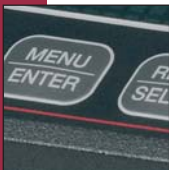


用户手册  
便携式自动压力校准仪  
JOFRA HPC600

©Copyright 2009 AMETEK Denmark A/S

*...because calibration is  
a matter of confidence*



|                             |    |
|-----------------------------|----|
| 1. 介绍 .....                 | 1  |
| 1.1 如何联系 AMETEK/JOFRA ..... | 1  |
| 1.2 标准配置 .....              | 1  |
| 1.3 安全须知 .....              | 2  |
| 2. 校准界面 .....               | 4  |
| 2.1 校准仪显示界面 .....           | 6  |
| 2.2 背光功能 .....              | 8  |
| 2.3 清零功能 .....              | 8  |
| 2.4 菜单功能 .....              | 9  |
| 3. 初始化设置及基本加压功能的操作 .....    | 19 |
| 3.1 电动压力泵注意事项 .....         | 20 |
| 4. 测量压力 .....               | 21 |
| 4.1 介质兼容性 .....             | 21 |
| 4.2 使用外部压力模块进行测量 .....      | 21 |
| 5. 电流测量 .....               | 22 |
| 6. 电压测量 .....               | 24 |
| 7. 温度测量 .....               | 24 |
| 8. 压力开关测试 .....             | 25 |
| 9. 变送器校准 .....              | 28 |
| 9.1 使用电流测量功能 .....          | 28 |
| 9.2 校准压力-电流变送器 .....        | 28 |
| 9.3 百分比误差计算功能 .....         | 29 |
| 10. 最大/最小值存储记录 .....        | 32 |
| 11. 压力泄漏测试 .....            | 32 |
| 12. 出厂设置 .....              | 34 |
| 13. 流量校准 .....              | 36 |
| 14. 远程操作 .....              | 36 |
| 15. 技术指标 .....              | 37 |
| 16. 维护保养 .....              | 38 |
| 16.1 更换电池 .....             | 38 |
| 16.2 清洁保养 .....             | 38 |
| 16.4 重新校准或维修 .....          | 39 |

# 1. 简述

JOFRA HPC600便携式自动压力校准仪整合了5种不同的仪器，包括：压力表、压力泵、毫安回路校准仪、电压测试表和高精度温度测试仪。

JOFRA HPC600非常便于使用并且功能多样化：首先，HPC600为内部的压力传感器配套了一个创新的电动压力泵，用于产生压力；其次，电信号测试功能包含了毫安、电压、压力开关和RTD热电阻各类反馈信号，所有这些让HPC600可以校准几乎所有的压力仪表。HPC600更可以通过外接APM压力模块扩展压力量程，有超过60款各种不同的量程APM模块可供选择。

## 1.1 联系 AMETEK/JOFRA

请联系阿美特克校准仪器当地的代理商或者办事处。

**阿美特克商贸(上海)有限公司北京分公司：**

电话：010-85262111 转 19 或 25 分机

传真：010-85262141

地址：北京市建国门外大街 19 号国际大厦 2202 室，100004

**阿美特克商贸(上海)有限公司：**

电话：021-58685111 转 112 分机

传真：021-58660969 转 112 分机

地址：上海市外高桥保税区富特北路 460 号第一层 A 部位，200131

网址：[www.jofra.com.cn](http://www.jofra.com.cn)

## 1.2 标准配置















请仔细检查外包装是否完好无损，以及包装内的主机和配件是否齐全：

JOFRA HPC600校准仪，用户手册，测试表笔，压力连接管(包含压力转换接头)，便携软包，校准证书。

## 1.3 安全信息

*安全提示符号说明*

以下是本手册内可能会出现的安全提示说明：

| 标识   | 含义        |
|--|-----------|
|    | AC (交流电)  |
|    | AC 转 DC   |
|    | 电池        |
|    | CE 认证     |
|    | 直流电       |
|    | 双重绝缘      |
|    | 可能触电      |
|    | 保险丝       |
|    | 接地        |
|    | 表面烫手      |
|   | 参考使用手册    |
|  | 关         |
|  | 开         |
|  | 加拿大标准协会认证 |

---

以下是“警告”和“注意”的含义说明。

- “警告(Warning)”表明可能会导致人身伤害的危险状态。
- “注意(Caution)”表明可能会导致仪器损坏的非正常状态。

请严格按照本手册所述的使用方法使用本设备，否则可能引起仪器的损坏或伤害到操作人员。

## 2. HPC600压力校准界面

图1所示为HPC600校准仪各个面的借口示意图。

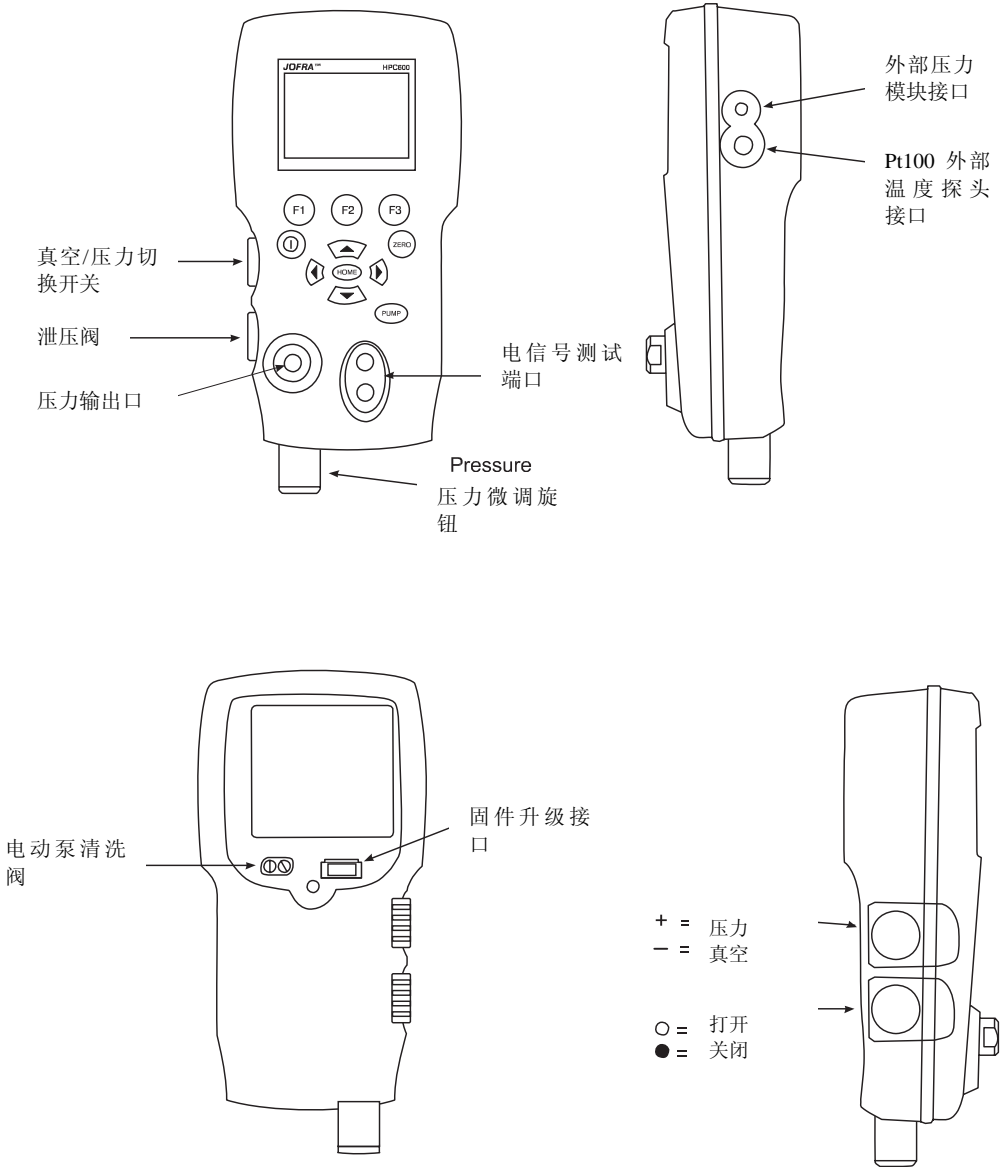


图 1

图2A 和 2B 为键盘的布置. 表2为键盘各键的功能

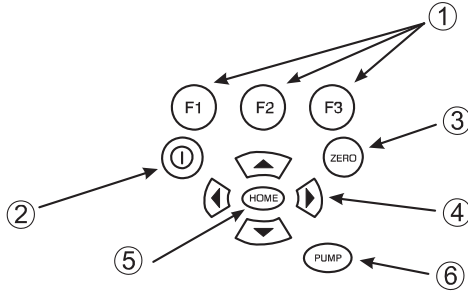


图 2A  
Keypad

Table 2 Key Functions

| No. | 名称     | 描述                          |
|-----|--------|-----------------------------|
| 1   | 功能键    | 用于进行屏幕上所对应的操作               |
| 2   | 开关键    | 电源开关                        |
| 3   | 清零键    | 用于对压力测量口的读数清零               |
| 4   | 方向键    | 用于调整mA输出值和设置电动泵、以及百分比误差的设置。 |
| 5   | 返回键    | 返回初始界面                      |
| 6   | 启动电动泵键 | 启动电动泵                       |

**提示:**

当校准仪开机时，会进入一段短暂的自检程序。在这个过程中会显示当前内部软件版本号，自动关机模式的状态和内部压力传感器的量程。校准仪需要预留 5 分钟左右的时间预热，以达到一个稳定的状态。如果环境温度变化剧烈，则需要更长的稳定时间。每次进行校准前，必须把传感器的读数清零。如果是绝压传感器，则需要一个更高精度的压力测量仪器进行对照以便于进行清零。

## 2.1 压力校准仪显示屏

该校准仪显示屏包括两个区域：菜单栏（图 3 中 5 号，沿着屏幕的底部）用于进入菜单。主显示屏（图 3 中 1 号）包含三个测量显示区域。这些部分被称为上，中，下显示部分。图 3 标注了不同的显示部分的位置，表 3 则描述了它们的功能。

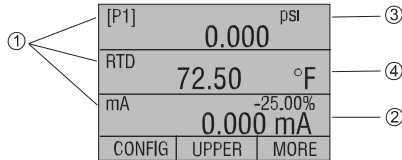


图 3  
屏幕显示

表3 功能

| No. | 名称     | 描述                                |
|-----|--------|-----------------------------------|
| 1   | 主测量值显示 | 标识了当前正在测量的量                       |
| 2   | 量程比例显示 | 指明当前测量值占总量程的百分比. (只针对mA和mA回路测量功能) |
| 3   | 压力单位   | 可切换15个压力单位.                       |
| 4   | 单位     | 当前选中的单位                           |

### 2.1.1 基本菜单功能

共有三个主菜单, 菜单(MENU), {当前选中的测试功能} 和 背光(LIGHT). 主菜单是最初始菜单。



#### 2.1.1.1 使用菜单(MENU)选项

通过菜单(MENU)按键可进入其他菜单选项。

#### 2.1.1.2 设置当前选中的测试功能

当前选中的测试功能显示在该界面底部三个选项的中间，分别用“UPPER”表示选中上方最上方的测试窗口，“MIDDLE”表示中间的测试窗口，“LOWER”表示最下方的测试窗口。

#### 2.1.1.3 设置背光(LIGHT)功能

通过该键切换背光的打开和关闭。



## 2.1.2 主菜单功能

共有三个主菜单，配置(CONFIG), {当前选中的测试功能} 和 更多(MORE). 主菜单是最初始菜单。



### 2.1.2.1 选择需要操作的测试窗口

当前选中的测试功能显示在该界面底部三个选项的中间，分别用“UPPER”表示选中最高方的测试窗口，“MIDDLE”表示中间的测试窗口，“LOWER”表示最低方的测试窗口。通过F2键可进行切换。

### 2.1.2.2 设置当前测量功能的参数

若要修改当前测量功能的参数，可以通过CONFIG键进入菜单进行修改。



在这里，通过按SELECT键盘可以切换每个参数的可选项。第一个参数是测量模式(MODE)。由于电压，电流和开关测试模式都使用相同的接口，这些功能不能同时使用。如果已经选择其中一种功能，则另外一种功能无法选择。下一个(NEXT)选项则是可以用来改变的第二个参数。只有RTD和压力测量模式会有第二个参数需要修改，对于RTD来说，可以选择温度的显示单位，而压力则可以在15工程单位内切换。

对于单独的测量功能，共有以下几种模式可供选择：

P[1] = 测量左边的压力接口的压力

[EXT] = 测量外部压力模块的压力。

P[1] ST = 用左边的压力接口测试压力开关

[EXT] ST = 用外部压力模块测试压力开关

*Note: 毫安功能只能用于最底部的测试窗口(Lower).*

mA MEASURE = 毫安测量功能(不提供24V供电)

mA MEAS/24V = 毫安测量功能(提供24V供电)。

mA SOURCE = 毫安输出功能。

mA SIM-2W = 毫安模拟输出功能(由被测仪表供24V电)。

VOLTS = 电压测量。

RTD = RTD温度测量功能

下表则表示在何种情况下，何种功能可以被选择：“(X”代表在该测试功能已经开启的情况下无法选择)

Table 4 功能可选列表

| CURRENT DISPLAY |         |      |       |            |             |    |            |       |     |
|-----------------|---------|------|-------|------------|-------------|----|------------|-------|-----|
| OTHER DISPLAYS  |         | P[1] | [EXT] | P[1]<br>ST | [EXT]<br>ST | mA | mA<br>Loop | Volts | RTD |
|                 | P[1]    |      |       |            |             |    |            |       |     |
|                 | [EXT]   |      |       |            |             |    |            |       |     |
|                 | P[1]ST  |      |       | X          | X           | X  | X          | X     |     |
|                 | [EXT]ST |      |       | X          | X           | X  | X          | X     |     |
|                 | mA      |      |       | X          | X           |    | X          | X     |     |
|                 | mA Loop |      |       | X          | X           | X  |            | X     |     |
|                 | Volts   |      |       | X          | X           | X  | X          |       |     |
|                 | RTD     |      |       |            |             |    |            |       |     |

X = 表示无法选择该功能

### 2.1.1.3 进入其他菜单

通过更多“MORE”按键可以进入设置其他菜单的功能。

## 2.2 背光功能

通过背光键可以控制背景光的开关，并且可以在菜单中设置背光时间的长短

## 2.3 清零功能

使用清零功能可以将压力显示值清零，但必须是当传感器的压力示值在其量程的 5%以下时方可使用。当屏幕显示“OL”时，清零功能无法使用。

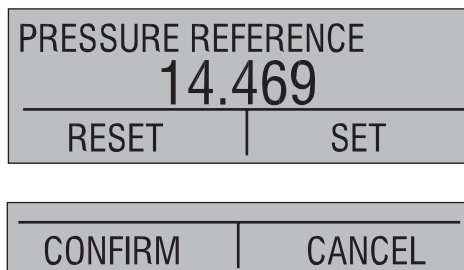
### 2.3.1 内部压力传感器和压力模块 (非绝压量程)

当传感器的压力示值在其量程的5%以下时，按清零键可使压力显示值清零。

### 2.3.2 内部传感器和压力模块(绝压量程)

当用户在使用绝压传感器并且按下清零键时，所测得的气压会显示在屏幕底部的测量功能一栏中，此时用户通常有两种操作可以选择：

1. 用户可以将该绝压传感器联通到大气，然后将一个更高精度的压力计也联通到大气，并且参考该压力计的示值，来调整屏幕底部的示值，可以用 **SET** 键将其存储在校准仪中。
2. 用户也可以用 **RESET** 键将气压设定恢复到出厂设置。



## 2.4 其他菜单控制功能

通过 **MORE** 可以进入菜单选择功能中，有各种“子菜单”可供浏览和选择。用户浏览的每一个子菜单都有三个选项可供选择(显示在屏幕底部)。第一个选项表示了子菜单的内容，按此键可进入该菜单，第二个选项“NEXT”切换到下一个子菜单，第三个选项“DONE”是回到主菜单。

### *菜单名称的说明:*

如果菜单内部还有子菜单，则进入该菜单之后，子菜单会以普通菜单的形式显示在屏幕上，供用户选择。

## 菜单功能一览表

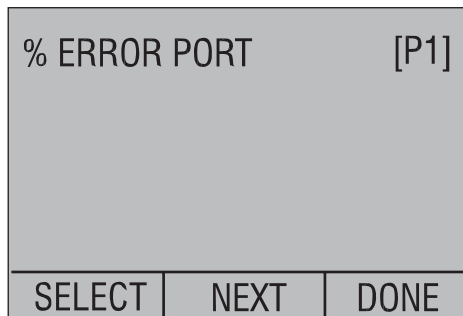
|                                   |       |
|-----------------------------------|-------|
| 2.4.01 %ERROR, 百分比误差计算功能 .....    | 第10页  |
| 2.4.02 LEAK TEST, 自动压力泄露测试功能..... | 第12页  |
| 2.4.03 MINMAX, 最大/最小值保持功能 .....   | 第14页  |
| 2.4.04 CONTRAST, 屏幕对比度调节功能.....   | 第15页  |
| 2.4.05 LOCK CFG, 功能锁定设置 .....     | 第15页  |
| 2.4.06 SETUPS, 存储设置.....          | 第15页  |
| 2.4.07 AUTO OFF, 自动关机设置.....      | 第 16页 |
| 2.4.08 DISPLAY, 设置测试功能的显示.....    | 第 16页 |
| 2.4.09 PROBE TYPE, RTD探头类型设置..... | 第 17页 |
| 2.4.10 DAMP, 显示刷新率设置.....         | 第 18页 |
| 2.4.11 HART, HART电阻开关设置.....      | 第 18页 |
| 2.4.12 RESOLUTION, 分辨率设置.....     | 第 18页 |

### 2.4.01 %ERROR误差百分比计算功能

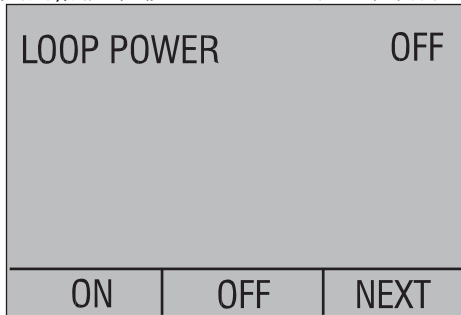
HPC600 校准仪具备误差百分比计算功能，可直接计算 4~20mA 压力变送器的误差百分比。该功能需要使用上、中、下全部三个功能区。分别显示压力、电流和百分比误差。

%ERROR 误差百分比计算功能的设置:

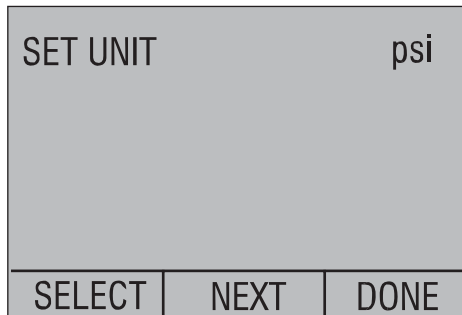
1. 打开校准仪开关，按F3 进入MORE菜单选择功能. 按F1进入%ERROR误差百分比计算功能.
2. 按F1进入CONFIG设置功能
3. 第一个设置项目是选择Port压力接口，使用SELECT来切换相应的压力接口.



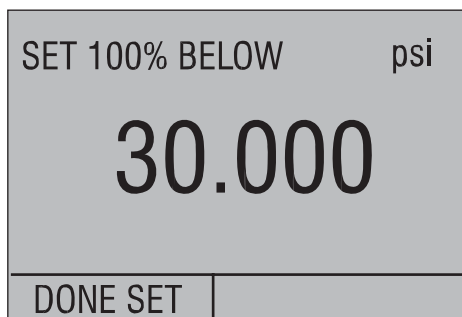
4. 第二个设置项目是 **LOOP POWER** 回路电源供电功能，可以选择打开或关闭,然后在按 **NEXT** 进入下一个项目。



5. 第三个设置项目是 **SET UNIT** 压力单位选择功能，可以在 15 种压力单位中进行选择。



6. 第四个项目是设置压力量程的上限。设置完毕按 **DONE SET** 确认。



7. 第五个项目是设置压力量程的下限。设置完毕按 **DONE SET** 确认。

|              |     |
|--------------|-----|
| SET 0% BELOW | psi |
| 0.000        |     |
| DONE SET     |     |

*提示:*

量程的下限和上限参数会被存储在校准仪的内存中，关机也不会丢失。如果使用模块，则量程的上下限将自动默认为模块量程的上下限，用户可以进行修改。

按 **EXIT** 退出误差百分比计算模式

|          |        |
|----------|--------|
| [P1]     | psi    |
| 0.00     |        |
| mA       | 0.00%  |
| 4.000 mA |        |
| % ERROR  | 0.00 % |
| CONFIG   | EXIT   |

#### 2.4.02 LEAK TEST 压力泄漏测试功能

校准仪具备压力泄漏测试功能，可计算压力泄漏的速率(以分钟为单位)。可以准确地测算出一个压力系统内压力泄露的程度。

压力泄漏测试功能的设置:

1. 打开校准仪开关，按 **F3** 进入 **MORE** 菜单选择功能。按 **NEXT** 选择 **LEAK TEST** 压力泄漏测试功能。按 **F1** 进入压力泄漏测试界面。
2. 按 **F2** 进入 **CONFIG** 参数设置界面。

3. 第一个设置项目是选择 **Port** 压力接口, 使用 **SELECT** 来切换相应的压力接口.

|                    |      |      |
|--------------------|------|------|
| LEAKTEST PORT [P1] |      |      |
| SELECT             | NEXT | DONE |

4. 第三个设置项目是 **SET UNIT** 压力单位选择功能, 可以在 **15** 种压力单位中进行选择.

|              |      |      |
|--------------|------|------|
| SET UNIT psi |      |      |
| SELECT       | NEXT | DONE |

5. 使用方向键设置压力泄漏测试的时间, 结束后按 **DONE SET** 完成设置.

|           |  |
|-----------|--|
| SET TIMER |  |
| 60 S      |  |
| DONE SET  |  |

提示: 压力单位和测试时间的参数会被存储在校准仪的内存中, 关机也不会丢失。

6. 按**F1**开始压力泄漏测试, 时间会倒计时计算。最后起始压力**INITIAL**、终止压力**FINAL**和压力系统每分钟泄漏的压力值**LEAK RATE**会被计算并且显示在屏幕上。

|               |        |      |     |
|---------------|--------|------|-----|
| INITIAL       |        | 5.00 | psi |
| FINAL         |        | 4.95 | psi |
| [P1] LEAKRATE |        | 0.05 | /M  |
| RESET         | CONFIG | EXIT |     |

按EXIT退出压力泄漏测试界面。

### 2.4.03 最大/最小值保持

HPC600 压力校准仪具有最大/最小值记录功能，能够把一段时间内出现的压力最大值和最小值自动记录在仪器中。

最大/最小值保持功能的设置：

1. 打开校准仪开关，按 F3 进入 MORE 菜单选择功能。按 NEXT 选择 MIN MAX 最大/最小值保持功能。按 F1 进入压力泄漏测试界面。

|         |      |      |
|---------|------|------|
| MIN MAX | NEXT | DONE |
|---------|------|------|

2. 一旦最大/最小值功能开启，按 F1 可以切换仪器内存储的最大值和最小值。这两个值是动态的，可能会被刷新。按 CLEAR 键可以清空所存储的内容。当打开电源、压力清零或者设置改变的时候，这些值都可能发生变化。按 F3 可退出该模式。

|      |       |        |            |
|------|-------|--------|------------|
| [P1] |       | -0.003 | psi        |
| mA   |       | 4.000  | -25.00% mA |
| MIN  | CLEAR | DONE   |            |

|      |       |        |            |
|------|-------|--------|------------|
| [P1] |       | 30.000 | psi        |
| mA   |       | 20.001 | -25.00% mA |
| MAX  | CLEAR | DONE   |            |



#### 2.4.04 屏幕对比度设定

1. 打开校准仪开关, 按**F3** 进入**MORE**菜单选择功能. 按**NEXT**选择**CONTRAST** 屏幕对比度设置。按**F1**进入对比度设置界面。
2. 用方向键调节屏幕对比度, 完成后按 **CONTRAST DONE** 退出该界面。



#### 2.4.05 功能锁定设置

当 **LOCK CFG** 功能锁定开启时, 屏幕会回到初始界面, 并且 **CONFIG** 按钮将被锁定而无法使用。除了误差百分比计算功能、最大最小值保持功能、压力泄漏测试功能、差值计算功能和对比度设置功能外, 其余功能均被锁定而无法使用。只有进入 **LOCK CFG** 界面并且按 **F1** 执行 **UNLOCK CFG** 才能够解锁。

功能锁定设置步骤:

1. 打开校准仪开关, 按**F3** 进入**MORE**菜单选择功能. 按**NEXT**选择**LOCK CFG** 功能锁定设置。按**F1** **LOCK CFG**开启功能锁定, 再次按**F1**解除锁定。



#### 2.4.06 存储/调用设置

**HPC600** 校准仪可以存储和调用最新所作的设置。可以通过 **SETUP** 调用最多 **5** 组预先存储的设置。

存储/调用设置:

1. 打开校准仪开关, 按 **F3** 进入 **MORE** 菜单选择功能. 按 **NEXT** 选择 **SETUP** 功能锁定设置。按 **F1** 进入此功能界面。



2. 选择**SAVE** 来存储设置,选择**RECALL**来调用设置, 或者选择**DONE**退出该界面并返回。



选择 **SAVE**(存储)或者 **RECALL**(调用)后, 在用方向键选择列表中相应的项。然后再按 **SAVE SETUP** 或 **RCL SETUP** 来存储或者调用选中一项的设置。



#### 2.4.07 自动关机设置

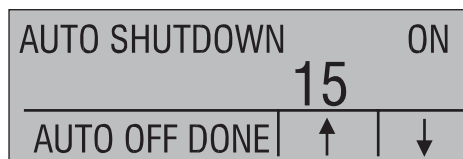
校准仪可以设置几分钟后自动关机以节约电力消耗，当然此功能也可以被关闭。

自动关机步骤设置:

1. 打开校准仪开关，按F3进入MORE菜单选择功能. 按NEXT选择AUTO OFF 自动关机设置。按F1进入自动关机设置界面。
2. 在该界面下选择选择AUTO OFF进行关机等待时间设置。



3. 使用方向键设置自动关机前的等待时间。也可以将时间设置为“0”，这样可以关闭自动关机功能。



4. 按 AUTO OFF DONE 退出自动关机设置界面。

#### 2.4.08 设置测试功能的显示

可以通过此功能选择在主界面中打开 1 个、2 个还是 3 个测试功能的窗口。

测试功能显示的设置步骤:

1. 打开校准仪开关，按F3进入MORE菜单选择功能. 按NEXT选择DISPLAY 显示设置。按F1进入测试功能显示设置界面。



2. **F2** 用以显示当前操作的对象是上部、中部还是下部的测试窗口。**ON/OFF** 是用来打开或者关闭该窗口的操作键。当前该窗口的状态显示在屏幕右侧



3. 按 **DONE** 存储设置并返回。如果选择关闭某一个测试功能的窗口，则该窗口预先做的各种设置并不会丢失。

#### 2.4.09 设置RTD温度探头类型

HPC600 可以测量温度，但必须连接至相应的 RTD 铂电阻温度探头。

RTD温度探头类型的设置:

1. 打开校准仪开关，按**F3** 进入**MORE**菜单选择功能。按**NEXT**选择**PROBE TYPE** 温度探头类型设置。按**F1**进入该功能的界面。



2. 共有 4 种类型的探头可供选择，分别是：P100-385, P100-392, P100-JIS 和 **CUSTOM**(自定义)。按 **SELECT** 键来选择相应的类型，完毕后按 **DONE** 退出。

提示: HPC内部默认的RTD类型是 PT100-385.



3. 按**DONE**返回主界面

#### 2.4.10 显示刷新率的设置.

为防止显示数值的过快变化，用户可以人为地降低数值显示的刷新率。此项设置只能用于内部传感器。当开启此功能时，校准仪将自动计算所测得的压力平均值显示在屏幕上。

显示刷新率的设置:

1. 打开校准仪开关，按F3进入MORE菜单选择功能. 按NEXT选择DAMP显示刷新率设置。按F1进入该功能的界面。

|      |     |      |
|------|-----|------|
| DAMP |     | OFF  |
| ON   | OFF | DONE |

2. 打开或者关闭此功能.
3. 按DONE回到主界面.

#### 2.4.11 HART电阻的设置.

HPC 校准仪内置了 250 欧的 HART 电阻，可将其串联入校准回路中，可用于校准带 HART 功能 4~20mA 变送器。

2.4.11 HART电阻的设置:

1. 打开校准仪开关，按F3进入MORE菜单选择功能. 按NEXT选择HART电阻设置。按F1进入该功能的界面。

|               |     |      |
|---------------|-----|------|
| HART RESISTOR |     | ON   |
| ON            | OFF | DONE |

2. 选择打开或者关闭此电阻功能.
3. 按DONE回到主界面.

#### 2.4.12 低分辨率设置.

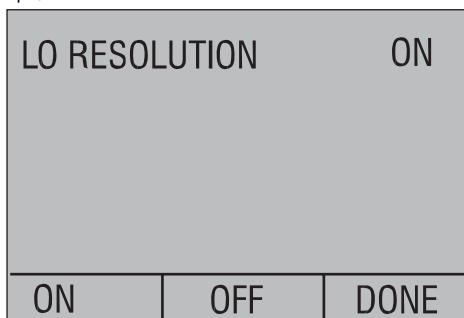
如果不想让HPC以非常高的分辨率显示各项数值，可以使用该功能降低数值的显示分辨率。

## 2.4.12 低分辨率的设置:

1. 打开校准仪开关, 按 F3 进入 MORE 菜单选择功能. 按 NEXT 选择 RESOLUTION 低分辨率设置。按 F1 进入该功能的界面



2. 选择 ON 或者 OFF 键分别对应: ON—降低分辨率或者 OFF—不降低分辨率。



3. 按DONE返回主菜单

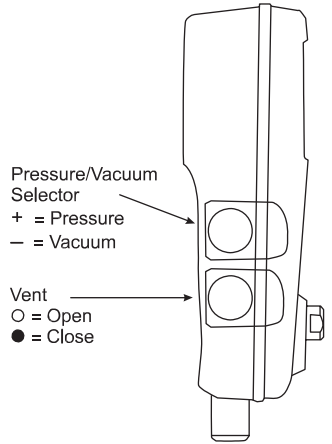
## 2.4.13 电动泵

为防止压力过大损坏压力传感器, 可以自定义电动泵打压的上限。在这种模式下, 可使用上下键进行设置。

## 3. 初始化设置及加压功能的操作

1. HPC600内部的压力管路容量很小, 这保证了快速加压和快速稳压, 并且在压力输出上加配了快速连接头和BSP英制的压力转换接头。由于配备了这些便于使用的配件, 因此HPC600是一台即买即用的压力校准仪, 用户无须进行繁琐的设置就可以直接使用。
2. 在用HPC600进行压力校准前, 请确保HPC600适用于您的校准对象。
3. 请确保正确选择压力或真空功能。

4. 关闭泄压阀.
  5. 按下加压键(Pump)等待压力升值所需要的压力值.
- 提示: 当压力量程较小时, 压力泵将缓慢加压以便于稳压.
6. 使用压力微调旋钮来进行微调, 使压力达到所需要的精确值.
  7. 如果需要降低压力, 可以微微打开泄压阀. 打开泄压阀时请小心操作, 才能使压力缓缓降低.



### 3.1 电动压力泵注意事项

HPC600 内置了小巧轻便的电动压力泵, 可以快速加压至 1MPa 并稳压。因为电动压力泵的加压上限是 1.1MPa, 因此在某些环境下无法达到 1MPa。例如在高海拔(1000 米)或者环境温度非常低的情况下, 电动压力泵能达到 0.9MPa。如果遇到这种情况, 则可以使用微调旋钮来补偿压力, 使之达到 1MPa。当然, 在这种情况下, 用户在加压之前, 就应当将微调旋钮逆时针方向旋转至最大, 当电动压力泵无法加压时, 可通过顺时针旋转微调旋钮继续加压。

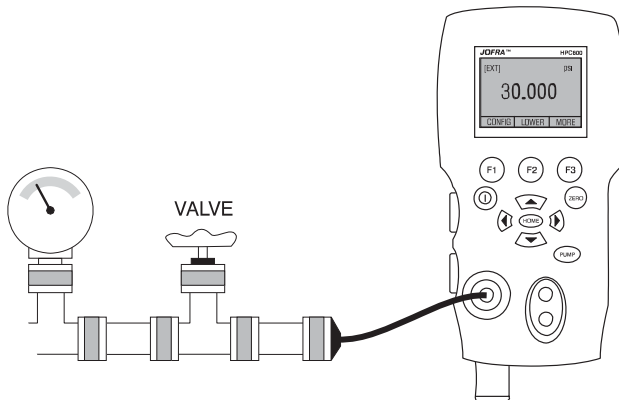


图 4

## 4. 测量压力

如进行压力测量，首先将校准仪和备件表用压力连接管和转接头连接起来。然后在屏幕上激活相应的压力测量窗口。HPC600内置了一个压力传感器，也可以和许多外接压力模块(APM)连接。请确保被检表和校准仪在量程和精度上的匹配。

### *提示:*

不当操作可能会损坏压力传感器。请参考本手册所附的表格查看压力传感器的耐压极限和损坏压力值。表压量程的传感器不能被抽真空。当所加的压力超过传感器能够承受的范围时，屏幕会显示"OL"。如果"OL"显示在屏幕上，则需要立刻释放压力，以防损坏传感器。当压力超过传感器的量程的10%时(或真空超过最大量程2PSI时)，"OL"就会被显示在屏幕上。

在压力传感器通大气的时候，可使用清零键(ZERO)将读数清零。

*重要提示:* 为防止传感器损坏，当实际压力超过传感器量程的10%时，屏幕将显示"OL"。

*重要提示:* 为使校准结果准确无误，需要在每次进行校准前对压力读数清零。

### 4.1 介质兼容性

HPC600背面有一个独特的压力管路污物排出孔。这使得用户可以方便地清洁内部压力管路。但即便如此，用户也需确保将校准仪仅接触清洁、干燥的气体。

### 4.2 使用外部压力模块测量压力

APM 外部压力模块包含各种量程段。只要将 APM 模块的信号线接头插到校准仪的相应接口上即可工作。

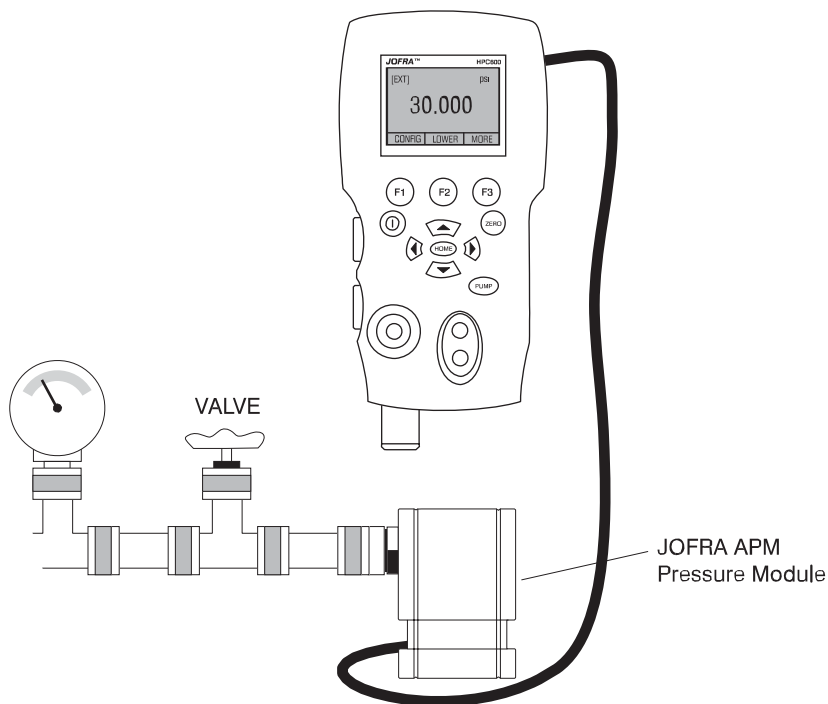


图 5

## 5. 测量和输出毫安电流 (4 到 20 mA)

1. 可使用校准仪前部的电信号测试接口测量电流。选择 **mA** 测量功能将所测的电流信号显示在屏幕上。屏幕上的百分比对应功能为：**4mA** 对应 0%,而 **20mA** 对应 100%。

例如:

当百分比显示为**75%**时, **mA**值为**16 mA**

*提示:* 当电流超过此范围时, 会显示"OL"以示报警。

2. 输出毫安电流也使用相同的电信号接口。在屏幕上选择**mA Source**或**mA Sim-2W**来进行操作。
3. 请注意此功能仅能够在底部窗口内使用。当采用**mA Source**时, 校准仪将会给被检表供**24V**电; 而当采用**mA Sim-2W**时, 校准仪则会模拟一个两线制的变送器, 需要外部的**24VDC**供电。
4. 按方向键来选择要输出的毫安值。



5. 若回路开路或者mA值超出范围，则屏幕会显示"OL"以示提醒。

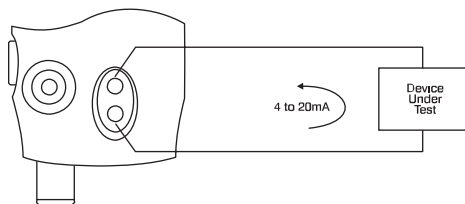
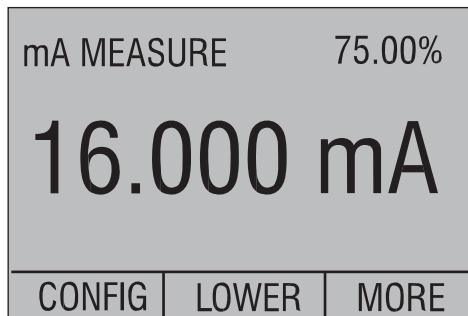


图 6-1

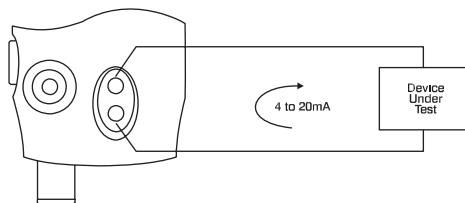
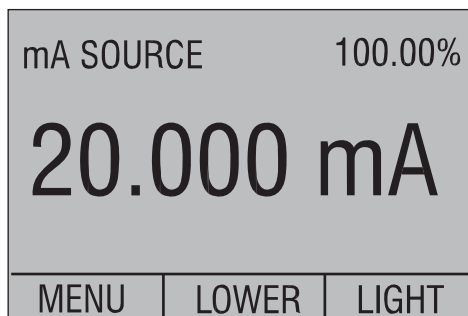


图 6-2

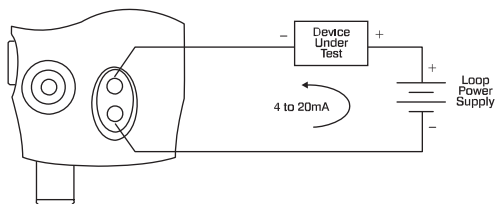
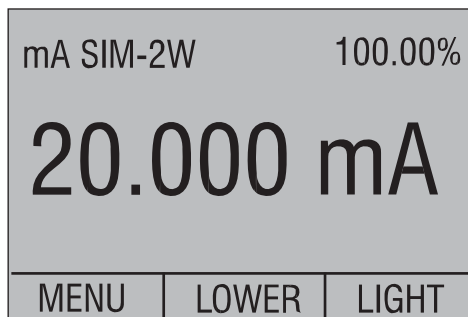


图 6-3

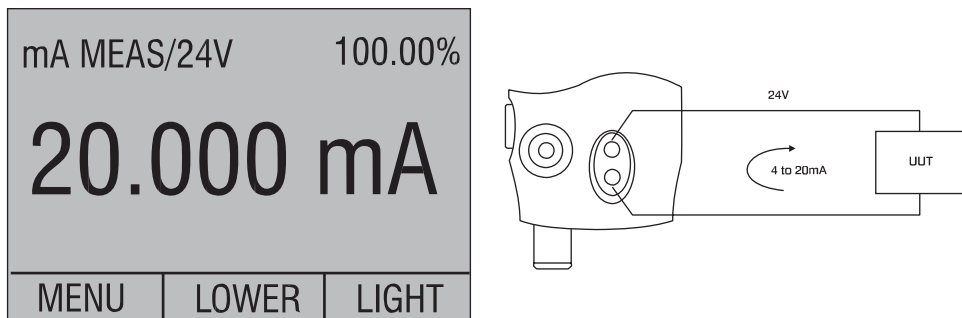


图 6-4

## 6. 测量电压

可使用校准仪前部的电信号接口测量电流。选择 **VOLTS** 测量功能将所测的电压信号显示在屏幕上。最大量程为 **30VDC**

提示: 当输入的电压超过**30V**时, 则会显示"OL".

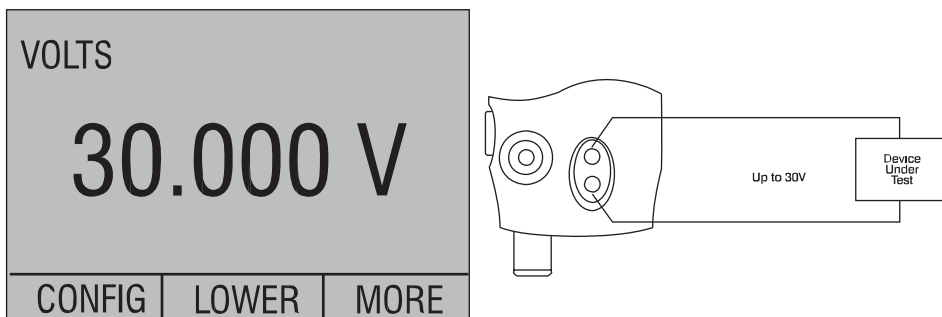


图 7

## 7. 使用RTD温度探头测量温度

将 **RTD** 温度探头接到 **HPC** 表头相应的接口, 并确认探头类型选择无误, 就直接可以测量温度。如果温度超过探头的承受范围(低于**-40°C**或者高于**105°C**), 则会出现"OL"报警。

如果使用用户自己的 **RTD** 探头, 则需要通过串口连接输入 **R0** 值和随机自带的温度补偿参数。

**Note:** 如果温度超过探头的量程(低于-40°C或超过155°C), 屏幕会显示"OL".  
如果用户使用的是自购的标准RTD探头, 需要在软件中设置温度补偿, 则可以通过串口将HPC校准仪和计算机相连接, 将CVD,T0等温度补偿参数输入到HPC表头中完成温度补偿。

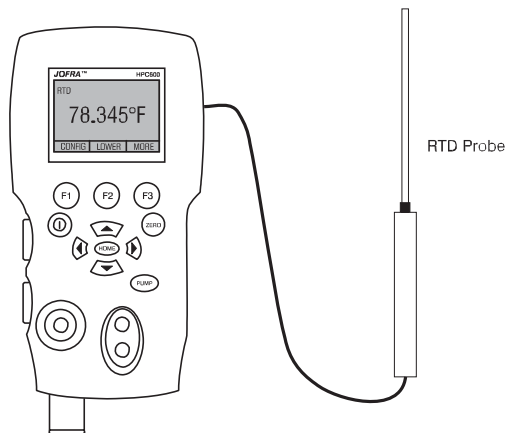


图 8

## 8. 进行压力开关测试

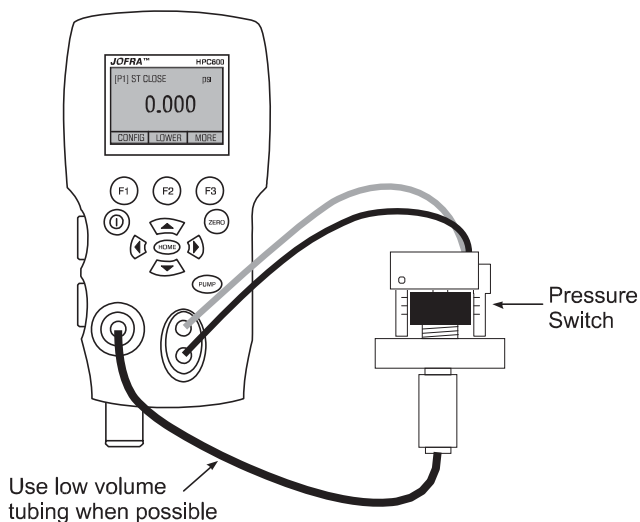


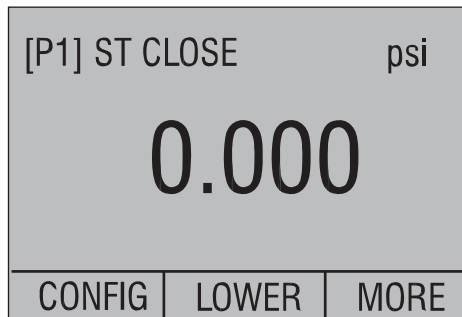
图 9

进行压力开关测试的步骤:

1. 进入Setup 4压力测试界面。.

**Setup 4:** 最上面的测试窗口显示[P1] ST, 所有其他测试窗口将关闭。**提示:** 可以以 [P1] ST, [P2] ST 或 EXT ST 作为压力的开关的测试接口..

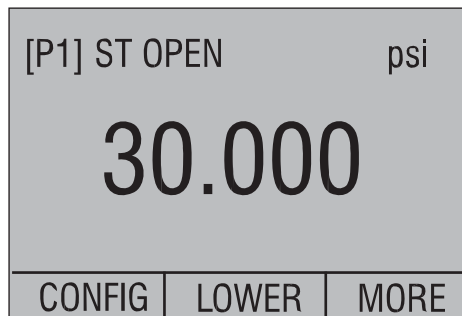
2. 将压力开关的信号线连接至 HPC 校准仪的电信号接口。并将压力手泵的一端连接至压力开关的压力测试口。
3. 确认整个压力系统已经联通至大气. 如有必要请清零。然后关闭泄压阀
4. 最上面的状态指示为"关CLOSE".



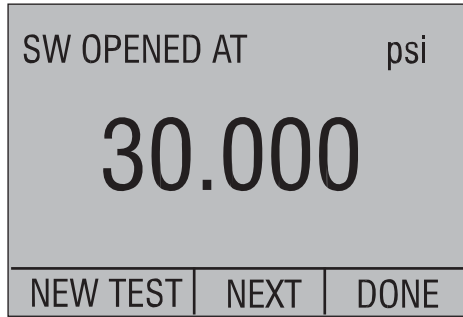
5. 缓慢地用电动泵加压，直到状态指示显示为"开OPEN".

**重要提示:** 请缓慢加压，以便于监控压力读数.

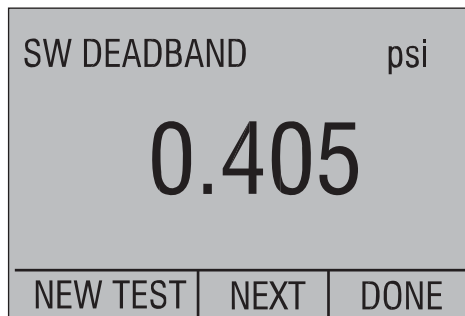
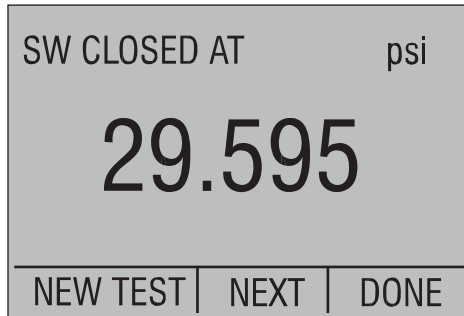
6. 一旦压力开关打开, 屏幕上方会显示"开OPEN", 缓慢地泄压直到状态指示再一次显示为"关 CLOSE".



7. 屏幕的上方会显示"SW OPENED AT", 即压力开关打开时的读数.



8. 按"NEXT", 则屏幕的上方会显示"SW CLOSED AT", 即压力开关闭合时的读数和迟滞(SW DEADBAND)



9. 按"NEW TEST"进行新的压力开关测试.

10. 按 "DONE"退出压力开关测试界面.:

*重要提示:* 以上示例以普通常开压力开关作为示范. 对于常闭开关则相反。

## 9. 校准变送器

### 9.1 使用电流输入功能

HPC表头可以测量4~20mA的信号，包括两种情况：

- 1) 被动供电 – 变送器自带24VDC供电。
- 2) 主动供电 – 校准仪给变送器供24VDC回路电流。

|            |       |         |
|------------|-------|---------|
| [P1]       |       | psi     |
| 30.000     |       |         |
| mA MEASURE |       | 100.00% |
| 20.000 mA  |       |         |
| CONFIG     | LOWER | MORE    |

|             |       |         |
|-------------|-------|---------|
| [P1]        |       | psi     |
| 30.000      |       |         |
| mA MEAS/24V |       | 100.00% |
| 20.000 mA   |       |         |
| CONFIG      | LOWER | MORE    |

### 9.2 校准压力-电流型压力变送器

当校准压力-电流型压力变送器时，须按照以下步骤进行：

1. 将校准仪的压力输出口连接至变送器
2. 设定压力，进行打压。
3. 测量变送器的反馈电流。
4. 查看校准结果是否超差。

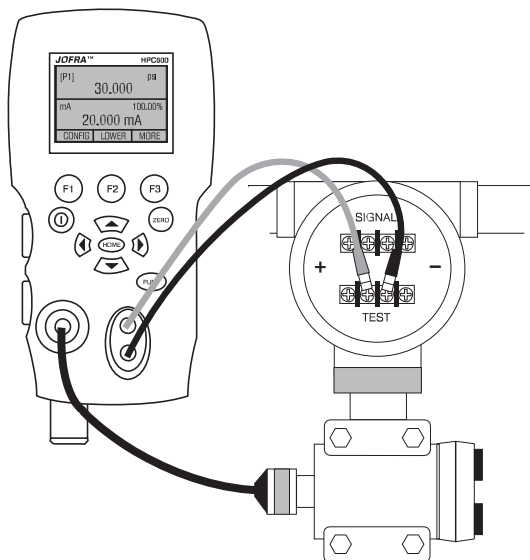


图 10.

### 9.3 百分比误差计算功能

本校准仪具备百分误差计算功能，可将变送器反馈的4~20mA电流信号转换为压力的误差百分比。也就是说，可以为用户直接计算得出变送器的误差百分比值。此模式需要用到3个校准窗口，分别用于显示标准压力值，反馈电流值和误差百分比。此模式需要用到3个校准窗口，分别用于显示标准压力值，反馈电流值和误差百分比。

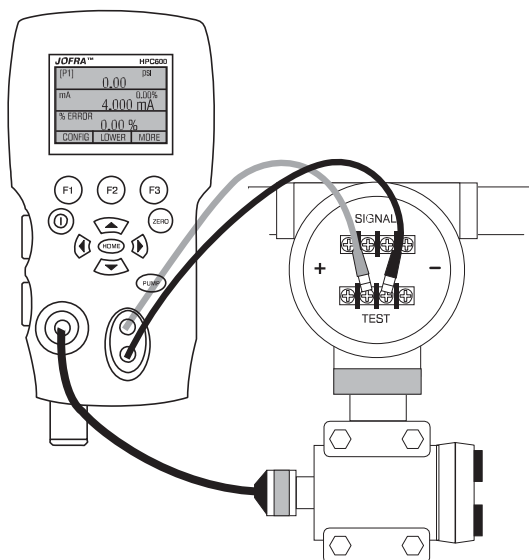


图 11.

示例:

例如一个需要校准的压力变送器量程是30psi (2 Bar)，输出电流制式为4~20mA。用户只需将0~30psi的量程输入到校准仪，校准仪即可自动计算误差的百分比，这不仅减少了人为计算的工作量，而且可以应付那些手泵无法精确加压的场合。

当使用误差百分比计算功能时，须按照以下步骤进行:

1. 打开校准仪，按F3键进入MORE菜单选项。按F1选择百分比误差计算功能。
2. 按F1键盘进入设置(CONFIG)菜单。
3. 第一个设置项目是选择Port压力接口, 使用SELECT来切换相应的压力接口[P1]或者[P2].

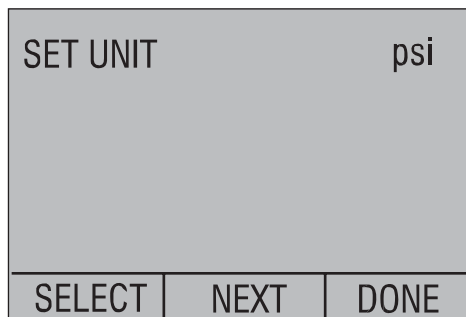
|              |      |      |
|--------------|------|------|
| % ERROR PORT |      | [P1] |
| SELECT       | NEXT | DONE |

4. 第二个设置项目是LOOP POWER 回路电源供电功能，可以选择打开或关闭,然后在按NEXT进入下一个项目。.

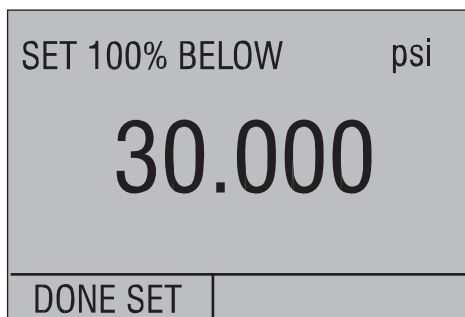
|            |     |      |
|------------|-----|------|
| LOOP POWER |     | OFF  |
| ON         | OFF | NEXT |

5. 第三个设置项目是SET UNIT压力单位选择功能，可以在15种压力单位中进行选择。.

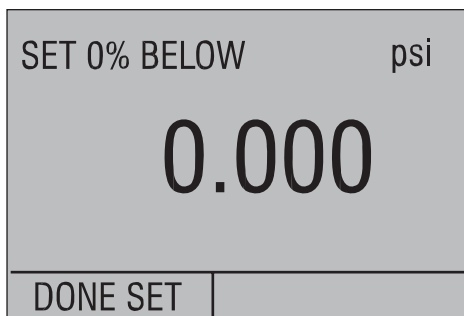




6. 第四个项目是设置压力量程的上限。设置完毕按**DONE SET**确认。



7. 第五个项目是设置压力量程的下限。设置完毕按**DONE SET**确认。



*提示:* 量程的下限和上限参数会被存储在校准仪的内存中，关机也不会丢失。如果使用模块，则量程的上下限将自动默认为模块量程的上下限，用户可以进行修改。.

|            |       |         |
|------------|-------|---------|
| [P1]       |       | psi     |
| 0.0000     |       |         |
| mA measure |       | -25.00% |
| 0.000 mA   |       |         |
| % Error    |       |         |
| -25.00%    |       |         |
| CONFIG     | LIGHT | EXIT    |

## 10. 最大/最小值保持和存储功能

HPC600压力校准仪具有最大/最小值记录功能，能够把一段时间内出现的压力最大值和最小值自动记录在仪器中。

|          |       |         |
|----------|-------|---------|
| [P1]     |       | psi     |
| -0.003   |       |         |
| mA       |       | -25.00% |
| 4.000 mA |       |         |
| MIN      | CLEAR | DONE    |

|           |       |         |
|-----------|-------|---------|
| [P1]      |       | psi     |
| 30.000    |       |         |
| mA        |       | -25.00% |
| 20.001 mA |       |         |
| MAX       | CLEAR | DONE    |

## 11. 压力泄漏测试功能

校准仪具备压力泄漏测试功能，可计算压力泄漏的速率(以分钟为单位)。可以准确地测算出一个压力系统内压力泄露的程度。

压力泄漏测试功能的设置:

1. 打开校准仪开关，按F3 进入MORE菜单选择功能. 按NEXT选择LEAK TEST压力泄漏测试功能。按F1进入压力泄漏测试界面。
2. 按F2进入参数设置界面.
3. 第一个设置项目是选择Port压力接口，使用SELECT来切换相应的压力接口[P1]或者[P2]

|               |      |      |
|---------------|------|------|
| LEAKTEST PORT |      | [P1] |
| SELECT        | NEXT | DONE |

4. 第三个设置项目是SET UNIT压力单位选择功能，可以在15种压力单位中进行选择.

|          |      |      |
|----------|------|------|
| SET UNIT |      | psi  |
| SELECT   | NEXT | DONE |

5. 使用方向键设置压力泄漏测试的时间，结束后按 DONE SET 完成

|           |  |
|-----------|--|
| SET TIMER |  |
| 60 S      |  |
| DONE SET  |  |

提示: 压力单位和测试时间的参数会被存储在校准仪的内存中，关机也不会丢失。

6. 按F1开始压力泄漏测试,时间会倒计时计算。最后起始压力INITIAL、终止压力FINAL和压力系统每分钟泄漏的压力值LEAKRATE会被计算并且显示在屏幕上。

|               |        |      |
|---------------|--------|------|
| INITIAL       |        | psi  |
| 5.00          |        |      |
| FINAL         |        | psi  |
| 4.95          |        |      |
| [P1] LEAKRATE |        |      |
| 0.05          |        | /M   |
| RESET         | CONFIG | EXIT |

按EXIT退出压力泄漏测试界面

## 12. 出厂设置

校准仪内置5种出厂设置，分别说明如下：

**Setup 1:** 上部窗口显示[P1]的压力值，中部窗口显示 mA 电流测量值，无下部窗口。

|            |       |         |
|------------|-------|---------|
| [P1]       |       | psi     |
| 0.00       |       |         |
| mA measure |       | -25.00% |
| 0.000      |       |         |
| MENU       | LOWER | LIGHT   |

**Setup 2:** 上部窗口显示[P1]压力值，中部窗口显示 RTD 温度测量值，无下部窗口。

|       |       |       |
|-------|-------|-------|
| [P1]  |       | psi   |
| 0.00  |       |       |
| RTD   |       |       |
| 23.50 |       | °C    |
| MENU  | LOWER | LIGHT |

Setup 3: 上部窗口显示[P1]压力值，中部窗口显示 RTD 温度测量值，底部窗口显示 mA 电流测量值。

|            |          |         |
|------------|----------|---------|
| [P1]       | 0.00     | psi     |
| RTD        | 23.50 °C |         |
| mA measure | 0.000    | -25.00% |
| MENU       | LOWER    | LIGHT   |

Setup 4: 下部窗口设置为[P1]压力开关测试的模式，其余窗口关闭

|               |       |      |
|---------------|-------|------|
| [P1] ST CLOSE | psi   |      |
| 0.000         |       |      |
| CONFIG        | LOWER | MORE |

Setup 5: 上部窗口显示[P1]压力值，中部窗口显示[EXT]外部压力模块压力值，下部窗口显示 RTD 温度值。

|       |          |       |
|-------|----------|-------|
| [P1]  | 0.00     | psi   |
| [EXT] | 0.00     | psi   |
| RTD   | 23.50 °C |       |
| MENU  | LOWER    | LIGHT |

## 13. 流量校准

HPC600 也可用于流量校准，因为 HPC 可同时测量静压、差压和温度值，而这些量正是计算流量必不可少的中间量。可以直接调用出厂设置 Setup 5 来进行流量的计量。

1. 将静压、差压分别对应至[P1]，APM模块，温度信号对应于RTD温度探头。
2. 利用测量得到的静压、差压和温度信号进行流量的换算。

## 14. 远程控制

### 14.1 远程控制接口

HPC600便携式自动压力校准仪可通过RS232连接至计算机。如图所示：

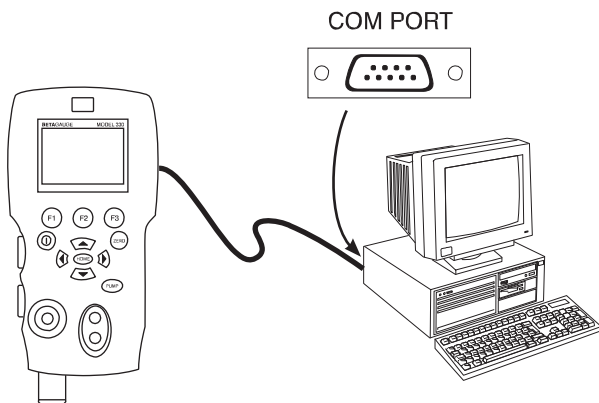


图 12. Calibrator-to-Computer Connection

## 15. Specifications (15 °C to 35 °C unless otherwise noted.)

### General

|   |  |
|---|--|
| Instrument Setup Recall                                       | 5; last used on power-up   |
| Environmental<br>Operating Temperature<br>Storage Temperature | -10 °C to +50 °C (14 to 122 °F)<br>-20 °C to +60 °C (4 to 140 °F)  |
| Power Requirements<br>Battery                                 | 12 VDC<br>Eight (8) AA alkaline, Lithium or NiMH cells   |
| Physical<br>Dimensions<br>Weight                              | (20.3cm x 10.2cm x 6cm) 8" H x 4" W x 2.375" D<br>2.5 lbs. (1.2 kg)  |
| EMI/RFI Conformance   | Directive 2014/30/EU<br>EN 61326-1: 2013   |
| Connectors/Ports  | Pressure - one, combined 1/8" NPT / BSP<br>Port-P pressure module adapter or<br>RS232 cable RTD probe                        |
| Included Accessories  | Soft case, batteries, manual, full NIST-traceable<br>calibration certificate in psi, bar and Pa,<br>test leads and hose kit. |

### Ranges

|                   |  |
|-------------------|--|
| HPC600 002C       | -0.82 to 2 bar (-12 to 30 psi) Compound  |
| HPC600 002A       | 0.2 to 2 bar ( 3 to 30 psi) Absolute   |
| HPC600 010C       | -0.82 to 10 bar (-12 to 150 psi) Compound  |
| HPC600 010A       | 0.2 to 10 bar (3 to 150 psi) Absolute  |
| mA                | 0 to 24.000 mA measure and source  |
| Volts             | 0 to 30.000 VDC  |
| RTD               | -40.0°C to 155.0°C<br>(-40.0°F to 311.0°F)   |
| Engineering Units | psi, bar, mbar, kPa, MPa, kgcm2, mmH <sub>2</sub> O @ 4°C,<br>mmH <sub>2</sub> O @ 20°C, cmH <sub>2</sub> O @ 4°C, cmH <sub>2</sub> O @ 20°C,<br>inH <sub>2</sub> O @ 4°C, inH <sub>2</sub> O @ 20°C, inH <sub>2</sub> O @ 60°F,<br>mmHg @ 0°C, inHg @ 0°C |

## Accuracy

|  |   |
|--|---|
| Pressure<br>All Ranges   | $\pm 0.02\%$ of reading $\pm 0.015\%$ FS (18°C to 28°C)<br>$\pm 0.03\%$ of reading $\pm 0.015\%$ FS (-10°C to 55°C) |
| Vacuum<br>All Ranges   | $\pm 0.025\%$ FS (18°C to 28°C)<br>$\pm 0.035\%$ FS (-10°C to 55°C)   |
| mA   | $\pm 0.015\%$ of reading $\pm 0.002$ mA   |
| Volts  | $\pm 0.015\%$ of reading $\pm 0.002$ V  |
| RTD (ohms)   | $\pm 0.015\%$ of rdg $\pm 0.02$ ohms; or $\pm 0.1^\circ\text{C}$ @ $0^\circ\text{C}$ for Pt100                      |
| Temperature Effect (mA, volts, RTD)<br>No effect on accuracy from 18°C to 28°C<br>Add $\pm 0.001\%$ F.S. for temps $<18^\circ\text{C}$ and $>28^\circ\text{C}$ |   |
| Option T, RTD probe  | Accuracy $\pm 0.15^\circ\text{C}$ @ -40 to 155 °C   |

## 16. Maintenance

### 16.1 Replacing Batteries

Replace batteries as soon as the battery indicator turns on to avoid false measurements. If the batteries discharge too deeply the JOFRA HPC600 will automatically shut down to avoid battery leakage.

*Note:* Use only AA size alkaline or Lithium batteries or optional rechargeable NiMh cells.

### 16.2 Cleaning the Unit

#### *Warning*

To avoid personal injury or damage to the calibrator, use only the specified replacement parts and do not allow water into the case.

#### *Caution*

To avoid damaging the plastic lens and case, do not use solvents or abrasive cleansers.

Clean the calibrator with a soft cloth dampened with water or water and mild soap.

### 16.3 Valve Cleaning Procedure

Occasionally, the JOFRA HPC600 may not work properly due to dirt or other contamination of the internal valve assembly. Use the following procedure for cleaning the valve assembly. If this procedure does not fix the problem, a



repair kit (part number 1010043) may be ordered.

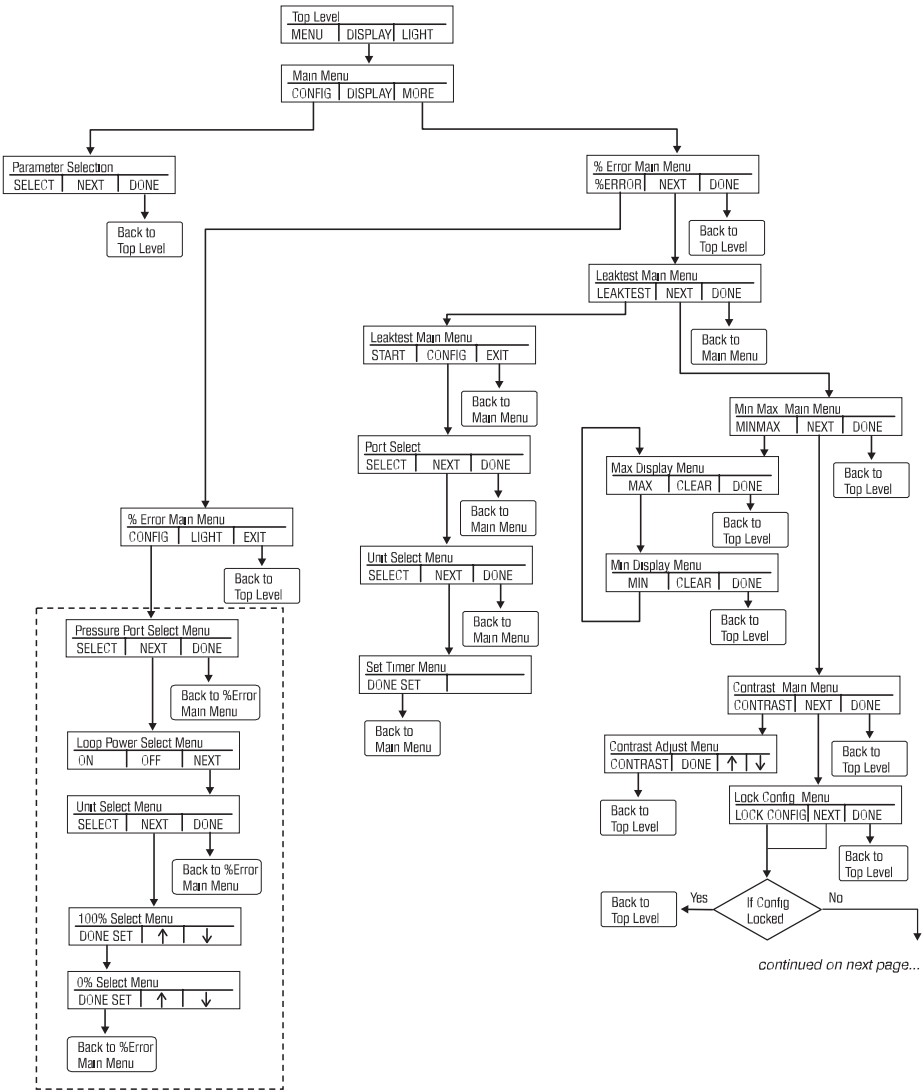
1. Using a small screwdriver, remove the 2 valve retention caps located in the battery compartment area (see 图 1, page 4).
2. After the caps have been removed, gently remove the spring and o-ring assembly.
3. Set aside the valve assemblies in a safe area and clean out the valve body using a cotton swab soaked in IPA (isopropyl alcohol).
4. Repeat the process several times using a new cotton swab each time until there is no remaining evidence of contamination or dirt.
5. Operate the pump handles several times and recheck for contamination.
6. Clean the o-ring assembly and the o-ring on the retention caps with IPA and inspect the o-rings closely for any damage or excessive wear. Replacements are included in the repair kit, if needed.
7. Inspect the springs for wear or loss of tension. They should be approximately 8.6 mm long in the relaxed state. If shorter, they may not provide sufficient sealing tension. Replace if needed.
8. Once all parts have been cleaned and inspected, reinstall the o-ring and spring assembly into the valve body.
9. Reinstall the retention caps and gently tighten each cap.
10. Seal the output port and operate the pump to at least 50% of capacity.
11. Release the pressure and repeat several times to ensure that the o-rings seat properly.

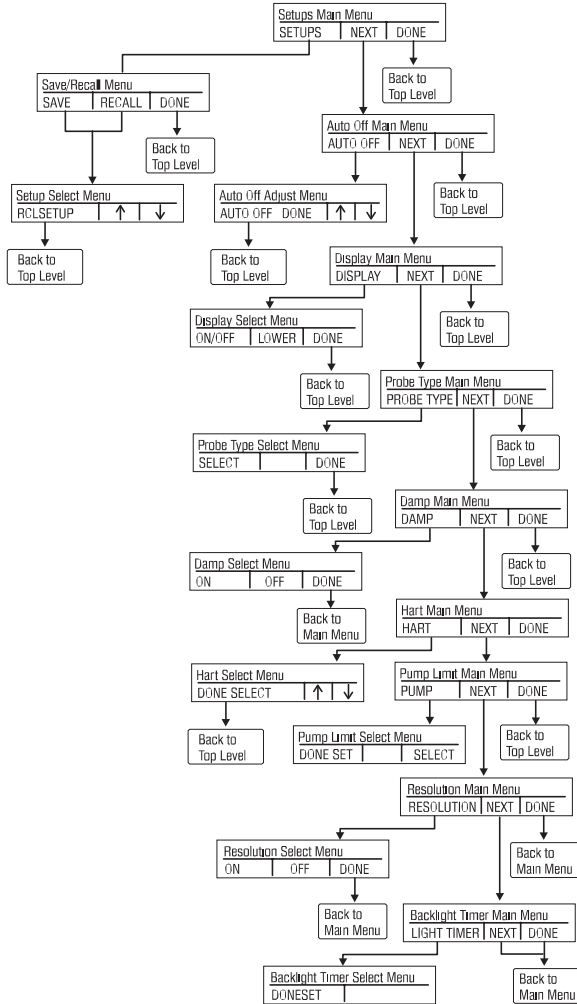
## 16.4 Service Center Calibration or Repair

Only qualified service personnel should perform calibration, repairs, or servicing not covered in this manual. If the calibrator fails, check the batteries first, and replace them if needed.

Verify that the calibrator is being operated as explained in this manual. If the calibrator is faulty, send a description of the failure with the calibrator. Be sure to pack the calibrator securely, using the original shipping container if it is available.

# Appendix X





## AMETEK JOFRA™ HPC600 Ranges and Resolutions

| Range (PSI)          |            | 2.0 Bar / 30 PSI | 10 Bar / 150 PSI |
|----------------------|------------|------------------|------------------|
| Burst Pressure (PSI) |            | 300              | 300              |
| Proof Pressure (PSI) |            | 60               | 200              |
| Engineering Unit     | Factor     |                  |                  |
| Psi                  | 1          | 30.000           | 150.00           |
| bar                  | 0.06894757 | 2.0684           | 10.3421          |
| mbar                 | 68.94757   | 2068.4           | 10342.1          |
| kPa                  | 6.894757   | 206.84           | 1034.21          |
| MPa                  | .00689476  | 0.2068           | 1.03421          |
| kg/cm2               | 0.07030697 | 2.1092           | 10.5460          |
| cmH2O @ 4°C          | 70.3089    | 2109.3           | 10546.3          |
| cmH2O @ 20°C         | 70.4336    | 2113.0           | 10565.0          |
| mmH2O @ 4 °C         | 703.089    | 21093            | N/A              |
| mmH2O @ 20°C         | 704.336    | 21130            | N/A              |
| inH2O @ 4°C          | 27.68067   | 830.42           | 4152.1           |
| inH2O @ 20°C         | 27.72977   | 831.89           | 4159.5           |
| inH2O @ 60°F         | 27.70759   | 831.23           | 4156.1           |
| mmHg @ 0°C           | 51.71508   | 1551.5           | 7757.3           |
| inHg @ 0°C           | 2.03602    | 61.081           | 305.40           |

- Proof pressure - maximum allowable pressure without a shift in calibration
- Burst pressure - sensor damaged or destroyed; some risk of personnel injury
- Absolute ranges - the data for the 2 Bar / 30 PSI and 10 Bar / 50 PSI ranges also applies to the absolute pressure versions of those ranges.

### **AMETEK Sensors, Test & Calibration**

A business unit of AMETEK Measurement & Calibration Technologies Division offering the following industry leading brands for test and calibration instrumentation.

### **JOFRA Calibration Instruments**

#### *Temperature Calibrators*

Portable dry-block calibrators, precision thermometers and liquid baths. Temperature sensors for industrial and marine use.

#### *Pressure Calibrators*

Convenient electronic systems ranging from -25 mbar to 1000 bar - fully temperature-compensated for problem-free and accurate field use.

#### *Signal Instruments*

Process signal measurement and simulation for easy control loop calibration and measurement tasks.

### **M&G Deadweight Testers & Pumps**

Pneumatic floating-ball or hydraulic piston dead weight testers with accuracies to 0.015% of reading. Pressure generators delivering up to 1,000 bar.

### **Crystal Pressure**

Digital pressure gauges and calibrators that are accurate, easy-to-use and reliable. Designed for use in the harshest environments; most products carry an IS, IP67 and DNV rating.

### **Lloyd Materials Testing**

Materials testing machines and software that guarantees expert materials testing solutions. Also covering Texture Analysers to perform rapid, general food testing and detailed texture analysis on a diverse range of foods and cosmetics.

### **Davenport Polymer Test Equipment**

Allows measurement and characterization of moisture-sensitive PET polymers and polymer density.

### **Chatillon Force Measurement**

The hand held force gauges and motorized testers have earned their reputation for quality, reliability and accuracy and they represent the de facto standard for force measurement.

### **Newage Hardness Testing**

Hardness testers, durometers, optical systems and software for data acquisition and analysis.



[www.ametekcalibration.com](http://www.ametekcalibration.com)

#### **United Kingdom**

Tel +44 (0)1243 833 302  
caluk.sales@ametek.com

#### **France**

Tel +33 (0)1 30 68 89 40  
general.lloyd-instruments@ametek.fr

#### **Germany**

Tel +49 (0)2159 9136 510  
info.mct-de@ametek.de

#### **Denmark**

Tel +45 4816 8000  
jofra@ametek.com

#### **USA**

*Florida*  
Tel +1 (800) 527 9999  
cal.info@ametek.com

#### *California*

Tel +1 (800) 444 1850  
crystal@ametek.com

#### **India**

Tel +91 22 2836 4750  
jofra@ametek.com

#### **Singapore**

Tel +65 6484 2388  
jofra@ametek.com

#### **China**

*Shanghai*  
Tel +86 21 5868 5111

#### *Beijing*

Tel +86 10 8526 2111  
jofra.sales@ametek.com.cn