沪制 01040072 号

STARTER 3100
实验室 pH 计

使用说明书

奥豪斯仪器（上海）有限公司

目录

1 简介 3
1.1 安全防护措施 3
1.2 显示与按键 4
2 安装 6
2.1 配置与选配件 6
2.2 安装支架 6
2.3 连接电源 7
2.4 安装电极 7
2.5 仪表支脚与视角调整 8
3 STARTER 3100 操作 9
3.1 校准 9
3.1.1 校准缓冲液组 9
3.1.2 一点校准 10
3.1.3 两点和三点校准 11
3.2 样品测量 12
3.2.1 进行 pH 测量 12
3.2.2 进行 mV 或 ORP 测量 12
3.3 温度测量 12
3.4 使用存储器 12
3.4.1 存储读数 12
3.4.2 调取存储数据 13
3.4.3 清除存储数据 13
3.5 打印 13
4 参数设置 15
4.1 设置温度单位 15
4.2 设置温度值（MTC） 15
4.3 设置缓冲液组 15
5 维护 16
5.1 出错信息 16
5.2 仪表维护 16
5.3 电极维护 17
5.4 仪表自检 17
5.5 恢复出厂设置 17
6 技术参数 18
7 附录 19

1 简介

☺感谢您选择了奥豪斯公司的高品质产品。在您使用前，请仔细阅读本说明书，将对使用及维护本仪器有很大的帮助。

STARTER 3100是一款0.01pH精度的实验室台式pH计。可广泛应用于大专院校、研究所、工业企业、政府检测机构如环保监测等。奥豪斯产品具有简洁的用户界面，容易操作，测量精准，质量可靠；为您提供更具性价比的产品是奥豪斯公司的一贯追求。

STARTER 3100具有很多独特的设计：包括了创新易用的独立电极支架，报错蜂鸣器，屏幕电极状态提示等。您会在使用中发现STARTER 3100更多实用的功能特点，其中一些特点包括：

- 99组数据存储，方便数据记录；RS232接口可打印输出；
- 仪表自带的快速操作指南，随时参照可查；背光大液晶屏，显示更清晰；
- 美国、欧洲、中国缓冲液组可选，适应您的不同需要；
- 仪表底部的支脚设计，可调屏幕视角，适应特殊使用情况。

1.1 安全防护措施

操作人员防护措施

- 请不要在有电火花可至爆炸危险的环境中工作！因为仪表壳体并非气密性。

- 请使用化学品和溶剂时，遵照操作指南和实验室安全规程进行操作，以免造成人员损伤或仪表损坏。

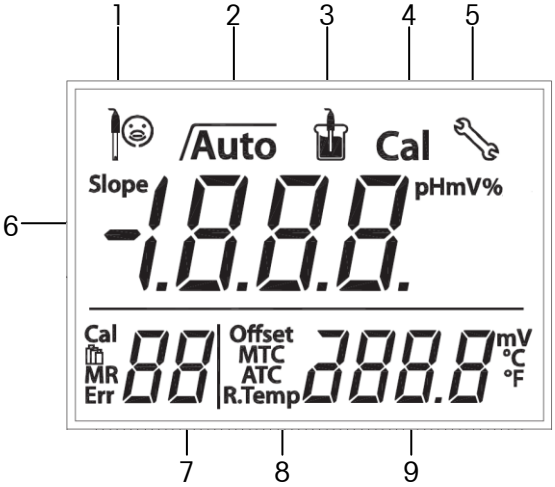
操作人员安全预防措施

- 禁止拆卸仪器，如需维修请联系技服人员。
- 仪器可防溅水， 但勿浸入水中

请避免下列情形影响仪表性能：

  - 剧烈的震动或撞击
  - 湿度过大，高温或低温环境
  - 存在腐蚀性气体
  - 强电场磁场环境

1.2 显示与按键



1	电极状态		
	☺斜率：> 95% 且 零电位：± (0-15) mV 电极状态优良	😐斜率： 90-95% 或 零电位：± (15-35) mV 电极状态一般	☹斜率：<90% 或 零电位：± (35-60) mV 电极需要清洁或重校
2	读数稳定图标 ／ ； 自动终点图标 /Auto		
3	电极测量图标 ；表示测试/校准进行中 （电极信号一直接收中）		
4	电极校准图标 **Cal** ；表示处于校准过程中		
5	参数设置 ； 仪表正处在参数设置模式		
6	pH 或mV 读数或电极斜率显示(%)		
7	校准点Cal / 存储号 MR/ 错误提示 Err		
8	自动温度补偿(ATC) / 手动温度补偿(MTC)		
9	测量过程中的温度 / 校准过程中的零点值(Offset)		

按键说明：

按键	短按	长按（大于3秒）
读数/确认 /Auto	开始或终止测量 确认设置，保存参数数值	自动/手动终点方式 /Auto, /
校准 斜率	开始校准	回显最近校准数据包括零电位和斜率
退出 ⏻	开机 退回到测量画面	关机
存储 回显 ∧	存储当前读数到数据库 设定时增加数值 向上滚动查看数据库	回显存储的数据 打印当前回显的存储读数
pH/mV 设置 ∨	在 pH 和mV 模式间切换 设定时减少数值 向下滚动查看数据库	进入参数设置模式
校准 斜率 / 读数/确认 /Auto	开始自检	
存储 回显 ∧ / 模式 设置 ∨		开启/关闭屏幕背光

按键如有上下两行文字，则 **短按** 表示 **上行** 文字功能，**长按**（大于 3 秒）表示 **下行** 文字功能。 如短按 **校准** 键表示开始 校准，长按 **校准** 键表示回显校准斜率。

2 安装

2.1 配置与选配件

实验室 pH 计 STARTER 3100 /B 为基本型，包括仪表等如下配置，不含电极

实验室 pH 计 STARTER 3100 /B	数量	备注
STARTER 3100	1 台	
独立电极支架	1 个	
12V电源	1 个	可与奥豪斯天平通用

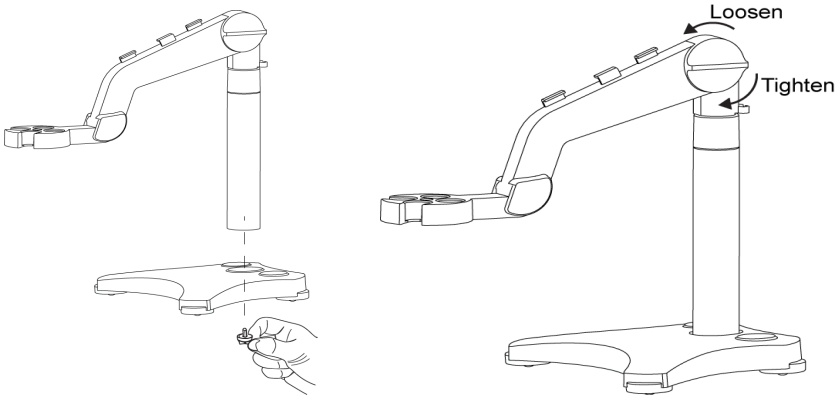
实验室 pH 计 STARTER 3100 /F 包括了基本型和 ST310 电极等。

ST310	1 根	3 合 1 塑壳可充液电极
防尘罩	1 个	防尘罩
缓冲液袋装粉末套件	1 套	4.00；6.86； 9.18

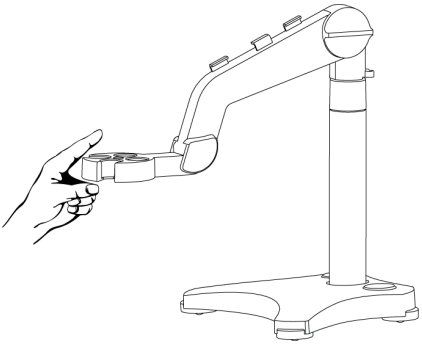
ST310电极可适用于一般澄清溶液的pH测量，特殊样品如自来水、纯水，酸奶等请选择对应的专用电极，或请咨询奥豪斯公司技术支持。

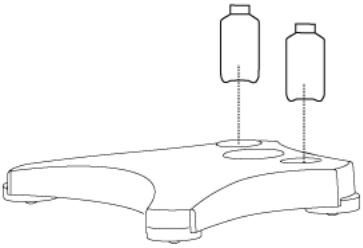
2.2 安装支架

- 请按照图示安装独立电极支架 （如图）



- 旋紧旋钮到适当程度，可自由上下调节支架臂，支架臂会稳定在调节位置。独立电极支架底座的两个小孔可用于放置电极保护瓶 （如图）



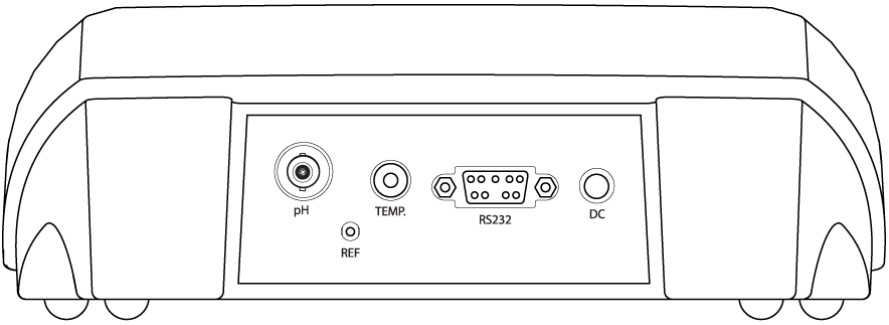


2.3 连接电源

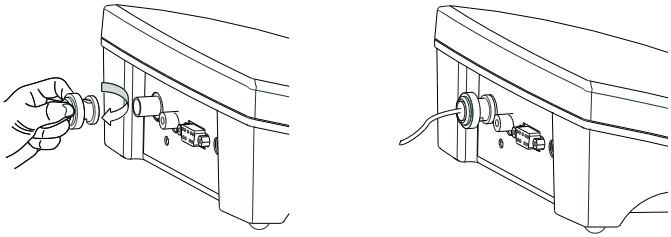
奥豪斯使用的是 12V 的标准电源，该电源可以和奥豪斯天平电源通用。

2.4 安装电极

STARTER 3100 后面有 3 个接口：参比接口，温度接口，BNC 电极接口（公头）。（如图）



对于二合一 pH 电极只需要将 BNC 母头旋到 pH 接口（BNC 公头）上。



三合一 pH 电极 pH 接口和温度接口都要连接。独立温度电极可接到温度接口。参比接口(REF)用于单独的参比电极（如甘汞电极）的连接。

2.5　仪表支脚与视角调整

STARTER 3100 的独特设计之一就是仪表背部的支脚设计，可将仪表背面的支脚立起，卡住后可将仪表立于桌面使用，仪表的视角因此而有变化，适用于将仪表放置在较高桌面时使用。

3 STARTER 3100 操作

实验室测定样品的 pH 值一般按照以下步骤操作：
pH 电极准备与清洗——pH 缓冲液准备与 pH 电极校准——样品准备与 pH 电极清洗——样品 pH 值测量——样品 pH 读数终点确认——数据记录或打印。

pH 电极的准备与清洗：
pH 电极保存时电极头会旋紧在保护瓶中，使用时要先旋下保护瓶身，然后保护瓶盖就相对容易移上或移下。
如果您有奥豪斯的独立电极支架，可以将保护瓶放置在独立电极支架的凹槽中，避免不小心打翻保护瓶。保护瓶中为 3M KCl 溶液。
pH 电极头使用前需用纯水冲洗，用吸水纸吸干水分，不要用纸摩擦电极球泡。

3.1 校准

3.1.1 校准缓冲液组

STARTER 3100允许您进行一点，二点或三点校准。

- 校准的目的是把pH电极的对应的电信号（mV值）转化为pH值，随着电极存储时间变长或不断使用，同一根电极在相同样品（如标准缓冲液）中的电信号会有变化。
- pH电极初次使用前，或使用一段时间后都要做校准，保证测量的准确。

校准缓冲液组内置在仪表软件中，校准前需在设置中选定标准缓冲液组， 校准过程中仪表将自动识别标准缓冲液的pH值（自动识别缓冲液）。 根据中国国家标准，内置的标准缓冲溶液组为JJG 119，即 **b3** (4.00, 6.86, 9.18)缓冲液组：

b1	1.68	4.01	7.00	10.01	
b2	2.00	4.01	7.00	9.21	11.00
b3	**1.68**	**4.00**	**6.86**	**9.18**	**12.46**

STARTER 3100 使用下面表格中的数据，根据校准时的实时温度所对应的校准缓冲液的实际值进行校准，比如20 °C时校准pH9.18的缓冲液，仪表应当显示9.23 ，其他缓冲液组随温度变化的表格请见附录：

5 °C	1.67	4.00	6.95	9.39	13.21
10 °C	1.67	4.00	6.92	9.33	13.01
15 °C	1.67	4.00	6.90	9.28	12.82
20 °C	1.68	4.00	6.88	9.23	12.64
25 °C	**1.68**	**4.00**	**6.86**	**9.18**	**12.46**
30 °C	1.68	4.01	6.85	9.14	12.29
35 °C	1.69	4.02	6.84	9.11	12.13
40 °C	1.69	4.03	6.84	9.07	11.98
45 °C	1.67	4.00	6.95	9.39	13.21
50 °C	1.67	4.00	6.92	9.33	13.01

3.1.2 一点校准

将电极放入任意一缓冲液中，并按 **校准** 键开始校准。

在校准过程中，屏幕左下角显示“Cal 1”，校准过程中左下角的“Cal”闪烁。屏幕上方校准图标 Cal 和测量图标 显示。校准过程中， 闪烁，这表示仪表仍在读取电极信号。当到达并锁定终点（手动按 **读数** 键确认终点或自动到达终点）后，即完成了第一校准点，相应的校准缓冲液数值显示并存储，屏幕左下方的“Cal” 停止闪烁。

自动/手动终点模式

- 长按 **读数** 键可在自动终点和手动终点模式间切换。

- 手动终点模式下，未按键前 会一直闪烁；仪表如判断读数稳定，则会显示 同时 仍在闪烁；无论是否显示 ，如人工判断读数不再变化已稳定，则按 **读数** 键来确认到达并锁定终点， 快闪后消失，仪表上方显示 。

- 自动终点模式下，测量或校准时屏幕上方显示 Auto，仪表自动判断是否到达终点，判断到达终点后 消失，自动锁定终点并显示 Auto。

- 自动终点模式下，仪表未达到终点，用户不想继续等待，可按 **读数** 键来人为确认到达并锁定终点， 消失，显示 。

自动终点的判定：pH 测量和 mV 测量——温度变化在6秒内不超过0.3°C,且信号变化在6秒内不大于0.15mV，仪表将自动认为达到测量终点。 是否消失是终点的标志。

接下来可有3种操作可选：

❖ 按 校准 键继续进行第二点校准

❖ 按 读数 键完成校准，零点和斜率显示3秒后消失，回到测量界面。

❖ 按 退出 键放弃此次校准，退回测量界面。

注意：

当进行一点校准时，只有零点(offset)被调节。如果电极之前进行过多点校准，之前校准的斜率(slope)会被保存。否则理论斜率100% (-59.16mV/pH @25 °C) 被采纳。请选用未变质的正确的校准缓冲液做校准。

3.1.3 两点和三点校准

- 按上面描述的“一点校准”完成第一点校准。
- 清洗擦干后将电极放入第二个校准缓冲液中，并按 校准 键。

在到达并锁定终点后，完成第二点校准。接下来有3种可选操作：

❖ 按 校准 键继续进行第三点校准

❖ 按 读数 键完成校准，零点和斜率显示3秒后消失，回到测量界面。

❖ 按 退出 键放弃此次校准，退回到测量界面。

继续进行完第三点校准后，零点和斜率显示3秒后消失，回到测量界面。

注意：

推荐使用带内置温度探头的电极，如使用二合一电极建议配以温度电极。如果使用 MTC 模式，则应将所有缓冲液和样品溶液保持在相同的设定温度上。

为了确保精确的pH值测量，应对pH电极定期进行校准。

如电极校准失败，会显示对应**Err** ，且本次校准结果不保存。 （参见5.1）

回看最后校准数据：

长按（3秒） 校准 键会回显最后一次校准的结果：零电位和斜率，以及是几点校准。仪表会根据校准结果在仪表显示上方给出提示 ☺ 😐 ☹ （参见1.2）。

3.2 样品测量

3.2.1 进行 pH 测量

电极在测量前需做校准并确认状态良好后，才可进行样品pH值的测量。

将电极放在样品溶液中并按 **读数** 键开始测量。自动或手动确认终点即可。**如自动终点模式下重复性较差，建议使用手动终点模式**。

有时重复性不好是由于特殊样品（比如果汁、牛奶、蒸馏水、自来水等）使用了普通电极所致，这需要专用的pH电极，pH电极的应用与选型请咨询相关人员或技术支持。

自来水的pH值各地并不一致，且自来水通常属于低离子强度体系，普通pH电极在其中到达读数稳定的时间较长，重复性较差，不可用来判断电极或仪表的好坏。

3.2.2 进行 mV 或 ORP 测量

短按 **pH/mV** 键可在 mV模式和pH模式间切换。mV测量操作同pH测量一样。mV模式下不能做校准。

对于ORP（氧化还原电位），也即Redox测量， 需要连接使用ORP电极（如STORP1）来测量得到对应的 mV值。

3.3 温度测量

为了提高测量精度，建议使用带内置温度探头的三合一pH电极，如使用二合一电极建议搭配温度电极(STTEMP30)使用。当使用温度探头时，屏幕将显示 ATC 符号和样品温度。

注意：本仪表仅适用 NTC 30 kΩ 温度探头。

当仪表未检测到温度探头时，它将自动切换为手动温度补偿模式，并显现 MTC。手动温度补偿设置请参见 4.2。

3.4 使用存储器

3.4.1 存储读数

STARTER 3100 可存储99个终点测量结果。当测量结束时短按 **存储** 键。M01表示存储了一个测量结果。

如果您在显示 M99 时又按了**存储** 键， FUL表示数据库已存满。要存储数据就

必须清空存储器。(参考下面3.4.3)

3.4.2 调取存储数据

当测量结束时长按 **存储** 键可从存储器中检索查看已存储的数据。按向上或向下键（**向上** 键即为**存储** 键，**向下** 键即为**pH/mV** 键）可以滚动显示存储的结果。R01至 R99 表示显示的是第几个存储结果。按 退出 键可退出。

3.4.3 清除存储数据

持续按向上或向下键滚动显示存储的结果时，直到看到 MRCL 出现。接着按**读数**键，屏幕出现闪烁的CLr。再次按**读数** 键以确认清空存储器的操作。或者按**退出** 键取消清空操作并返回测量模式。

3.5 打印

STARTER 3100 可以连接打印机打印测量结果、校准结果和存储的读数，推荐使用奥豪斯的打印机(例如 SF-F40A)以避免兼容性问题。
接通打印机电源，连接打印机到 STARTER 3100仪表主机 RS232 接口后，任一测量终点读数（自动或手动终点读数锁定）即自动触发打印机打印。如读数到达并锁定终点未能打印，请检查电源、数据线以及打印纸等是否正确安装。

pH 测量结果的打印格式如下：
End Point, Value, Temp., ATC/MTC
Auto EP, 4.01pH, 25.0ºC, MTC

第二行打印内容分别表示如下含义：
Auto EP, 4.01pH, 25.0ºC, MTC
| | | |---------手动温度设置值（没有温度测量）
| | | ----------温度值与温度单位，℃(摄氏度)
| | ----------pH值
| ----------自动终点(Auto End Point)

mV 测量结果的打印格式如下：
End Point, Value, Temp., ATC/MTC
Manual EP, 182mV, 23.2ºC, ATC

如果报错则打印如下：

End Point, Value, Temp., ATC/MTC
Error3

校准完成后触发打印，2点校准结束后，校准结果数据打印如下：
Buffer1: 4.01pH
mV1: 178mV
Temp.1: 25.0ºC
Buffer2: 7.00pH
mV2: 3mV
Temp.2: 25.0ºC
Slope: 99%
Offset: 5mV
ATC/MTC: MTC

3点校准结束后，校准结果数据打印如下：
Buffer1: 4.01pH
mV1: 178mV
Temp.1: 25.0ºC
Buffer2: 7.00pH
mV2: -0mV
Temp.2: 25.0ºC
Buffer3: 9.21pH
mV3: -130mV
Temp.3: 25.0ºC
Slope: 100%
Offset: 0mV
ATC/MTC: ATC

当回显测量数据时，长按 **存储** 键可打印该存储读数。打印格式如下：
Recall 01:
End Point, Value, Temp., ATC/MTC
Manual EP, 4.01pH, 35.6ºC, ATC

4 参数设置

4.1 设置温度单位

长按 pH/mV 键，屏幕显示设置图标 ，进入参数设置模式。首先是温度单位设置， 向上 和 向下 键（即存储键和 pH/mV 键）在摄氏度 (°C) 和华氏度 (° F) 单位间切换。按 读数 键确认设置。然后可按 退出 键退回到测量状态或继续设置温度值（MTC）。两个单位的换算关系如下：

° C = 5/9 (° F - 32)

4.2 设置温度值（MTC）

确认温度单位设置后，自动进入到温度值的设置（MTC），当您没有使用温度探头时，需设置此样品温度值以保障测量准确。按 向上 和 向下 键增加或减小此温度。按 读数 键确认温度数值后，可按 退出 键退回到测量状态或继续设置要校准的标准溶液值。

4.3 设置缓冲液组

设定完 MTC 温度值后，进入缓冲液组设定。

当前缓冲液组的各数值会交替显示在仪表上；使用向上键和向下键来在3个缓冲液组间（中国，美国，欧洲）切换，按 读数 键以确认缓冲液组设定。

美国、欧洲缓冲液组参见附录。

完成缓冲液组设定后仪表自动退出设置界面，回到测量界面。

5 维护

5.1 出错信息

Error 1	自检失败	重复自检步骤并确保你在两分钟内按完五个按键。
Error 2	测量值超出范围 pH: < -2.00 或 > 16.00 mV: < -1999 或 > 1999	请检查电极连接是否正确并放入待测溶液中。如果仪表未连接电极，请将短路插头插入插座。
Error 3	测定缓冲液温度超出范围 T[°C] < 5 or > 40	使缓冲液温度保持在规定范围内。
Error 4	电极零电位超出范围 I Eref1-Eb I > 60mV	请确认你使用的缓冲液正确并在有效期内。清洁或更换电极。
Error 5	电极斜率超出范围	请确认你使用的缓冲液正确并在有效期内。清洁或更换电极
Error 6	仪表不能识别缓冲液	请确认你使用的缓冲液正确并在有效期内。检查在校准过程中是否重复使用同一种缓冲液。
Error 9	当前数据已被存储一次	一个测量结果只能存储一次。执行新的测量存储新的数据。
Error 10	测量样品温度超出范围	请检查样品温度；温度电极是否损坏。

仪表报错时，同时蜂鸣器会响三声提示。

如果故障诊断未能解决或无法描述你的问题，请联系经奥豪斯公司授权的技服人员，若需要客服和技术支持请致电奥豪斯公司，或登录奥豪斯网站 www.ohaus.com.cn 联系我们。

5.2 仪表维护

禁止拆卸仪表。如需维修请联系奥豪斯公司授权技服人员。

除了偶尔需要用一块湿布擦拭一下或更换电池外，STARTER 3100 系列仪表不需要做其他维护保养。

外壳由 (ABS/PC) 塑料制成，会受一些有机溶剂如甲苯、二甲苯和丁酮 (MEK) 等的侵蚀。如出现上述情况，立即擦去溅到外壳上的此类溶剂。

5.3 电极维护

确保电极始终存放在保护瓶的存储液中，不可干放，避免存放于蒸馏水中，存储液为3M KCl溶液。请留意参比液是否泄露或干涸结晶，参比液为饱和KCl或AgCl饱和过的KCl溶液。

仪表上的笑脸平脸或哭脸符号代表的是最后一次有效校准的电极校准数据的好坏，不一定是当前正使用电极的状态；如要确定当前使用电极的状态好坏，请重新校准。

如果电极斜率不好，或者响应速度缓慢，则可用下列步骤尝试解决。

1) 如果电极干放，将电极头浸入 0.1 M HCl 溶液中浸泡24小时。
2) 对于油脂类污染，请用蘸有丙酮或肥皂水的原棉除去电极表面的污垢。然后用纯水冲洗。

电极处理后需要重新校准。如校准结果仍不理想，建议更换电极。

5.4 仪表自检

开机状态下，同时按住 读数和 校准 键，直到仪表满屏显示所有图标。然后屏幕依次闪现每一个图标。这样可以检查所有的图标是否被正确显示。

当 b 闪烁时，，有五个图标显示在屏幕上。以任意次序逐个按键盘上的五个功能键：每按一个键，屏幕上的相应图标即消失；继续按其余按键直到所有图标均消失。

自检成功完成后，屏幕会显示 PAS，表示“Pass”。如果自检失败，将显示 Err 1 。

注意：必须在2分钟内完成5个按键的操作，否则将显示 Err 1。你需要重新进行自检或者按下 退出 键退回到测量画面。

5.5 恢复出厂设置

仪表在关机状态下，同时按住 退出、 读数和 校准 键，长按直到仪表显 RSt，表示“RESET”，此时再按 读数 键即可重置仪表到出厂状态，显示 YES 后自动重启开机。或者按 退出 键，取消本次重置，显示 no 后关机。

6 技术参数

实验室pH计 STARTER 3100 计量技术参数指标：

计量技术参数	电子单元测量范围：（-2.00～16.00）pH 测量范围：（0～14）pH ，（-1999～1999）mV 仪器级别：0.01级

实验室 pH 计 STARTER 3100其他指标：

	STARTER 3100
电子测量范围	-2.00…16.00 pH –1999…1999 mV 0 °C…100 °C
分辨率	0.01 pH 1 mV 0.1 °C
准确度	± 0.01 pH ± 1 mV ± 0.5 °C
缓冲液组	3 组（中国、美国、欧洲）
校准	3 点
存储数据库	99 个测量数据 最后校准数据
电源	110-240V/50Hz, DC 12V
尺寸/重量	约220 W x 175 D x 78 H mm / 0.75 kg
显示器	液晶
pH输入	BNC, 阻抗 > 10e+12 Ω
温度输入	Cinch, NTC 30 kΩ
参比电极输入	2mm 香蕉插座
通讯输出	RS232
温度补偿	ATC & MTC
外壳	ABS

7 附录

缓冲液组 **b1 美国组 US standard**

Temp°C	pH1.68	pH4.01	pH7.00	pH10.00
5	1.67	4.01	7.09	10.25
10	1.67	4.00	7.06	10.18
15	1.67	4.00	7.04	10.12
20	1.68	4.00	7.02	10.06
25	**1.68**	**4.01**	**7.00**	**10.01**
30	1.68	4.01	6.99	9.97
35	1.69	4.02	6.98	9.93
40	1.69	4.03	6.97	9.89
45	1.70	4.05	6.97	9.86
50	1.71	4.06	6.96	9.83

缓冲液组 **b2 欧洲组 Europe standard**

Temp°C	pH2.00	pH4.01	pH7.00	pH9.21	pH11.00
5	2.02	4.01	7.09	9.45	11.72
10	2.01	4.00	7.06	9.38	11.54
15	2.00	4.00	7.04	9.32	11.36
20	2.00	4.00	7.02	9.26	11.18
25	**2.00**	**4.01**	**7.00**	**9.21**	**11.00**
30	1.99	4.01	6.99	9.16	10.82
35	1.99	4.02	6.98	9.11	10.64
40	1.98	4.03	6.97	9.06	10.46
45	1.98	4.04	6.97	9.03	10.28
50	1.98	4.06	6.97	8.99	10.10

制造：奥豪斯仪器（上海）有限公司
地址：上海市桂平路471号4号楼4楼
邮编：200233

销售/服务：奥豪斯国际贸易（上海）有限公司
地址：上海市桂平路471号7号楼6楼
邮编：200233
销售服务咨询：4008-217-188
维修电话：021-64951900/64952229

http://www.ohaus.com

ohausservice@ohaus.com

如有技术变更，恕不另行通知

产品标准号：GB/T11165

* 3 0 0 3 1 6 1 8 *

P/N 30031618 C © 2012 Ohaus Instruments (Shanghai) Co., Ltd., all rights reserved

Printed in P.R. China 2012/11