缓冲液的温度。使用 **←** 和 **→** 踏选择“Enter Cal. Temp”。使用滚动键和光标键输入温度值，并用“enter”确认。



单双点校验

校验方式：*用Knick Calimatic自动校验 *用手动输入校验用缓冲液值来校验。
在单点标定和双点校验之间你可任选一种。

双点标定：

即电极标定是由两种缓冲液进行的。

2400PH变送器测定电极的零点和斜率并记录测量值。

提示：双点标定通常要求用于：

*PH值剧烈波动 *所测的PH值远离零点PH值 *PH值要求非常准确 *电极严重磨损

单点标定

电极仅用一种缓冲液校验。

仅确定一个电极零点并用2400PH变送器计算。

提示：单点标定适合于测量值近电极零点故斜率变化对其测量没有很大影响。

用 (KnickCalimatic)自动标定

用Knick Calimatic自动标定，也就是将电极浸泡在一或二种缓冲液中。测量电极电位和温度，2400PH变送器会自动识别缓冲液数值，与缓冲液的次序无关，然而，缓冲液应是所选的那种缓冲液（见第九章），标定缓冲液的温度由Calimatic自动计算。

提示：所有标定值都是以25°C为参照温度的。

在标定期间，输出电流被锁定在最后值上。

电极零点不等于PH7以外的校验

如果你的2400PH变送器有356选件，你可以确定电极的零点和斜率，例如你可用Knick alimatic定义PH=4.6 为电极零点。

提示：如果零点漂移<±1PH值和斜率漂移<±5.5毫伏/PH，则标定是有效的。

对标定你应知道的东西

警告：只能使用一种新的纯净的缓冲液,缓冲液必须属于所选定的缓冲液系列。

提示：对参比电极阻抗的测量（端子3和4短接），在标定时缓冲液必须与端子4有电联系，为了做到这一点，辅助电极浸泡在缓冲液中并连接到端子4上。

如何进行自动标定

按cal，（如果需要）enter打开副菜单“Calimatic-Automatic Calibration”。如果你不需要完成第一次标定（见上述），按enter进入信息栏。

在第一种缓冲液中浸泡电极并用enter重申“标定开始”。

```
cal Calimatic Press cal, % 0.01pHreq.
1 Immerse electrodes in 1st buffer!
1 limit values disabled.

Buffer Set: Invalid
Calibration Start Return
```

当2400PH变送器认出缓冲液时，就显示标定的缓冲值.然后可以按cal来减少测量电压至稳定所需的时间。然而，这会降低标定值的准确度.从响应时间你就可以看到从测量电压至稳定所需时间的长短。

提示：如果电极位差或测量温度剧烈波动，标定在2分钟后停止。

```
cal Calimatic 4.01pH
• Calibration with 1st buffer running
1 Zero Correction
Electrode Potential +0167 mV
• Calibration Temp +024.4 °C
o Nominal Buffer Value +04.01 pH
Response Time 0005 s
```

```
cal Calimatic 4.01pH
• Immerse electrodes in 2nd buffer!
1 For single-point calibration (zero)
select: Calibration Abort
Calibration Start Abort
```

```
cal Calimatic 7.00pH
Zero +07.01 pH
• Slope 055.9 mV/pH
1 Impedance Glass 0096 KΩ
Impedance Ref 001.7 kΩ
Calibration End Repeat
```

若双点标定，电极浸泡在第二缓冲液中并用enter重申.标定是在两种缓冲液中进行的。

对单点标定，按 选择abort并用enter确认。

在成功地进行标定后，显示电极数值。按enter或cal返回标定菜单或按meas运行测量模式。

如果你需要重复标定，按 选择repeat并用enter确认。如果显示错误信号，你要重新校准。

cal	Calimatic	4.01pH
■ Warn Identical Buffers 		
Calibration End Repeat		

手动输入缓冲液值标定

手动输入缓冲液值来标定时，电极是浸泡在一或两种缓冲液中，2400PH变送器则显示测量温度。然后，输入所校缓冲液的值，这样，你可看到缓冲曲线（例如在瓶子上），输入当时温度的缓冲液值，对于两点温度之间的缓冲液值，你可用内插法得到。

如何进行手动标定

按cal和enter打开副菜单“Cal Manu Entry”，被测量的标定温度在显示，或者手动输入校验温度。

进入第一种缓冲值：按 和 移动游标进入第一种缓冲值位置，用滚动键和游标输入第一 种缓冲液值中并按enter确认。

提示：你必须输入所校缓冲液的温度。你可参考缓冲液曲线并输入对应显示温度值的缓冲液值。

cal	Manual Entry	2.01pH
• When changing electrodes perform First Cal for statistics! Measured Cal Temp +024.4 °C First Calibration Yes No First Buffer Solution +02.00 pH Calibration Proceed Return		

按enter进入信息栏中。在第一种缓冲液中浸泡电极：在第一种缓冲液中浸泡电极并按enter来确认标定开始。然后你可按cal来减少电压测量至稳定所需时间，从响应时间你可以看到电极电压测量至稳定动作有多长。

cal	Manual Entry	2.01pH
• Immerse electrodes in 1st buffer! limit values disabled.		
Calibration Start Return		

cal	Manual Entry	2.01pH
• Calibration with 1st buffer running Zero Correction Electrode Potential +0279 mV • Calibration Temp +024.4 °C • Nominal Buffer Value +02.00 pH Response Time 0003 s		

彻底清洗电极，将电极浸泡在第二种缓冲液中，对双点标定，将电极浸泡在第二种缓冲液中，对单点标定，按 选择abort并用enter确认。

进入第二种缓冲液值：按 和 移动游标进入第二种缓冲液值中的位置。使用滚动键和光 标输入第二种缓冲液值并用enter确认。

cal	Manual Entry	4.01pH
• Immerse electrodes in 2nd buffer! For single-point calibration (zero) select: Calibration 'Abort' Second Buffer Solution +04.01 pH Calibration Start Abort		

按enter开始第二个标定步骤：用第二种缓冲液来进行校验。在成功进行标定后，电极数字开始显示。
按enter或cal返回标定菜单或按meas运作测量模式。
彻底清洗电极并重新调整好。如果需要重复标定，按 来选择“重复”并用enter确认。如果显示错误信号，你应重复标定。

cal Manual Entry	4.00pH	cal Manual Entry	7.90pH
Zero	+06.99 pH	Warn HI El Slope	
Slope	055.9 mV/pH	Calibration	End Repeat
Impedance Glass	0098 MΩ		
Impedance Ref	001.7 kΩ		
Calibration	End Repeat		

用输入预测的电极数值来标定
你可以直接输入电极的零点，斜率和等电位点，这些数值必须是已知的，即它们都已在实验室中确定了。
提示：当你输入等电位时，这个数值在氯化物，手动进入和样品标定中就被储存在标定顺序中了。

如何输入预测数值

按cal和enter，打开Data Entry菜单。使用滚动键和游标输入预测值并用enter确认。

cal Data Entry	7.00pH
First Calibration	Yes No
Zero	+07.02 pH
Slope	657.5 mV/pH
Isotherm Potential Uiso	+0000 mV
<< Return [cal]	

样品标定

如果电极不能移动（如因为生物生产中无菌的要求），电极的零点也可以用样品来标定。这样，2400PH变送器会储存当前测量值，你从生产过程中提取一个样品，并在实验室中立即检测此PH值。此化验数值送入2400PH变送器即在化验值和测量值之间比较差异后计算出电极零点（这种方法仅适用于单点标定）。

如何完成样品标定

按cal和enter打开副菜单calsamplecal，被测量的样品温度被显示。进行测量的介质的PH值 被显示和储存。按enter或cal返回标定菜单或按meas来运作测量模式。在测量过程中右上角显示的sample表示为标定储存的样品值。仪器等待输入化验值。届时，为进行测量它会使用旧的零点。

7.01 pH	Sample	cal Sample Cal	7.01pH
MAN. TEMP		Sample Temp	+026.0 °C
GLASS 106MΩ	REF 4.5kΩ	Stored Sample	+07.01 pH
		<< Return [cal]	

抽样：在处理过程抽样并在化验室中定出样品的PH值。
提示：注意，样品的PH值与温度有关。因此，化验室的测量应在与显示屏上读到的取样温度相符的条件下进行。
你要用一个保温容器取样以保持温度。由于挥发物挥发，样品的PH值也会改变。在确定了样品的PH值之后，按cal和enter键来打开副菜单calsamplecal，样品的测量温度和储存的PH值就显示出来。使用滚动键和游标输入样品的PH值并用enter确认。按enter或cal返回标定菜单。按meas 运作测量模式。

cal Sample Cal	7.01pH
Sample Temp	+026.0 °C
Stored Sample	+07.01 pH
Lab Value	+06.87 pH
<< Return [cal]	

4. 诊断菜单

在诊断菜单中你可做的事情：

诊断菜单提供了仪器状况的有关信息。

- × 信号表：说明目前运作信号的数字和在版本上的报警和故障信号。
- × 测量数据：表明测量点（见DIN1922）/ISO3511标准。
- × 标定记录：表示根据GLP和GMP标准记录有最后标定所有相关数值的文件。
- × 电极统计：表示记有第一次标定 和最后三个标定的电极数据。
- × 记录文本：提供200条最近发生的事件信息，包括日期和时间，如：校准、警报和出错信息等。这样就可获得DIN ISO9000标准的质量控制文件。
- × 装置叙述：包括名称模式的信息，相关数字和仪器的选择。
- × 装置诊断：允许对2400PH变送器综合功能的检查，也允许符合ISO9000标准的质量管理文件。

仪器调整和参数不受影响。

如何进入诊断菜单

按diag键打开诊断菜单，按meas或diag即到诊断菜单出口。



信息表：按 或enter进入信息表，所有当前动作故障和报警信号被显示。对信号的描述，



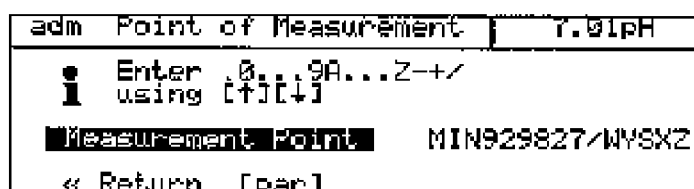
参见第11节。按diag键退回诊断菜单。

测量数据：按键或enter进入测量数据。测量点被显示（根据DIN1922）/ISO3511标准， 按diag键返回诊断菜单。



如何进入测量点

在管理级或操作级，你可以选择菜单系列“测量点”，你可以使用滚动键进入“0？，A—Z，—+/-”用滚动键和游标输入测量点（见第2—6页）并用enter确认。



标定记录

使用 和enter键选择“标定记录”，按diag键返回诊断菜单。

在标定记录中你该做的事情：

标定记录包括了所有根据ISO9000和GLP/GMP标准所定的文件要求最后标定的相关数据。

diag Cal Record	4.00pH
Last Calibration	19.04.94 17:10
Cal Mode	Calimatic
Zero	+07.01 pH
Slope	+056.3 mV/pH
↓ Isotherm Potential	+0000 mV
« Return [diag] [↑][↓] Scrolling	

- ×最后标定的时间和日期
- ×标定顺序（如用氯化物）
- ×电极零点
- ×电极斜率
- ×等电位点Viso
- ×由Sensocheck对玻璃电极进行监控而记录开关温度

diag Cal Record	4.00pH
↑ 1st Buffer Value	+07.00 pH
Electr Potential	+0000 mV
Cal Temp	+024.3 °C
Response Time	+0018 s
↓ 2nd Buffer Value	+04.01 pH
« Return [diag] [↑][↓] Scrolling	

对第一和第二种缓冲液：

- ×缓冲液数值
- ×测量电极电位
- ×标定温度
- ×所测电压至稳定测量值的电极响应时间

提示：对某些标定顺序，如数据进入，并非所有测量值都是合用。相关位置被一条灰色条形线掩盖。

电极统计

什么是电极统计：

当你完成了第一次标定后，下列数值被储存至参考数值栏中：

- ×第一次标定的时间和日期
- ×第一次标定的电极响应时间
- ×电极的零点
- ×电极的斜率
- ×玻璃电极阻抗
- ×参比电极阻抗

当你随后完成了普通标定后，对最后三个标定值下列数据也将列于电极统计中：

- ×标定的时间和日期
- ×此次标定对第一次标定的零点偏差
- ×电极斜率的漂移
- ×玻璃电极阻抗的漂移
- ×参比电极阻抗的漂移
- ×在标定期间电极的响应时间

提示：这为你提供了电极状况的重要信息，老化情况和下一次标定的适当时间，如果两次标定的时间少于6分钟，仪器说明第二次标定和第一次标定重复，（如错误出现时），它 就不会储存新的记录，最后的标定记录也被写在上面。

如何读出电极统计

用 和enter键选择“电极统计”，按滚动键来分别读出第一个和最后三个标定值的统计数据，分别为：

- ×零点
- ×斜率
- ×玻璃电极阻抗
- ×参比电极阻抗
- ×电极响应时间

按diag键返回诊断菜单。

diag Electrode Statistics				4.32pH
Zero				
1st Cal	+07.02 pH	19.04.94	16:55	
Diff	-00.00 pH	20.04.94	16:29	
Diff	-00.00 pH	21.04.94	08:33	
Diff	-00.00 pH	22.04.94	09:37	
« Return [diag] [↑/↓] Scrolling				

diag Electrode Statistics				4.32pH
↑ Slope				
1st Cal	+057.5 mV/pH	19.04.94	16:55	
Diff	-001.1 mV/pH	20.04.94	16:29	
Diff	-001.3 mV/pH	21.04.94	08:33	
Diff	+002.3 mV/pH	22.04.94	09:37	
« Return [diag] [↑/↓] Scrolling				

记录文本

提示：如果你的2400PH变送器备有354选件，你才可以利用记录文本，没有这种选件，就不能选择“记录文本（选择）”。

什么是记录文本

记录文本提供200条最近发生的事件信息，包括日期和时间。

- × 仪器测量模式
- × 仪器开关情况
- × 报警和故障信号的启动
- × 报警和故障信号的结束
- × 标定信息
- × 参数设定：标定、维护或诊断动作

在记录文本中你该做的事情

记录文本可使用符合标准ISO9000和GLP/GMP的质量管理文件。

提示：记录文本进入是不能编辑的。

如何读出记录文本

用 **和enter**键选择“记录文本”，按滚动键读出所有输入值，按diag键返回诊断菜单。

diag Logbook		4.32pH
↑	21.04.94 16:19	Warn Current <0/4 mA
	21.04.94 16:19	Fail Lo pH Value
	21.04.94 16:18	Measurement Active
	21.04.94 15:21	Calibration Active
↓	21.04.94 15:21	Measurement Active
« Return [diag] [↑/↓] Scrolling		

如何设定时间、日期和日期模式

在操作级或管理级上选择菜单系列“设定时钟”，用**和enter**选择日期格式、时间和日期。用滚动键和游标输入时间和日期并用**enter**确认。

提示：按**enter**，时钟在输入数值时开始启动，你可在附加显示屏上读到时间和日期，测量显示屏上也可看到时间。

adm Set Clock		4.32pH
Date Format	D.M.Y D/M/Y M/D/Y Y-M-D	
Time	16:45:34	
Date	20.04.94	
« Return [par]		

装置描述

用 **和enter**选择“装置描述”，你会读到：

- × 模式标记和程序模式系数
- × 系列号
- × 硬件和软件版本和仪器选件

按diag键返回诊断菜单

提示：软件版本必须符合本手册第二页右下角的版本指示要求，电源选件是不显示的，它们在铭牌上表示。

diag Device Description		7.00pH
Model	pH 2400	
Serial No.	000660	
Version	Hardw: 1	Softw: 3.0
Options	354/356	
« Return [diag]		

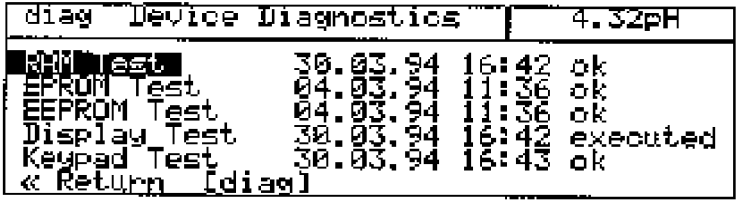
装置诊断

在装置诊断上你该做的事情

装置诊断功能允许你通过综合测试来检查2400PH变送器的功能，这种质量管理文件符合ISO9000标准，仪器自诊断功能不影响本装置的参数设定。

如何完成装置诊断

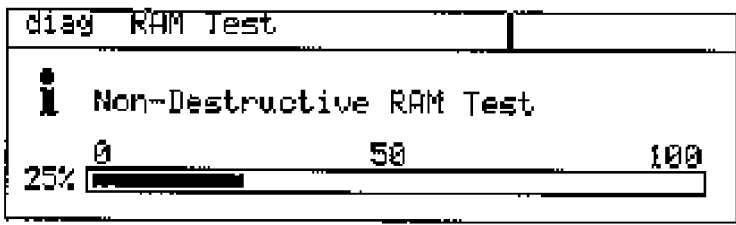
用 和enter键选择“装置诊断”，当每次测试完成时你可以看到结果。



记忆测试：

使用 和enter键选择“RAM测试”，“EPROM测试”或“EEPROM测试”，按enter键开始测试，测试过程由条形记录器记录。

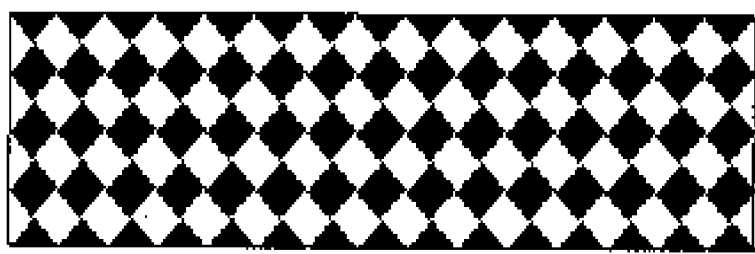
提示：如果决定测试在菜单中读到“故障”时，2400PH变送器必须送回制造厂进行修理。



显示测试：

按 选择“显示测试”，按enter开始测试，如果所有的线条和彩色圆块正常，几个测试模块将显示以便作检查。

提示：如果你按完所有的键后显示屏上显出“键盘测试故障”，你必须将2400PH变送器送回制造厂进行修理。按diag返回诊断菜单。



5. 维护菜单

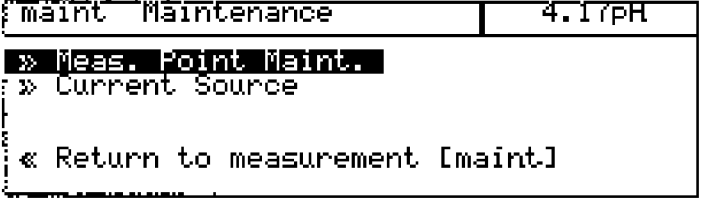
在维护菜单中你该做的事情

维护菜单提供了PH2400传感器维修和调整的功能。可设定口令以防误进入维护菜单。

- ×探头维护允许从电极上拆下
- ×电流源功能，使你能调节输入电流以检查外围设备是否正常运行（如指示仪或记录仪）。

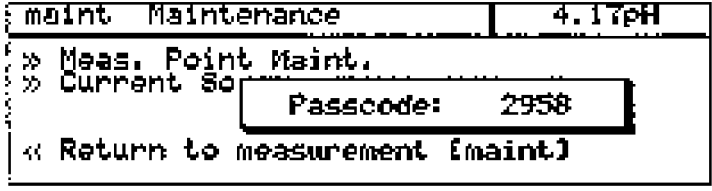
如何进入维护菜单

按maint键打开维护菜单，如果已设置了口令，就必须知道维护口令。



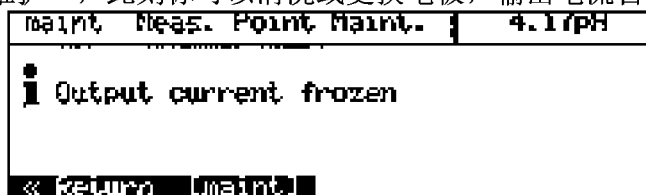
用滚动键和光标来输入维护口令并用enter确认。

提示：在管理级，维护口令可以编辑或使其失效。



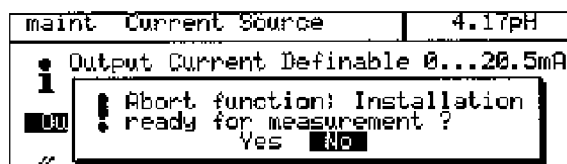
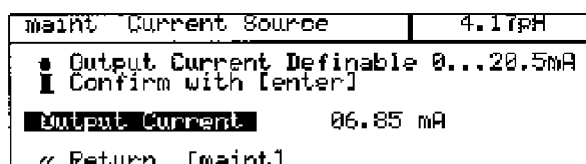
测量点维护

按或enter选择“测量点维护”，此刻你可以清洗或更换电极，输出电流自动设定在最后值上。



电流源功能

警告：电流源功能，输出电流不随着测量值的变化而变化，但此值可稳定输入。因此，你必须知道周围仪器（如控制室，控制器，指示仪）所显示的值并非为测量值。按 和enter选择“电流源”，此刻你可以手动设定输出电流以检查所连的外围设备。用滚动键和游标来输入所需的电流并用enter来确认。按maint来返回维护菜单或按meas来返回测量程序。这时，你要迅速在功能出口重申你的决定。如果确需这样做，按 来选择“是的”并用enter确认。



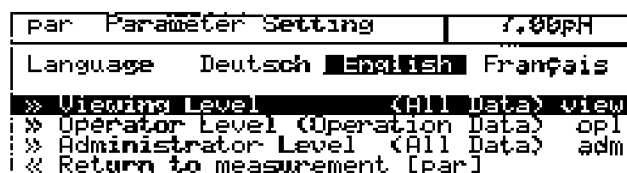
6. 设定参数的显示

在查询级你可以做的事情

在查询级你可以显示所有仪器设定参数，但设定参数不能被修改。

如何进入查询级

按par以打开参数调整菜单，按meas即离开参数调整菜单。按 或enter来选择“查询级（所有数据）”，按par返回参数调整菜单，此时你可以读出所有的设定参数。

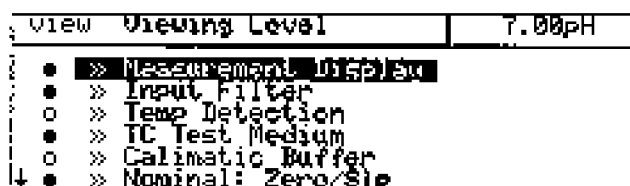


如何选择菜单系列

按滚动键选择显示线，被选定的线是由一条黑色条表示的（反复表示）。滚动键提供了一个重复功能：当按 或 键按下时，线条整个扫描，此外两个箭头表示通过滚动键可以看到更多的信息条。显示线开始前的符号<<和>>表示通过按游标键你可以进入又一个菜单级。

>>按 或enter进入下一个较低菜单级。

<<按 或par进入前一个（较高）菜单级。



一个例子

你想读出玻璃电极警告的设定数，按par来打开参数设定菜单。按 或enter选择观察级，用滚动键来选择“报警装置”，所选定线条用一条黑色条形线表示（反复表示）。

>>按 或enter进入下一个（较低）菜单水平。

使用滚动键来选择“玻璃电极报警”，所选定线条用一条黑色条形线表示（反复表示），如果报警有效你就可以在这里看到。

par	Parameter Setting	7.00pH
Language Deutsch English Français		
» Viewing Level (All Data) view		
» Operator Level (Operation Data) opl		
» Administrator Level (All Data) adm		
« Return to measurement [par]		

view	Viewing Level	7.00pH
• » Measurement Display		
• » Input Filter		
o » Temp Detection		
• » TC Test Medium		
o » Calimatic Buffer		
↓ • » Nominal: Zero/Slp		

>>按 或enter进入最低菜单水平。

显示玻璃电极报警设定参数。

<<按 或par返回前一个（较高）菜单水平，按meas到参数调整菜单出口。

view	Viewing Level	4.17pH
↑ o » Calimatic Buffer		
• » Nominal: Zero/Slp		
• » pH Value		
• » Delta Function		
• » Output Current		
↓ o » Alarm Settings		

view	Alarm Settings	4.17pH
» pH Alarm (On)		
» mV Alarm (Off)		
» rH Alarm (Off)		
» ORP Alarm (Off)		
» Temp Alarm (Off)		
↓ » Cal Timer Alarm (On)		

view	Alarm Settings	4.17pH
↑ » ORP Alarm (Off)		
» Temp Alarm (Off)		
» Cal Timer Alarm (On)		
» Zero Alarm (On)		
» Slope Alarm (On)		
↓ » Glass El Alarm (On)		

view	Glass El Alarm	4.17pH
Glass El Alarm On Off		
Failure Limit Lo 0015 M2		
Warning Limit Lo 0045 M2		
Warning Limit Hi 0120 M2		
Failure Limit Hi 0200 M2		
« Return [par]		

在操作级你可以做的事情

在操作者级上你可在仪表上编辑一定的参数（菜单系列），你可设置操作级口令以防误操作。

如何进入操作级

按par打开参数调整菜单，按meas到参数调整菜单出口。按和enter选择操作级。

如果已设置操作口令，你可以用滚动键和游标输入操作口令并用enter确认。

par	Parameter Setting	7.00pH
Language Deutsch English Français		
» Viewing Level (All Data) view		
» Operator Level (Operation Data) opl		
» Administrator Level (All Data) adm		
« Return to measurement [par]		

par	Parameter Setting	7.00pH
Language De Passcode: 1246 s		
» Viewing Lev ew		
» Operator Level (Operation Data) opl		
» Administrator Level (All Data) adm		
« Return to measurement [par]		

提示：可在管理级设置操作口令或取消口令。按par

你可以编辑的被表示的菜单

- 1 这菜单项目在管理级是被允许的，它可以被编辑。
- ； 这菜单项目在管理级已被锁定，它不能被编辑。

如何选择菜单系列

按 或 滚动键选择显示线，选择线由黑色条形线表示（反复表示）。

其他选择方法见第6节。

8. 管理级的参数调整

在管理级你该做什么事情

在管理级你可以编辑所有仪器参数包括口令，此外，指示器功能在独立菜单系列中允许锁定以防止误操作信号的进入。

对口令而言，所有菜单都是可行的，进入管理级由口令进行保护。

如何进入管理级

按par打开参数设置菜单，按meas撤出参数设置菜单，使用 或enter选择“管理级（所有数据）”，用滚动键和光标输入管理者口令，并用enter确认。按par返回参数设置菜单。

par	Parameter Setting	7.00pH
Language Deutsch English Français		
» Viewing Level (All Data) view		
» Operator Level (Operation Data) opl		
» Administrator Level (All Data) adm		
« Return to measurement [par]		

par	Parameter Setting	7.00pH
Language Deutsch English Français		
» Viewing Level Passcode: 1989 w		
» Operator Level 1		
» Administrator Level (All Data) adm		
« Return to measurement [par]		

标记设置

管理员级的标记设置通过资料文本解释。

adm	Administrator Level	4.17pH
Marker Setting:		
[+] Select Marker		
[+][+] Change Setting		
[enter] Accept Setting		
« Return [par] » Proceed [enter]		

在标记设定中你该做的事情

标记设置可使你在最高级上对操作员级执行或锁住参数设置菜单上的每一项目。（除了“Passcode Entry”口令输入项）。

1 这一菜单项目已在管理级上被允许：它可以在操作级上编辑

；这一菜单项目已被锁住，它不能在操作级上编辑，但它可以在查询级上阅读

注：出厂时，所有菜单项目都授予功能。

如何设置标记

按 选择标记，按 或 在菜单上使授予（1）或锁定（；）并用enter确认。

例子

你想改变输入滤波器的设置

按par打开参数设置菜单，按 和enter选择管理级，用滚动键和光标输入管理级口令，并用enter确认，按enter确认信息版本。

按 选择菜单系列“输入滤波器”。其余程序见第6节。

口令保护

在操作级和管理级上进入标定菜单、维护菜单、进行参数设置可以用口令来保护。你可以分别设置和取消口令（管理级口令不能屏蔽）。

警告：当取消口令时时，对相应菜单输入的失误信号则没有保护。

提示：工厂设置的口令，对所有发送器都是相同的，因此，你必须规定你的口令。

如何设置口令

用 和enter选择“管理级”，用滚动键和光标输入管理口令并用enter确认。

adm	Administrator Level	7.00pH
↑ o » Alarm Contact		
o » Device Diagnostics		
o » Set Clock		
o » Point of Measurement		
o » Passcode Entry		
« Return [par]		

adm	Passcode Entry	4.17pH
cal	Calibration	On Off
maint	Maintenance	On Off
opl	Operator Level	On Off
Change passcode		1234

用 和enter选择“Passcode Entry”。用 选择cal,maint,opl。你可划分标定口令、维护口令和操作者口令分别授予功能。

提示：只有确定了口令，字行“Change passcode”（改变口令）才会被显示出来。这口令即使被禁止后，仍存在于储存器内。

如何保持旧的口令

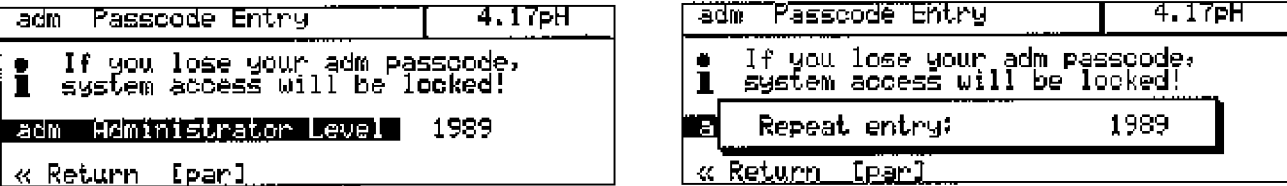
按par代替enter恢复旧原口令

如何调整管理者口令

警告：如果你丢失了管理者口令，系统输入被锁定！管理级无法进行参数设置。所有菜单在操作级被锁定，更不能编辑，这时候请和Mettler-Toledo 公司联系。

按 和enter选择adm，用滚动键和光标编辑管理口令并用enter确认。
为了安全起见，你必须再一次输入管理级口令，如果第一次输入与第二次输入不相符合，或者按下par，管理级口令不会因此变更。
如果你将管理级口令设定“0000”，可不用口令即能进入管理级，按enter即可。

警告：如果你将管理级口令调至“0000”，菜单和仪器调整将不能防止错误信息的进入，参数调整的错误信息会导致仪器生效或输出错误的测量值。



出厂时变送器已设有下列口令

- 标定口令：1147
- 维护口令：2958
- 操作者口令：1246
- 管理者口令：1989

9. 2400PH变送器的性能

概述

2400PH变送器有很多特点和性能，这包括：

- ×仪器的测量性能
- ×仪器的联接
- ×如何设置参数

2400PH变送器的电源供给

警告：在联接电源前，阅读第十章”安装资料“。检查一下你的电源电压是否符合变送器的额定值。

- ×230伏交流电
- ×115伏交流电（363选件）
- ×24伏交/直流电（415选件）

提示：在电源联接后大约10秒钟，电流输出和报警点都保持在断电前的状态，这保证在电源合上后不会触发无效的信息。

PH变送器的安装

图9—1表示2400PH变送器如何配置由一台相连的记录仪和报警装置进行玻璃电极阻抗监视自动温度检测的PH测量。

图9—1、9—2说明见手册。

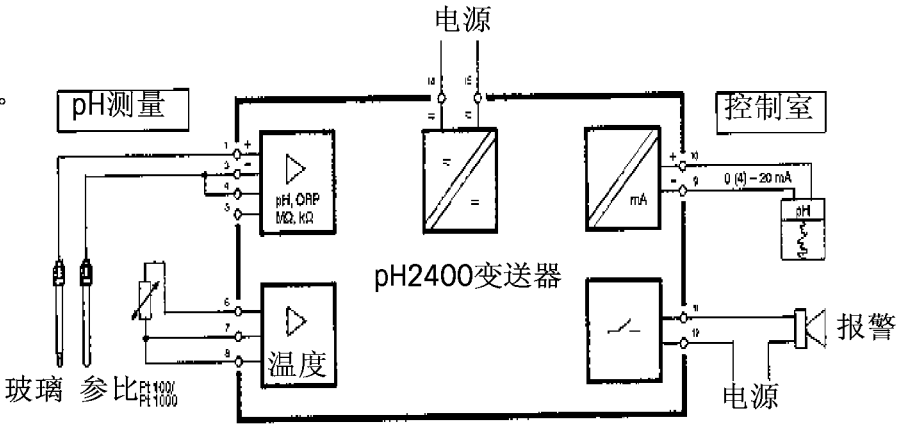
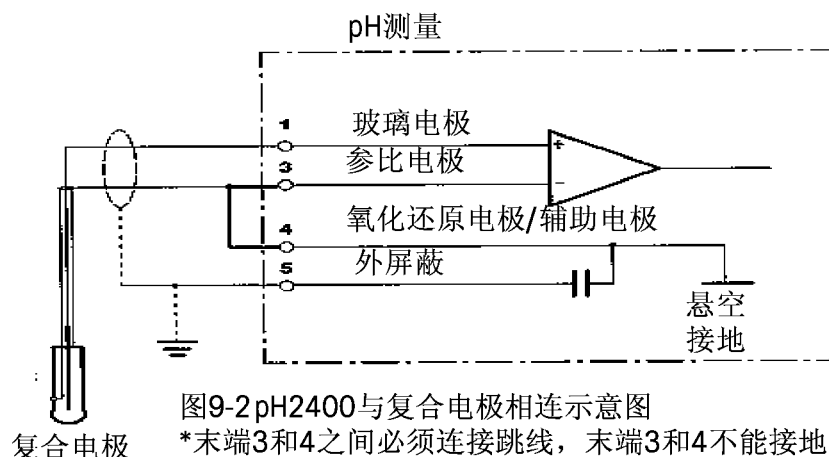


图9-1，与记录仪相连，并具有自动温度检测及报警功能的2400变送器

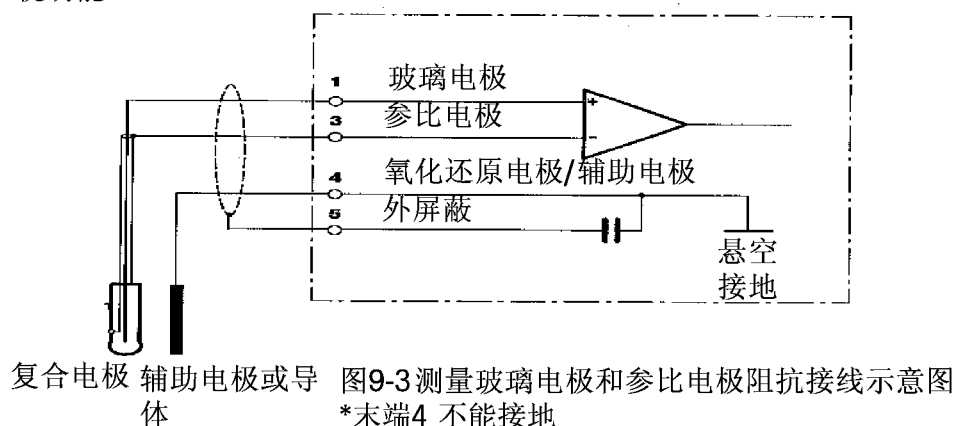


Sensocheck 监测电极

Sensocheck电极监测用来测量玻璃和参比电极的阻抗。这种测量和PH测量一起连续进行。电极阻抗能很好的反应电极状况、如污染（对参比电极而言）、玻璃损坏（对玻璃电极而言）、老化和电路开路等。

如何使用 Sensocheck

如果你仅需要监视玻璃电极的阻抗，你可以象图9—2那样联接电极，这使你能进行简单的电极是否损坏的监视功能。



测量参考电极阻抗，需要一个辅助电极，参考图9—3，这需要监测参比电极的污染状况，如不用辅助电极，你也可将端子4联接到中间测试容器上，但这个容器应是金属制品，容器应接地。

电极阻抗的绝对值主要取决于制造商和类型，因此你必须拿一支新电极来确定电极使用的调整点，这样，你可以在附加显示屏上读到玻璃电极和参考电极阻抗数或者从标定记录的数据表上看到它们。

在”报警设置“的参数设置期间，你可设置报警和故障信号的电阻值，如玻璃或参比电极阻抗的数值超过了预设值，报警和故障信号就会出现。

提示：玻璃电极阻抗值超出太多，表明玻璃破碎或者电极是干燥的。参比电极阻抗值超出太多，表明参比电极被污染或没有液体接触。参比电极阻抗值低于设定值，表明短路或者玻璃破损。玻璃电极和参照电极阻抗均可在付显示屏上读到。

如何设置 Sensocheck参数

打开参数设置菜单（分别是adm或opl），用 选择“报警设置”并用enter确认。用 选择“玻璃电极报警”并用enter确认。设置Glass El Alarmon En（玻璃电极报警），用滚动键和光标输入报警信号值（报警值限制高低位）、故障信号值（故障值限制高低位）并用enter确认。按par退回前一个菜单，选择副菜单“参考电极报警”并用enter重申。设置“Ref El Alarm On”，用滚动键和光标输入报警信号值（报警值限制高低位）、故障信号值（故障值限制高低位）并用enter确认。

adm Glass El Alarm	4.17pH
Glass El Alarm	On Off
Failure Limit Lo	0015 Ma
Warning Limit Lo	0045 Ma
Warning Limit Hi	0120 Ma
Failure Limit Hi	0200 Ma
<< Return [par]	

阻抗测量信息

提示：为保证对玻璃电极阻抗的准确监测，你应用合适的导线连接电极，导线电容要很低。如图9-6表示的测量导线是合适的。

提示：当使用PH隔离放大器时，不能对电极进行监测。

电极阻抗在交流电低电压下进行动态测量，对玻璃电极而言，其测量值是个近似数，比静态测量高一半。

adm Ref El Alarm	4.17pH
Ref El Alarm	On Off
Failure Limit Lo	001.0 kΩ
Warning Limit Lo	002.0 kΩ
Warning Limit Hi	010.0 kΩ
Failure Limit Hi	014.0 kΩ
<< Return [par]	

电极导线电容只要不超过2nF就没有影响（相当于20米导线长度），低阻值的参比电极 阻抗仅能通过测量电解质进行检测，电解质的电导系数对整个阻抗的测量有影响。结果，测出的阻抗值就高于根据IEC746-2得出的测量值。

如果你用电阻很低（<100欧）的参比电极，你可联一只100欧的电阻，以符合PH2400变送器对输入电阻的要求。

在几次测量后根据测量值进行阻抗计算并不断地估算是否超值，如果报警值（由最大值和最小值限定）被超过，将运行一个报警或故障信号。电极阻抗—特别是玻璃膜阻抗—与温度有关，它们是在参考温度为25°C时计算的，这允许你在有变化很大的测量温度时读出并评估可比的阻抗值。它同时可使你较方便的规定电极监视的合适范围。

由于玻璃电极阻抗有非常高的温度系数，电阻系列（1—2000mW）可以超过。特别是在高温下测量值会降到最小值以下，因此，玻璃电极监测在测得的高温时被关闭（如用过热蒸汽消毒时）。在最后标定时，根据确定的阻抗和温度计算出关闭温度。你可以在“标定记录”中读到关闭温度值。读出关闭温度，在诊断系统中选择菜单“标定记录”并用enter确认。

按 或滚动键扫描整个菜单直到显示“SensochkGlassMaxxxx.xoC”。对在室温下测量的电极阻抗，下列图表提供了允许阻抗监测时最大操作温度的参考数值：

室温下测量的玻璃电极阻抗 (MW)	10	30	100	300	1000
阻抗测量时最大的操作温度 (°C)	50	65	85	100	120

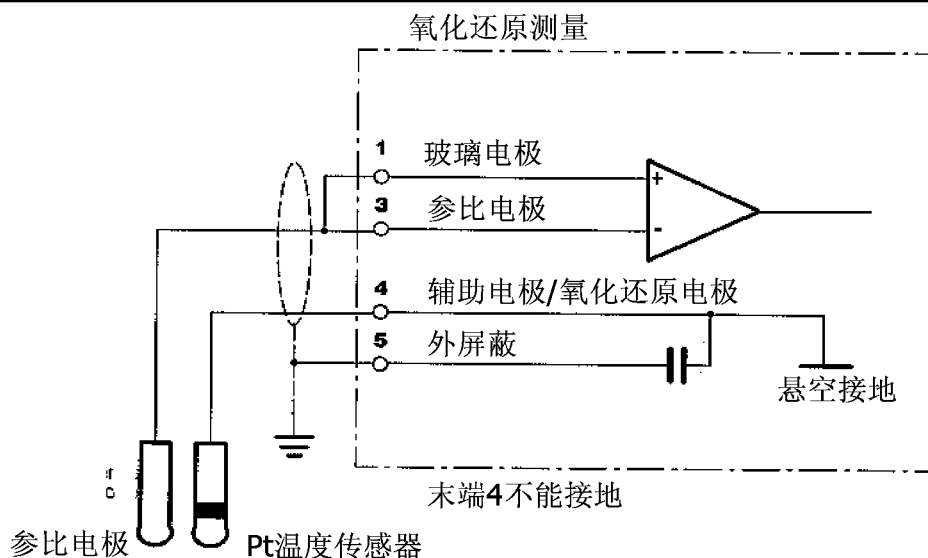


图9-4 进行氧化还原测量pH2400变送器接线示意图

当测量氧化还原电位（ORP）时，必须表示出那一种电极是用作参比和其结果是否已换算成标准氢电极，完整的ORP说明，应指出使用的敏感电极（例如“pt电极”）测量温度和PH值。

以下是与标准氢电极比较不同的参考电极电压（±5mV，25°C）

参考电极		参考电压
银/氯化银	氯化钾 1克分子	+236mV
银/氯化银	氯化钾 3克分子	+207mV
银/氯化银	氯化钾 3.5克分子	+200mV
银/氯化银	氯化钾 饱和溶液	+197mV
银	氯化钾 3克分子	+207mV
汞/氯化汞	氯化钾 3.5克分子	+252mV(甘汞)
汞/氯化汞	氯化钾饱和溶液	+244mV (甘汞)
Thalamid	氯化钾 3.5克分子	-571mV

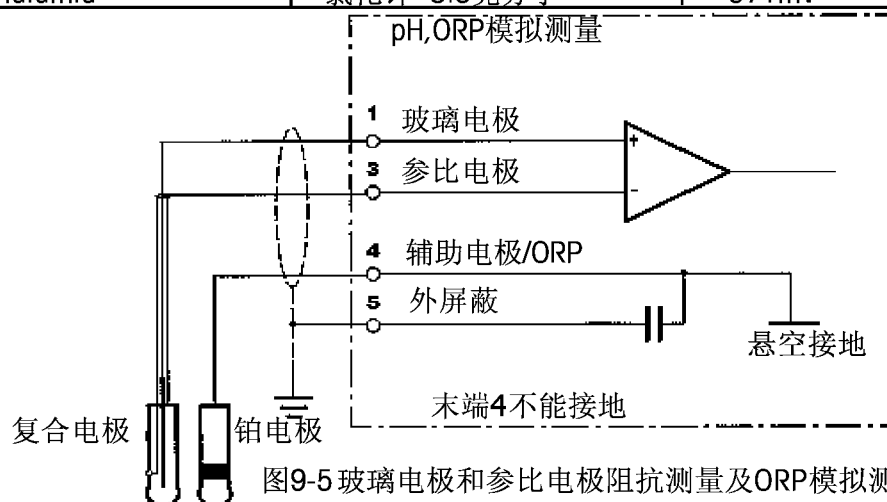


图9-5 玻璃电极和参比电极阻抗测量及ORP模拟测量接线示意图

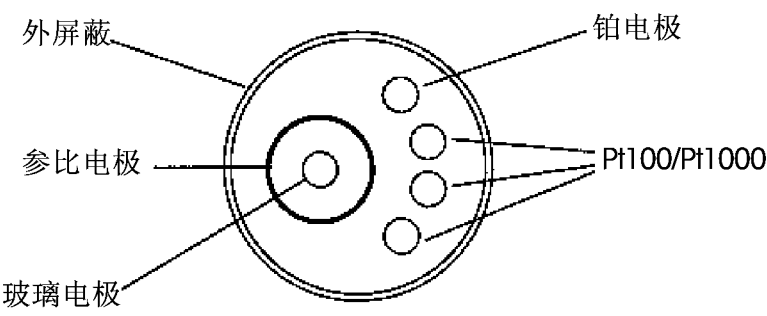


图9-6根据图9-5测量所配置的电缆示意图

语言选择

在参数设置时，显示屏和菜单版本上的语言可以改变，你可以在德、英、法文之间任选一种。

par	Parameter Setting	7.08pH
Language	Deutsch	English
	English	Français
» Viewing Level (All Data) view		
» Operator Level (Operation Data) op1		
» Administrator Level (All Data) adm		
« Return to measurement [par]		

测量显示

在参数设置时，你可以在大显示屏确定下列哪一个参数显示：

- ×PH值
- ×毫伏值
- ×氧化还原值
- ×rH值
- ×测量温度
- ×时间

如何设定测量显示参数

打开参数设置菜单（分别在管理者或操作级）选择“Measurement Display”并用“enter”确认。在测量模式，用 和 选择你想显示的测量参数，用enter确认。

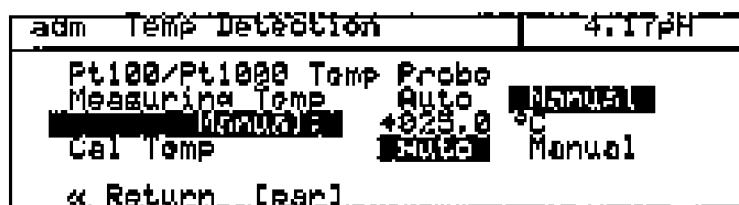
op1	Measurement Display	170mV
Variable	pH	mV
	ORP	rH
	°C	Time
Viewing Angle	-2	-1
	0	+1
	+2	
« Return [par]		

相应的测量值在显示屏的右上角可读到。

用“测量PH值参数”选择，你可以选择“显示模式”来限定PH值的小数点后显示应用1位（xx.x）还是两位（xx.xx）。

菜单系列中的“观察角度”允许你在显示屏上调整观察角，当2400PH变送器安装在一些很高或很低的地方时，

op1	MEASUREMENT Display	4.17pH
Variable	pH	mV
	ORP	rH
	°C	Time
DISPLAY format	xx.xx	xx.x
Viewing Angle	-2	-1
	0	+1
	+2	
« Return [par]		



输入滤波器

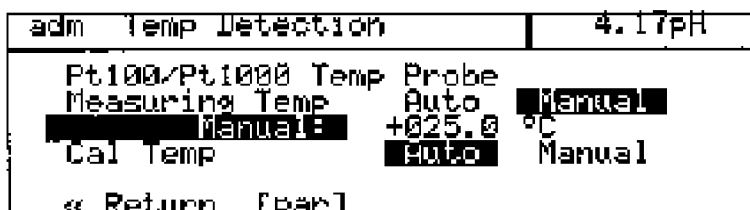
为增强PH测量的抗干扰能力，你可以使用输入滤波器。当输入滤波器起作用时，瞬时的干扰脉冲即被抑制，缓慢变化的测量值才被检测。

提示：如果你想测量快速变化的数值，你必须关上输入滤波器。

如何设置输入滤波器参数

打开参数设置菜单（分别为管理者或操作级），按 选择"Input Filter “并用enter确认。

为使滤波器起作用，按 选择“脉冲抑制开关”并用enter确认。



温度检测

为什么要进行温度补偿

测定流程或缓冲液的温度，有两个重要的原因

×PH电极的斜率与温度有关。所测的电压值与温度有关（能斯特方程）。

×缓冲液的PH值与温度有关，因此必须知道缓冲液的温度，以便从缓冲液的图表中找出真正的PH值。

提示：在参数设置时，你应确定流程或标定温度是自动测定的，还是必须手动输入的。

自动温度补偿

在对自动温度补偿时，2400PH变送器用Pt100-pt1000的pt电阻来检测流程的温度。

警告：在自动温度补偿时，温度探头必须置于生产流程的介质中，这个探头必须连接2400PH变送器的Pt100-1000的输入端。

如果温度探头不联接，你必须选择测量温度手动输入。图9—1表示了如何用三线接法将温度探头联接到2400PH变送器上。温度探头的三线接可以排除由导线电阻引起的温度测量误差。接至接线端6和7 导线必须有相同的横截面。

提示：2线接线时，电阻Pt100/pt1000接至接线端6和7，端子7和8必须短接。

如何进入测量温度检测

打开参数设置菜单，用 选择“Temp Detection”并用enter确认。用 和 选择“Measuring Temp Manual”或“手动测量温度”并用enter 确认。

手动温度补偿

提示：如果生产流程在恒温下运行，手动温度补偿才有意义。当选择了“Measuring Temp Manual”（即“手动测量温度”测量模式时，显示屏的右下角显示“man.temp”。

如测量温度在测量显示屏上读出“MAN EMP”将不出现。你可以在附加显示屏上读到手动输入的温度。

提示：选择了“手动测量温度”，自动温度测量仍继续并显示，极限值和报警信号则由测量值控制你必须输入的流程温度：用玻璃温度计测量介质的温度，如用恒温器来确保被测介质温度的恒定。用滚动键和光标输入测得的温度并用enter确认。

如何确定标定温度检测

提示：在标定时，只有当温度探头仍然在流程介质中，手动补偿标定温度才有意义。用 选择“cal temp”（标定温度），用 和 选择“自动标定温度”或“手动温度标定”并用enter确认。

adm	Temp Detection	4.17pH
Pt100/Pt1000 Temp Probe		
Measuring Temp	Auto	Manual
Manual:	+025.0 °C	
Cal Temp	Auto	Manual
<< Return [par]		

超纯水中的温度补偿：

如果你的测试溶液是带微量杂质的超纯水，你可以根据温度来计算PH 值。

adm	TC Test Medium	4.17pH
TC Ultrapure Water with Traces of Impurity		
TC	Off	Ultrapure Water
<< Return [par]		

打开参数设置菜单（分别为管理级和操作级）并用 选择“TcTestMedium”（温度补偿测试介质）。按 选择“TC Ultra pure water”（温度补偿超纯水）并用enter确认。

根据下列公式进行校准：

$$PH(25^{\circ}C) = PH(T) + Corr(T)$$
$$PH(25^{\circ}C) - 25^{\circ}C \text{时测得的PH值。} PH(T) [^{\circ}C] \text{—在温度T癢时测出的PH值。} Corr(T)$$

- 图表上查出的PH值。

在2400PH变送器储存的校正表是对全离解的电解质（如强酸和强碱）和弱离解电解质——氨进行 计算后得出的。这对发电厂应用特别重要，因为这里氨是PH值测定的主要物质。

用Calimatic缓冲液标定

用Calimatic进行自动标定，你必须确定你要用的缓冲溶液组，标定时，你得用这套缓冲液组的溶液，与先后顺序无关。

adm	Calimatic Buffer	4.17pH
● Ingold Tech 2.00 4.01 7.00 9.21		
■ MerckRiedel 2.00 4.00 7.00 9.00 12.00		
DIN 19267 1.09 4.65 6.79 9.23 12.75		
Buffer Set Ingold Merck/Riedel DIN		
<< Return [par]		

adm	Calimatic Buffer	4.17pH
● Ingold Tech 2.00 4.01 7.00 9.21		
■ MerckRiedel 2.00 4.00 7.00 9.00 12.00		
Opt 379 2.06 4.00 7.00 10.00		
Buffer Set Ingold Merck/Riedel Opt		
<< Return [par]		

如何确定 Calimatic缓冲液组

打开参数设置菜单（管理级和操作级），用 选择” Calimatic Buffer “并用” ENTER “确认。

用 和 选择缓冲液组并用 确认。缓冲液标准值将在显示屏显示。

如果你的2400PH变送器是装有配件”顾客确定缓冲液组“中的370-379型中的一种，你可用你选定的缓冲液组取代DIN缓冲液组。（返回工业校准）

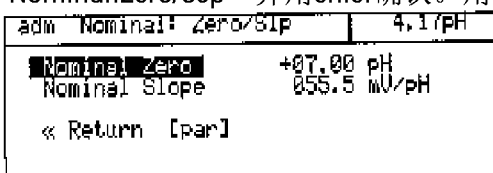
如何使用除PH7以外的电极零点

如果你的2400PH变送器备有选件356，你可以规定电极的标称零点和斜率。这样，用Calimatic可以对电极的零点（如PH=4.6）进行自动标定。

提示：如果电极的标定值对标称值的零点漂移 $\leq \pm 1$ PH单位和斜率 $\leq \pm 5.5$ 毫伏/PH，标定值仍然有效。

如何设置零点和斜率

打开参数设置菜单，用 选择“Nominal:Zero/sep”并用enter确认。用滚动键和光标输入电极的标称零点和斜率数值并用enter确认。



rH测量

2400PH变送器通过两个分别测出的数值（PH和ORP氧化还原电位）来计算rH值。直接标定rH测量值是不可能的，但PH电极可以分别标定。

你可以在PH测量时使用复合电极，另外需要金属（铂）电极联接到端子4上（辅助电极），这也同时可作为辅助电极的阻抗测量以进行电极监视，见图9-5。

提示：端子4不要做更多的联接。

电极是用普通PH缓冲液进行标定的，因为附加的pt电极可认为不需要标定。在PH 标定之后，就可用rH缓冲液来校对PH和rH值。

在参数设置菜单中你也可以选择不同的参比电极。对标准氢电极（SHE）的参比电极的参考电位与温度有关，其值列于2400PH变送器中：

氯化银	银/氯化银	氯化钾	一克分子
氯化银	银/氯化银	氯化钾	3克分子
汞	汞、钛/氯化钛	氯化钾	3.5克分子
硫酸汞	汞/硫酸汞	饱和硫酸钾	

rH测量的原理

液体状物质的氧化还原反应由EH电位来表示，此电位由化学惰性电极标准氢电极所测温度决定。在许多场合，氧化还原位差（ORP）测量与PH值有关，因此必须表示出PH值。敏感电极是一种不参与化学反应的，贵金属如铂制成的敏感电极。SHE标准氢电极通常不用作参比电极，但采用银/氯化银电极。此电极对标准氢电极的参考电位与温度有关。氧化还原反应的另一种测量值是rH值，它是由描述氧化还原反应的所得Pe值和PH值计算出来的Pe值是一个理化辅助数值，由EH和1/EN（能斯特电位的倒数）相乘得到的一个物理值。

rH值由以下算式确定： $rH = (pe + PH) \times 2$ 或 $rH = (EH/EN + PH) \times 2$

2400PH变送器通过下列方法处理这个方程式： $rH = ((ORP + E_{ref})/EN + PH) \times 2 \times \text{系数}$

这里，
 ORP : 铂电极和参比电极间测得的电位。
 Eref : 相对标准氢电极参比电极温度相关电位。（用户定义）
 EN : 能斯特电位（与温度有关）
 PH : 现测的PH值。
 “2” : 与rH值有关的理论系数。
 factor: 系数，经验系数（用户确定，标准值：1）

由此，rH测量需要三个电极间的二个电位差。

玻璃电极对参比电极（PH电位测量），铂电极对参比电极（氧化还原电位测量）。ORP和PH合并得到rH值是与PH无关的氧化还原反应的反映。然而，这只有不仅具有其它必备条件外，而且还有下列条件存在时才有效。

- ×在反应中，质子起着决定性作用
- ×最好恰有一克分子的质子进行转换
- ×PH变化范围尽可能低

rH值也可以直接测量，即测量所谓的rH电极系统的铂电极和玻璃电极的位差，然而，这种测量值你不能计算，PH值也不能计算氧化还原电位差值。因此，人们更愿意选择由2400PH变送器提供的rH自动计算方法。

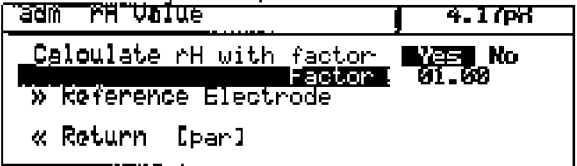
在方程式中，为确定rH值，系数“2”表示一个氢分子分解为两个质子。方程式也包括了在化学工业生产中惯用的某些专门经验数值。这些数值属于在测量程序中由用户确定的附加参数。

提示：求解理论rH值的公式仅在参数设定时，设定至“Calculate rH with factor No”无系数计算rH）或把系数设定为1时才适用。

如何设定rH测量参数

打开参数设置菜单（操作级或管理级），用 选择“rH Value”“rH值”并用enter确认。如果你需要用附加系数计算rH值，用滚动键和光标选择“Calculate rH with factor Yes”（有系数计算rH）输入系数并用enter确认。

按选择”参比电极“并用enter确认，用选择应用参比电极并用enter确认。



Delta功能

Δ功能允许计算和直接指示以及输出所测的PH、毫伏、氧化还原电位和rH的差值。这样，输入的Δ值将被选定的测量变量减去。输出值=测定值-Δ值

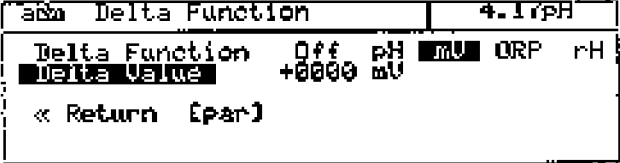
提示：电流输出由输出值确定。

这通常用来举例说明对标准氢电极而言所测量ORP值。

如何设置Δ功能

打开参数设置菜单（管理级和操作级），用 选择“Δ Function”并用enter确认。

用 和 选择测量变量并用enter确认。用滚动键和光标输入Δ值并用enter确认。



电流输出

电流输出提供了0到20毫安或4到20毫安的标准电流。输出电流也可在附加显示屏上读出。你可以根据下列变数标定输出电流：

- | | | |
|--------|----------|--------------|
| ×PH值 | ×测得的毫伏数 | ×氧化还原位值（ORP） |
| ×rH值 | ×测定温度℃ | |
| 开始 | 输出电流 | 结果 |
| 0（4）毫安 | 10（12）毫安 | 20毫安 |
| 2 | 7 | 12 |

测量变量（如PH）

为求得电流范围0（4）到20毫安相应的跨度，对测量变量设定一个起始值和一个终点值。对所允许的跨度，参见性能第13节。

提示：如果起始值低于终点值，将是一条上升曲线。为制定一条下降曲线，设定较高的数值作为起始值，较低的数值作为终点值。

输出电流被锁定在最后的数值上。

- ×标定时
- ×电流源功能（手动输入）
- ×在“Maint Meas Point Maint”“维护、测量、维修点”菜单中

报警设置和报警触点

报警设置：对下列每一个流程变量你都可以规定报警极限：

- | | | | |
|----------|----------|--------|------------|
| × PH值 | × 测得的毫伏值 | × rH值 | × 氧化还原电位差值 |
| × 测得的温度 | × 标定定时器 | × 电极零点 | × 电极斜率 |
| × 玻璃电极阻抗 | × 参比电极阻抗 | | |

除标定定时外你可以对每一个变量值确定四个单独的报警极限。



- Failure Limit Lo故障下限：如果被测值低于这个下限值，报警触点将被触发，显示屏上将读到“FAIL”，测量值闪烁显示。
- Warning Limit Lo报警下限：如果被测值低于这个下限值，被测值闪烁显示“WARN”，如果报警触点设置在Fail/Warn，它会触发。
- Warning Limit Hi 报警上限：如果被测值超过这个值，被测值闪烁显示“WARN”，如果报警点被设置在Fail/Warn，它将会触发。
- Failure Limit Hi 故障上限：如果被测值超过这个上限值，报警触点被触发，显示屏将读到“FAIL”，测量值将闪烁显示。

提示：在诊断菜单“Message List”“信息表”上可读到触发了的报警信号，而且，对每个测量变量的报警信息，你可以是其有效或失效。但报警极限仍储存甚至在信息失效时也是如此。在设置温度报警时，你必须设置至“自动测量温度”使报警生效。

例子：设定PH报警

adm PH Alarm	4.17pH
pH Alarm	On Off
Failure Limit Lo	+01.00 pH
Warning Limit Lo	+03.00 pH
Warning Limit Hi	+09.00 pH
Failure Limit Hi	+11.00 pH
<< Return [Esc]	

测量PH值	信息
=<3.00	PH故障下限 PH报警下限
3.01-5.00	PH报警下限
5.01-8.99	
9.00-10.99	PH报警上限
>=11.00	PH故障上限值和报警上限

如何设置报警参数

打开参数设置菜单（操作级或管理级），用 选择“Alarm Settings”“报警设置”并用enter确认。

在这菜单层次上，你可以看到哪一个报警是有效的，按 选择你需设置的报警并用enter确认。

用滚动键和光标输入报警和故障限制值并用enter确认。按par返回到”报警设置““Alarm Setting”

adm Alarm Settings	4.17pH
↑ >> ORP Alarm	(Off)
>> Temp Alarm	(Off)
>> Cal Timer Alarm	(Off)
>> Zero Alarm	(On)
>> Slope Alarm	(On)
↓ >> Glass El Alarm	(Off)

opt Glass El Alarm	4.17pH
Glass El Alarm	On Off
Failure Limit Lo	0015 MΩ
Warning Limit Lo	0045 MΩ
Warning Limit Hi	0120 MΩ
Failure Limit Hi	0200 MΩ
<< Return [Esc]	

标定定时器

如果电极是有规律的标定，标定定时器允许你进行监视。标定定时器可计算出上次标定后的过去时间，当到达预定时间时，信号被触发。在“报警设置”菜单中你可对报警和标准信号预设一段时间。标定定时器的计算值可在附显示屏上读到。

如何设置标定定时器

打开参数设置菜单（管理级和操作级），用 选择“AlarmSetting”“报警设置”并用enter确认。用 选择“标定定时器报警”并用enter确认。对每个报警和故障信号你可以使其有效或失效并设置时限。

adm Alarm Settings	4.17pH	adm Cal Timer Alarm	4.17pH
>> pH Alarm	(On)	Cal Timer Alarm	On Off
>> mV Alarm	(Off)	Warning Limit Hi	0030 h
>> rH Alarm	(Off)	Failure Limit Hi	0048 h
>> ORP Alarm	(Off)		
>> Temp Alarm	(Off)	<< Return [par]	
>> Cal timer Alarm	(Off)		

报警触点

2400PH变送器不仅对故障信号而且对报警和故障信号都可提供可触发的报警触点。

报警信号触发：如果所测数值超过（或低于）预设的“报警上限”或“报警下限”，或其他报警信号受到触发，那意味着测量装置仍然正常运行，但需要维修。或者某些流程参数达到要求干涉的参数范围。

故障信号被触发：如果数值超过（或低于）预设的“故障上限”或“故障下限”，又如果超过2400PH变送器的量程范围极限，或者其他故障信号被触发，那就意味着测量装置不在正常运行，或者某流程参数已达到一临界数值。

你可以设定报警触点为常开触点（触发时即闭合）或常闭触点（触发时即打开）。

警告：为了安全操作，报警触点必须必须设定为常闭触点，只有这样才能保证电源失电时也能触发报警信号。

对报警触点，你也可以确定延迟时间，当发出报警信号后，这触点只有在预定的延迟时间过后才会触发。

提示：继电器触点只适用于低信号电流（低于1毫安）。如果电流在100毫安以上启动，在切换过程金属板会被破坏，以后，这些触点不再能可靠的切换。

如何设置报警触点

打开参数设置菜单（操作级或管理级），用 选择“报警触点”并用enter确认。按 或 设定故障信号或报警信号来触发报警触点，可选择常开触点或常闭触点，用滚动键和光标键输入延迟时间，并用enter确认你的输入。

adm Alarm Contact	4.17pH
Alarm on	Failure Failure/Warning
Alarm Contact	N/O N/C
Delay	0010 s
<< Return [par]	

设定时钟

如何设定时间、日期和日期版本

在操作级或管理级选择菜单系列” Set Clock “设置时钟”，用 和enter选择日期版本、时间或日期。用滚动键和光标输入时间和日期并用enter确认。

提示：按enter，时钟从输入值开始运行，你也可以在附加显示屏上读出时间和日期，时间也可以在测量显示屏上显示。

adm Set Clock	4.32pH
Date Format	D/M/Y M/D/Y Y-M-D
Time	16:45:34
Date	20.04.94
« Return [par]	

测量点

对同一类仪器，你可以规定测量点，这种测量点表示在诊断菜单的“测量数据”中。

如何输入测量点

在管理级或操作级你可以选定菜单系列“Point of Measurement”“测量点”，也可以用滚动键入0-9，A-Z，-+/.用滚动键和光标输入测量点并用enter确认。

adm Point of Measurement	7.01pH
* Enter 0-9A...Z-+/- 1 using [+][-]	
Measurement Point	MIN929827/1W/SXZ
« Return [par]	

装配和安装

安装图见手册。

技术参数以及仪器配件的更改，恕不另行通知

梅特勒-托利多仪器(上海)有限公司

上海市桂平路589号 邮编: 200233 电话: 021-64850435 传真: 021-64853351
<http://www.mtchina.com> E-mail: mtcs@public.sta.net.cn

北京办事处

北京市西城区南礼士路66号建威大厦409室 邮编: 100045 电话: 010-68045557 传真: 010-68018022

成都办事处

成都市清江路口温哥华广场29层G座 邮编: 610072 电话: 028-7711295 传真: 028-7711294

广州办事处

广州市东风东路东峻广场3座1704室 邮编: 510080 电话: 020-87672621 传真: 020-87605243

西安办事处

西安市南大街30号中大国际大厦609室 邮编: 710002 电话: 029-7203500 传真: 029-7203501

