

操作手册

flowtherm NT.2

适用于软件版本 **3.01**及以上



多功能测量仪带数据记录仪，可测量流量、流速、温度、压力及其他测量信号

多功能测量仪界面和端口简介



请注意使用前请设置流量计(叶轮风速仪FA、超声波涡街流量计VA 或热式质量流量计 TA)具体型号! (参见 5.3.19.1)

目录

1	安全须知	4
1.1	特别说明	4
1.2	电池/充电电池环境保护	5
2	测量仪和相关附件	5
2.1	产品说明和铭牌	5
3	技术说明	7
3.1	操作环境	7
3.2	外壳和端口	7
3.3	电气数据	7
3.4	测量不确定度	8
4	初始安装和调试	8
4.1	8孔端口接线图	8
4.2	12孔端口接线图	9
4.2.1	模拟输入信号 4-20 mA	9
4.2.2	模拟输入信号 4-20 mA	9
4.2.3	模拟输入信号 0-10 V	9
5	操作指导	10
5.1	按键功能	10
5.2	开机后菜单设置	12
5.3	参数设置	14
5.3.1	FA- Basic settings 基本设置	14
5.3.2	FA- Measurement settings 测量工况设置	15
5.3.3	FA- Density correction 密度修正	16
5.3.4	FA- Operating conditions 当前工况设置	17
5.3.5	FA- Standard conditions 标准工况	17
5.3.6	FA- Pairs of values 数对	17
5.3.7	VA-Basic settings 基本设置	18
5.3.8	VA- Measurement settings 测量工况设置	18
5.3.9	VA- Operating conditions 当前工况设置	19
5.3.10	VA- Standard conditions 标准工况	19
5.3.11	VA- Pairs of values 数对	20
5.3.12	TA- Basic settings 基本设置	20
5.3.13	TA- Measurement setting 测量工况设置	21
5.3.14	TA-Standard conditions 标准工况	21
5.3.15	TA- Pairs of values 数对	22
5.3.16	PT100 - Unit 单位	22
5.3.17	Analog input 模拟输入	23
5.3.18	Counter 累计流量	23
5.3.19	Display 显示	23
5.3.20	Long-term measurement 长期测量	25
5.3.21	Device 测量仪设置	26
5.3.22	Factory Settings 出厂设置	27
5.3.23	Data logger 数据记录仪	27
5.3.24	Device status 测量仪状态信息	28
5.3.25	Profile 测量仪设置信息	28
5.3.26	Key F2 功能键 F2 LM-Start	28
5.3.27	Key F4 关机	29
6	PC Connection 连接电脑	30
7	Troubleshooting 故障诊断	30
8	Replacement Parts 备用件	31
9	Installation 安装	31
10	Maintenance 维护	31
11	Declaration of conformity 符合性声明	32



1 安全须知

为预防对您或他人造成人身伤害或损坏产品，请在使用前仔细阅读“安全须知”和本文件全文，并以正确的方法使用。

以下行为可能会造成人身伤害或损坏产品：

- 未遵守操作说明和安全须知
- 自行更换设备
- 设备的测量环境超出规定的范围
- 流量计的测量环境超出规定的范围
- 使用不合适的电源和外围设备
- 未按规定使用测量设备

使用电源的注意事项：

- 连接电源时请使用原装的电源配件。
- 将设备连接至电脑的USB端口时请确保PC电源已连接至合适的电源(触点保护、接地)
- 将设备的模拟输出口或模拟输入口连接到外围设备时，请确保外围设备已正确连接到电源(触点保护、接地)

在加压管道中安装流量计的注意事项：

- 必须减压后才能安装或拆卸流量计，否则可能会造成人身伤害。
- 如须在加压状态中安装或拆卸时，请保护装置，例如球阀和带链条的卡套或旋转轴式卡套。



1.1 特别说明

- 连接电源时请注意电源电压
- 连接通过12 V电源供电的传感器时，须确保电源的最大负载能力。
- 在户外操作时，请确保拧紧电池盖，盖上并拧紧未使用的连接端口的保护盖，拧紧传感器的连接插口，盖上USB接口，否则无法确保IP65的防护等级。



1.2 电池/充电电池环境保护

- 更换电池或充电电池时，必须同时更换所有电池，不允许只更换单个电池。所有更换的电池或充电电池必须相同（电池类型/标称容量/制造商）。须注意安装方向，避免单个电池反向安装(可能会导致电解液泄漏)。
- 须使用合适的充电设备对充电电池进行充电。
- 如果测量仪中的电池和充电电池已用完或长时间不使用，请从测量仪中取出，以防止电池泄漏引起设备损坏。
- 电池和充电电池是特殊种类的垃圾，请不要作为生活垃圾丢弃。
- 请不要给普通电池充电。

2 测量仪和相关附件

- 便携式测量仪flowtherm NT.2
- flowtherm NT.2操作手册和技术数据
- 根据客户需求定制的叶轮风速仪FA、超声波涡街流量计VA或热式质量流量计TA探头
- 叶轮风速仪FA、超声波涡街流量计VA或热式质量流量计TA探头技术数据
- 根据客户需求定制的其他传感器例如温度传感器Pt100
- 流量计附件，例如根据客户需求定制的适合叶轮风速仪的延长杆
- CD-ROM格式的PC软件HLOG II 和 USB连接线 (可选)
- 电源连接装置和USB连接线 (可选)
- 各种连接线、延长线、接头 (可选)
- 仪器箱 (可选)

请根据货运清单/技术数据仔细检查收到的测量仪和相关附件。

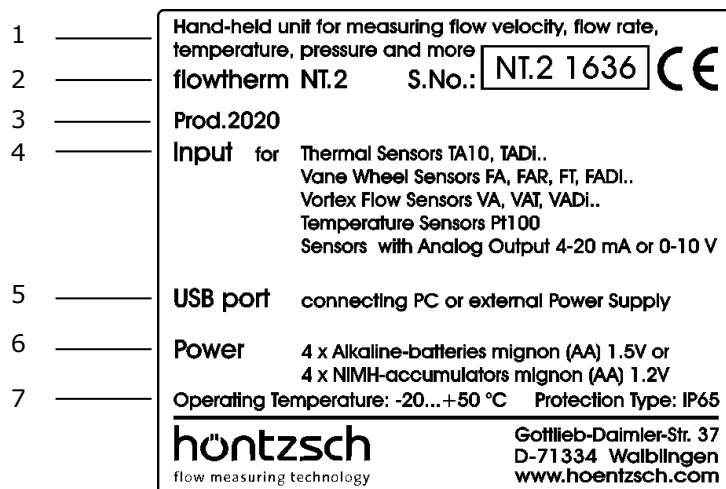
2.1 产品说明和铭牌

flowtherm NT.2是一款多功能便携式测量仪，内置数据记录仪，用于测量流速、体积流量、标准体积流量、质量流量、温度、压力和其他测量变量，只需要连接的传感器输出的模拟信号与测量变量成正比即可。

可以连接：

- 叶轮风速仪 FA, FAR, FT, FADi, FAR-Di
- 超声波涡街流量计 VA, VAT, VADi
- 热式质量流量计 TA10, TADi
- 温度传感器Pt100
- 2线制传感器带4-20 mA模拟输出，所需电源电压最高12 V
- 3或4线制传感器带4-20 mA模拟输出，所需电源电压最高12 V
- 3或4线制传感器带0-10 V模拟输出，所需电源电压最高12 V

铭牌位于测量仪背面:



铭牌详情:

- 1: 测量仪说明
参见第2.1章
- 2: 测量仪名称和序列号
- 3: 生产年份
- 4: 可连接的传感器
参见第2.1章测量仪说明
参见第2页界面和端口简介
参见第4.1 章和第 4.2章接线图
- 5: USB接口
参见第3.2章和第3.3章电气数据
参见第2页界面和端口简介
- 6: 电源
参见第3.2章和第3.3章电气数据
- 7: 操作环境
参见第1章安全须知
参见第3.1操作环境

3 技术说明



3.1 操作环境

测量仪工作的环境温度 : -20 ... +50 °C
防护等级 : IP65

3.2 外壳和端口

防护等级 : 使用时请确保拧紧电池盖，盖上并拧紧未使用的连接端口的保护盖，拧紧传感器的连接插口，盖上USB接口，以确保IP65的防护等级。

材质 : 导电ABS

尺寸和重量 : 长/宽/高 = 96/42/197 mm, 重约 520 g

端口 :

- 5孔插口 可连接热式质量流量计
- 8孔插口 可连接叶轮风速仪、超声波涡街流量计或温度传感器
- 12孔插口 可连接模拟输入信号和其他传感器
- USB接口 用于读取数据记录仪数据、设置测量仪参数和通过PC或电源插座连接外部电源

3.3 电气数据

电池电源 : 4节1.5VAA碱性电池(LR6，标称容量最大4000 mAh/每节电池)
电池使用周期大约30小时(例如使用Duracell品牌电池，连接叶轮风速仪，显示屏亮度设置最低的情况下)
或4节1.2VAA镍氢充电电池
电池使用周期大约31小时(例如使用Ansmann 2850 mAh数字充电电池，连接风速仪，显示屏亮度设置最低的情况下)
在„Auto-Off“模式下，几分钟无按键后显示屏会自动关闭，这样可以延长电池使用周期。
关闭12V输出电源端口也可以延长电池使用周期。



电池盖位于测量仪背面，可使用螺丝刀松开螺丝打开盖子。更换电池/充电电池时，请务必4节同时更换，并注意正确安置电池极型。给充电电池充电时，请取出电池并选用合适的充电器，等4节电池完全充满后再装入测量仪。最后将电池盖紧按入密封条中（朝连接端口的方向），用螺丝刀拧紧螺丝。

主电源 : 通过PC的USB接口或其他电源；输入电压 $U_m \leq 6 \text{ VDC}$

电源电流 : 通过USB接口的最小电流为 300 mA

输入模拟信号 4-20 mA : 用于连接2线制的传感器，传感器所需供电电压 $\leq 12\text{ V}$ 。
显示单位、初始值和最终值可调整。

输入模拟信号 0-10 V : 用于连接带电压输出的传感器。
输入阻抗 $\leq 1\text{ MOhm}$ 。
传感器电源电压 $\leq 12\text{ V}$ ($\leq 25\text{ mA}$)
显示单位、初始值和最终值可调整。

3.4 测量不确定度

叶轮风速仪FA : $\pm 1\text{ Hz}$

超声波涡街流量计VA : $\pm 1\text{ Hz}$

热式质量流量计TA : $\pm (0,7\% \text{ 测量值} + 0,02\% \text{ 满量程})$
温度显示 : $\pm 1\text{ Kelvin}$

模拟输入 0-10 V : $\pm (0,3\% \text{ 测量值} + 0,02\% \text{ 满量程})$

模拟输入 4-20 mA : $\pm (0,3\% \text{ 测量值} + 0,02\% \text{ 满量程})$

温度传感器PT100 : $\pm 0,2\text{ Kelvin}$

上述测量不确定度基于30秒的阻尼值设定，此外还需将连接的传感器本身的测量不确定度考虑进去。



4 初始安装和调试

启动测量仪前，须根据相关法规、电气规则和操作指南正确连接测量仪，并进行调试。

4.1 8孔端口接线图

必须按照相应的接线图进行电气连接。

接线错误可能会损坏测量仪。

下图是8孔接口的各个引脚定义。

引脚分布

Pin 1: 叶轮风速仪v/FA+FAR 信号 1 Ω 或 超声波涡街流量计 v/VA 信号 Ω

Pin 2: 接地 G

Pin 3: PT100

Pin 4: PT100

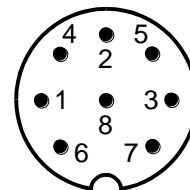
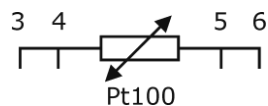
Pin 5: PT100

Pin 6: PT100

Pin 7: 叶轮风速仪v/FAR 信号 2 Ω

Pin 8: 电压 V+

接口外壳: 屏蔽



4.2 12孔端口接线图

必须按照相应的接线图进行电气连接。

接线错误可能会损坏测量仪。

请注意：用于给相连接的传感器供电的12 V 电压输出电源可开启或关闭,参见第5.3.21章。

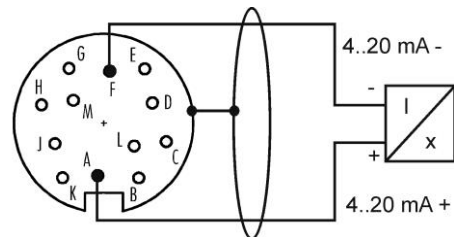
下图是12孔接口的各个引脚定义。

4.2.1 模拟输入信号 4-20 mA (适用于两线制传感器，供电电压12V)

A = 正电压 + (12V)

F = 负电压 - (GND)

接口外壳 = 屏蔽



4.2.2 模拟输入信号 4-20 mA (适用于3或4线制传感器，供电电压12V)

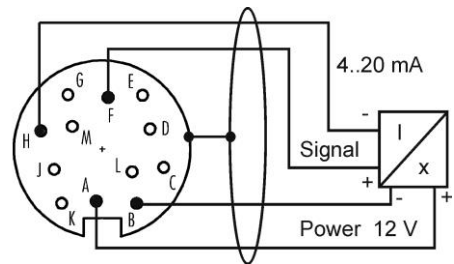
A = 正电压 + (12V)

B = 负电压 - (GND_D)

F = 信号 +

H = 信号 - (GND_A)

接口外壳 = 屏蔽



4.2.3 模拟输入信号 0-10 V (适用于3或4线制传感器，供电电压12V)

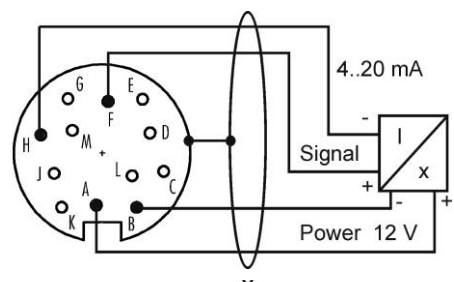
A = 正电压 + (12V)

B = 负电压 - (GND_D)

G = 信号 +


H = 信号 - (GND_A)


接口外壳 = 屏蔽





5 使用产品



5.1 按键功能





启动仪器: 使用  键启动仪器 (带有 ① 标识).
长按此按钮直至屏幕显示开启信息。


关闭仪器: 使用  键关闭仪器 (带有 Ⓢ 标识).
按此按钮1秒钟左右, 直至屏幕关闭。


功能键: 、 和  根据不同的菜单具有相应的功能。

箭头键: **按键后可切换测量值显示页面:**
显示测量值时按箭头键可实现以下功能:
 和  : 切换显示页面。每按一次, 可切换成1、2或3行测量值显示页面, 也可以切换至曲线图。

 和  : 在显示页面只有1或2行测量值时, 按上下箭头键可以滚动显示不同的测量值或曲线图。

在菜单界面和输入数值时:
、、 和  可选择和切换不同层级的菜单。








Ok键: **开机后显示测量值页面时:**
 键可将测量仪从节电模式中唤醒, 或者将屏幕亮度恢复成设置值。

在菜单界面和输入数值时:
 键可以确认选项和存储输入值。

以下示例详细描述了各个按键的功能。







菜单界面中的按键示例:

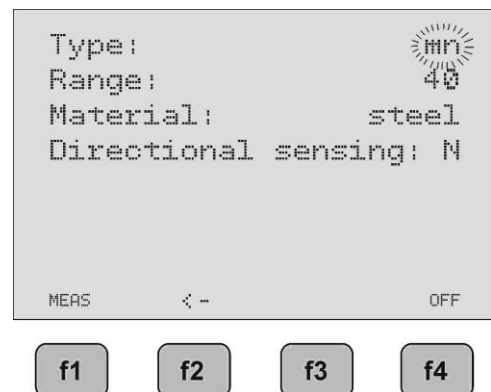
主菜单:

- 按   键可在菜单中向上或向下选择不同的选项。
- 按  键返回上级菜单。
- 按  键进入下级菜单 = 确定。
- 按  键确定 = 进入下级菜单。
- 按  键返回测量值显示页面。
- 按  键关闭仪器。











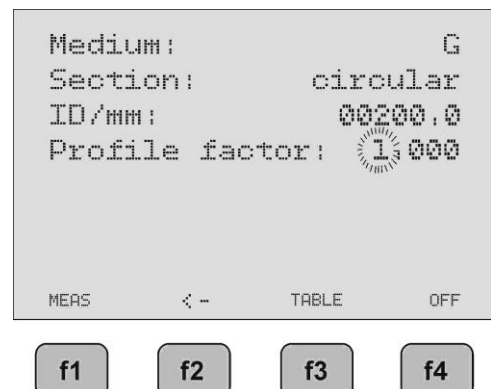
参数选择界面:

- 按   键会出现新的选项。
- 相应的选项会闪烁(此处为叶轮风速仪型号 "mn")
- 按  键可以确认选项和存储输入值。
- 按  键返回测量值显示页面, 当前参数不被存储。
- 按  键返回选项处, 当前参数不被存储。
- 按  键关闭仪器。



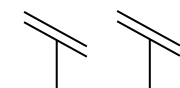
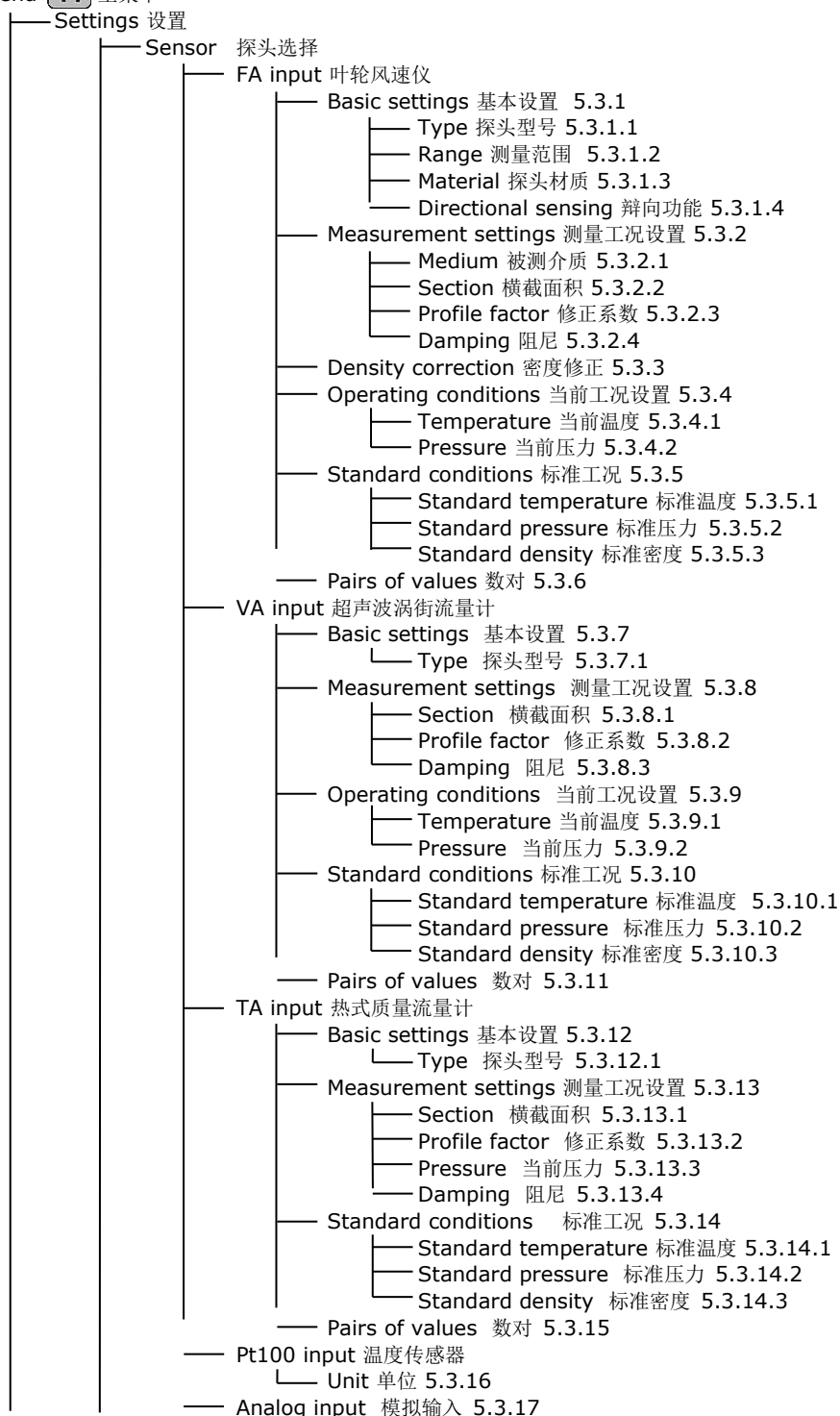
设置参数, 例如文本框输入:

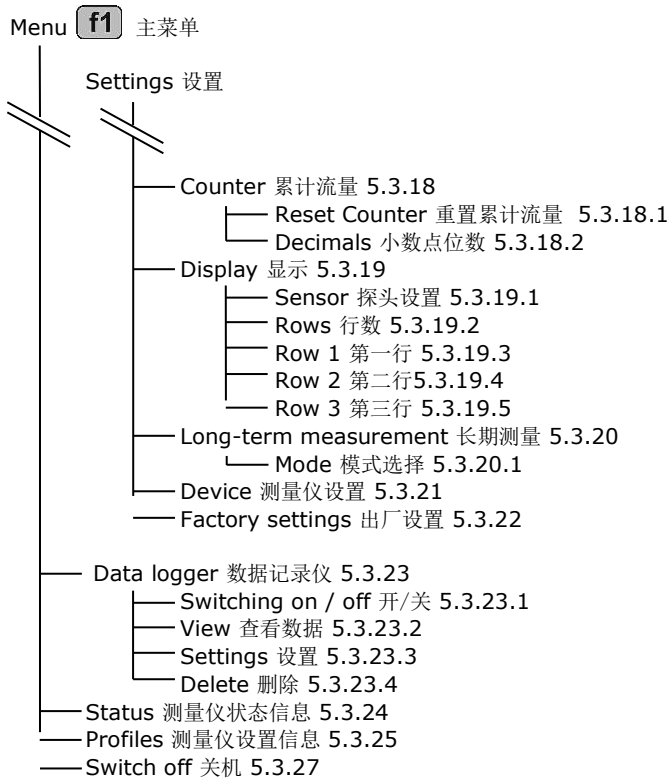
- 按   键可改变被选的闪烁的数值 (此处为 "1")。
- 按   键可在文本框中左右移动一个数字位置。
- 按  键确认、存储和返回选项处。
- 按  键返回测量值显示页面, 当前参数不被存储。
- 按  键返回选项处, 当前参数不被存储。
- 按  键关闭仪器。



5.2 菜单

Menu **f1** 主菜单





LM-Start **f2** 启动长期测量
5.3.26

Logger **f3**

- Switching on / off 开启/关闭数据记录功能 5.3.23.1
- View 查看数据 5.3.23.2
- Settings 设置数据记录仪 5.3.23.3
- Delete 删除数据 5.3.23.4

Off **f4** 关机
5.3.27

5.3 参数设置

叶轮风速仪探头FA设置:

5.3.1 FA- Basic settings 基本设置

Menu -> Settings -> Sensor -> FA input -> Basic settings

此处可设置叶轮风速仪型号、测量范围、材质和是否有辨识正负流向功能。

5.3.1.1 Type 探头型号

设置叶轮风速仪探头型号:

叶轮风速仪探头型号可根据序列号确定。

选项:	mc	= 探头型号 Micro , 例如: 外径为14、16、18 mm的圆柱形探头 内径为9,7 mm管段式叶轮风速仪
	mn	= 探头型号 Mini , 例如: 外径为25 mm的圆柱形探头 内径为18,2 mm管段式叶轮风速仪
	md	= 探头型号 Midi , 例如: 外径为30 mm的圆柱形探头
	pairs of values	= 根据特殊工况确定的标定曲线, 最多有30个测量点。 如何修改或输入测量点请参见第5.3.6章数对。

关于叶轮风速仪**md3**和管段式叶轮风速仪**ms**:

这两种叶轮风速仪的标定曲线都是特定的, 因此必须选择**pairs of values**。如何修改或输入测量点请参见第5.3.6章数对。

5.3.1.2 Range 测量范围

设置叶轮风速仪测量范围:

叶轮风速仪测量范围可根据序列号确定。

选项:	20	= 最高流速 20 m/s
	40	= 最高流速 40 m/s
	80	= 最高流速 80 m/s
	120	= 最高流速 120 m/s



请注意测量范围不要超过叶轮风速仪最高流速, 否则可能损坏风速仪!

5.3.1.3 Material 探头材质

设置叶轮风速仪材质:

叶轮风速仪材质可根据序列号确定。

选项:	steel	= E
	aluminium	= A
	titanium	= T

5.3.1.4 Directional sensing 辨向功能

设置叶轮风速仪是否具有正负流向辨识功能:

叶轮风速仪序列号中带有"R"则表明它有正负流向辨识功能。

选项:	Y	= 有正负流向辨识功能, 测量值前有正负标识。
	N	= 无正负流向辨识功能, 测量值前无正负标识。

5.3.2 FA- Measurement settings 测量工况设置

Menu -> Settings -> Sensor -> FA Input -> Measurement settings

根据实际工况设置叶轮风速仪的参数：被测介质、横截面积Section和修正系数Profile factor等。

5.3.2.1 Medium 被测介质

设置叶轮风速仪测量介质：

如果在第5.3.1.1章中选择了pairs of values，则修改此介质参数对测量无影响。

选项：
G = 气体，特性曲线被设置成空气/气体
F = 液体，特性曲线被设置成水/液体



请注意测量液体的叶轮风速仪探头型号中必须有"GF"标识，否则会造成探头损坏！

5.3.2.2 Section 横截面积

需要显示管道中的介质体积流量时，请先设置横截面积：

选项：
Circular = 用于设置圆形管道横截面积
di/mm: 输入管道内直径di 长度，单位为mm
Rectangular = 用于设置方形管道横截面积
a/mm: 输入管道长度a，单位为mm
b/mm: 输入管道宽度b，单位为mm

5.3.2.3 Profile factor 修正系数

修正系数PF是管道内的平均流速与流量计测量流速之比。流量计探头应置于横截面中心点，足够长的前后直管段和探头位置无旋流。(参见技术文档U117和U205)

不同的叶轮风速仪探头根据不同的管道内径需要设置相应的修正系数PF：

管道内径ID mm	PF 探头ZS16 (mc型)	PF 探头ZS18 (mc型)	PF 探头ZS25 (mn型) 和探头 ZS30 (md型)
40	0.914	0.898	
50	0.933	0.916	0.735
60	0.950	0.932	0.760
70	0.964	0.948	0.784
80	0.976	0.962	0.807
90	0.987	0.975	0.829
100	0.994	0.986	0.849
120	1.004	1.004	0.882
170	1.008	1.021	0.938
180	1.008	1.021	0.945
220	1.008	1.021	0.955
...	1.009	1.021	0.960

在大型管道中测量自由射流时或使用管段式流量计时修正系数PF = 1.000，即平均流速与当前流速相等。

设置叶轮风速仪型号(5.3.1.1)和管道横截面尺寸(5.3.1.2)以后，设置Profile factor时按 **f3** 可自动计算出相应的修正系数PF值，此修正系数可直接选取或者修改后保存。选择方形管道Rectangular并设置长度和宽度保存后，Section数值设置为Circular时则会自动计算出相应的内直径。当探头型号为ZS18 (mc型)，则必须根据上表设置修正系数PF值。



请注意使用数对**pairs of values**方式标定的管段式叶轮风速仪FADi的修正系数PF值必须设置为1.000!

5.3.2.4 Damping 阻尼

当设置连接的流量计为叶轮风速仪FA(5.3.19.1)时, 修改阻尼值会显示不同的测量值。

Damping/s: 输入从01 至 99秒的阻尼(移动平均)时间

例如设置10秒: 每秒显示数值是前面10个数值的算术平均值。

5.3.3 FA- Density correction 密度修正

Menu -> Settings -> Sensor -> FA Input -> Measurement settings

液体:

液体的密度通常变化很小可以忽略, 所以不需要密度修正。

气体和蒸汽:

气体和蒸汽的密度随着压力和温度的变化会有很大的改变。密度的变化会对叶轮风速仪的测量值产生微小的影响。这个影响可以用确定的修正值在测量值上增加或减去(补偿)。在较大的流速时, 此修正值所占百分比较小, 可以忽略不计。在小或微小流速时需要将测量值进行修正。

修正值需通过叶轮风速仪的始动值计算出来, 始动值可在对应的风速仪技术文档中找到, 它是根据 1.204 kg/m^3 的气体密度(标定状态)测定的。实际应用中, 当介质密度与标准密度差别很大的时候, 可根据以下公式计算实际始动值:

$$\text{实际始动值} = \text{标定始动值} \times \sqrt{(\text{标定密度} / \text{被测介质密度})}$$

$$\text{修正值} = \text{实际始动值} - \text{标定始动值}$$

叶轮风速仪测量值需用修正值进行补偿。当实际介质密度大于标定密度 1.204 kg/m^3 时, 需将测量值减去修正值。当实际介质密度小于标定密度 1.204 kg/m^3 时, 需将测量值加上修正值。

例如:

当使用标定始动值为 0.5 m/s 的风速仪 ZS25GE-mn40/100/p10 测量 1.013 bar 和 $100 \text{ }^\circ\text{C}$ 的空气时, 实际介质密度为 0.946 kg/m^3 。

代入公式:

$$\begin{aligned} \text{实际始动值} &= 0.5 \text{ m/s} \times \sqrt{(1.204 \text{ kg/m}^3 / 0.946 \text{ kg/m}^3)} = 0.5 \text{ m/s} \times 1.128 \\ &= 0.564 \text{ m/s} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{修正值} &= 0.564 \text{ m/s} - 0.5 \text{ m/s} \\ &= 0.064 \text{ m/s} \end{aligned}$$

当测量值为 15.00 m/s (无补偿)时, 激活密度修正功能并输入修正值 0.064 m/s 后, 会显示被修正的测量值 15.06 m/s 。

Setting 设置密度修正:

选项: **N** = 密度修正 **no**
 Y = 密度修正 **yes** 输入被测气体密度:
 W-density/kg/m³: 输入实际介质密度, 单位为 kg/m^3

当实际介质密度未知时, 可用以下公式计算:

$$\text{W-density} = P / (R * T)$$

此处 P = 绝对压力, 单位为 Pa , R = 气体常数, 单位为 $\text{J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$, T = 温度, 单位为 K

以下是气体常数表:

气体	气体常数 单位 $\text{J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$	气体	气体常数 单位 $\text{J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$
干空气	287	氢气 H_2	4124
蒸汽 H_2O	462	甲烷 CH_4	518
氩气 Ar	208	氮气 N_2	297
二氧化碳 CO_2	189	氧气 O_2	260
一氧化碳 CO	297	丙烷 C_3H_8	189
氦气 He	2077	二氧化硫 SO_2	130

5.3.4 FA- Operating conditions 当前工况设置

Menu -> Settings -> Sensor -> FA input -> Operating conditions

设置测量值单位(参见5.3.19.6)前, 需要先设置当前温度和当前压力。本选项可设置相连接的传感器的当前工况。

5.3.4.1 Temperature 当前温度

通过温度传感器测量或自行设置, 单位为°C

5.3.4.2 Pressure 当前压力

通过压力传感器测量或自行设置, 单位为hPa

5.3.5 FA- Standard conditions 标准工况

Menu -> Settings -> Sensor -> FA input -> Standard conditions

Höntzsch默认的标准工况为 0 °C (32 °F) 和 1013 hPa (14.7 psia)。可自行设置其他标准温度和标准压力。

5.3.5.1 S-Temp/°C 标准温度

可自行设置, 单位为 °C

5.3.5.2 S-Pressure/hPa 标准压力

可自行设置, 单位为 hPa

5.3.5.3 S-Dens./kg/m³ 标准密度

可自行设置, 单位为 kg/m³, 设置完毕后可将当前流量转换成质量流量。

5.3.6 FA- Pairs of values 数对

Menu -> Settings -> Sensor -> FA Input -> Pairs of values

如果已在 (5.3.1.1) Type 中选择了Pairs of values 数对, 需要在这个选项中设置数对值作为标定曲线。

选项: **Configuration** = 设置数对的数量**Quantity** (最小值 2, 最大值 30)

Pairs of values = 显示和修改数对。

数对是由流速m/s和频率Hz组成。

设置时请注意:数值必须逐渐递增, 即后面的流速和频率值要大于前面的值。

例如数对数量 = 03
01:000.50m/s, 00010Hz
02:010.00m/s, 00350Hz
03:040.00m/s, 01770Hz



如果当前频率值大于已设置的数对中最后一个频率值，相应的流速还是会被计算并显示出来。但测量的不确定度会增加，因此测量值已超出标定范围。请不要测量超出叶轮风速仪序列号和技术文档中规定的最大流速，否则可能会对叶轮造成永久性的损坏! (参见5.3.1.2 风速仪测量范围)

超声波涡街流量计VA设置:

5.3.7 VA-Basic settings 基本设置

Menu -> Settings -> Sensor -> VA Input -> Basic settings

需根据相连接的超声波涡街流量计设置此参数。

5.3.7.1 Type 型号

设置超声波涡街流量计探头型号:

可根据相应的技术文档选择超声波涡街流量计探头的型号。

选项: **KKZ** = 每个探头拥有专属的标定值**calibration number (KKZ)**，设置后会显示相应的测量值。

KKZ: KKZ由8个数字组成，每个数字范围为0..9..A..F(16进制 = 16个不同数字).
KKZ记录在相应技术文档中和探头上。

Pairs of values = 可根据工况需求定制特性曲线，最高可达30个标定点。数对的修改和设置参见第5.3.11章 Pairs of values。每台流量计附带的技术文档中都会记录对应的数对。

5.3.8 VA- Measurement settings 测量工况设置

Menu -> Settings -> Sensor -> VA Input -> Measurement settings

根据实际工况设置超声波涡街流量计的参数: 横截面积Section和修正系数Profile factor等。

5.3.8.1 Section 横截面积

需要显示管道中的介质体积流量时，请先设置横截面积:

选项: **Circular** = 用于设置圆形管道横截面积
 di/mm: 输入管道内直径di 长度，单位为mm
 Rectangular = 用于设置方形管道横截面积
 a/mm: 输入管道长度a，单位为mm
 b/mm: 输入管道宽度b，单位为mm

5.3.8.2 Profile factor 修正系数

修正系数PF是管道内的平均流速与流量计测量流速之比。流量计探头应置于横截面中心点，足够长的前后直管段和探头位置无旋流。(参见技术文档U155 和 U206)

不同的超声波涡街流量计VA40根据不同的管道内径需要设置相应的修正系数PF:

管道内径ID 单位 mm	VA40型 PF值	管道内径ID 单位 mm	VA40型 PF值
80	0.719	160	0.808
90	0.729	170	0.819
100	0.738	180	0.830
110	0.750	190	0.839
120	0.761	200	0.842
130	0.773	300	0.845
140	0.784	400	0.850
150	0.796	...	0.860

在大型管道中测量自由射流时或使用管段式流量计修正系数PF = 1.000, 即平均流速与当前流速相等。

设置管道横截面尺寸(5.3.8.1)以后, 设置Profile factor时按 **f3** 可自动计算出相应的修正系数PF值, 此修正系数可直接选取或者修改后保存。选择方形管道Rectangular并设置长度和宽度保存后, Section数值设置为Circular时则会自动计算出相应的内直径。



请注意使用数对pairs of values方式标定的管段式超声波涡街流量计VADi的修正系数PF值必须设置为1.000!

5.3.8.3 Damping 阻尼

当设置连接的流量计为超声波涡街流量计VA(5.3.19.1)时, 修改阻尼值会显示不同的测量值。

Damping/s: 输入从01 至 99秒的阻尼(移动平均)时间

例如设置10秒: 每秒显示数值是前面10个数值的算术平均值。

5.3.9 VA- Operating conditions 当前工况设置

Menu -> Settings -> Sensor -> VA Input -> Operating conditions

设置测量值单位(参见5.3.19.6)前, 需要先设置当前温度和当前压力。本选项可设置相连接的传感器的当前工况。

5.3.9.1 Temperature 当前温度

通过温度传感器测量或自行设置, 单位为° C

5.3.9.2 Pressure 当前压力

通过压力传感器测量或自行设置, 单位为hPa

5.3.10 VA- Standard conditions 标准工况

Menu -> Settings -> Sensor -> VA Input -> Standard conditions

Höntzsch默认的标准工况为 0 ° C (32 ° F) 和 1013 hPa (14.7 psia)。可自行设置其他标准温度和标准压力。

5.3.10.1 S-Temp/°C 标准温度

可自行设置, 单位为 ° C

5.3.10.2 S-Pressure/hPa 标准压力

可自行设置，单位为hPa

5.3.10.3 S-Dens./kg/m³ 标准密度

可自行设置，单位为 kg/m³，设置完毕后可将当前流量转换成质量流量。

5.3.11 VA- Pairs of values 数对

Menu -> Settings -> Sensor -> VA Input -> Pairs of values

如果已在 (5.3.7.1) Type 中选择了Pairs of values 数对，需要在这个选项中设置数对值作为标定曲线。

选项: **Configuration** = 设置数对的数量**Quantity** (最小值 2, 最大值 30)

Pairs of values= 显示和修改数对。
数对是由流速m/s和频率Hz组成。
设置时请注意:数值必须逐渐递增，即后面的流速和频率值要大于前面的值。

例如数对数量 = 03
01:000.50m/s, 00010Hz
02:010.00m/s, 00350Hz
03:040.00m/s, 01770Hz



如果当前频率值大于已设置的数对中最后一个频率值，相应的流速还是会被计算并显示出来。但测量的不确定度会增加，因此此测量值已超出标定范围。

热式质量流量计TA设置:

5.3.12 TA- Basic settings 基本设置

Menu -> Settings -> Sensor -> TA Input -> Basic settings

需根据相连接的热式质量流量计设置此参数。

5.3.12.1 Type 型号

设置热式质量流量计探头型号:

可根据相应的技术文档选择热式质量流量计探头的型号。

选项: **KKZ** = 每个探头拥有专属的标定值**calibration number** (KKZ)，设置后会显示相应的测量值。
KKZ: KKZ由14个数字组成，每个数字范围为0..9..A..F(16进制 = 16个不同数字).
KKZ记录在相应技术文档中和探头上。

Pairs of values= 可根据工况需求定制特性曲线，最高可达30个标定点。数对的修改和设置参见第5.3.15章 Pairs of values。每台流量计附带的技术文档中都会记录对应的数对。

5.3.13 TA- Measurement setting 测量工况设置

Menu -> Settings -> Sensor -> TA Input -> Measurement settings

根据实际工况设置热式质量流量计的参数：横截面积Section和修正系数Profile factor等。

5.3.13.1 Section 横截面积

需要显示管道中的介质体积流量时，请先设置横截面积：

选项：
Circular = 用于设置圆形管道横截面积
 di/mm: 输入管道内直径di 长度，单位为mm
Rectangular = 用于设置方形管道横截面积
 a/mm: 输入管道长度a，单位为mm
 b/mm: 输入管道宽度b，单位为mm

5.3.13.2 Profile factor 修正系数

修正系数PF是管道内的平均流速与流量计测量流速之比。流量计探头应置于横截面中心点，足够长的前后直管段和探头位置无旋流。(参见技术文档U232和U234)

不同的热式质量流量计TA10根据不同的管道内径需要设置相应的修正系数PF：

管道内径ID 单位 mm	TA10型 PF值
25	0.725
27.2	0.740
35.9	0.790
40	0.810
41.8	0.820
50	0.840
...	0.840

在大型管道中测量自由射流时或使用管段式流量计时修正系数PF = 1.000, 即平均流速与当前流速相等。

设置管道横截面尺寸(5.3.13.1)以后，设置Profile factor时按 **f3** 可自动计算出相应的修正系数PF值，此修正系数可直接选取或者修改后保存。选择方形管道Rectangular并设置长度和宽度保存后，Section数值设置为Circular时则会自动计算出相应的内直径。



请注意使用数对pairs of values方式标定的管段式超声波涡街流量计TADi的修正系数PF值必须设置为1.000!

5.3.13.3 Pressure/hPa 当前压力

输入当前压力(相对压力)，单位为hPa，用于零点补偿。

5.3.13.4 Damping 阻尼

当设置连接的流量计为热式质量流量计TA(5.3.19.1)时，修改阻尼值会显示不同的测量值。

Damping/s: 输入从01 至 99秒的阻尼(移动平均)时间

例如设置10秒：每秒显示数值是前面10个数值的算术平均值。

5.3.14 TA-Standard conditions 标准工况

Menu -> Settings -> Sensor -> TA Input -> Standard conditions

Höntzsch默认的标准工况为 0 ° C (32 ° F) 和 1013 hPa (14.7 psia)。

5.3.14.1 S-Temp/°C 标准温度

可自行设置，单位为 ° C

5.3.14.2 S-Pressure/hPa 标准压力

可自行设置，单位为hPa

5.3.14.3 S-Dens./kg/m³ 标准密度

可自行设置，单位为 kg/m³，设置完毕后可将当前流量转换成质量流量。

5.3.15 TA- Pairs of values 数对

Menu -> Settings -> Sensor -> TA Input -> Pairs of values

如果已在 (5.3.12.1) Type 中选择了 Pairs of values 数对，需要在这个选项中设置数对值作为标定曲线。

选项: **Configuration** = 设置数对的数量 **Quantity** (最小值 2, 最大值 30)

Pairs of values= 显示和修改数对。

数对是由流速m/s和频率Hz组成。

设置时请注意:数值必须逐渐递增，即后面的流速和频率值要大于前面的值。

例如数对数量 = 03

01:000.50m/s, 06000Hz

02:010.00m/s, 08350Hz

03:040.00m/s, 12770Hz



如果当前频率值大于已设置的数对中最后一个频率值，相应的流速还是会被计算并显示出来。但测量的不确定度会增加，因为此测量值已超出标定范围。

请注意: 可在测量仪中存储经过标定的气体特性曲线，这样同一个热式质量流量计探头可切换测量不同的气体。(参见第 5.3.25章)



重置为出厂设置(参见第5.3.22)后，对已保存的设置profile无影响。请根据流量计附带的技术文档和标定证书设置标定气体的数对pairs of values值。

温度传感器 Pt100设置:

5.3.16 PT100 - Unit 单位

Menu -> Settings -> Sensor -> Pt100 Input -> Unit

此处可设置被测温度的单位

选项: °C = 温度 **Temperature** 单位为 °C

 °F = 温度 **Temperature** 单位为 °F

模拟输入设置:

5.3.17 Analog input 模拟输入

Menu -> Settings -> Sensor -> Analog input

Input 输入: 选项: **4-20mA** = 选择电流 **current input** 4-20 mA 输入信号
0-10V = 选择电压 **voltage input** 0-10 V 输入信号

Designation 名称: 两种输入信号都可以设置相连接的传感器名称, 最多可以设置13个字符。
例如: pressure sensor

Equivalent 测量范围: 设置两种输入信号对应的测量值, 初始值为4 mA或0 V, 终值为20 mA或10 V。
例如: 4 ... 20 mA -> 900 ... 1600 hPa

Unit 单位: 两种输入信号都可以设置最多5个字符的单位。
例如: hPa
(未被使用的字符位此处显示为"*, 测量时显示屏和数据记录仪中则不会显示)

累计流量设置:

5.3.18 Counter 累计流量

Menu -> Settings -> Counter

设置累计流量

5.3.18.1 Reset counter 重置累计流量

设置累计流量为0

5.3.18.2 Decimal places 小数点位数

设置小数点后的位数(0、1 或 2)

显示设置:

5.3.19 Display 显示

Menu -> Settings -> Display

设置测量显示。设置同时显示的测量值/测量通道的数量, 最多可显示三组数值。

5.3.19.1 Sensor 探头设置

选项: **Sensor:** = 设置流量计探头类型
FA: = 叶轮风速仪
VA: = 超声波涡街流量计
TA: = 热式质量流量计
只可连接被选定的流量计类型!

5.3.19.2 Rows 行数

设置完行数(1、2或3)后, 每次开机会显示相应的测量值行数。

5.3.19.3 Row 1 第一行

设置通道1后，设置值会显示在第一行。

选项:	Date	= 显示当前日期
	Time	= 显示当前时间
	Unit	= 显示被选择的流量计测量单位 (参见 5.3.19.6 和 5.3.19.7)
	PT100 input	= 显示温度传感器 Pt100 测量值
	20mA input	= 显示模拟输入信号 4-20 mA
	10V input	= 显示模拟输入信号 0-10 V
	TAT input	= 显示热式质量流量计 TA 的温度值 (仅在相连接的传感器为热式质量流量计时才可设置, 参见5.3.19.1)
	Counter	= 显示累计流量 (参见 5.3.18)

5.3.19.4 Row 2 第二行

设置通道2后，设置值会显示在第二行。

选项: (参见 5.3.19.3)

5.3.19.5 Row 3 第三行

设置通道3后，设置值会显示在第三行。

选项: (参见 5.3.19.3)

5.3.19.6 风速仪FA和超声波涡街流量计VA测量值单位

设置测量值显示和数据记录仪中的单位

选项:	m/s	= 流速单位 米 / 秒
	ft/min	= 流速单位 英尺 / 分钟
	m³/h	= 体积流量 立方米/ 小时, 根据横截面积和流速计算得出(风速仪FA:参见5.3.2.2, 超声波涡街流量计VA:参见5.3.8.1)
	l/s	= 体积流量 升 / 秒, 根据横截面积和流速计算得出(风速仪FA:参见 5.3.2.2, 超声波涡街流量计VA: 参见5.3.8.1)
	l/min	= 体积流量 升 / 分钟, 根据横截面积和流速计算得出(风速仪FA:参见5.3.2.2, 超声波涡街流量计VA: 参见5.3.8.1)
	cfm	= 体积流量 立方英尺 / 分钟, 根据横截面积和流速计算得出(风速仪FA:参见5.3.2.2, 超声波涡街流量计VA: 参见5.3.8.1)
	kg/h	= 质量流量 公斤 / 小时, 根据流速、横截面积(风速仪FA:参见5.3.2.2, 超声波涡街流量计VA: 参见5.3.8.1)、当前工况(风速仪FA: 参见5.3.4, 超声波涡街流量计VA:参见5.3.9)、标准工况(风速仪FA: 参见5.3.5, 超声波涡街流量计VA:参见 5.3.10) 和输入的标准密度值计算得出。
	N-m³/h	= 标准体积流量 标准立方米 / 小时, 根据流速、横截面积(风速仪FA:参见5.3.2.2, 超声波涡街流量计VA: 参见5.3.8.1) 、当前工况(风速仪FA: 5.3.4, 超声波涡街流量计VA:参见5.3.9) 和标准工况(风速仪FA:参见5.3.5, 超声波涡街流量计VA:参见 5.3.10)计算得出。
	N-l/min	= 标准体积流量 标准升 / 分钟, 根据流速、横截面积(风速仪FA:参见5.3.2.2, 超声波涡街流量计VA: 参见5.3.8.1)、标准工况(风速仪FA:参见5.3.4, 超声波涡街流量计VA: 参见5.3.9) 和标准工况(风速仪FA: 参见5.3.5, 超声波涡街流量计VA:参见 5.3.10)。

5.3.19.7 热式质量流量计TA测量值单位

设置测量值显示和数据记录仪中的单位

选项:	N-m/s	= 标准流速 米 / 秒
	N-ft/min	= 标准流速 英尺 / 分
	N-m³/h	= 标准体积流量 立方米 / 小时 根据流速、横截面积(参见5.3.13.1)和标准工况 (参见5.3.14)计算得出
	N-l/s	= 标准体积流量 升 / 秒 根据流速、横截面积(参见5.3.13.1)和标准工况(参见5.3.14)计算得出
	N-l/min	= 标准体积流量 升 / 分 根据流速、横截面积(参见5.3.13.1)和标准工况(参见5.3.14)计算得出
	N-cfm	= 标准体积流量 立方英尺 / 分 根据流速、横截面积(参见5.3.13.1)和标准工况(参见5.3.14)计算得出
	kg/h	= 质量流量 公斤 / 小时 根据流速、横截面积(参见5.3.13.1)、标准工况(参见5.3.14)和设置的标准密度(参见5.3.14.3)计算得出

长期测量设置:

5.3.20 Long-term measurement 长期测量

Menu -> Settings -> Long-term measurement

设置长期测量。

请注意: 当测量仪设置成长期测量后, 无法选用测量数据曲线显示模式。

5.3.20.1 Mode 模式选择

设置长期测量的模式

选项:	Start/Stop	= 启动/停止 模式
	Start	= 启动 模式 必须事先输入采样时间, 到达时间后自动停止 Interval/s = 采样时间设置 单位为秒
	Auto	= 自动模式 必须事先输入: Interval/s = 采样时间设置 单位为秒 No. Of values = 测量数据的数量设置
	Single measure	= 单一测量模式 保存每个测量平均值

四种测量模式详述:

LM Start/Stop 启动/停止模式:

1. 点击 **f2** LM-START 开始长期测量, 屏幕显示当前测量值, 右上方会显示已经测量的时长(例如 S00010), 单位为秒。
2. 点击 **f2** LM-STOP 停止长期测量, 屏幕不再变化并显示所有测量值的平均值, 右上方会显示测量的时长(例如 S00030), 单位为秒。
3. 点击 **f2** LM-OK 屏幕不再显示平均值, 转而显示当前测量值, 为下次测量做好准备。重复步骤1, 可开始新的测量。

LM Start 启动模式:

1. 点击 **f2** LM-START 开始长期测量, 屏幕显示当前测量值, 右上方会显示已经测量的时长(例如 S00010), 单位为秒。功能键上方的进度条显示当前测量的进程。

2. 点击 **f2** LM-STOP 可在设置时长之前停止测量，屏幕不再变化并显示所有测量值的平均值，右上方会显示测量的时长(例如S00020)，单位为秒。

如果不点击 **f2** LM-STOP，则测量会在时间到达事先设置的时长时自动停止。屏幕不再变化并显示所有测量值的平均值，右上方会显示测量的时长(例如S00030)，单位为秒。

3. 点击 **f2** LM-OK 屏幕不再显示平均值，转而显示当前测量值，为下次测量做好准备。重复步骤1，可开始新的测量。

LM Auto 自动模式:

1. 点击 **f2** LM-START 开始长期测量，在第一个测量时间段内，屏幕显示当前测量值，右上方显示已经测量的时长(例如S00010),和第一个测量值序号为(R00001)，下方的进度条这个测量时间段的进程。

接下来屏幕默认显示上一个测量时间段的平均值。

当设置测量时间段大于或等于10秒时，点击 **f3** CURR 后，屏幕会显示当前测量值。再次点击 **f3** AVG 后，屏幕会显示上一个测量时间段的平均值。

2. 在总测量时间结束之前，点击 **f2** LM-AUTO 可停止测量，重复步骤1，可开始新的测量。

不点击 **f2** LM-AUTO，则测量会持续进行至设置的测量数数量，屏幕不再变化并显示上一个测量时间段的平均值，右上方显示测量时间(单位为秒)和测量值数量。

3. 点击 **f2** LM-OK 后，测量仪不再显示平均值，而是显示当前测量值，为下次测量做好准备。重复步骤1，可开始新的测量。



当数据记录仪Data logger 打开时 (参见5.3.23.1)，则上述三种模式测量的数据都会被存储下来，每个测量值都有相应的日期和时间。

LM Single measure 单一测量模式:

1. 每次点击 **f2** LOG + 后，屏幕显示的测量值会被存储下来，右上角会显示已被存储的测量值数量(例如+00010)。

2. 点击 **f3** LOG - 则会删除上一个被存储的数据，右上角会显示已被存储的测量值数量(例如+00010)，最多可删除前10个数据。

3. 点击 **f1** AVG 则会计算当前单一测量所存储的所有数据的平均值，并在屏幕上显示，右上角显示用于计算平均值的数据的数量。

4. 点击 **f2** LOG OK 则停止显示平均值，而是显示当前测量值，为下次测量做好准备。重复步骤1，可开始新的测量。



当数据记录仪Data logger 打开时(siehe 5.3.23.1)，点击 **f1** AVG 后，当前平均值会被存储下来，并带有相应的日期和时间。

测量仪设置:

5.3.21 Device 测量仪设置

Menu -> Settings -> Device

此处的参数设置适用于测量仪 flowtherm NT.2

选项:	Date:	= 设置当天日期
	Time:	= 设置当前时间 更换电池时，日期和时间可在几小时内保存。
	Language:	= 设置测量仪语言德语、英语、法语或日语
	12V Output:	= 为12孔插口连接的传感器提供12V电源。
	Light:	= 调节显示屏背光显示模式:
		On: 长时间显示

Dimmer: 背光会在无按键一段时间后自动变暗
Auto-Off: 背光会在无按键一段时间后自动变暗，然后完全关闭。

Brightness: = 设置显示屏亮度

Supply: = **Battery:** 使用4节碱锰AA电池

Accumulator: 使用4节镍氢可充电AA电池

出厂设置:

5.3.22 Factory Settings 出厂设置

Menu -> Settings -> Factory settings

此功能将整个测量仪恢复成出厂设置，只保留部分设置(参见 5.3.25)

具体出厂设置会在测量仪附带的技术文档中标明，特殊工况也会根据客户需求写进文档中并可追溯。

在确认前系统会再次询问：

是否确定恢复出厂设置？

点击 **ok** 确定，点击 **◀** 或 **f1** MESS 取消。



重置为出厂设置之前，请将当前设置保存在配置文件中(参见5.3.25)，否则会丢失。
 重置对已存储的设置无影响。

数据记录仪设置:

5.3.23 Data logger 数据记录仪

*Menu -> Data logger 或 **f3** LOGGER*

数据记录仪用于存储测量值，有长期或单一模式(参见5.3.20.1)。存储的数据可在测量仪中查看，或者通过USB接口连接Windows-PC，使用选购的软件HLOG II读取、存储和处理。

数据记录仪中的数据以(5.3.19)设置的方式被存储，不按日期和时间排序存储。

请注意：每组数据可能被截短，但不会影响相应的日期和时间。

5.3.23.1 On / Off

选项: **Data logger:** = 开 或 关
 开启或关闭数据记录仪
 开启后长期测量的数据会被数据记录仪存储(参见5.3.20)
 点击 **f3** LOGGER 也可开启数据记录仪
 (通过菜单: Settings -> Data logger)
 同样点击 **f3** LOGGER-OFF 可关闭数据记录仪

5.3.23.2 View 查看数据

点击此选项可显示数据记录仪中的数据:

点击 **▼** 显示下一组数据

点击 **◀** 返回测量界面

点击 **ok** 或 **f1** MESS 返回测量界面




5.3.23.3 Settings 设置

数据记录仪设置:

Designation: = 设置最多8个字符的测量点名称, 用于之后测量的所有数据。

5.3.23.4 Delete 删除

删除数据记录仪中的数据:
删除之前会再次询问确认:

Delete data logger? 点击  确认删除, 点击  或  MESS 取消。

确认后数据记录仪中所有的数据都会被删除。



确认删除前请通过USB接口与Windows-PC连接, 使用选购的软件HLOG II读取和存储数据, 否则数据会丢失。

测量仪状态信息:

5.3.24 Device status 测量仪状态信息

Menu -> Status

显示测量仪状态信息:

Hardware:	= 硬件版本
Software:	= 软件版本
S. No.:	= 序列号
Memory/%:	= 以百分比显示数据记录仪中空余的存储空间
Battery/%:	= 以百分比显示剩余的电池容量 连接USB电源线时显示为 "0"
Profile:	= 测量仪当前设置(参见5.3.25)
TA-Version:	= TA-模式版本

测量仪设置信息:

5.3.25 Profile 测量仪设置信息

Menu -> Profiles

此选项可设置当前参数设置的名称, 最多8个字符。设置完毕后, 以后可按名称下载此设置参数。

例如可以将当前流量计的参数设置保存在一个Profile设置信息里面, 或者将当前测量点的参数设置保存下来。

最多可保存100个不同的Profile设置信息, 名称中的空白字符会以 * 显示。Profile设置信息无法被删除, 但是可以被覆盖。



重置为出厂设置(参见 5.3.22)对已存储的Profile设置信息无影响。

选项: **Load:** = 从列表中选择已存储的Profile设置信息。

Save: = 保存当前参数设置, 可选择已有的设置名称进行覆盖, 或输入新名称进行保存。

功能按键:

5.3.26 Key F2 功能键 F2 LM-Start

f2 功能键用于长期测量 (参见 5.3.20)
请注意：使用此功能时无法显示数据曲线。

5.3.27 Key F4 关机

f4 功能键用于关闭测量仪，除了在长期测量时无法使用，可在任何其他情况下关闭测量仪。

6 PC Connection 连接电脑

可通过flowtherm NT.2的USB接口连接PC，使用Höntzsch软件HLOG II (大于版本1.7)可设置flowtherm NT.2的参数，也可以读取数据记录仪中保存的测量数据。

7 Troubleshooting 故障诊断

故障	可能的原因	解决方案
测量仪无法开机	电池/充电电池无电量	更换新的电池/充电电池
	电子器件损坏	返厂维修
测量数值无法显示	传感器探头未清洗	请根据相关技术文档清洗探头
	Profile factor修正系数设置为0.000	根据管径和探头型号选择相应的修正系数Profile factor
	测量仪设置(参见5.3.19.1)与相连接的探头型号不符合	选择与相连接的探头型号相符合的设置(参见5.3.19.1)，或者更换与设置相符合的探头
测量值过小	探头型号或标定参数设置错误	根据技术文档修改设置
	传感器探头未清洗	请根据相关技术文档清洗探头
	Profile factor 修正系数设置过小	根据管径和探头型号选择相应的修正系数Profile factor
	前/后直管段过短	改变测量点位置，或者加装整流器改善被测介质流动状态
	旋转流体	改变测量点位置，或者加装整流器改善被测介质流动状态
	超声波涡街VA探头： 周围环境中的强振动或冲击影响 超声波探头的正常测量	传感器返厂检修
测量值过大	探头型号或标定参数设置错误	根据技术文档修改设置
	Profile factor 修正系数设置过大	根据管径和探头型号选择相应的修正系数Profile factor
	EMV电磁兼容问题	参考相关文档中电磁兼容(EMV)说明

8 Replacement Parts 备用件

- 上半部分带键盘的外壳
- 下半部分外壳
- 电池盖
- 上半部分外壳密封
- 端口保护盖
- USB接口保护盖
- 12孔接口保护盖



9 Installation 安装

请遵循当前欧洲标准和法规安装测量仪器，并参照设备附带的技术文档。



10 Maintenance 维护

维修和更换备件请务必事先咨询 Höntzsch GmbH & Co. KG。