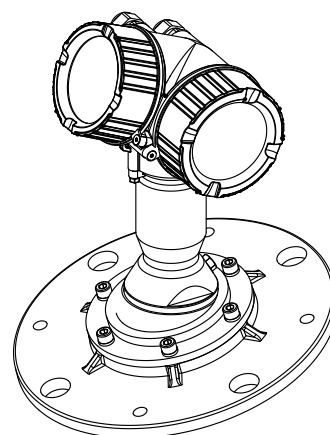
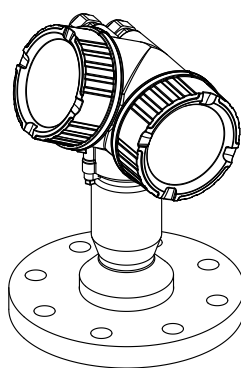
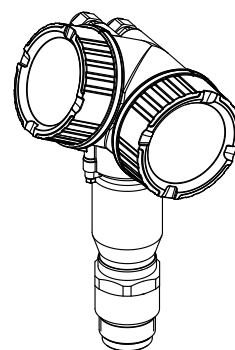
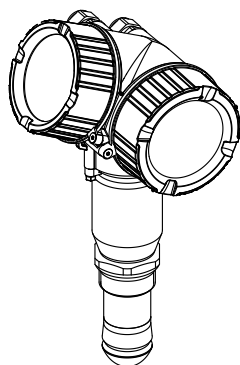


# 专用文档

## Micropilot FMR6x

心跳诊断  
心跳验证  
心跳监测





# 目录

|          |                         |           |
|----------|-------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>文档信息 .....</b>       | <b>4</b>  |
| 1.1      | 文档功能 .....              | 4         |
| 1.2      | 信息图标 .....              | 4         |
| 1.3      | 文档资料 .....              | 4         |
| <b>2</b> | <b>心跳单元 .....</b>       | <b>5</b>  |
| 2.1      | 概述 .....                | 5         |
| 2.2      | 心跳单元简介 .....            | 5         |
| 2.3      | 单元可用性 .....             | 8         |
| 2.4      | 日后启用单元 .....            | 8         |
| <b>3</b> | <b>心跳诊断 .....</b>       | <b>9</b>  |
| <b>4</b> | <b>心跳验证 .....</b>       | <b>10</b> |
| 4.1      | 验证报告 .....              | 10        |
| 4.2      | SIL 和 WHG 应用的验证测试 ..... | 13        |
| <b>5</b> | <b>心跳监测 .....</b>       | <b>15</b> |
| 5.1      | 监测验证报告中的参数 .....        | 15        |
| 5.2      | 泡沫检测 .....              | 17        |
| 5.3      | 黏附检测 .....              | 20        |

1 文档信息

1.1 文档功能

文档中包含心跳验证和心跳监测应用软件包使用的附加参数和技术参数说明。

 本手册属于特殊文档资料。不能替代下表中列举的仪表《操作手册》：

| 产品型号  | 通信   | 操作手册     |
|-------|------|----------|
| FMR60 | HART | BA01618F |
| FMR62 | HART | BA01619F |
| FMR67 | HART | BA01620F |

1.2 信息图标

1.2.1 特定信息图标

| 图标                                                                                              | 说明                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| <br>A0011193   | 提示<br>附加信息。                      |
| <br>A0011194 | 参考文档<br>参考相关设备文档。                |
| <br>A0011195 | 参考页面<br>参考相关页面。                  |
| <br>A0011196 | 参考图<br>请参考相关页面上的图号。              |
| <br>A0013140 | 通过现场显示操作<br>通过现场显示设置参数。          |
| <br>A0013143 | 通过调试软件操作<br>通过调试软件设置参数。          |
| <br>A0013144 | 写保护参数<br>参数可以通过设置用户密码进行锁定，以防被修改。 |

1.2.2 图中的图标

| 图标                 | 说明  |
|--------------------|-----|
| 1, 2, 3 ...        | 部件号 |
| A, B, C, ...       | 视图  |
| A-A, B-B, C-C, ... | 章节  |

1.3 文档资料

 相关技术文档的获取方式如下：

- 在 W@M 设备浏览器中：输入铭牌上的序列号 ([www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer))
- 在 Endress+Hauser Operations App 中：输入铭牌上的序列号，或扫描铭牌上的二维码 (QR 码)。

## 2 心跳单元

### 2.1 概述

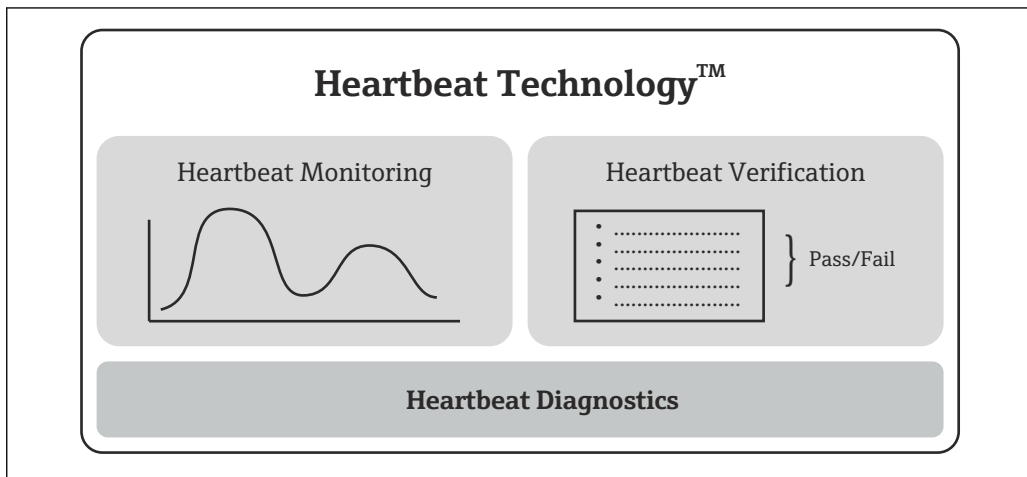


图 1 心跳单元

### 2.2 心跳单元简介

#### 2.2.1 “心跳诊断”单元

##### 功能

- 设备的连续自诊断。
- 将诊断信息输出至
  - 现场显示单元。
  - 资产管理系统中（例如 FieldCare/DeviceCare）。
  - 自动化系统中（例如 PLC）。

##### 优势

- 能够实时查看设备状态信息，并及时进行处理。
- 状态信号分类符合 VDI/VDE 2650 标准和 NAMUR 推荐的 NE 107 标准，提供错误原因和补救措施信息。

##### 详细信息

→ 图 9

## 2.2.2 “心跳验证”单元

### 按需检查设备功能

- 验证测量设备的各项运行指标是否在规格参数范围内。
- 验证结果标识设备状况：**成功或失败**。
- 验证结果归档保存在验证报告中。
- 自动生成符合内部和外部法规、法律和标准要求的合规性验证报告。
- 无需中断工艺过程。

### 优势

- 执行此功能无需亲临现场。
- DTM<sup>1)</sup>发出设备验证命令，解释测量结果。用户无需拥有专业知识。
- 第三方机构可以使用验证报告进行质量评估。
- **心跳验证**可以取代其他维护操作（例如定期检查）或延长测试间隔时间。

### SIL/WHG 认证型设备<sup>2)</sup>

- **心跳验证**单元包含功能安全测试设置向导，在以下应用中必须定期执行心跳验证：
  - SIL (IEC61508/IEC61511)
  - WHG (德国水资源法)
- 执行自检时，暂时取消锁定 SIL 认证或 WHG 认证。完成自检后，设置向导恢复锁定状态。
- 在 FieldCare、DeviceCare、PACTware 或基于 DTM 的过程控制系统中使用设置向导。

 使用 SIL 认证型和 WHG 认证型设备时，如果不采取其他措施就**不能**进行验证；例如旁路输出电流，因为必须进行输出电流仿真（增安型），或在后续再次锁定仪表的过程中（SIL/WHG 认证型）必须手动调节物位（专家模式）。

### 详细信息

→  10

1) DTM: 设备类型管理器；通过 DeviceCare、FieldCare、PACTware 或基于 DTM 的过程控制系统控制设备操作。

2) 仅适用于 SIL 认证设备或 WHG 认证设备：订购选项 590（“附加认证”），选型代号 LA（“SIL”）或 LC（“WHG”）。

### 2.2.3 “心跳监测”单元

#### 功能

- 除了验证参数之外，还可以记录相关参数值。
- **泡沫检测**和**黏附检测**设置向导使用现有测量变量，例如回波幅值。

#### “泡沫检测”向导

- 心跳监测单元带**泡沫检测**向导。
- 使用此设置向导设置自动泡沫检测，基于削减后的信号幅值检测介质表面的泡沫。泡沫检测可以使用开关量输出，例如用于控制自动喷水系统，消除泡沫。
- 在 FieldCare、DeviceCare、PACTware 或基于 DTM 的过程控制系统中使用设置向导。

#### “黏附检测”向导

- 心跳监测单元带**黏附检测**向导。
- 使用此设置向导设置自动黏附检测，基于耦合信号增强区域检测天线上沉积的黏附物。黏附检测可以使用开关量输出，例如用于控制压缩空气系统，清洁天线。
- 在 FieldCare、DeviceCare、PACTware 或基于 DTM 的过程控制系统中使用设置向导。

#### 优势

- 早期变化（趋势）检测，保证设备可用性和产品质量。
- 基于监测信息主动采取维护措施（例如清洗/维护）。
- 识别异常过程状况，用作装置和工艺过程优化的基础。
- 能够用于控制自动去除泡沫或者黏附的流程。

#### 详细信息

→  15

2.3 单元可用性

所有采用心跳技术的仪表都提供心跳诊断功能。产品选型表中的订购选项 540 确定是否提供心跳验证和心跳监测功能：

| 心跳单元 | 订购选项 540: “应用软件包”                                                                  |
|------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 心跳验证 | <ul style="list-style-type: none"><li>EH: “心跳验证+心跳监测”</li><li>EJ: “心跳验证”</li></ul> |
| 心跳监测 | EH: “心跳验证+心跳监测”                                                                    |

订购任意选项，仪表出厂时已经安装有相应的心跳单元。

2.4 日后启用单元

订购仪表时未选择心跳单元时，可以日后启用单元，与固件版本号相关。联系 Endress+Hauser 当地销售中心获取特定序列号访问密码，必须在操作菜单中输入密码。仪表即可永久使用相关心跳单元。

2.4.1 访问密码的菜单路径

菜单路径  
“专家” → 系统 → 管理员 → 开启软件功能

2.4.2 支持单元访问密码的固件版本号

| 仪表型号  | 通信   | 固件版本号           |
|-------|------|-----------------|
| FMR6x | HART | 01.00.zz 或更高版本号 |

### 3 心跳诊断

显示设备诊断信息及补救措施:

- 在设备的现场显示单元上
- 在调试软件中 (FieldCare/DeviceCare)

 诊断信息的详细使用信息请参考《操作手册》中的“诊断和故障排除”章节。

《操作手册》: →  4

## 4 心跳验证

### 4.1 验证报告

#### 4.1.1 通过设置向导设置验证报告

**i** 仅当使用 FieldCare、DeviceCare、PACTware 或基于 DTM 的过程控制系统操作设备时，才能通过设置向导创建验证报告。

1.

Wizard

CommissioningSIL/WHG confirmation**Heartbeat**

Instrument health status

OK

Process variables - Device tag: Device 1

Level linearized

85,526

%

Distance

0,724 m

Not used

Not used

Not used

A0032409

在仪表盘上点击 **Heartbeat** 按钮。  
→ 显示心跳设置向导选项。

2.

Heartbeat Verification

Heartbeat Verification

Heartbeat Monitoring

Foam detection

Build-up detection

Heartbeat SIL/WHG

SIL/WHG confirmation

Proof test

Heartbeat Technology

A0032551

选择心跳（Heartbeat）验证 向导。

3.

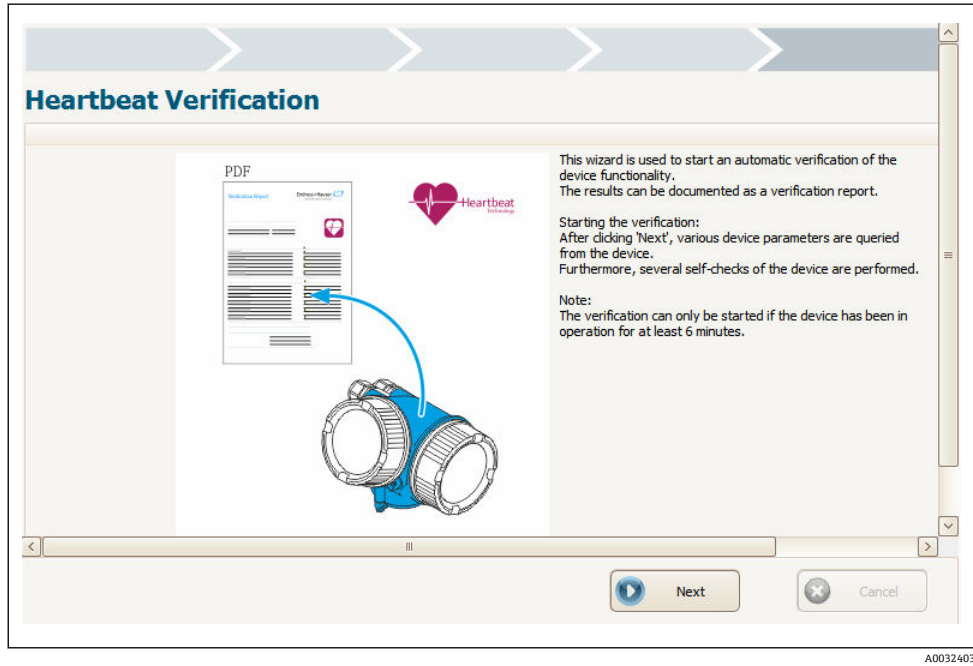


图 2 “心跳（Heartbeat）验证”向导（“心跳验证”）的首页。

参照设置向导中的指南信息。

- 设置向导指导用户完成创建验证报告的全过程。可以保存 PDF 格式的验证报告。

### 4.1.2 验证报告的内容

- 验证报告显示测试结果：**成功**或**失败**。
- 使用**心跳监测**单元时，验证报告还显示测试对象的附加页以及相关参数。

#### 验证报告：概述

| 参数                                                                       | 说明                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>设备信息</b>                                                              |                                                                                        |
| 位置                                                                       | 创建验证报告时定义设备在工厂中的位置。                                                                    |
| 设备位号                                                                     | 在调试设备时定义：<br>调试 → 设备位号                                                                 |
| 设备名称 参数（HART、PROFIBUS）                                                   | 设备自带。                                                                                  |
| Device type（FOUNDATION Fieldbus）                                         | 设备自带。                                                                                  |
| 序列号                                                                      | 设备自带。                                                                                  |
| 固件版本号                                                                    | 设备自带。                                                                                  |
| 电子铭牌版本号（FOUNDATION Fieldbus）                                             | 设备自带。                                                                                  |
| 订货号（FOUNDATION Fieldbus）                                                 | 设备自带。                                                                                  |
| ■ 扩展订货号 1...3 参数（HART、PROFIBUS）<br>■ 扩展订货号 1...2 参数（FOUNDATION Fieldbus） | 包含所有设备订购选项。设备自带。                                                                       |
| <b>验证信息</b>                                                              |                                                                                        |
| 日期/时间                                                                    | 执行验证的日期和时间。                                                                            |
| 注释                                                                       | 在创建验证日志时输入注释。                                                                          |
| <b>结果</b>                                                                |                                                                                        |
| 校验结果总览                                                                   | ■ <input checked="" type="checkbox"/> ：成功<br>■ <input checked="" type="checkbox"/> ：失败 |

验证报告：验证结果

后续页面上显示所有测试对象的测试结果。测试结果如下：

- ：成功
- ：失败

测试对象的验证标准

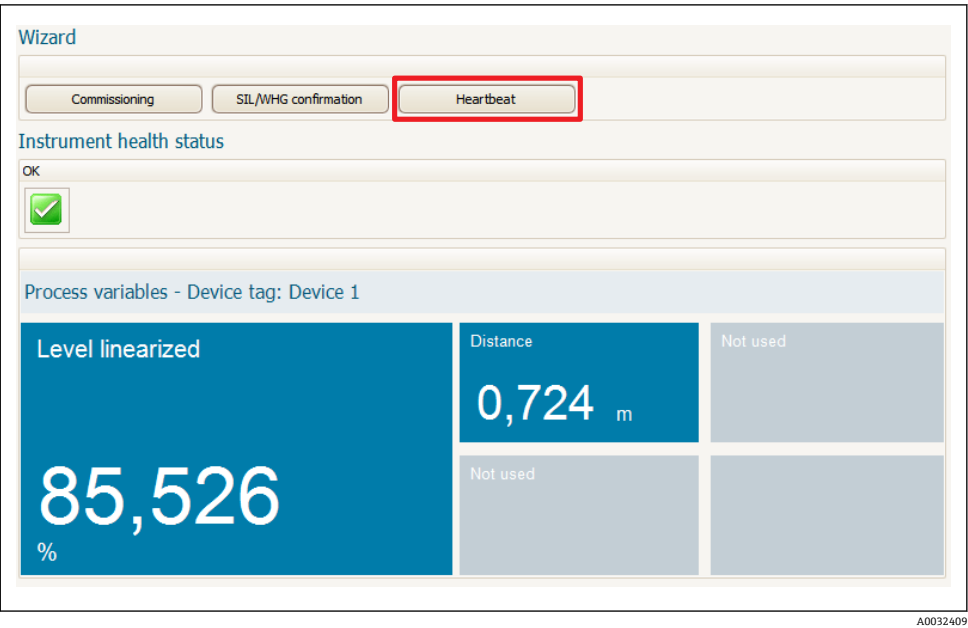
| 测试对象       | 验证标准                                                                                                                           |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 主板         |                                                                                                                                |
| 检查设置和被测电流值 | 显示在输出中回读的电流是否与当前设备中的设置相吻合。                                                                                                     |
| 逻辑程序运行控制   | 显示软件中的功能模块是否在按照正确的顺序被执行。                                                                                                       |
| 检查总的内存     | 检查内存的正确功能                                                                                                                      |
| 状态信号       | 检查设备的所有相关状态信号。                                                                                                                 |
| 输入/输出      |                                                                                                                                |
| 检查总的内存     | 检查内存的正确功能                                                                                                                      |
| 温度检查       | 检查端子腔室中的温度是否在仪表允许的临界温度范围内。                                                                                                     |
| 传感器        |                                                                                                                                |
| 自检结果       | 传感器发出的测试信号输入至模拟通道。记录并评估测试信号。<br><b>测试：</b> <ul style="list-style-type: none"><li>■ 测试时间窗口内的回波</li><li>■ 测试回波幅值在允许范围内</li></ul> |
| 检查结果       | 设备具备发现和报告任何因为不恰当安装条件引起的干扰。在此，测量值的幅度被监控，参照近端的干扰。                                                                                |
| 检查总的内存     | 检查内存的正确功能                                                                                                                      |
| HF 高频通道验证  | 检查天线和传感器模块之间的模拟信号通道。                                                                                                           |
| IF 中频信号验证  | Indicates whether the amplitude of the FMCW signal is in the appropriate range.                                                |
| 传感器模块电压验证  | 检查传感器模块的电压。                                                                                                                    |
| 记录验证       | 检查传感器模块的计时器。                                                                                                                   |

监测参数（适用于“心跳监测”）

 使用带“心跳监测”单元的仪表时，验证报告中包含其他监测参数→  15。

## 4.2 SIL 和 WHG 应用的验证测试

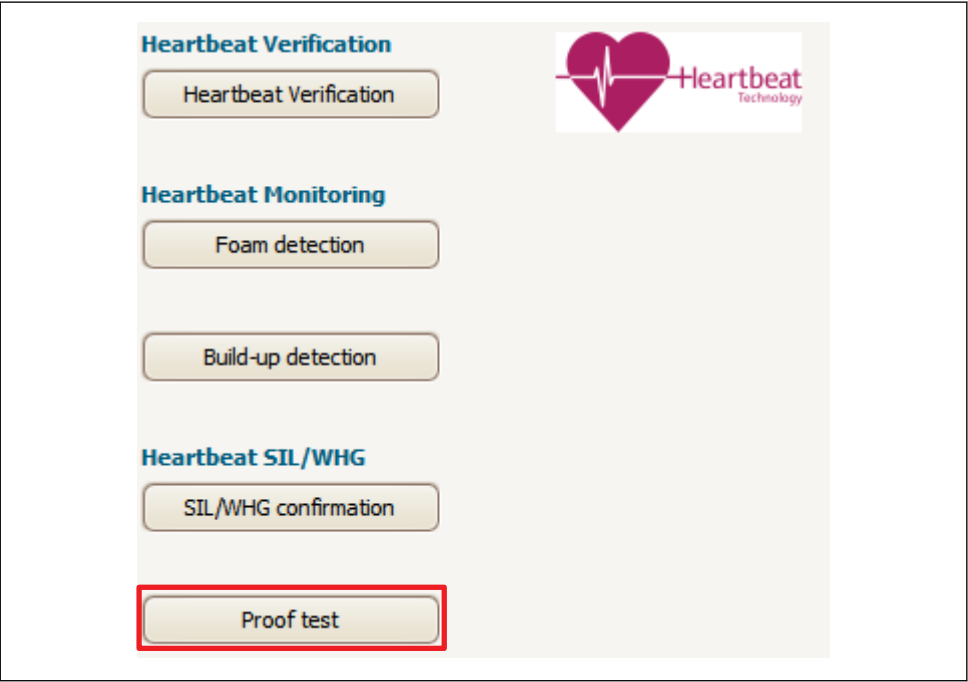
1.



在仪表盘上点击 **Heartbeat** 按钮。

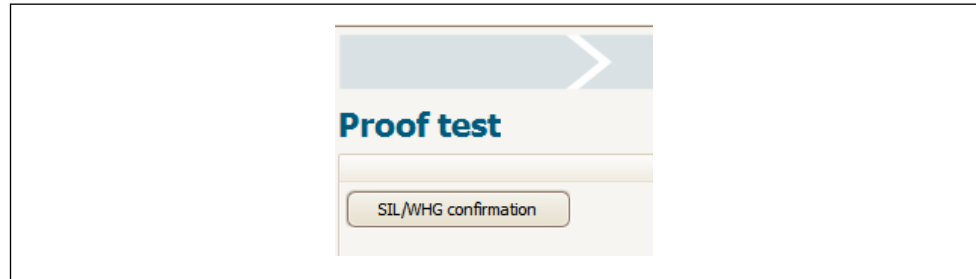
➡ 显示心跳设置向导选项。

2.



选择验证测试 向导 (“proof test”)。

3.

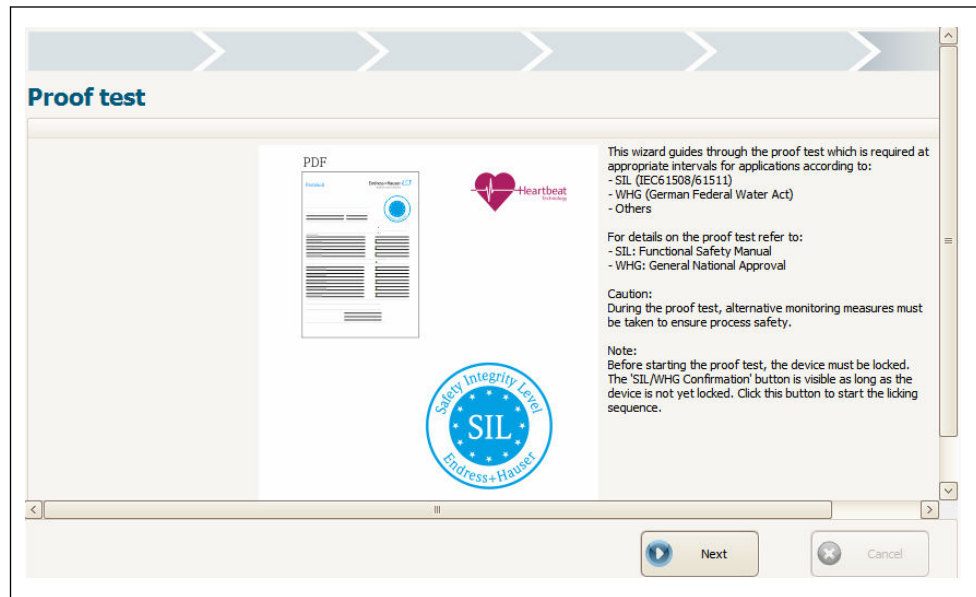


A0032411

按下按钮**确认 SIL/WHG** (“SIL/WHG confirmation”)：

首先，必须锁定设备（SIL/WHG 锁定）。点击**确认 SIL/WHG** 按钮并按照下列指南操作，锁定设备。随后，再一次开启**验证测试** 向导。

4.



A0032410

3 “验证测试”向导的首页 (“proof test”)。

参照设置向导中的指南信息。

➔ 设置向导指导用户完成验证测试。

## 5 心跳监测

### 5.1 监测验证报告中的参数

使用带“心跳监测”单元的仪表时，验证报告中提供监测参数表。

#### 监测测试对象的参数

| 测试对象        | 监测参数             | 监测验证报告中的参数 |       |       |
|-------------|------------------|------------|-------|-------|
|             |                  | 测量值        | 最小允许值 | 最大允许值 |
| 主板          |                  |            |       |       |
| 检查设置和被测电 流值 | -                | -          | -     | -     |
| 逻辑程序运行控制    | -                | -          | -     | -     |
| 检查总的内存      | -                | -          | -     | -     |
| 状态信号        | -                | -          | -     | -     |
| 输入/输出       |                  |            |       |       |
| 检查总的内存      | -                | -          | -     | -     |
| 温度检查 （HART） | 温度               | x          | x     | x     |
|             | 电子模块最高温度         | x          | x     | x     |
|             | 电子模块最低温度         | x          | x     | x     |
| 传感器         |                  |            |       |       |
| 自检结果        | 自检结果             | x          | -     | -     |
|             | 模拟通道测试幅值         | x          | x     | x     |
|             | 模拟通道的噪声幅值        | x          | -     | x     |
|             | 模拟通道测试回波范围       | x          | -     | -     |
| 检查结果        | 检查结果             | x          | -     | -     |
|             | 近端距离             | x          | -     | -     |
|             | 物位信号             | x          | -     | -     |
| 检查总的内存      | -                | -          | -     | -     |
| HF 高频通道验证   | HF 高频验证幅值        | x          | -     | -     |
|             | HF 高频验证回波间距      | x          | -     | -     |
|             | HF 高频验证参考回波间距    | x          | -     | -     |
|             | HF 高频验证参考回波相对 幅值 | x          | -     | -     |
| IF 中频信号验证   | 平均值 ZF 幅值        | x          | x     | x     |
|             | 最大值 ZF 幅值        | x          | x     | x     |
|             | 最小值 ZF 幅值        | x          | x     | x     |
|             | 第二大值 ZF 幅值       | x          | -     | -     |
| 传感器模块电压验证   | 供电电压 1,8 V 测量值   | x          | x     | x     |
|             | 供电电压 2,5 V 测量值   | x          | x     | x     |
| 记录验证        | -                | -          | -     | -     |

其他监测参数

| 监控参数                   | 监测验证报告中的参数 |       |       |
|------------------------|------------|-------|-------|
|                        | 测量值        | 最小允许值 | 最大允许值 |
| 最小端子电压 (HART、PROFIBUS) | x          | -     | -     |
| 最大端子电压 (HART、PROFIBUS) | x          | -     | -     |
| 端子电压 (HART、PROFIBUS)   | x          | -     | -     |
| 相对回波强度                 | x          | -     | -     |
| 回波强度                   | x          | -     | -     |
| 罐底回波幅值                 | x          | -     | -     |
| 未充满                    | x          | -     | -     |
| 溢出                     | x          | -     | -     |
| 非耦合区域                  | x          | -     | x     |

## 5.2 泡沫检测

### 5.2.1 工作原理

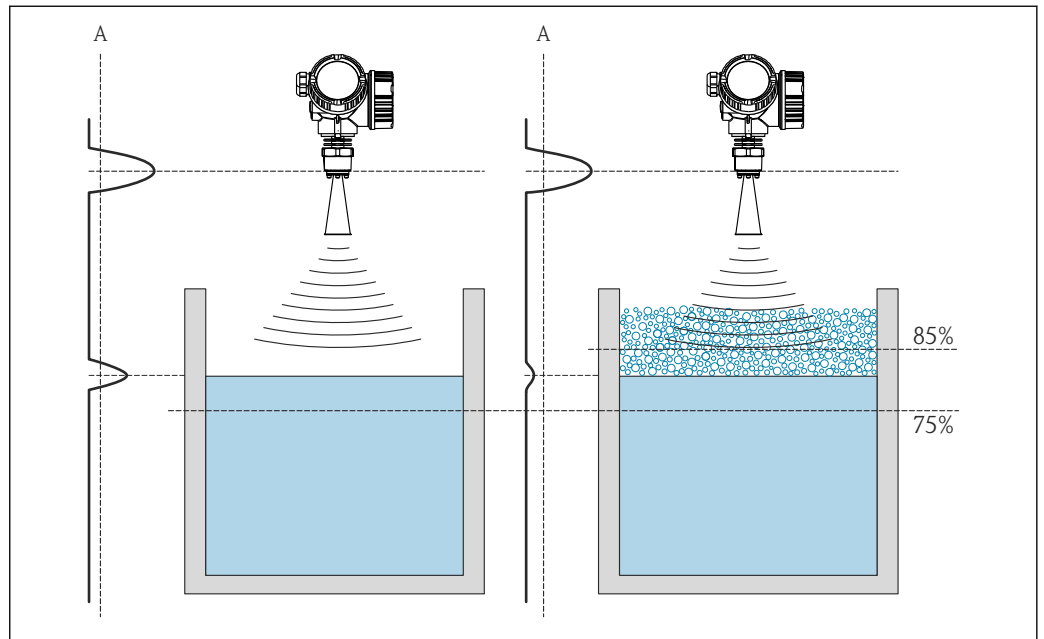


图 4 泡沫检测的工作原理。以 75% 和 85% 为例说明。必须在每个案例中选择适合于特定应用的值。

A 泡沫检测的幅值阈值

泡沫使回波幅值减小，因此可以自动进行泡沫检测。由于回波幅值与距离测量值相关，只有当物位在用户自定义范围内时（图例为 75...85 %）才能进行泡沫检测。泡沫检测可以使用开关量输出，例如用于控制自动喷水系统，消除泡沫。

5.2.2 设置

**i** 泡沫检测 向导有效的前提条件是通过 FieldCare、DeviceCare、PACTware 或基于 DTM 的过程控制系统操作设备。

1.

Wizard

Commissioning

SIL/WHG confirmation

Heartbeat

Instrument health status

OK

Process variables - Device tag: Device 1

Level linearized

85,526

%

Distance

0,724 m

Not used

Not used

Not used

A0032409

在仪表盘上点击 **Heartbeat** 按钮。  
→ 显示心跳设置向导选项。

2.

Heartbeat Verification

Heartbeat Verification

Heartbeat Monitoring

Foam detection

Build-up detection

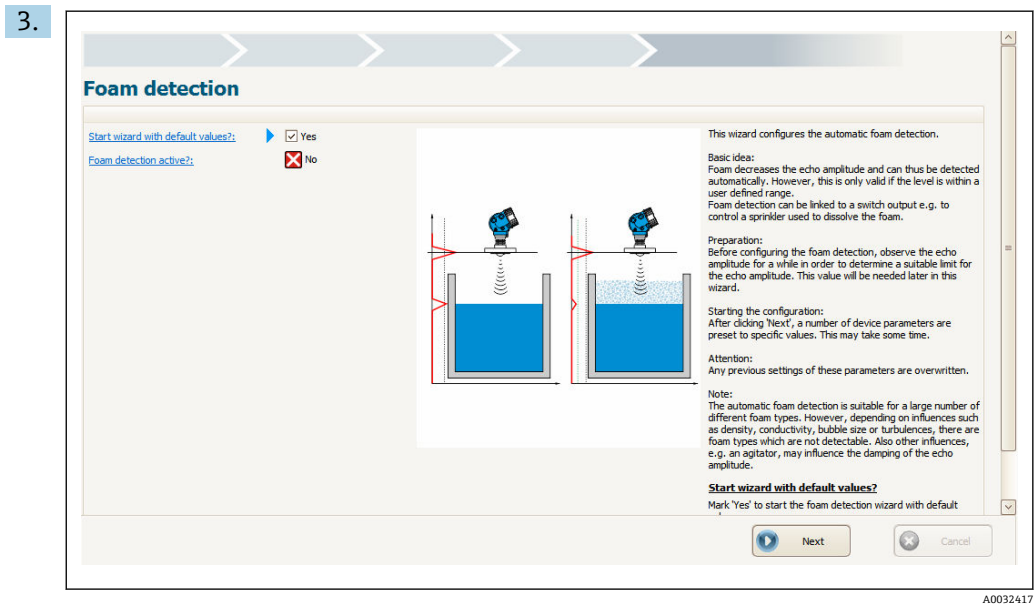
Heartbeat SIL/WHG

SIL/WHG confirmation

Proof test

A0032553

选择**泡沫检测** 向导（“Foam detection”）。



5 “泡沫检测”向导的首页（“Foam detection”）。

参照设置向导中的指南信息。

➡ 设置向导指导用户完成所有泡沫检测功能设置。

## 5.3 黏附检测

### 5.3.1 工作原理

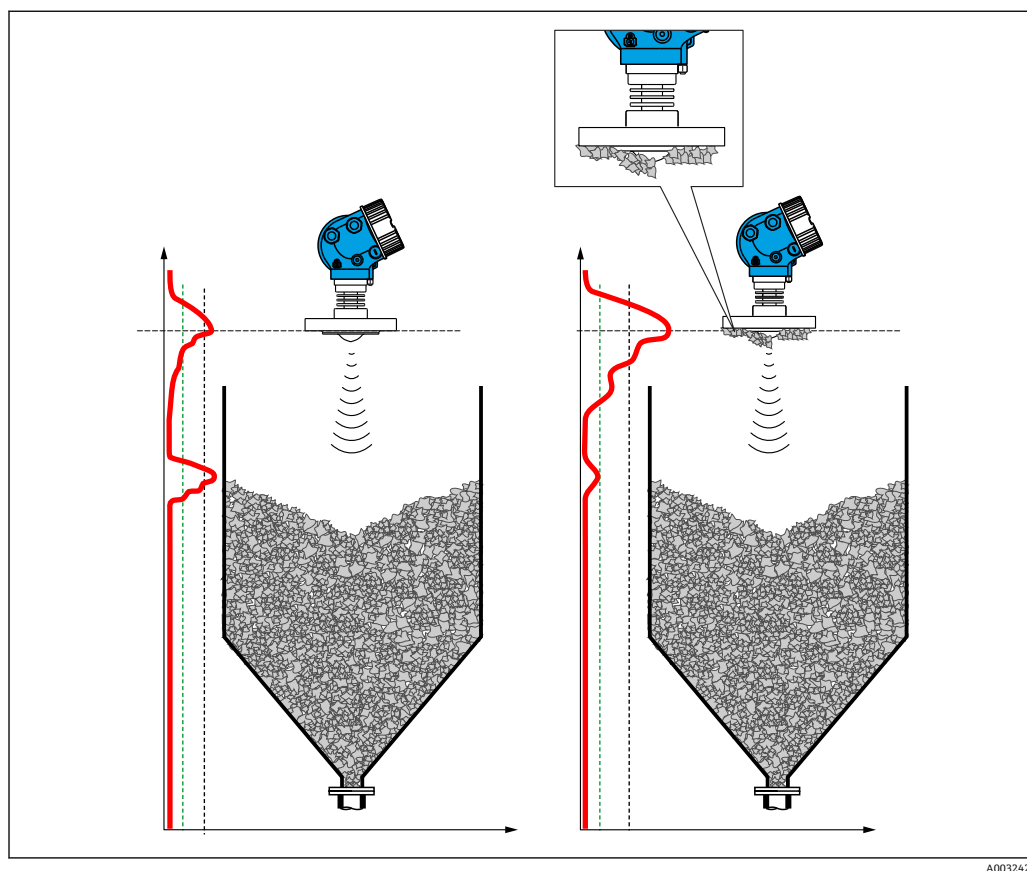


图 6 黏附检测的工作原理。

A0032421

黏附会增大耦合信号范围，因此能够自动进行黏附检测。黏附检测可以使用开关量输出，例如用于控制压缩空气系统，清洁天线。

**i** 冷凝物或黏附物影响耦合信号。因此可以使用黏附检测功能检测冷凝物。

5.3.2 设置

**i** 黏附检测 向导有效的前提条件是通过 FieldCare、DeviceCare、PACTware 或基于 DTM 的过程控制系统操作设备。

1.

Wizard

Commissioning

SIL/WHG confirmation

Heartbeat

Instrument health status

OK

Process variables - Device tag: Device 1

Level linearized

85,526

%

Distance

0,724 m

Not used

Not used

A0032409

在仪表盘上点击 **Heartbeat** 按钮。  
↳ 显示心跳设置向导选项。

2.

Heartbeat Verification

Heartbeat Verification

Heartbeat Monitoring

Foam detection

Build-up detection

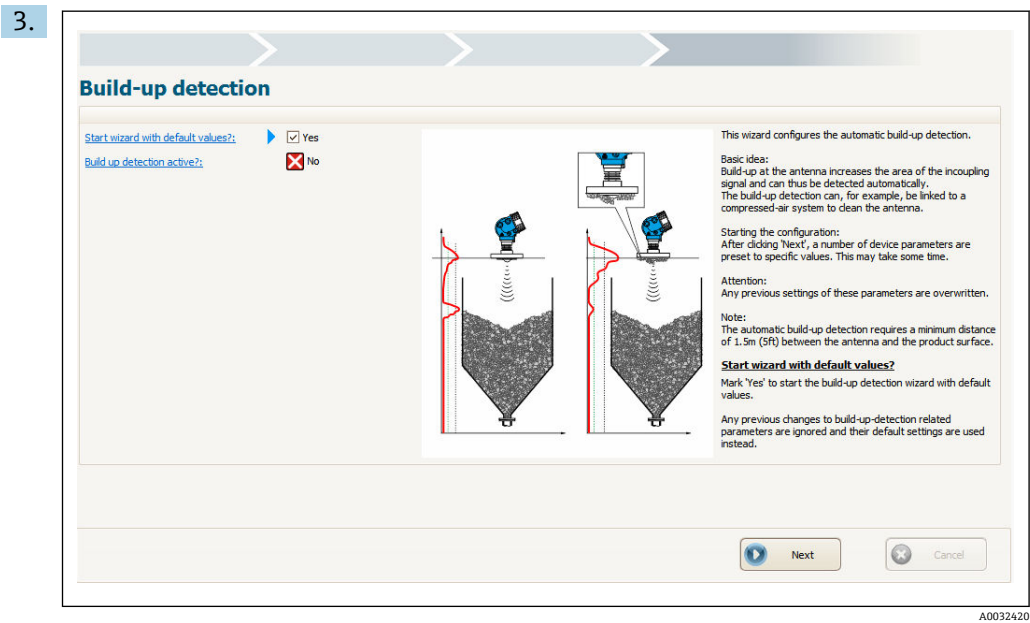
Heartbeat SIL/WHG

SIL/WHG confirmation

Proof test

A0032554

选择黏附检测 向导（“Build-up detection”）。



7 “黏附检测”向导的首页（“Build-up detection”）。

参照设置向导中的指南信息。

➡ 设置向导指导用户完成所有黏附检测功能设置。





[www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)

---