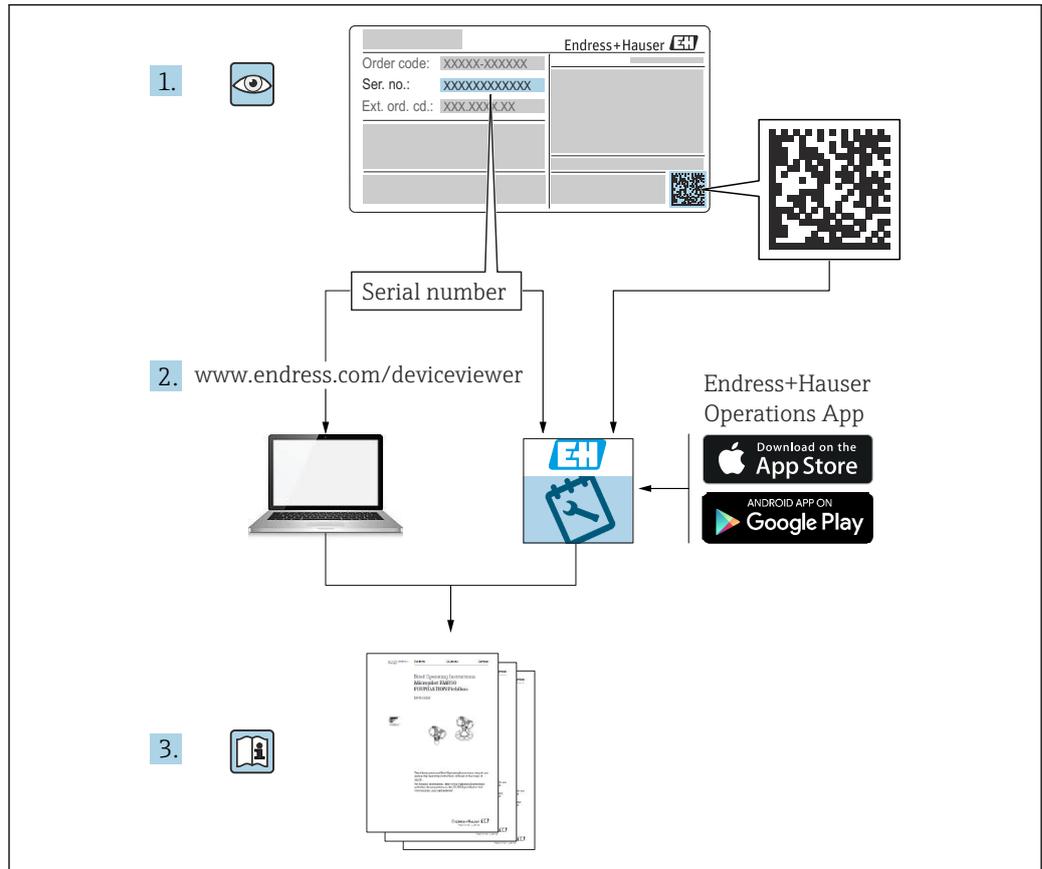


# 操作手册

## 发酵参数监测仪 QWX43

连续监测重要工艺参数，例如啤酒中的酒精含量、浸出物浓度和原麦汁浓度





A0023555

- 请妥善保存文档，便于操作或使用设备时查看。
- 为了避免出现人员受伤或设备损坏危险，必须仔细阅读“基本安全指南”章节，以及针对特定操作步骤的文档中的所有其他安全指南。
- 制造商保留在修改技术参数时不提前通知的权利。Endress+Hauser 当地经销商将向您提供最新文档信息和更新说明。

# 目录

<b>1</b>	<b>文档信息</b> .....	<b>5</b>	5.4	安装后检查 .....	22
1.1	文档功能 .....	5	<b>6</b>	<b>电气连接</b> .....	<b>23</b>
1.2	图标 .....	5	6.1	电源 .....	23
1.2.1	安全图标 .....	5	6.2	功率消耗 .....	23
1.2.2	电气图标 .....	5	6.3	电流消耗 .....	23
1.2.3	特定信息图标 .....	5	6.4	连接测量仪表 .....	23
1.2.4	图中的图标 .....	6	6.5	过电压保护单元 .....	24
1.3	缩写含义说明 .....	6	6.6	连接后检查 .....	24
1.4	文档资料 .....	6	<b>7</b>	<b>操作方式</b> .....	<b>25</b>
1.4.1	补充文档资料 .....	6	7.1	直接集成 .....	25
1.5	注册商标 .....	6	7.2	Netilion 服务器平台 .....	25
<b>2</b>	<b>基本安全指南</b> .....	<b>7</b>	7.3	设备上的 LED 指示灯 .....	25
2.1	人员要求 .....	7	7.4	设备上的操作按键 .....	25
2.2	指定用途 .....	7	<b>8</b>	<b>调试“直接集成”型仪表</b> .....	<b>27</b>
2.2.1	使用错误 .....	7	8.1	规划网络集成 .....	27
2.3	安全指南 .....	7	8.1.1	设置并安装无线接入点 .....	27
2.4	工作场所安全 .....	8	8.1.2	规划、设置并记录 IP 地址 .....	28
2.5	操作安全 .....	8	8.1.3	启用通信端口 .....	28
2.6	产品安全 .....	8	8.1.4	在网络分段 (VLAN) 期间设置网络路由 .....	28
2.7	IT 安全 .....	8	8.2	设置 Fermentation Monitor 的 WLAN 接口 ..	28
<b>3</b>	<b>产品描述</b> .....	<b>9</b>	8.2.1	防火墙设置注意事项 .....	29
3.1	测量原理 .....	9	8.2.2	信号强度质量说明 .....	29
3.1.1	直接集成型 .....	9	8.3	设置控制系统 (西门子 PLC) 的 Fermentation Monitor 功能块 .....	30
3.1.2	Netilion 服务器平台型 .....	9	8.3.1	QWX43 功能模块介绍和概述 .....	30
3.2	系统配置: 直接集成型 .....	9	8.3.2	集成的前提条件 .....	30
3.3	Netilion 服务器平台型的系统设计 .....	9	8.3.3	设置针对控制系统的功能块 .....	31
3.4	产品设计 .....	10	8.4	Fermentation Monitor 功能块说明 (西门子 PLC) .....	31
3.5	控制系统和 Fermentation Monitor 间的通信协议 .....	11	8.4.1	Input 参数 .....	31
3.5.1	协议结构 .....	11	8.4.2	Output 参数 .....	32
3.5.2	帧实例 .....	12	8.4.3	sensorData 参数块 .....	33
3.5.3	用户数据: 字节流格式和参数 .....	13	8.5	设置控制系统 (罗克韦尔 PLC) 的 Fermentation Monitor 附加指令 (AOI) ...	35
<b>4</b>	<b>到货验收和产品标识</b> .....	<b>16</b>	8.5.1	QWX43 的附加指令 (AOI) 介绍和概述 .....	35
4.1	到货验收 .....	16	8.5.2	集成的前提条件 .....	36
4.2	产品标识 .....	16	8.5.3	设置控制系统的附加指令 (AOI) ...	36
4.2.1	铭牌 .....	16	8.6	Fermentation Monitor 附加指令 (AOI) 说明 (罗克韦尔 PLC) .....	37
4.3	制造商地址 .....	16	8.6.1	Input 参数 .....	37
4.4	储存和运输 .....	17	8.6.2	Output 参数 .....	38
4.4.1	储存温度 .....	17	8.6.3	sensorData 参数块 .....	39
4.4.2	运输设备 .....	17	8.7	Fermentation Monitor 的极限响应 .....	41
<b>5</b>	<b>安装</b> .....	<b>18</b>	8.8	功能检查 .....	41
5.1	安装要求 .....	18	<b>9</b>	<b>调试“Netilion 服务器平台”型仪表</b> ..	<b>43</b>
5.2	安装指南 .....	18	9.1	调试要求 .....	43
5.2.1	预留安装间隙 .....	18	9.2	创建 Netilion 账号 .....	43
5.2.2	M12 接头 .....	19			
5.2.3	调整外壳 .....	19			
5.2.4	安装天线 .....	19			
5.2.5	直接集成型的无线接入点 .....	20			
5.3	安装测量仪表 .....	21			

9.3	预约 Fermentation Monitor 数字服务 .....	43	14.3	环境条件 .....	65
9.4	创建和设置 Fermentation Monitor 资产 .....	43	14.3.1	环境温度范围 .....	65
9.5	设置 Fermentation Monitor 的 WLAN 接口 ..	44	14.3.2	储存温度 .....	65
9.5.1	防火墙设置注意事项 .....	45	14.3.3	海拔高度 .....	65
9.5.2	信号强度质量说明 .....	46	14.3.4	湿度 .....	65
9.6	创建罐体 .....	46	14.3.5	气候等级 .....	65
9.7	创建配方 (啤酒类) .....	47	14.3.6	防护等级 .....	65
9.8	创建批次 .....	47	14.3.7	抗振性和抗冲击性 .....	65
			14.3.8	机械应力 .....	65
			14.3.9	内部清洗 .....	65
			14.3.10	电磁兼容性 (EMC) .....	66
<b>10</b>	<b>操作 (Netilion Fermentation) ....</b>	<b>48</b>	14.4	过程条件 .....	67
10.1	Netilion Fermentation 说明 .....	48	14.4.1	过程温度范围 .....	67
10.1.1	“Dashboard”页面 .....	48	14.4.2	过程压力范围 .....	67
10.1.2	“Batch”和“Batch Details”页面 .....	48			
10.1.3	“Tank”和“Tank Details”页面 .....	49			
10.1.4	“Asset”和“Asset Details”页面 .....	52			
10.1.5	“Recipe”和“Recipe Details”页面 .....	52			
10.2	Automatic Batch Start/Stop Recognition 功能 .....	52			
10.3	设置过程事件警报 .....	53			
<b>11</b>	<b>诊断和故障排除 .....</b>	<b>54</b>			
11.1	故障排除概述 .....	54			
11.2	通过 LED 指示灯查看诊断信息 .....	54			
11.3	诊断代号 .....	54			
11.4	酒精含量 - 低温下的反应 .....	55			
11.5	电源故障时的设备响应 .....	55			
11.6	诊断信息 .....	56			
11.7	恢复热点模式 .....	56			
11.7.1	Netilion 服务器平台型 .....	56			
11.7.2	直接集成型 .....	56			
11.8	重置仪表密码 .....	56			
11.9	重启设备 .....	57			
11.10	固件更新历史 .....	57			
<b>12</b>	<b>维护 .....</b>	<b>58</b>			
12.1	维护任务 .....	58			
12.2	更新固件 .....	58			
12.2.1	通过 Netilion 服务器平台更新固件 ..	58			
12.2.2	不通过 Netilion 服务器平台更新 固件 .....	59			
<b>13</b>	<b>维修 .....</b>	<b>60</b>			
13.1	概述 .....	60			
13.1.1	维修理念 .....	60			
13.2	返厂 .....	60			
13.3	废弃 .....	60			
<b>14</b>	<b>技术参数 .....</b>	<b>61</b>			
14.1	输入 .....	61			
14.1.1	测量变量 .....	61			
14.1.2	测量范围 .....	62			
14.2	输出 .....	63			
14.2.1	输出信号 .....	63			
14.2.2	报警信号 .....	63			
14.2.3	通信规范参数 .....	63			
14.2.4	关于无线连接的信息 .....	64			
			<b>索引 .....</b>		<b>68</b>

# 1 文档信息

## 1.1 文档功能

文档包含设备生命周期内各个阶段所需的所有信息：从产品标识、到货验收和储存，至安装、电气连接、操作和调试，以及故障排除、维护和废弃。

## 1.2 图标

### 1.2.1 安全图标



危险状况警示图标。疏忽会导致人员严重或致命伤害。



危险状况警示图标。疏忽可能导致人员严重或致命伤害。



危险状况警示图标。疏忽可能导致人员轻微或中等伤害。



操作和其他影响提示信息图标。不会导致人员伤害。

### 1.2.2 电气图标



直流电



交流电



直流电和交流电



接地连接  
接地夹已经通过接地系统可靠接地。

保护性接地 (PE)

进行后续电气连接前，必须确保此接线端已经安全可靠地接地。设备内外部均有接地端子。

### 1.2.3 特定信息图标

允许

允许的操作、过程或动作

推荐

推荐的操作、过程或动作

禁止

禁止的操作、过程或动作

提示

附加信息



参见文档



参考页面



参考图



外观检查

### 1.2.4 图中的图标

1、2、3 ...

部件号

1、2、3

操作步骤

A、B、C ...

视图

A-A、B-B、C-C 等

章节

 危险区

危险区标识

 安全区 (非危险区)

非危险区标识

## 1.3 缩写含义说明

缩写	说明
AOI	附加指令 (罗克韦尔控制器)
IT	信息技术, 例如用于信息处理和互联网连接的企业网络
OT	运营技术, 例如过程自动化网络
OUC	开放式用户通信: 开放式用户通信是在西门子 SIMATIC 系统中通过以太网 (TCP/IP) 进行数据传输的方法

## 1.4 文档资料

文档资料的下载方式:

- 输入设备序列号 (参见封面说明)
- 扫描设备上的二维码 (参见封面说明)
- 进入 Endress+Hauser 官网的“资料下载”: [www.endress.com](http://www.endress.com)

### 1.4.1 补充文档资料

根据订购的仪表型号, 随箱提供相应的附加文档资料: 必须始终严格遵守补充文档资料中的各项说明。补充文档资料是整套设备文档的组成部分。

## 1.5 注册商标

**TRI-CLAMP®**

Ladish 公司的注册商标 (美国基诺沙)

**VARIVENT® N**

GEA Group Aktiengesellschaft 的注册商标 (德国杜塞尔多夫)

## 2 基本安全指南

### 2.1 人员要求

操作人员必须符合下列要求，例如设备安装、调试、故障排除和维护人员：

- ▶ 经培训的合格专业人员必须具有执行特定功能和任务的资质
- ▶ 经工厂厂方/操作员授权
- ▶ 熟悉联邦/国家法规
- ▶ 开始操作前，操作人员必须事先阅读并理解《操作手册》、补充文档资料和证书（取决于实际应用）中的各项规定
- ▶ 遵守操作指南和基本条件要求

操作人员必须符合下列要求：

- ▶ 经工厂厂方/操作员针对测量任务进行指导和授权
- ▶ 遵守《操作手册》中的各项指南

### 2.2 指定用途

Fermentation Monitor QWX43 是监测温度、密度、粘度和声速的测量仪表。专门用于监测啤酒中的成分浓度，例如浸出物和酒精浓度。

- 设备仅用于液体测量
- 使用不当会引发危险
- 确保设备无故障工作
- 确保测量设备的接液部件材质完全能够耐受介质腐蚀
- 禁止超出设备限定值
- 禁止在危险区使用设备

#### 2.2.1 使用错误

使用不当或用于非指定用途导致的设备损坏，制造商不承担任何责任。

Fermentation Monitor 用于非指定用途时，Fermentation Monitor 防护功能可能会出现故障。

### 2.3 安全指南

#### 警告

**调试错误会导致测量结果失真或安装不正确导致人员受伤风险！**

- ▶ 只能由经授权的合格专业人员调试设备。
- ▶ 如果您无法理解随附的图形说明，请下载《操作手册》。

#### 警告

**存在过热表面导致烫伤的危险！**

- ▶ 设备运行时，过程连接处的温度可能高达 80 °C (176 °F)。佩戴合适的防护手套或等待设备冷却。

#### 警告

**存在电击风险！**

- ▶ 设备接通电源后，请勿打开设备盖板和接触带电触点。

 建议客户使用安全的 WLAN 连接至互联网。

## 2.4 工作场所安全

操作设备时:

- ▶ 遵守国家法规, 穿戴人员防护装置。

## 2.5 操作安全

存在人员受伤的风险!

- ▶ 只有完全满足技术规范且无错误和故障时才能操作设备。
- ▶ 操作员有责任确保设备无故障运行。

### 改装设备

如果未经授权, 禁止改装设备, 改装会导致不可预见的危险。

- ▶ 如需改动, 请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。

### 维修

必须始终确保设备的操作安全性和测量可靠性:

- ▶ 未经明确许可禁止修理设备。
- ▶ 遵守联邦/国家法规中的电气设备修理准则。
- ▶ 仅允许使用 Endress+Hauser 原装备件和附件。

## 2.6 产品安全

测量设备基于工程实践经验设计, 符合最严格的安全要求。通过出厂测试, 可以安全工作。

测量设备满足常规安全标准和法规要求, 并符合 EC 符合性声明中列举的 EC 准则的要求。Endress+Hauser 确保粘贴有 CE 标志的设备满足上述要求。

## 2.7 IT 安全

必须按照《操作手册》说明安装和使用设备, 否则, 不满足质保条件。设备自带安全防护机制, 防止意外更改设置。

IT 安全措施为设备及设备传输数据提供额外安全保护, 操作员必须亲自遵照安全标准操作。

## 3 产品描述

### 3.1 测量原理

Fermentation Monitor QWX43 是监测温度、密度、粘度和声速的测量仪表。专门用于监测啤酒中的成分浓度，例如浸出物和酒精浓度。

其基于振动原理，并与集成温度测量和超声波声速测量相结合进行测量。仪表采用一体型结构设计，直接安装在罐体上使用，由独立电源供电。满足 IP66/67 外壳防护等级，可通过内置网页服务器将传感器测量值发送至 PLC 或 Netilion 服务器平台，不受具体型号限制。

Fermentation Monitor QWX43 可选两种型号：“Netilion 服务器平台”型和“直接集成”型。

#### 3.1.1 直接集成型

内置网页服务器将传感器测量值直接发送至不连接外网的无线接入点，然后再通过有线连接和 TCP/IP 协议将传感器测量值转发至用户自动化系统。

#### 3.1.2 Netilion 服务器平台型

内置网页服务器连接到互联网，并通过用户互联网界面将测量值直接发送至 Endress + Hauser Netilion 服务器平台。借助 Netilion Fermentation app，可以进入 Endress+Hauser 托管的 Netilion 服务器平台查询并保存这些测量值。

### 3.2 系统配置：直接集成型

通过网页服务器连接 Fermentation Monitor QWX43，并通过控制系统中的功能块将其投入运行。

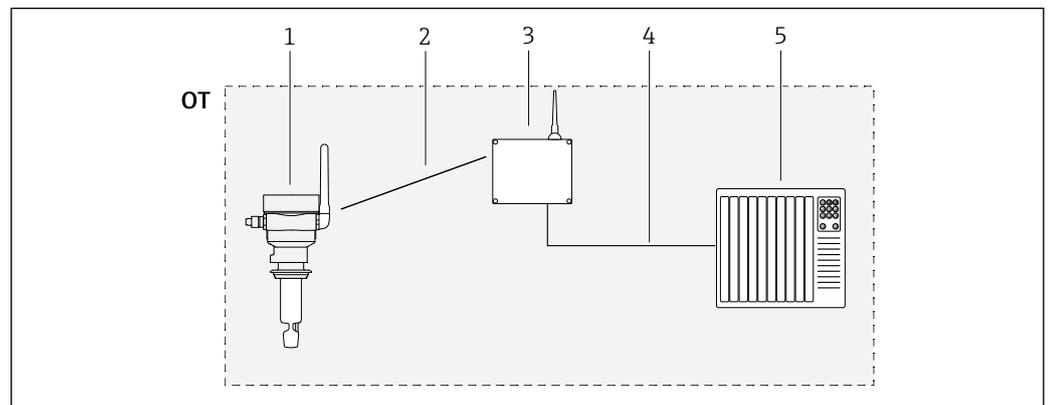


图 1 系统配置：Fermentation Monitor QWX43 - 直接集成型

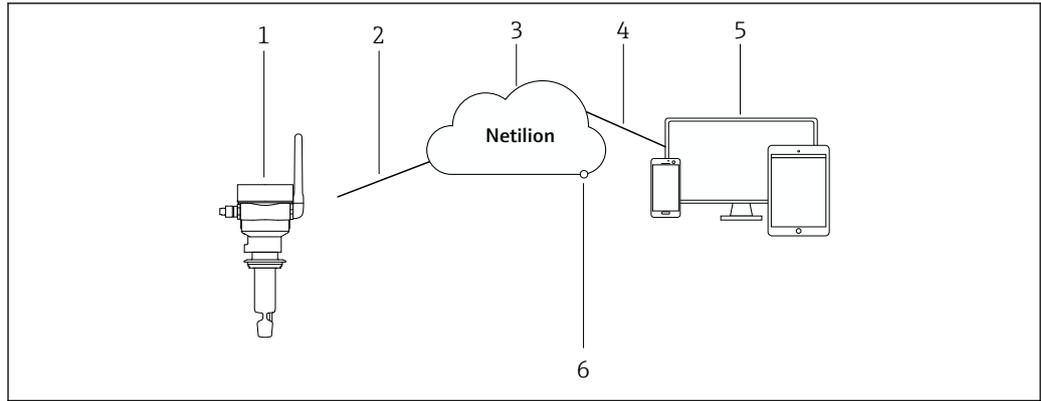
OT Operational Technology: 现场总线网络不连接外网

- 1 Fermentation Monitor QWX43
- 2 WLAN 连接 (无线连接)
- 3 无线接入点
- 4 有线连接: 控制系统 (TCP/IP)
- 5 自动化系统

### 3.3 Netilion 服务器平台型的系统设计

通过下列数字应用程序将 Fermentation Monitor QWX43 投入运行:

Netilion Fermentation: <https://Netilion.endress.com/app/fermentation>



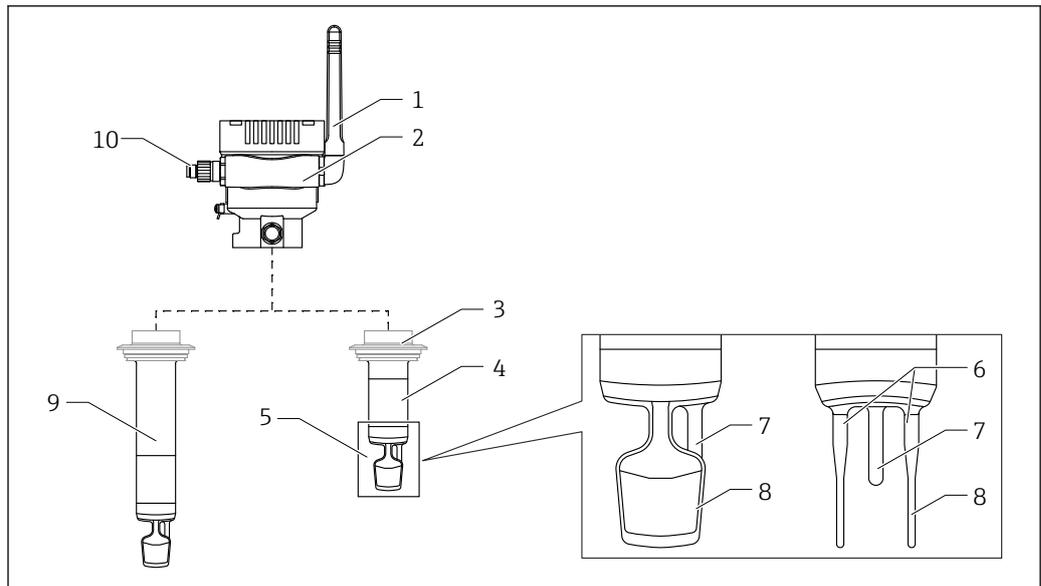
A0046711

图 2 Fermentation Monitor QWX43 的系统设计

- 1 发酵参数监测仪 QWX43
- 2 WLAN HTTPS 互联网连接 (mTLS 1.2)
- 3 Netilion 服务器平台
- 4 https 互联网连接
- 5 Netilion Service: 基于浏览器的 Netilion Service app
- 6 Netilion Connect: 应用程序编程接口 (API)

Netilion 服务器平台的详细信息登陆 <https://netilion.endress.com> 查询

### 3.4 产品设计



A0046728

图 3 产品设计

- 1 天线
- 2 带铭牌的单腔室外壳
- 3 过程连接
- 4 探头类型: 一体型, 标准长度: 142 mm (5.59 inch)
- 5 测量元件
- 6 超声波传感器
- 7 温度传感器
- 8 (音叉) 叉体 (电子振动)
- 9 探头类型: 带延长管
- 10 使用 M12 连接头连接至电源

### 3.5 控制系统和 Fermentation Monitor 间的通信协议

#### 3.5.1 协议结构

控制系统（例如西门子或罗克韦尔控制器）与 Fermentation Monitor 的固件通过 TCP 协议通信。此外，还设计了 Fermentation Monitor 专有协议，用于向控制系统进行数值读写操作（Open User Communication）。

##### 专有协议结构

名称	Start of Transfer	Protocol Version	Sender ID	Nr of Parameters	Nr of Bytes	Data	End of Transfer
数据大小 [字节]	2	2	40	2	2	N	2

名称	大小[字节]	说明
Start of Transfer	2	表示已传输新参数。 标识值始终为 0xABCD。
Protocol Version	2	表示协议版本。 由于软件版本更新，协议也发生了变化，版本号相应递增。 版本号从 1 开始。
Sender ID	40	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fermentation Monitor 向控制系统发送数据：执行数据写入操作的 Fermentation Monitor 的唯一字母数字组合序列号（以零结尾的字符串，长度 12 字节）</li> <li>▪ 控制系统向 Fermentation Monitor: OrderNr_SerialNr (nullterminierte Zeichenkette, 36 Bytes)发送数据</li> </ul>  发送和接收数据时的发送方 ID 的数据大小不同。
Nr of Parameters	2	每次传输的参数总数。
Nr of Bytes	2	所有传输参数的字节总数。
Data	N	传输参数值（数据载荷）的字节。
End of Transfer	3	表示参数传输结束。 标识值始终为 0xFEDC。

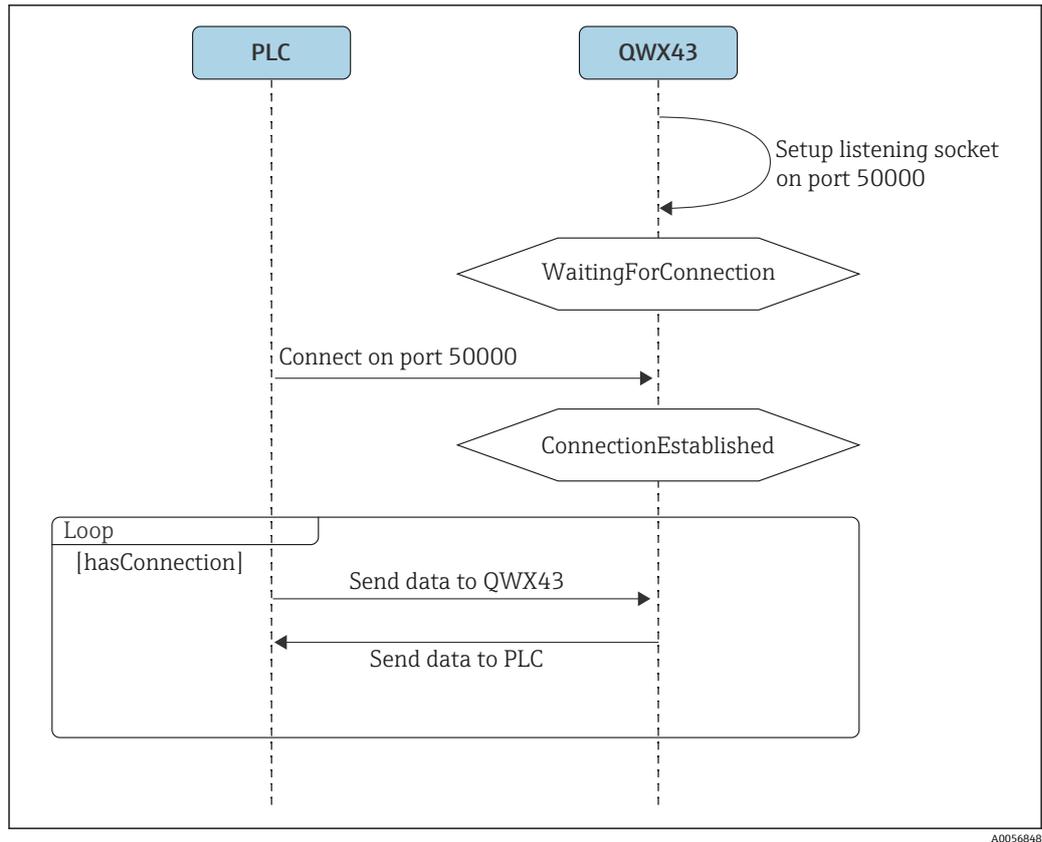


图 4 通信协议顺序框图

A0056848

### 注意

- TCP 协议具有高可靠性，因此未添加确认机制或 CRC 校验。
- 为了在控制系统和 Fermentation Monitor 之间正常传输数据，仅允许连接至端口 50000。
- 控制系统发起与 Fermentation Monitor 固件的连接。因此，控制系统作为客户端，Fermentation Monitor 作为服务器。其优点是可将 Fermentation Monitor 的静态 IP 地址直接存储至控制系统中，或通过相应客户端寄存静态 IP 地址。
- 控制系统和 Fermentation Monitor 之间采用典型的客户端/服务器架构。每当控制系统需要来自 Fermentation Monitor 的新数据，就会发出请求。此请求还包括遥测数据。Fermentation Monitor 立即使用测量数据对此作出响应。
- 控制系统的最大请求数限制为每秒一次请求。
- 如果发酵参数监测仪处于错误状态，Fermentation Monitor 会将此状态发送给控制系统，即由 Fermentation Monitor 将参数写入至控制系统→ 图 12。
- 如果控制系统处于错误状态，控制系统会将此状态发送给 Fermentation Monitor，即由控制系统将参数写入至 Fermentation Monitor→ 图 13。
- 如果出于任何原因现有连接终止，Fermentation Monitor 进入“WaitingForConnection”状态。
- 所有参数和标头均以大端格式发送。由于某些旧版控制器（S7-300/S7-400）采用 32 位系统，我们为浮点数使用 FLOAT 数据类型，为整数使用 UINT32/INT32 数据类型。

## 3.5.2 帧实例

### Fermentation Monitor 将数据发送至控制系统

**i** 本实例中仅显示了每个请求实际发送的参数选项。每个请求发送的参数数量取决于相应协议版本。

示例：需要将以下数据发送至控制系统

参数名称	数据类型	单位	值
Real fermentation degree	浮点数	%	95.6
Apparent fermentation degree	浮点数	%	95.07935
Density	浮点数	g/cm <sup>3</sup>	1.02522
ErrorCode[1]	枚举数 (2 个字节)	-	0 发酵参数监测仪当前无错误。

帧实例

Start of Transfer	Protocol Version	Sender ID	Nr of Parameters	Nr of Bytes	Data	End of Transfer
43981 (0xABCD)	1	S7035925195 (以零结尾的字符串)	4	14	参见下表。	65244 (0xFEDC)

Data			
95.6 <sup>1)</sup>	95.07935 <sup>1)</sup>	1.02522 <sup>1)</sup>	0

1) 采用 IEEE754 标准浮点数型的浮点数

控制系统将数据发送到 Fermentation Monitor

实例：以下数据应发送至 Fermentation Monitor

参数名称	数据类型	单位	值
maximumHeadPressureOfTankAbsolute	浮点数	bar	1.15
ErrorCodePLC	枚举数 (2 个字节)	-	0 控制系统当前没有错误。

帧实例

Start of Transfer	Protocol Version	Sender ID	参数数量	Nr of Bytes	Data	End of Transfer
43981 (0xABCD)	1	OrderNr_SerialNr (以零结尾的字符串)	2	6	参见下表。	65244 (0xFEDC)

Data	
1.15 <sup>1)</sup>	0

1) 采用 IEEE754 标准浮点数格式的浮点数

### 3.5.3 用户数据：字节流格式和参数

字节流开头是传感器测量数据，然后是过程变量计算值以及错误代码参数，最后是服务参数。

字节流使用以下数据类型：

- 浮点数：用于精准数值
- UInt16 (16 位无符号整数)：用于错误代码和状态消息

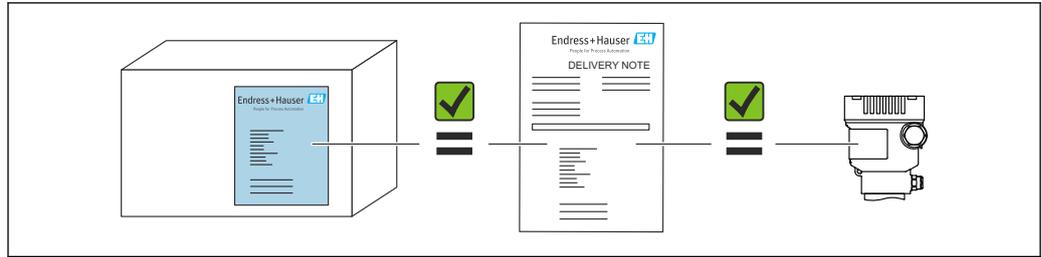
## 从 Fermentation Monitor 发送至控制系统的参数

ID	数据类型	参数	说明
1	浮点数	temperature	传感器温度
2	浮点数	temperatureF	传感器温度 (单位: °F)
3	浮点数	originalGravity	原麦汁浓度
4	浮点数	realExtract	实际浸出物浓度
5	浮点数	apparenExtract	表观浸出物浓度
6	浮点数	alcoholPercentMass	酒精度 (%w/w)
7	浮点数	alcoholPercentVolume	酒精度 (%vol)
8	浮点数	alcoholPercentVolume15C	酒精度 (%vol) (15 °C)
9	浮点数	specificGravityAt20C	SG (20 °C) (比密度 (20 °C) )
10	浮点数	densityAt20Degrees	密度 (20 °C)
11	浮点数	densityAt15Degrees	密度 (15.6 °C)
12	浮点数	realFermentationDegree	实际发酵度
13	浮点数	apparFermentationDeg	表观发酵度
14	浮点数	fermentableSugars	可发酵糖
15	浮点数	nonFermentableSugars	不可发酵糖
16	浮点数	fermentationSpeed	发酵速度
17	浮点数	viscosityAt20Degrees	粘度 (20 °C)
18	浮点数	viscosity	粘度
19	浮点数	speedOfSound	声速
20	浮点数	originalGravityMebak	原麦汁浓度, 经过样品预处理校正
21	浮点数	realExtractMebak	实际浸出物浓度, 经过样品预处理校正
22	浮点数	apparenExtractMebak	表观浸出物浓度, 经过样品预处理校正
23	浮点数	alcoholPercentMassMebak	酒精度 (%w/w), 经过样品预处理校正
24	浮点数	alcoholPercentVolMebak	酒精度 (%vol), 经过样品预处理校正
25	浮点数	alcoholVolume15CMebak	酒精度 (%vol) (15 °C), 经过样品预处理校正
26	浮点数	specificGravity20CMebak	SG (20 °C), 经过样品预处理校正
27	浮点数	densityAt20DegreesMebak	密度 (20 °C), 经过样品预处理校正
28	浮点数	densityAt15DegreesMebak	密度 (15.6 °C), 经过样品预处理校正
29	浮点数	realFermentationDegMebak	实际发酵度, 经过样品预处理校正
30	浮点数	apparFermentationDegMebak	表观发酵度, 经过样品预处理校正
31	浮点数	TSOriginalGravity	原麦汁含固量 (总固体量)
32	浮点数	TSRealExtract	实际浸出物含固量 (实际浸出物的总含固量)
33	16 位无符号整数	errorCode[1]	故障代码 1
34	16 位无符号整数	errorCode[2]	故障代码 2

ID	数据类型	参数	说明
35	16 位无符号整数	errorCode[3]	故障代码 3
36	16 位无符号整数	errorCode[4]	故障代码 4
37	16 位无符号整数	errorCode[5]	故障代码 5
38	16 位无符号整数	errorCode[6]	故障代码 6
39	16 位无符号整数	errorCode[7]	故障代码 7
40	16 位无符号整数	errorCode[8]	故障代码 8
41	16 位无符号整数	errorCode[9]	故障代码 9
42	16 位无符号整数	errorCode[10]	故障代码 10
43	浮点数	service_Temperature1	工作温度 1
44	浮点数	service_Temperature2	工作温度 2
45	浮点数	service_SSpeed	“声速”服务
46	浮点数	service_SSpeedH2O	“水中声速”服务
47	浮点数	service_dSpeedH2O	“推导声速”服务
48	浮点数	service_Density45	“45 °C 时的密度”服务
49	浮点数	service_Density	“密度”服务
50	浮点数	service_DensityH2O	“水密度”服务
51	浮点数	service_RelDensity	“相对密度”服务
52	浮点数	service_Viscosity	“粘度”服务
53	浮点数	service_TempElectronic	“电子模块温度”服务
54	浮点数	service_ToFRaw	“ToF 原始数据”服务
55	浮点数	service_TransFrqc	“传输频率”服务
56	16 位无符号整数	service_TDCErr	“TDC 错误代码”服务
57	浮点数	service_DIVOFrqc	“DIVO 频率”服务
58	浮点数	service_DIVODamping	“DIVO 阻尼”服务
59	浮点数	service_DIVOCapacity	“DIVO 容量”服务
60	浮点数	service_DIVOStatus	“DIVO 状态”服务
61	浮点数	service_DIVOAmplitude	“DIVO 幅值”服务
62	16 位无符号整数	service_Uncovered	“未覆盖”服务
63	浮点数	service_concentrationCo2	CO <sub>2</sub> 浓度

## 4 到货验收和产品标识

### 4.1 到货验收



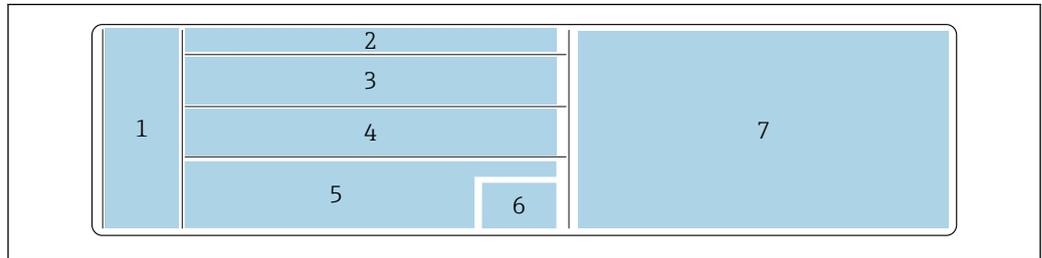
A0045357

### 4.2 产品标识

测量设备的标识信息如下：

- 铭牌参数
- 发货清单上的扩展订货号及设备特性明细
- 在设备浏览器中输入铭牌上的序列号  
([www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer))：显示测量设备的所有信息以及配套技术文档资料。
- 在 Endress+Hauser Operations 应用程序中输入铭牌上的序列号，或使用 Endress+Hauser Operations 应用程序扫描铭牌上的二维码（QR 码）

#### 4.2.1 铭牌



A0046860

图 5 铭牌参数

- 1 制造商名称、设备名称、制造商地址
- 2 订货号、扩展订货号、序列号
- 3 技术参数
- 4 技术参数
- 5 CE 标志和证书
- 6 生产日期（年-月）和二维码（QR 码）
- 7 其他认证

### 4.3 制造商地址

Endress+Hauser SE+Co. KG  
Hauptstraße 1  
79689 Maulburg, Germany  
产地：参见铭牌。

## 4.4 储存和运输

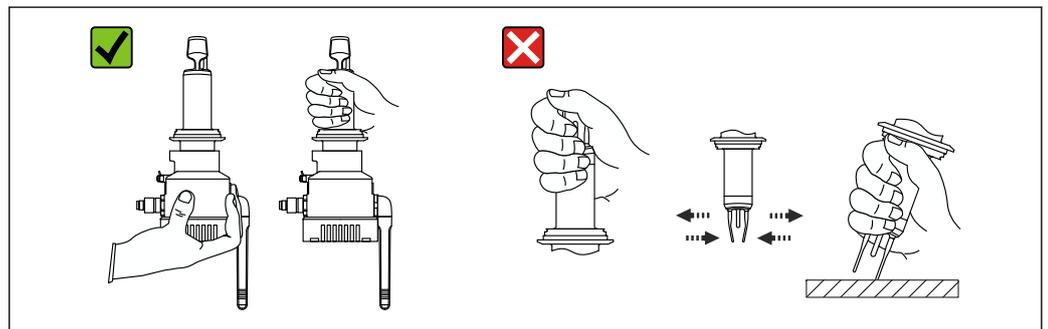
### 4.4.1 储存温度

 尽可能储存在室内

-20 ... +60 °C (-4 ... +140 °F)

### 4.4.2 运输设备

- 使用原包装或其他合适包装将设备运输至测量点
- 在运输和安装过程中，禁止手握测量元件提起或搬运设备
- 禁止弯曲、截短、拉伸叉体和温度传感器（例如通过施加额外负重）或使其受潮
- 带延长管设备的附加信息：运输设备时，应同时运输单腔室外壳和延长管



## 5 安装

**i** 如果用于操作困难的测量点，将设备安装至罐体前，建议遵照调试说明对设备进行调试。

### 5.1 安装要求

#### 推荐安装位置

- 罐体侧边（水平安装）
- 传感器末端至罐壁的最小距离：10 cm (3.94 inch)
- 测量元件必须完全浸入介质中

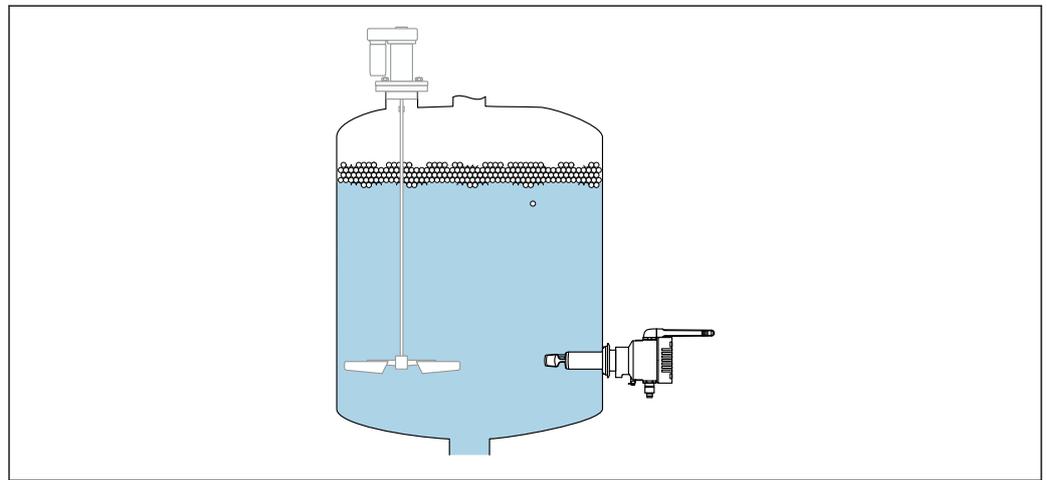
**i** 如需在锥形储罐中侧旁安装，建议安装位置满足以下要求：

- 安装在储罐锥体上方约 1 m 处
- 测量元件上方的啤酒柱高度不小于 2 m

设备颈部的镌刻标记表示测量元件安装时的正确对准位置。

#### 应避免以下安装位置

可能会发生酵母或气体积聚，例如罐底或填充液限位附近

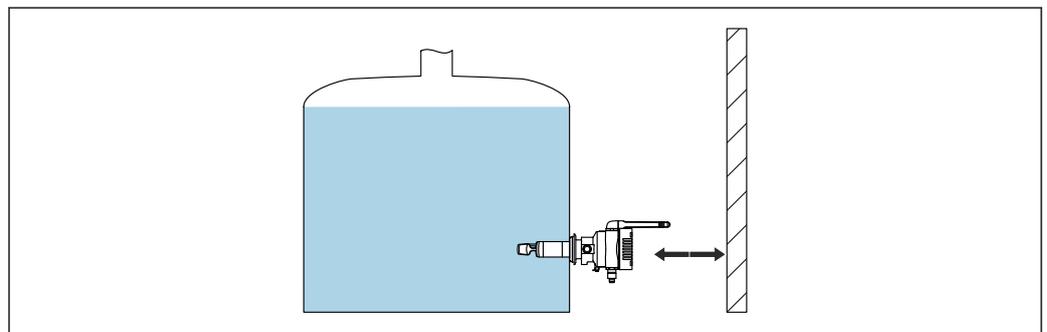


A0055886

图 6 允许安装方向

### 5.2 安装指南

#### 5.2.1 预留安装间隙



A0055886

图 7 预留安装间隙

保证安装和电气连接预留有充足的空间。

### 5.2.2 M12 接头

M12 接头用于向设备供电。

- i** 朝下放置连接电缆，防止水汽渗入接线腔。  
如需要，建立排水回路或使用防护罩。

### 5.2.3 调整外壳

松开设备颈部的六角螺栓后，可以旋转外壳。这样便于调整连接部件和天线。

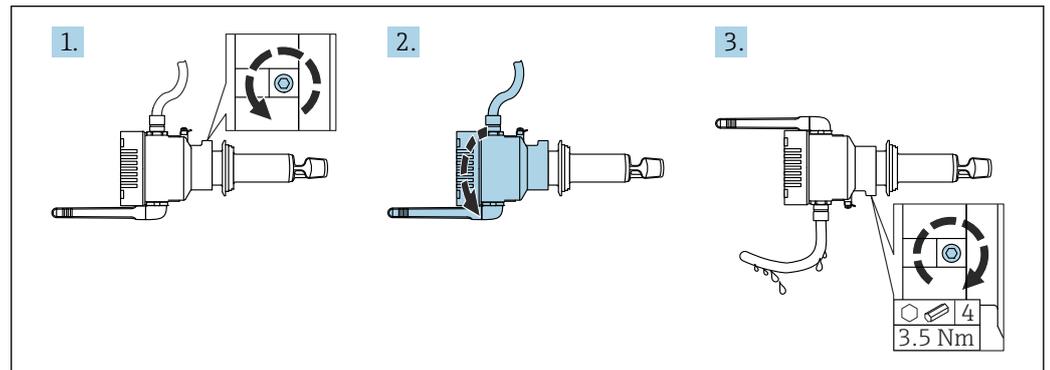


图 8 调整外壳

### 5.2.4 安装天线

确保天线不会直接在金属上发射信号，以优化传输质量。天线旋转角度不得超过 270°。

- 注意**  
**天线旋转角度过大!**  
内部接线损坏。  
▶ 天线旋转角度不得超过 270°。

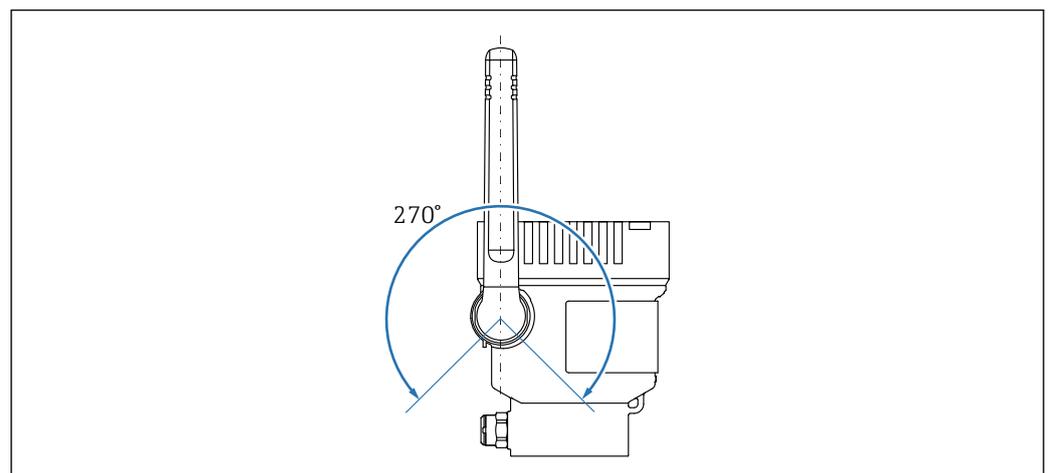


图 9 天线的允许旋转角度

- i** Fermentation Monitor QWX43 的分体式天线

TSP 特殊选型: 71641142

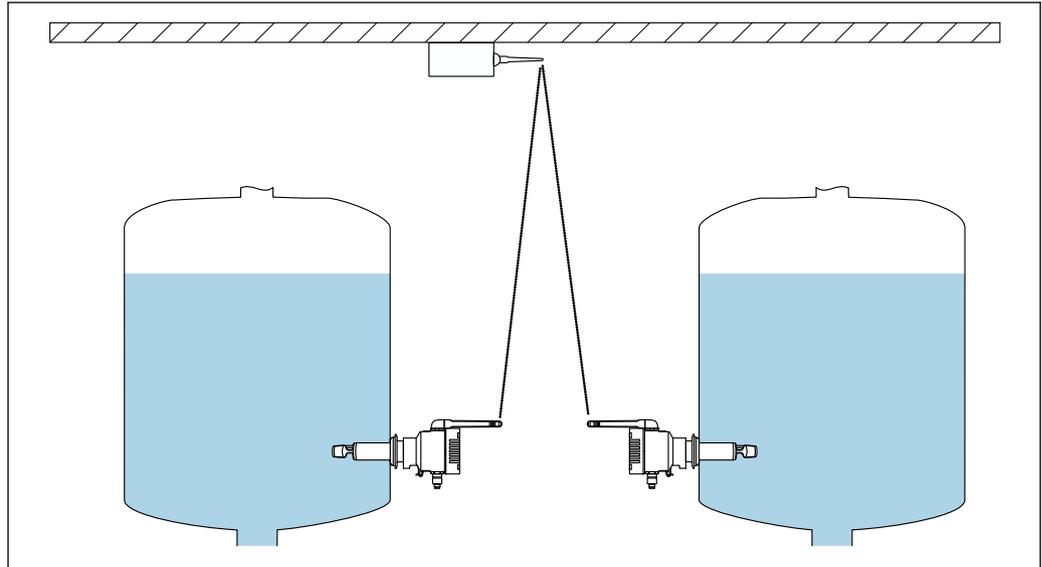
Endress+Hauser 提供采用分体式天线的仪表型号，安装在户外部署的储罐上使用，在安装位置提供 360°金属屏蔽，确保传输路径不受干扰。详细信息请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。

### 5.2.5 直接集成型的无线接入点

**i** Fermentation Monitor 可以选购无线接入点作为“随箱附件”。或者，也可使用现有无线接入点，前提条件是支持 WIFI 2.4 GHz 和 WPA2-PSK。

安装位置的注意点如下：

- 尽可能吸顶安装无线接入点
- 尽可能确保 Fermentation Monitor 和无线接入点之间的区域畅通无阻
- 保证 Fermentation Monitor 和无线接入点之间无额外干扰影响的最大距离：25 m
- 调整发酵参数监测仪和无线接入点的天线位置，使得天线之间相互平行。
- 进行户外安装时，应采取防护措施防止无线接入点受到天气影响，例如加装防护罩

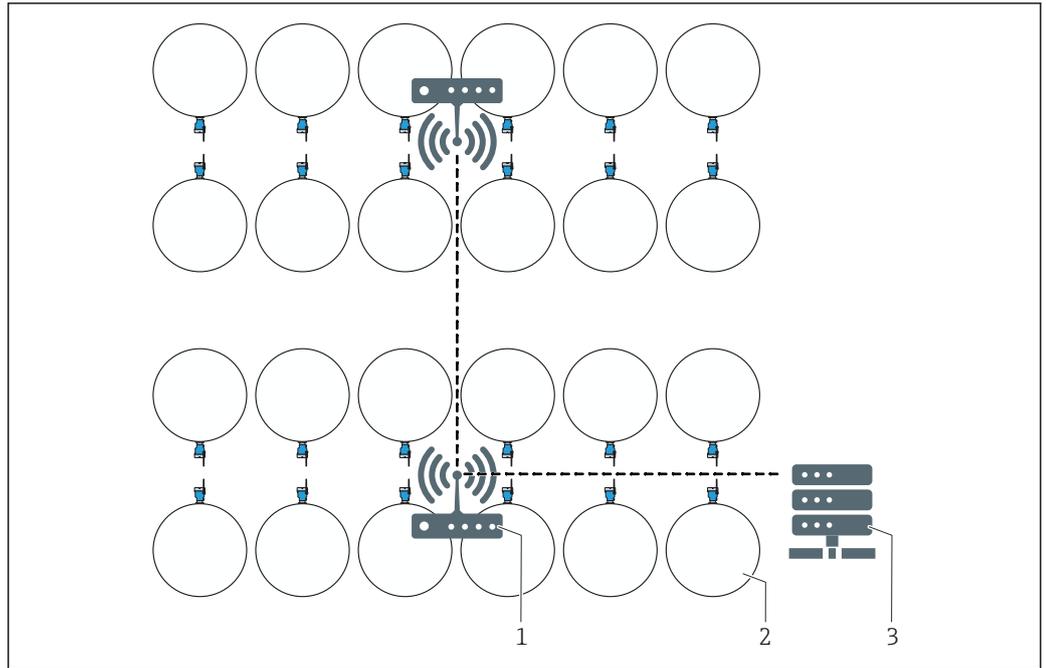


A0052180

图 10 无线接入点的安装位置建议

可通过无线接入点连接至控制系统的 Fermentation Monitor 数量取决于以下因素：

- 与无线接入点的距离和视距
- 同频网络参与者的数量



A0056622

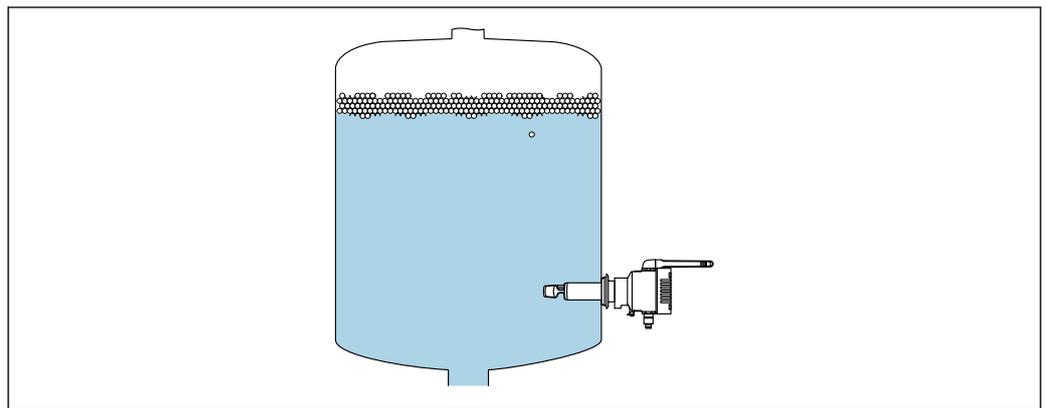
图 11 示例：在多个储罐上安装多台 Fermentation Monitor 的网络布局

- 1 接入点
- 2 储罐，安装有 Fermentation Monitor (俯视图)
- 3 集线器

### 5.3 安装测量仪表

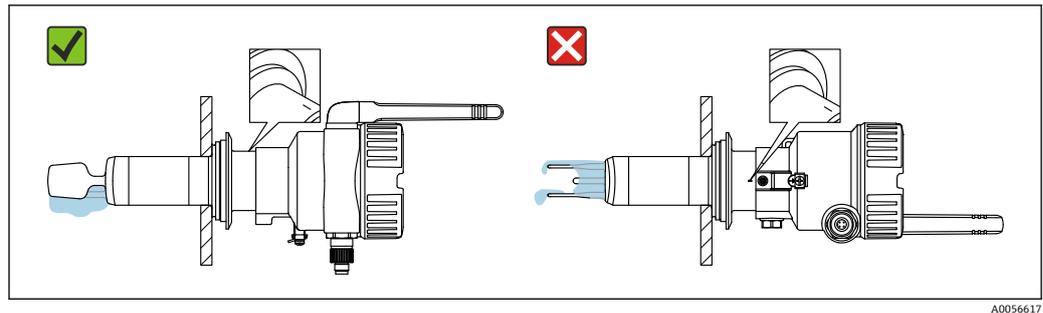
**i** 过程连接密封圈不属于标准供货件。

1. 将过程连接密封圈推至测量元件和传感器测量管上，直至过程连接处。
2. 将设备安装至罐体的预设位置。
3. 参照图示和注意事项调整测量仪表的叉体。



A0047199

图 12 调整叉体



**i** 叉体安装方向必须与罐壁垂直。参照外壳下方的设备颈部标记线正确调整叉体。

4. 使用过程连接将设备固定到位。
5. 如需要，调整天线位置。

## 5.4 安装后检查

- 设备是否完好无损（外观检查）？
- 设备是否符合测量点技术规范？

例如：

- 过程温度
- 过程压力
- 环境温度
- 测量范围

- 测量点位号和标签是否正确（外观检查）？
- 是否采取充足的测量设备防护措施，避免直接日晒雨淋？
- 设备是否正确固定？

## 6 电气连接

### 6.1 电源

建议供电电压：24 V DC

允许供电电压：20 ... 35 V DC

必须对电源进行安全电气隔离和测试，确保满足安全要求（例如 PELV、SELV、Cl. 2）。

根据 IEC/EN 61010 标准规定，为设备安装合适的断路保护器。

### 6.2 功率消耗

2.4 W

### 6.3 电流消耗

100 mA, 24 V DC 时

### 6.4 连接测量仪表

设备通过 M12 连接头供电。

#### 注意

与用户自备连接电缆的接线不匹配

设备故障

- ▶ 确保连接电缆的 M12 插座的接线与设备上 M12 插头的针脚分配相匹配。
- ▶ 可随设备一起订购带插头的合适连接电缆。

 可随设备一起订购带插头的连接电缆。附件：《技术资料》TI01628F

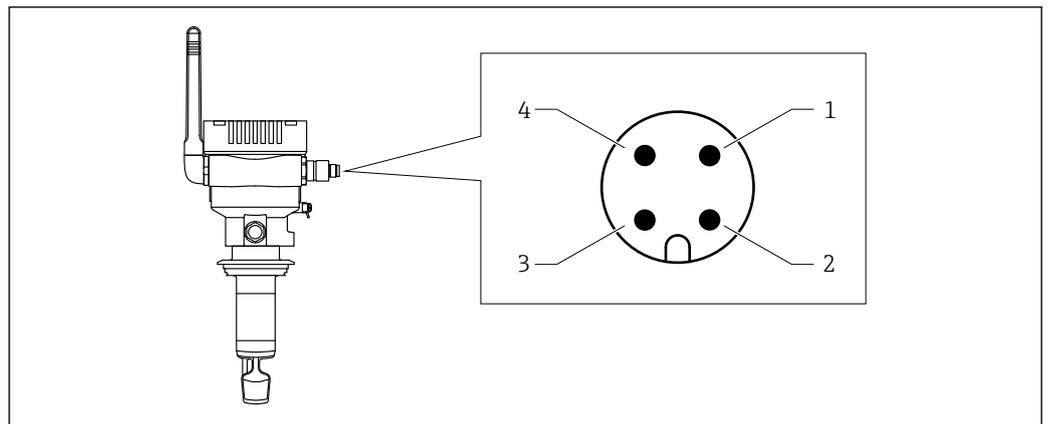


图 13 M12 插头的针脚分配 (M12 插头安装在设备上)

- 1 负极(-)，蓝线
- 2 不连接
- 3 正极 (+)，棕线
- 4 屏蔽层

 朝下放置连接电缆，防止水汽渗入接线腔。  
如需要，建立排水回路或使用防护罩。

## 6.5 过电压保护单元

下列情况下，必须在用户现场安装过电压保护单元：

- 连接 Fermentation Monitor 的供电电缆长度大于 30 米
- 需要在建筑物外敷设连接 Fermentation Monitor 的供电电缆
- 其他用电设备并联至 Fermentation Monitor 的供电单元

过电压保护单元的安装位置应尽量靠近 Fermentation Monitor。

例如，选用 Endress+Hauser HAW569 或 HAW562 模块进行过电压保护。

Fermentation Monitor QWX43 出厂时可随箱提供建议的过电压保护单元。

## 6.6 连接后检查

- 设备和电缆是否完好无损（外观检查）？
- 所用电缆是否符合要求？
- 连接电缆是否已充分消除应力影响？
- 设备上的 M12 连接头是否拧至电缆的 M12 插座上？
- 供电电压是否与铭牌参数一致？
- 上电后，绿色 LED 指示灯是否亮起或闪烁？
- 是否已安装外壳盖并牢固拧紧？

## 7 操作方式

### 7.1 直接集成

设备无显示单元，配备标识反馈信号的 LED 指示灯。操作按键便于执行维护工作。通过自动化系统的数据模块/功能块提供所有读取和写入参数，用于进一步处理。

 通信规范参数: →  63

 详细信息和文件的获取途径: [www.endress.com](http://www.endress.com) (产品主页 > 文档 > 软件)

### 7.2 Netilion 服务器平台

设备无显示单元，配备标识反馈信号的 LED 指示灯。操作按键便于执行维护工作。

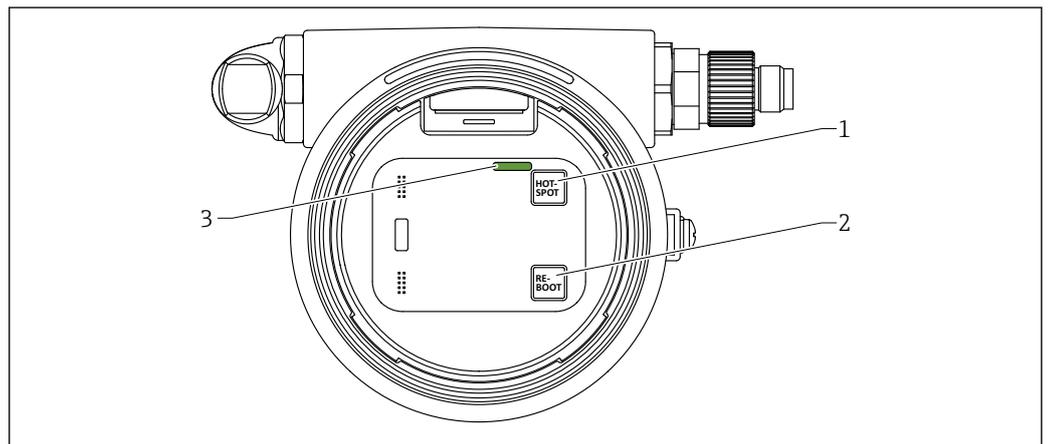
设备通电后，通过 WLAN 登陆至 Endress+Hauser Netilion 服务器平台，测量数据会立即传输至 Netilion。设备通过用户 WLAN 连接至 Endress+Hauser Netilion 服务器平台。可以使用 Netilion Fermentation app 设置和操作设备。

-  ■ Netilion 服务器平台的详细信息登陆 <https://netilion.endress.com> 查询
- Netilion Fermentation 的详细信息登陆 <https://Netilion.endress.com/app/fermentation> 查询
- Netilion Help & Learning (Troubleshooting、Tips & Tutorials、Getting Started: <https://help.netilion.endress.com>)

### 7.3 设备上的 LED 指示灯

 LED 指示灯: →  54

### 7.4 设备上的操作按键



 14 操作按键和 LED 指示灯

- 1 HOT-SPOT 按钮
- 2 RE-BOOT 按钮
- 3 LED 指示灯

按钮	说明
HOT-SPOT	Fermentation Monitor 进入热点模式。将网络设置重置为出厂设置。 → 56  如果按下 HOT-SPOT 按钮超过 10 秒钟, Fermentation Monitor 的访问密码将重置为出厂设置 (序列号)。
RE-BOOT	手动重启 Fermentation Monitor→ 57 所有设备设置保持不变。

## 8 调试“直接集成”型仪表

### 8.1 规划网络集成

如需实现 Fermentation Monitor 和控制系统（例如西门子 S7 控制器或罗克韦尔控制器）之间的双向通信和数据传输，必须将 Fermentation Monitor 集成至现有 OT 网络中。

网络集成步骤如下：

- 设置无线接入点 → 27
- 规划、设置和记录 IP 地址 → 28
- 启用通信端口 → 28
- 设置不同网段之间的路由 → 28
- 考虑安全问题

通过无线接入点将 Fermentation Monitor 连接至现有 OT 网络。根据现有 OT 网络要求，通过无线方式或网络电缆设置无线接入点和 OT 网络之间的连接。

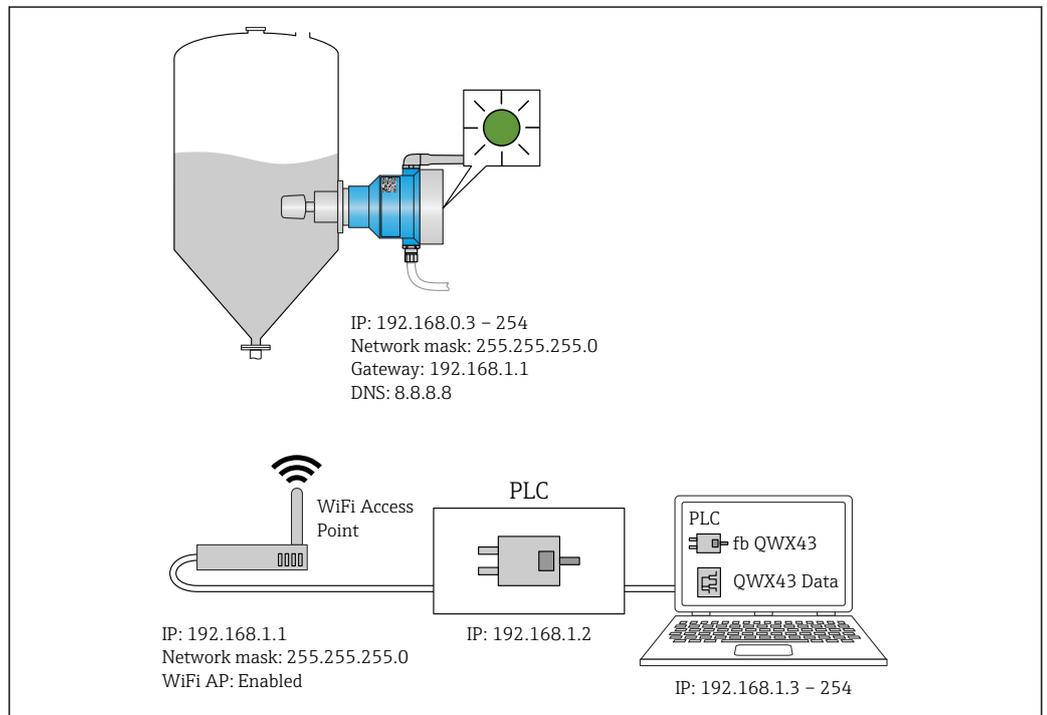


图 15 分配固定 IP 地址的网络配置示例

#### 8.1.1 设置并安装无线接入点

设置无线接入点时请注意以下几点：

- 将无线接入点设置为接入点。
- 无线接入点和 Fermentation Monitor 必须处于同一网络。
- 设置无线接入点，确保控制系统可以直接访问 Fermentation Monitor。
- 根据现有网络要求设置无线接入点，包括网络参数（如 SSID、加密设置和通道选择）。

**i** Fermentation Monitor 目前支持 WPA2-PSK 加密标准，仅支持 2.4 GHz 网络。

安装无线接入点时请注意以下几点：

为确保良好的信号质量，应遵循无线接入点安装指南 → 20。

### 8.1.2 规划、设置并记录 IP 地址

每台 Fermentation Monitor 必须在网络中具有唯一的 IP 地址，以便 Fermentation Monitor 和控制系统之间清晰识别和顺畅通信。

IP 地址要求：

- Fermentation Monitor 的 IP 地址必须与 OT 网络在同一 IP 地址范围内。
- Fermentation Monitor 必须具有唯一的 IP 地址。
- 将规划的 IP 地址分配给 Fermentation Monitor。设置 Fermentation Monitor → 28WLAN 时可执行此操作。
- 支持 DHCP。我们建议将固定 IP 地址绑定至 MAC 地址。

 记录 Fermentation Monitor 的 IP 地址，以备日后查阅和故障排除。

### 8.1.3 启用通信端口

如需与 Fermentation Monitor 通信，必须进入防火墙的网络设置启用 TCP/IP 输入端口 50000。

 无法修改 TCP/IP 输入端口 50000。动态分配其他端口。

### 8.1.4 在网络分段 (VLAN) 期间设置网络路由

根据规划设置路由器或交换机，管理网络段之间的数据通信。因此，确保允许网络段之间允许通过 TCP/IP 端口 50000 进行数据通信。

## 8.2 设置 Fermentation Monitor 的 WLAN 接口

Fermentation Monitor QWX43 提供用于集成至无线接入点的 WLAN (热点)。通过智能手机/平板电脑/个人计算机/笔记本电脑将 Fermentation Monitor 连接至无线接入点，步骤如下：

1. 例如，使用智能手机 WLAN 搜索功能搜索热点。
2. 选择 Fermentation Monitor QWX43 的 WLAN。Fermentation Monitor 的 WLAN 名称：EH\_QWX43\_\*序列号
3. 输入密码 **EH\_QWX43**。
4. 在 Internet 浏览器中，打开页面 <http://10.10.0.1/>。
5. 为连接至 Fermentation Monitor，首先将 Fermentation Monitor 的序列号输入 **Password** 字段。
6. 然后将 Fermentation Monitor 的新密码输入 **Password** 字段。

 如果需要将密码重置为初始密码，必须按下发酵参数监测仪电子插件上的 HOT-SPOT 按钮至少 10 秒钟。

7. 检查 PLC 选项是否在“Setup Wizard”选项卡中设置为“Operation Mode”。
8. 在 **Wireless Networks** 中选择所需无线接入点。
9. 输入无线接入点的密码。
10. 在 **Configure IPv4** 中选择 **Static**。
11. 输入所需的网络信息。
12. 输入 Fermentation Monitor 的 IP 地址。
  - ↳ 建立连接并显示 IP 地址。

**13. 点击 Confirm and Exit.**

↳ Fermentation Monitor 连接至控制系统。



分配 IP 地址后，测试 Fermentation Monitor 的网络连接，例如使用网络中的个人计算机对 Fermentation Monitor 的 IP 地址进行 ping 测试。

**8.2.1 防火墙设置注意事项**

检查以下几项防火墙设置。

**端口**

443

**协议**

- 协议: mTLS
- 防火墙必须允许使用 TLS 和 mTLS 协议。
- 防火墙必须支持且允许使用相应版本的协议，例如 TLS 1.2 或 TLS 1.3 协议。

**证书白名单**

- 部分防火墙可能包含允许进行数据交换的受信任证书颁发机构 (CA) 列表。由 CA 发布并用于 mTLS 连接的证书必须包含在防火墙白名单中。如果证书未包含在内，请更新白名单。  
目前由 Amazon CA (证书颁发机构) 管理连接资产 API 的服务器 SSL 证书。登陆 <https://www.amazontrust.com/repository/> 获取 CA 根证书和中间证书。
- 深度包检测 (DPI)  
部分防火墙具备 DPI 功能，可以检查加密数据通信并拦截不安全的数据包。防火墙的 DPI 功能不得阻止 mTLS 连接。

**访问规则**

检查防火墙访问规则，确保其允许相关系统之间的数据通信。规则还必须涵盖端口、所有相关 IP 地址和 IP 地址范围。

**登陆和监测**

开启防火墙登陆和监测功能，以便识别 mTLS 连接中的潜在问题。分析日志文件中的可疑活动或反复出现的错误信息，确保获取潜在在配置问题相关信息。



如需有关防火墙的详细信息和帮助，请参见配套文档资料或咨询防火墙技术支持人员

**8.2.2 信号强度质量说明**

访问 Fermentation Monitor 设置接口后，**Wireless Networks** 中会显示所有可用网络，以及当前信号质量。

信号强度	预期质量	标识
> -30 dBm	最大的信号强度 在 WLAN 路由器或无线接入点附近信号强度最大。	
> -50 dBm	优秀的信号强度 这一水平被视为优秀的信号强度。	
> -60 dBm	可靠的信号强度 信号强度仍然良好。	
> -67 dBm	各类服务所需的最小信号强度 如需在各类服务中实现顺畅可靠的数据通信，必须满足此信号强度要求。	
> -70 dBm	较低的信号强度 足以应对大多数情况的信号强度。	

信号强度	预期质量	标识
> -80 dBm	建立连接所需的最小信号强度，不推荐	
> -90 dBm	无法使用的信号强度 信号强度不足，无法建立连接或访问服务。	

## 8.3 设置控制系统（西门子 PLC）的 Fermentation Monitor 功能块

 控制器和 Fermentation Monitor 之间的通信协议始终是 TCP/IP。该协议无线传输至无线接入点，然后通过以太网线路传输至控制器。功能块读取控制器中的数据。

### 8.3.1 QWX43 功能模块介绍和概述

为了将 Fermentation Monitor 集成至 Siemens S7 控制器，Endress+Hauser 专门开发了 QWX43 功能模块。此功能模块满足 S1500/S1200、S300 和 S400 控制器要求。

此功能模块具有以下功能：

- 实现基于 TCP/IP 的开放式用户通信
- 提供针对 Fermentation Monitor 的设置接口
- 轻松集成至现有系统中

#### 实现基于 TCP/IP 的开放式用户通信

Endress+Hauser 专为 Fermentation Monitor 开发的功能模块通过 TCP/IP 连接实现 S7 控制器和 Fermentation Monitor 之间的数据交换。这表示 Fermentation Monitor 可以实时发送和接收数据，确保高效精准监测发酵参数和/或进行控制。

#### Fermentation Monitor 的参数化接口

功能模块包含专为 Fermentation Monitor 设计的接口，可轻松直观地实现与 Fermentation Monitor 的交互。使用 S7 控制器可以直接查询发酵参数，更改 CO<sub>2</sub> 设置并浏览设备的详细信息。

#### 轻松集成至现有系统中

用户可将功能模块轻松集成至现有 S7 控制器中。为此，必须将功能块集成至项目中，并通过数据模块调用相应功能块。

### 8.3.2 集成的前提条件

- WiFi 接入点：
  - 2.4 GHz 网络，WPA2-PSK 加密标准
- Siemens S7 控制器，带以太网接口：
  - CPU S7-1200/1500 系列，带相应 (CP) 模块。还可使用集成 Profinet Interfaces。
  - CPU S7-300/400 系列，带相应 (CP) 模块，包括 CP 341、CP 342、CP 343 和 CP 443
- 支持的自动化框架版本：
  - Siemens STEP 7: 版本 5.5 及以上
  - TIA Portal: 版本 15.0 及以上
- 连接设置的特点：
  - CPU S7-300/400 系列：
    - 为了建立连接，必须使 CPU 进入停止模式，以更新连接表
  - CPU S7-1200/1500 系列：
    - 这些控制器支持动态连接更新。因此无需使 CPU 进入停止模式。
- 网络路由和输入端口
  - 为了与 Fermentation Monitor 正常通信，必须在防火墙和路由器中启用 TCP/IP 输入端口 50000。

### 8.3.3 设置针对控制系统的功能块

 每台 Fermentation Monitor 都必须设置功能块。

 使用 Siemens S7 控制器调试仪表的视频：进入 YouTube 网站 > 搜索“QWX43 Siemens S7”

1. 登陆 Endress+Hauser 公司网站的下载区 ([www.endress.com](http://www.endress.com) > 资料下载 > 软件) 下载功能块。

 下载和安装功能块时，确保 Fermentation Monitor QWX43 与软件版本兼容。例如对于软件版本 04.02，下载此软件版本可识别的功能块。

2. 将功能块导入控制系统。

3. 通过 TIA Portal 或 Simatic 将 Fermentation Monitor 集成至控制系统。因此，新建项目并在此项目中创建 Fermentation Monitor 功能块。

4. 在功能块中设置 **Input** 参数 →  31。

5. 在 **sensorData** 参数块中定义并分配相关数据模块的目标路径 →  33。

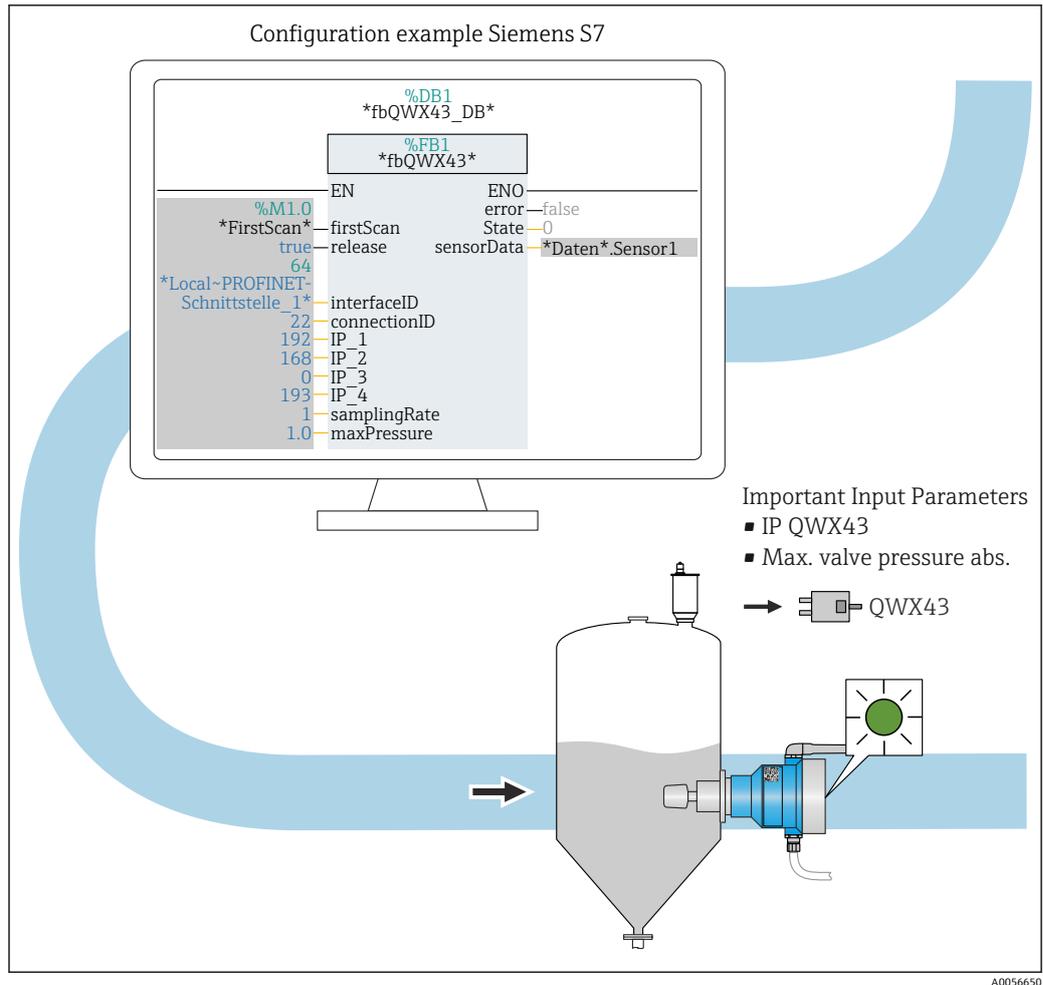
控制系统收到 Fermentation Monitor 的当前数据后，功能块会设置 **timeStamp** 参数。

## 8.4 Fermentation Monitor 功能块说明 (西门子 PLC)

### 8.4.1 Input 参数

#### Input 参数说明

参数名称	数据类型	说明
interfaceID	HW_ANY	连接至 Fermentation Monitor 的以太网物理层硬件接口 ID。
connectionID	CONN_OUC	分配至 Fermentation Monitor 的参考连接 ID。每台 Fermentation Monitor 的参考连接 ID 都必须是唯一的。
IP_1	字节	Fermentation Monitor 的 IPv4 地址的第一字节。链接的首字节。
IP_2	字节	Fermentation Monitor 的 IPv4 地址的第二字节。
IP_3	字节	Fermentation Monitor 的 IPv4 地址的第三字节。
IP_4	字节	Fermentation Monitor 的 IPv4 地址的第四字节。
maximumHeadPressureOfTankAbsolute	实数	最大罐顶压力。绝压 (单位: bar)。



### 8.4.2 Output 参数

#### Output 参数说明

参数名称	数据类型	值	控制系统参数名称	说明
error	布尔数	<ul style="list-style-type: none"> <li>假: 功能块处于正常状态 → 32, “正常状态”表</li> <li>真: 功能块处于错误状态 → 33, “错误状态”表</li> </ul>		
State	整数	103	STATE_ERR_Version	Fermentation Monitor 的电报版本与功能块不匹配。

#### 正常状态

值	控制系统参数名称	说明
0	STATE_WAIT	等待下一个序列, 以便向 Fermentation Monitor 请求新数据。
1	STATE_CONNECT	通过提供的 IPv4 地址连接 Fermentation Monitor。
2	STATE_SEND	向 Fermentation Monitor 发送新数据请求。
3	STATE_RECEIVE	等待来自 Fermentation Monitor 的新数据。

**故障条件**

值	控制系统参数名称	说明
100	STATE_ERR_CONFIG	IPv4 设置参数错误。
101	STATE_ERR_CONNECTION	未连接至 Fermentation Monitor 或连接超时：超过 30 秒未收到 Fermentation Monitor 的响应。
102	STATE_ERR_TELEGRAM	从 Fermentation Monitor 接收的数据错误。

**8.4.3 sensorData 参数块**

 注意发酵参数监测仪的极限响应。→  41

**sensorData (输出) 参数块参数**

过程变量	控制系统参数名称	单位	说明
粘度	viscosity	mPa·s	粘度，无温度补偿
温度	temperature	°C	使用发酵参数监测仪探头自带的温度传感器测得的温度值 →  10
温度	temperatureF	°F	介质温度 (单位: °F)
声速	speedOfSound	m/s	使用发酵参数监测仪探头自带的超声波传感器测得的声速值 →  10
密度 (20 °C)	densityAt20Degrees	g/cm <sup>3</sup>	20 °C 标准温度条件下的密度
密度 (15.6 °C)	densityAt15Degrees	g/cm <sup>3</sup>	15.6 °C 标准温度条件下的密度
SG (20 °C) <sup>1)</sup> (比密度 (20 °C) )	specificGravityAt20Degrees	-	基于 20 °C 温度条件下介质密度和水密度计算得出的比密度
粘度 (20 °C)	viscosityAt20Degrees	mPa·s	20 °C 标准温度条件下的粘度 (经过温度补偿)
原麦汁浓度	originalGravity	°Plato <sup>2)</sup>	基于酒精度和浸出物浓度反算得出的原麦汁浓度
实际浸出物浓度	realExtract	%w/w <sup>3)</sup>	结合超声波和密度测量计算得出的实际浸出物浓度
表观浸出物浓度	apparentExtract	%w/w <sup>3)</sup>	基于密度测量并根据 Balling 公式换算得出的表观浸出物浓度
酒精度 (%w/w)	alcoholPercentMass	%mass	20 °C 标准温度条件下结合超声波和密度测量计算得出的酒精含量
酒精度 (%vol)	alcoholPercentVolume	%vol	20 °C 标准温度条件下结合超声波和密度测量计算得出的酒精含量
酒精度 (%vol) (15 °C) <sup>1)</sup>	alcoholPercentVolume15C	%vol	15.6 °C 标准温度条件下结合超声波和密度测量计算得出的酒精含量
实际发酵度	realFermentationDegree	%	基于实际浸出物浓度测量值得出的实际发酵度
表观发酵度	apparFermentationDeg	%	基于表观浸出物浓度测量值得出的表观发酵度

过程变量	控制系统参数名称	单位	说明
可发酵糖	fermentableSugars	%w/w <sup>3)</sup>	发酵工艺过程中, 1 %vol 酒精度下原麦汁中可发酵糖 (麦芽三糖、麦芽糖、葡萄糖、果糖等) 的百分比
不可发酵糖	nonfermentableSugars	%w/w <sup>3)</sup>	发酵工艺过程中, 1 %vol 酒精度下原麦汁中不可发酵糖 (糊精) 的百分比
CO <sub>2</sub> 浓度	service_concentrationCO2	%mass	使用直接集成型仪表时, 此过程变量作为服务参数提供给 PLC。此参数不代表啤酒中的实际 CO <sub>2</sub> 浓度。基于罐顶压力和介质温度, 根据平衡压力计算得出
发酵速度	fermentationSpeed	%vol/h	根据每小时的酒精生成率计算
密度 (20 °C), MEBAK 标准	densityAt20DegreesMebak	g/cm <sup>3</sup>	20 °C 标准温度条件下的密度, 经过样品预处理校正 <sup>4)</sup>
密度 (15.6 °C), MEBAK 标准	densityAt15DegreesMebak	g/cm <sup>3</sup>	15.6 °C 标准温度条件下的密度, 经过样品预处理校正 <sup>4)</sup>
SG (20 °C), MEBAK 标准 (比密度 (20 °C), MEBAK 标准)	specificDensity20CMebak	-	基于 20 °C 温度条件下介质密度和水密度计算得出的比密度, 经过样品预处理校正
原麦汁浓度, MEBAK 标准	originalGravityMebak	°Plato <sup>2)</sup>	基于酒精含量和浸出物浓度反算得出的原麦汁浓度, 经过样品预处理校正
实际浸出物浓度, MEBAK 标准	realExtractMebak	%w/w <sup>3)</sup>	结合超声波和密度测量计算得出的实际浸出物浓度, 经过样品预处理校正 <sup>4)</sup>
表观浸出物浓度, MEBAK 标准	apparentExtractMebak	%w/w <sup>3)</sup>	基于密度测量并根据 Balling 公式换算得出的表观浸出物浓度, 经过样品预处理校正 <sup>4)</sup>
酒精含量 (%w/w), MEBAK 标准	alcoholPercentMassMebak	%mass	20 °C 标准温度条件下结合超声波和密度测量计算得出的酒精含量, 经过样品预处理校正 <sup>4)</sup>
酒精度 (%vol), MEBAK 标准	alcoholPercentVolMebak	%vol	20 °C 标准温度条件下结合超声波和密度测量计算得出的酒精含量, 经过样品预处理校正 <sup>4)</sup>
酒精度 (%vol) (15 °C), MEBAK 标准 <sup>1)</sup>	alcoholVolume15CMebak	%vol	15.6 °C 标准温度条件下结合超声波和密度测量计算得出的酒精含量, 经过样品预处理校正 <sup>4)</sup>
实际发酵度, MEBAK 标准	realFermentationDegMebak	%	基于实际浸出物浓度测量值得出的实际发酵度, 经过样品预处理校正 <sup>4)</sup>
表观发酵度, MEBAK 标准	apparFermentationDegMebak	%	基于实际浸出物浓度测量值得出的实际发酵度, 经过样品预处理校正
原麦汁含固量	TSOriginalGravity	%mass	120 °C 温度条件下烘干原麦汁后保留在烘箱中的总固体含量 (使用重力法测量)。代表原麦汁中除酒精和水以外的所有物质。

过程变量	控制系统参数名称	单位	说明
实际浸出物含固量	TSRealExtract	%mass	120 °C 温度条件下烘干原麦汁后保留在烘箱中的实际浸出物总固体含量（使用重力法测量）。代表原麦汁中除酒精和水以外的所有物质。
-	sensorUncovered	mPa·s	未被介质覆盖的测量元件标识批次开始

- 1) 软件版本不低于 4.2，功能块版本不低于 5.0 或 AOI 版本不低于 5.0
- 2) °Plato：相当于 20 °C 温度条件下相同浓度蔗糖溶液的密度
- 3) 单位%w/w 对应单位°Plato。此单位随软件版本 4.2 进行了调整。
- 4) MEBAK 标准规定进行特定类型的实验室样品制备（特别是过滤），从根本上改变样品。对传感器内的测量值进行“样品预处理校正”，从而考虑这些改变，确保实验室测量值与罐体中测量值的可比性。

sensorData 参数块还包括以下服务参数。Endress+Hauser 使用这些服务参数进行故障排除。

- service\_Temperature1
- service\_Temperature2
- service\_SSpeed
- service\_SSpeedH2O
- service\_dSSpeed
- service\_Density45
- service\_Density
- service\_DensityH2O
- service\_RelDensity
- service\_Viscosity
- service\_TempElectronic
- service\_TOfRaw
- service\_TransFrqc
- service\_TDCErr
- service\_DIVOFrqc
- service\_DIVODamping
- service\_DIVOCapacity
- service\_DIVOStatus
- service\_Uncovered
- service\_DIVOAmplitude

## 8.5 设置控制系统（罗克韦尔 PLC）的 Fermentation Monitor 附加指令（AOI）

 控制器和 Fermentation Monitor 之间的通信协议始终是 TCP/IP。该协议无线传输至无线接入点，然后通过以太网线路传输至控制器。功能块读取控制器中的数据。

### 8.5.1 QWX43 的附加指令（AOI）介绍和概述

为了将 Fermentation Monitor 集成至罗克韦尔控制器，Endress+Hauser 开发了 QWX43 的附加指令（AOI）。此 AOI 与 CompactLogix 5370/5380 和 ControlLogix 5580 系列控制器兼容。

AOI 具有以下功能：

- 实现基于 TCP/IP 的开放式套接字通信
- 提供针对 Fermentation Monitor 的设置接口
- 轻松集成至现有系统中

#### 实现基于 TCP/IP 的开放式套接字通信

Endress+Hauser 专为 Fermentation Monitor 开发的 AOI 通过 TCP/IP 连接实现罗克韦尔和 Fermentation Monitor 之间的数据交换。这表示 Fermentation Monitor 可以实时发送和接收数据，确保高效精准监测发酵参数和/或进行控制。

### Fermentation Monitor 的参数化接口

AOI 功能模块包含专为 Fermentation Monitor 设计的接口，可轻松直观地实现与 Fermentation Monitor 的交互。使用罗克韦尔控制器可以直接查询发酵参数，更改 CO<sub>2</sub> 设置并浏览设备的详细信息。

### 轻松集成至现有系统中

用户可将 AOI 轻松集成至现有罗克韦尔控制器中。为此，必须将 AOI 集成至项目中，并通过数据模块调用相应功能块。

## 8.5.2 集成的前提条件

- WiFi 接入点：
  - 2.4 GHz 网络，WPA2-PSK 加密标准
- 罗克韦尔自动化控制器，带以太网接口：
  - CompactLogix 5370/5380 系列，内置以太网接口
  - ControlLogix 5580 系列，内置以太网接口或附加以太网卡，支持开放式套接字功能
  - ControlLogix 5560/5570/5580 系列，带附加以太网卡，支持开放式套接字功能
- 支持的自动化软件版本：
  - RSLogix 5000：版本不低于 18.00.00
  - Studio 5000：版本不低于 21.00.04
- 连接设置的特点：
  - CompactLogix 和 ControlLogix 系列
  - 这些控制器支持动态连接更新。因此无需使 CPU 进入停止模式。
- 网络路由和输入端口
  - 为了与 Fermentation Monitor 正常通信，必须在防火墙和路由器中启用 TCP/IP 输入端口 50000。

## 8.5.3 设置控制系统的附加指令 (AOI)

 可以为每台 Fermentation Monitor 设置一个 AOI。

 使用罗克韦尔控制器调试仪表的视频：进入 YouTube 网站 > 搜索“QWX43 QWX43 Rockwell”

▶ 登陆 Endress+Hauser 公司网站的下载区 ([www.endress.com](http://www.endress.com) > 资料下载 > 软件) 下载附加指令 (AOI) 。

 下载和安装 AOI 时，确保 Fermentation Monitor QWX43 与软件版本兼容。例如对于软件版本 04.02，下载此软件版本可识别的 AOI ([www.endress.com](http://www.endress.com) > 资料下载 > 软件) 。

1. 通过自动化软件将 Fermentation Monitor 集成至控制系统中。为此，新建项目并在其中创建用于 Fermentation Monitor 的 AOI。如需要，创建通信模块 (I/O Configuration) 。
2. 将 AOI 导入控制系统 (导入梯级 > QWX43\_Rung.L5X) 。
3. 在 AOI 中设置 **Input** 参数 →  37。
4. 在 **sensorData** 参数块中定义并分配相关数据模块的目标路径。

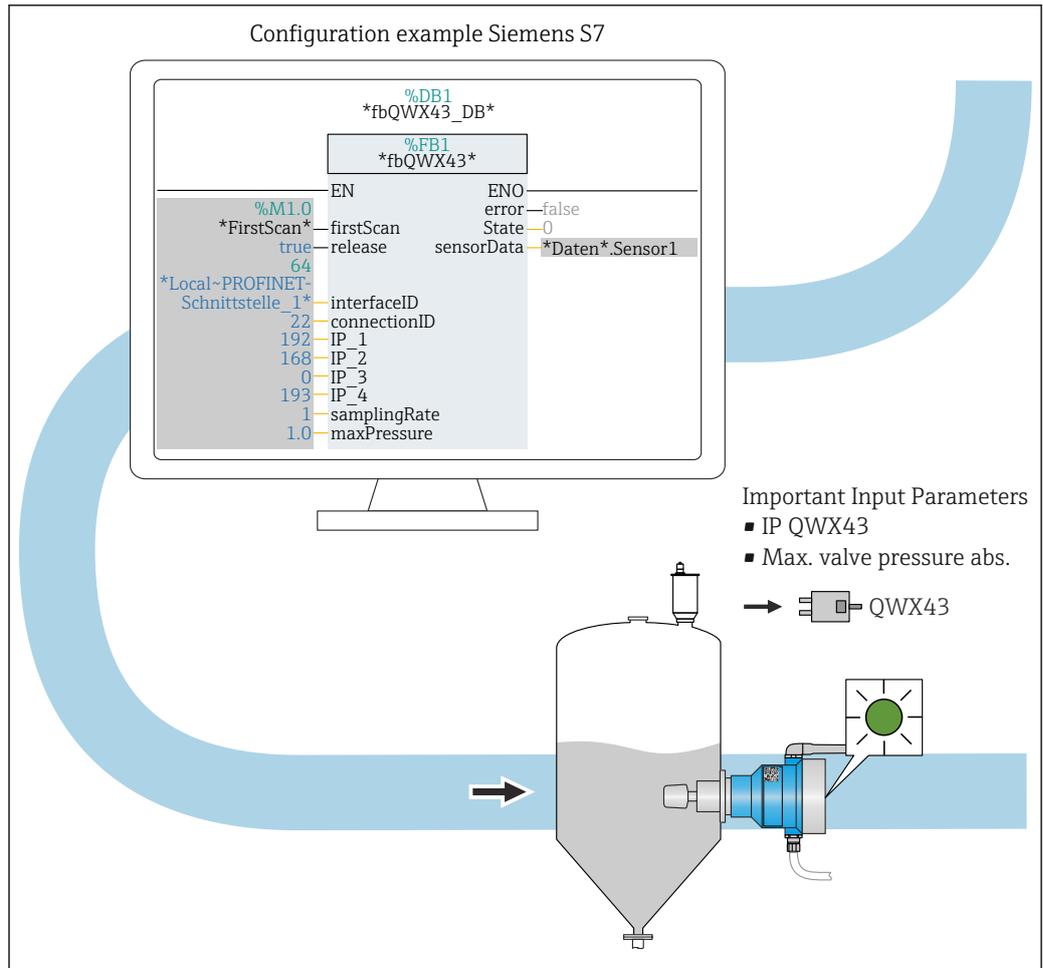
控制系统收到 Fermentation Monitor 的当前数据后，AOI 会设置 **timeStamp** 参数。

## 8.6 Fermentation Monitor 附加指令 (AOI) 说明 (罗克韦尔 PLC)

### 8.6.1 Input 参数

#### Input 参数说明

参数名称	数据类型	说明
Cfg_ComModuleSingleUse	布尔数	如果只使用通信模块进行开放式套接字通信, 可以将此参数设为“1”。否则, 必须将参数设为“0”。
Inp_Release	布尔数	如需激活 AOI, 必须将参数设为“1”。
SKT_DATA_Client.Connect_Source.Destination	字符串	包含 QWX43 的 IP 和端口地址, 格式为“192.168.1.127?port=50000”。  端口始终为 50000。
SKT_MSG_Client_Create.Path	字符串	通信模块的路径。 取决于外部以太网卡还是 CPU 集成的以太网接口, 可通过“Communication + Browse”选项卡子菜单或以字符串形式 (例如\$01\$01 等) 进行设置。 此信息在 SKT_MSG_Client_Create 的 MSG 标签中设置。然后将路径复制到 AOI 中的其他 MSG 指令中。详细信息参见附加指令。
SKT_DATA_Client.Create_Source.Address	字符串	如果激活双重 IP, 则使用控制器 IP 地址 (CompactLogix 选项)
Wrk_SendHeader.SenderID	字符串	字符串包含 PLC 的发送方 ID (最多 36 个字符)。  此参数仅可写入附加指令中, 也可以进行设置。



A0056650

### 8.6.2 Output 参数

参数	数据类型	说明
Sts_State	整数	显示指令的当前状态: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: 服务</li> <li>■ 1: 连接</li> <li>■ 2: 发送</li> <li>■ 3: 接收</li> <li>■ 100: 设置错误</li> <li>■ 101: 连接错误</li> <li>■ 102: 电报错误</li> <li>■ 103: 版本错误</li> </ul>
Sts_Error	布尔数	AOI 出现错误时, 显示“1”

#### 正常状态

值	控制系统参数名称	说明
0	STATE_WAIT	等待下一个序列, 以便向 Fermentation Monitor 请求新数据。
1	STATE_CONNECT	通过提供的 IPv4 地址连接 Fermentation Monitor。
2	STATE_SEND	向 Fermentation Monitor 发送新数据请求。
3	STATE_RECEIVE	等待来自 Fermentation Monitor 的新数据。

错误状态

值	控制系统参数名称	说明
100	STATE_ERR_CONFIG	IPv4 设置参数错误。
101	STATE_ERR_CONNECTION	无法连接到 Fermentation Monitor 或超时。超时：超过 30 秒未收到 Fermentation Monitor 的响应。
102	STATE_ERR_TELEGRAM	从 Fermentation Monitor 接收的数据错误。

8.6.3 sensorData 参数块

 注意发酵参数监测仪的极限响应。→  41

sensorData (输出) 参数块参数

过程变量	控制系统参数名称	单位	说明
粘度	viscosity	mPa·s	粘度，无温度补偿
温度	temperature	°C	使用发酵参数监测仪探头自带的温度传感器测得的温度值 →  10
温度	temperatureF	°F	介质温度 (单位: °F)
声速	speedOfSound	m/s	使用发酵参数监测仪探头自带的超声波传感器测得的声速值 →  10
密度 (20 °C)	densityAt20Degrees	g/cm <sup>3</sup>	20 °C 标准温度条件下的密度
密度 (15.6 °C)	densityAt15Degrees	g/cm <sup>3</sup>	15.6 °C 标准温度条件下的密度
SG (20 °C) <sup>1)</sup> (比密度 (20 °C) )	specificGravityAt20Degrees	-	基于 20 °C 温度条件下介质密度和水密度计算得出的比密度
粘度 (20 °C)	viscosityAt20Degrees	mPa·s	20 °C 标准温度条件下的粘度 (经过温度补偿)
原麦汁浓度	originalGravity	°Plato <sup>2)</sup>	基于酒精度和浸出物浓度反算得出的原麦汁浓度
实际浸出物浓度	realExtract	%w/w <sup>3)</sup>	结合超声波和密度测量计算得出的实际浸出物浓度
表观浸出物浓度	apparentExtract	%w/w <sup>3)</sup>	基于密度测量并根据 Balling 公式换算得出的表观浸出物浓度
酒精度 (%w/w)	alcoholPercentMass	%mass	20 °C 标准温度条件下结合超声波和密度测量计算得出的酒精含量
酒精度 (%vol)	alcoholPercentVolume	%vol	20 °C 标准温度条件下结合超声波和密度测量计算得出的酒精含量
酒精度 (%vol) (15 °C) <sup>1)</sup>	alcoholPercentVolume15C	%vol	15.6 °C 标准温度条件下结合超声波和密度测量计算得出的酒精含量
实际发酵度	realFermentationDegree	%	基于实际浸出物浓度测量值得出的实际发酵度
表观发酵度	apparFermentationDeg	%	基于表观浸出物浓度测量值得出的表观发酵度

过程变量	控制系统参数名称	单位	说明
可发酵糖	fermentableSugars	%w/w <sup>3)</sup>	发酵工艺过程中, 1 %vol 酒精度下原麦汁中可发酵糖 (麦芽三糖、麦芽糖、葡萄糖、果糖等) 的百分比
不可发酵糖	nonfermentableSugars	%w/w <sup>3)</sup>	发酵工艺过程中, 1 %vol 酒精度下原麦汁中不可发酵糖 (糊精) 的百分比
CO <sub>2</sub> 浓度	service_concentrationCO2	%mass	使用直接集成型仪表时, 此过程变量作为服务参数提供给 PLC。此参数不代表啤酒中的实际 CO <sub>2</sub> 浓度。基于罐顶压力和介质温度, 根据平衡压力计算得出
发酵速度	fermentationSpeed	%vol/h	根据每小时的酒精生成率计算
密度 (20 °C), MEBAK 标准	densityAt20DegreesMebak	g/cm <sup>3</sup>	20 °C 标准温度条件下的密度, 经过样品预处理校正 <sup>4)</sup>
密度 (15.6 °C), MEBAK 标准	densityAt15DegreesMebak	g/cm <sup>3</sup>	15.6 °C 标准温度条件下的密度, 经过样品预处理校正 <sup>4)</sup>
SG (20 °C), MEBAK 标准 (比密度 (20 °C), MEBAK 标准)	specificDensity20CMebak	-	基于 20 °C 温度条件下介质密度和水密度计算得出的比密度, 经过样品预处理校正
原麦汁浓度, MEBAK 标准	originalGravityMebak	°Plato <sup>2)</sup>	基于酒精含量和浸出物浓度反算得出的原麦汁浓度, 经过样品预处理校正
实际浸出物浓度, MEBAK 标准	realExtractMebak	%w/w <sup>3)</sup>	结合超声波和密度测量计算得出的实际浸出物浓度, 经过样品预处理校正 <sup>4)</sup>
表观浸出物浓度, MEBAK 标准	apparentExtractMebak	%w/w <sup>3)</sup>	基于密度测量并根据 Balling 公式换算得出的表观浸出物浓度, 经过样品预处理校正 <sup>4)</sup>
酒精含量 (%w/w), MEBAK 标准	alcoholPercentMassMebak	%mass	20 °C 标准温度条件下结合超声波和密度测量计算得出的酒精含量, 经过样品预处理校正 <sup>4)</sup>
酒精度 (%vol), MEBAK 标准	alcoholPercentVolMebak	%vol	20 °C 标准温度条件下结合超声波和密度测量计算得出的酒精含量, 经过样品预处理校正 <sup>4)</sup>
酒精度 (%vol) (15 °C), MEBAK 标准 <sup>1)</sup>	alcoholVolume15CMebak	%vol	15.6 °C 标准温度条件下结合超声波和密度测量计算得出的酒精含量, 经过样品预处理校正 <sup>4)</sup>
实际发酵度, MEBAK 标准	realFermentationDegMebak	%	基于实际浸出物浓度测量值得出的实际发酵度, 经过样品预处理校正 <sup>4)</sup>
表观发酵度, MEBAK 标准	apparFermentationDegMebak	%	基于实际浸出物浓度测量值得出的实际发酵度, 经过样品预处理校正
原麦汁含固量	TSOriginalGravity	%mass	120 °C 温度条件下烘干原麦汁后保留在烘箱中的总固体含量 (使用重力法测量)。代表原麦汁中除酒精和水以外的所有物质。

过程变量	控制系统参数名称	单位	说明
实际浸出物含固量	TSRealExtract	%mass	120 °C 温度条件下烘干原麦汁后保留在烘箱中的实际浸出物总固体含量（使用重力法测量）。代表原麦汁中除酒精和水以外的所有物质。
-	sensorUncovered	mPa·s	未被介质覆盖的测量元件标识批次开始

- 1) 软件版本不低于 4.2, 功能块版本不低于 5.0 或 AOI 版本不低于 5.0
- 2) °Plato: 相当于 20 °C 温度条件下相同浓度蔗糖溶液的密度
- 3) 单位%w/w 对应单位°Plato。此单位随软件版本 4.2 进行了调整。
- 4) MEBAK 标准规定进行特定类型的实验室样品制备（特别是过滤），从根本上改变样品。对传感器内的测量值进行“样品预处理校正”，从而考虑这些改变，确保实验室测量值与罐体中测量值的可比性。

sensorData 参数块还包括以下服务参数。Endress+Hauser 使用这些服务参数进行故障排除。

- service\_Temperature1
- service\_Temperature2
- service\_SSpeed
- service\_SSpeedH2O
- service\_dSSpeed
- service\_Density45
- service\_Density
- service\_DensityH2O
- service\_RelDensity
- service\_Viscosity
- service\_TempElectronic
- service\_TOfRaw
- service\_TransFrqc
- service\_TDCErr
- service\_DIVOFrqc
- service\_DIVODamping
- service\_DIVOCapacity
- service\_DIVOStatus
- service\_Uncovered
- service\_DIVOAmplitude

## 8.7 Fermentation Monitor 的极限响应

极少数情况下，Fermentation Monitor 的算法和传感器可能生成无效值，例如 NaN（非数值）或 Inf（无穷大）。为便于进一步处理这些值并确保数据完整性，将使用替代值方法。

如果 Fermentation Monitor 检测到无效值，此值将被替代值-99999 代替。此值超出数据块允许的取值范围，表示数据生成出错。

 当参数被识别为服务参数时，**不能用替代值代替 NaN 或 Inf 等无效值。**

除使用替代值外，还会设置错误和诊断代号。

## 8.8 功能检查

是否已在控制系统中正确创建 Fermentation Monitor ? Output Parameter 是否已立即传输至数据模块？

安装有 Fermentation Monitor 的罐体处于满罐状态时：是否已传输所有测量参数和计算参数？

 如果罐体处于空罐状态，将传输错误代号 **S802**（带源标识符 **232**）、温度测量值和测量时间戳。

## 9 调试“Netilion 服务器平台”型仪表

### 9.1 调试要求

成功调试设备必须满足以下条件:

- 在测量点必须能够接收用户端 WLAN 信号
- 防火墙不得阻止 https 通信

 防火墙设置的详细信息: →  45

### 9.2 创建 Netilion 账号

必须先创建 Netilion 账号, 才能在 Netilion 中创建 Fermentation MonitorQWX43 资产。

1. 进入以下网页: <https://Netilion.endress.com/app/fermentation>
2. 点击 **Registration**。
3. 完成表格。
4. 点击 **Sign up**。  
↳ 您将收到确认邮件。
5. 点击 **Verify Account** 验证账号。
6. 输入电子邮件地址和密码。

### 9.3 预约 Fermentation Monitor 数字服务

如果尚未预约 Netilion Fermentation 数字服务, 必须创建 Netilion Fermentation 订阅和所需的 Fermentation Monitor QWX43 编号。

1. 登陆 Netilion 云生态系统。  
↳ 显示“ID”页面。
2. 选择 **Netilion Services** 页面 (进入 **Subscriptions** 菜单)。
3. 点击 **+Create**。
4. 选择 **Fermentation** (进入 Service Subscription 菜单)。  
↳ 显示 **Fermentation Monitor Plans** 页面
5. 输入 Fermentation Monitor QWX43 编号 (在 **Connectivity** 字段中)。
6. 点击 **Get Started** 按钮。
7. 按照向导执行更多步骤。

### 9.4 创建和设置 Fermentation Monitor 资产

前提条件

- 已登陆 Netilion 云生态系统
- 已预约 Netilion Fermentation 数字服务。

1. 选择 **Asset** 页面 (在 **Fermentation Monitor** 页面中)。
2. 点击 **+Create**。  
↳ 显示 **Create Asset** 页面。
3. 输入 Fermentation Monitor 的序列号。铭牌上标识有序列号。
4. 点击 **Save and create Tank**。  
↳ 显示 **Create Tank** 页面。

5. 将现有罐体分配至 Fermentation Monitor 或创建新罐体 → 46。

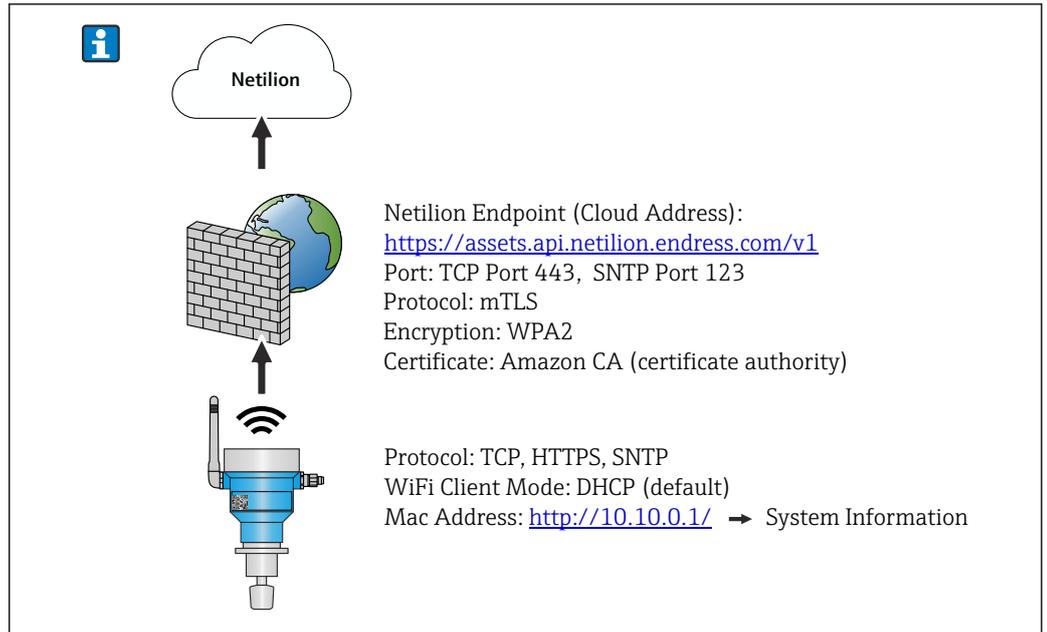
**i** 创建新罐体时，注意罐顶压力必须设置为 **Maximum head pressure of tank** 字段中的绝压。

## 9.5 设置 Fermentation Monitor 的 WLAN 接口

Fermentation Monitor QWX43 提供用于集成至现场系统 WLAN 的 WLAN（热点）。通过智能手机/平板电脑/个人计算机/笔记本电脑将 Fermentation Monitor 集成至现场系统 WLAN，如下所示：

1. 例如，使用智能手机 WLAN 搜索功能搜索热点。
  2. 选择 Fermentation Monitor QWX43 的 WLAN。Fermentation Monitor 的 WLAN 名称：EH\_QWX43\_\*序列号
  3. 输入密码 EH\_QWX43。
  4. 在 Internet 浏览器中，打开页面 <http://10.10.0.1/>。与互联网浏览器建立连接最多需要一分钟时间。
  5. 为连接至 Fermentation Monitor，首先将 Fermentation Monitor 的序列号输入 **Password** 字段。
  6. 然后将 Fermentation Monitor 的新密码输入 **Password** 字段。
- i** 如果需要将密码重置为初始密码，必须按下发酵参数监测仪电子插件上的 HOT-SPOT 按钮至少 10 秒钟。
7. 检查 **Netilion Cloud** 选项是否在“Setup Wizard”选项卡中设置为“Operation Mode”。
  8. 在 **Wireless Networks** 中选择 Fermentation Monitor 需要接入的 WLAN。
  9. 输入 WLAN 密码。
  10. 点击 **Confirm and Exit**。
    - ↳ Fermentation Monitor 连接至 Netilion 服务器平台后，Fermentation Monitor 自动开始传输测量值。
  11. 登陆 Netilion。
  12. 检查来自 Fermentation Monitor 的测量值是否已传输至 Netilion 服务器平台。Fermentation Monitor 上的绿色 LED 指示灯亮起，Fermentation Monitor“Asset Details”页面状态显示为绿色。此外，如果 Fermentation Monitor 的数据正传输至 Netilion 服务器平台，黄色 LED 指示灯每分钟闪烁约一次。
- i** 为与 Netilion 服务器平台正常通信，可以保留 Fermentation Monitor 的“DHCP”出厂设置。
- 如需将静态 IP 分配给 Fermentation Monitor，必须禁用 DHCP 并根据用户接口设置所需的网络 IP 设置。

### 9.5.1 防火墙设置注意事项



#### 检查以下几项防火墙设置

##### 端口

443

##### 协议

- 协议：mTLS
- 防火墙必须允许使用 TLS 和 mTLS 协议。
- 防火墙必须支持且允许使用相应版本的协议，例如 TLS 1.2 或 TLS 1.3 协议。

##### 证书白名单

- 部分防火墙可能包含允许进行数据交换的受信任证书颁发机构 (CA) 列表。由 CA 发布并用于 mTLS 连接的证书必须包含在防火墙白名单中。如果证书未包含在内，请更新白名单。

目前由 Amazon CA (证书颁发机构) 管理连接资产 API 的服务器 SSL 证书。登陆 <https://www.amazontrust.com/repository/> 获取 CA 根证书和中间证书。

##### 深度包检测 (DPI)

- 部分防火墙具备 DPI 功能，可以检查加密数据通信并拦截不安全的数据包。防火墙的 DPI 功能不得阻止 mTLS 连接。

##### 访问规则

检查防火墙访问规则，确保其允许相关系统之间的数据通信。规则还必须涵盖端口、所有相关 IP 地址和 IP 地址范围。

##### 登陆和监测

开启防火墙登陆和监测功能，以便识别 mTLS 连接中的潜在问题。分析日志文件中的可疑活动或反复出现的错误信息，确保获取潜在配置问题相关信息。



如需有关防火墙的详细信息和帮助，请参见配套文档资料或咨询防火墙技术支持人员

## 9.5.2 信号强度质量说明

访问 Fermentation Monitor 设置接口后，**Wireless Networks** 中会显示所有可用网络，以及当前信号质量。

信号强度	预期质量	标识
> -30 dBm	最大的信号强度 在 WLAN 路由器或无线接入点附近信号强度最大。	
> -50 dBm	优秀的信号强度 这一水平被视为优秀的信号强度。	
> -60 dBm	可靠的信号强度 信号强度仍然良好。	
> -67 dBm	各类服务所需的最小信号强度 如需在各类服务中实现顺畅可靠的数据通信，必须满足此信号强度要求。	
> -70 dBm	较低的信号强度 足以应对大多数情况的信号强度。	
> -80 dBm	建立连接所需的最小信号强度，不推荐	
> -90 dBm	无法使用的信号强度 信号强度不足，无法建立连接或访问服务。	

## 9.6 创建罐体

1. 选择 **Tank** 页面（在 Netilion Fermentation 中）。
2. 点击 **+Create**。  
↳ 显示 **Create Tank** 页面。
3. 输入名称。
4. 根据需要输入描述。
5. 输入最大罐顶压力（绝压）。罐顶压力是设定止动阀的压力。
6. 点击 **Save**。  
↳ 显示 **Tank Details** 页面。
7. 分配资产 **Fermentation Monitor QWX43**。
8. 将所需过程变量分配给 4 个主要过程值 PV、SV、TV 和 QV。
9. 设置 **Automatic Batch Start/Stop Recognition** 功能 → 52
10. 如需要，设置用户和访问权限。

### 主要过程值和其他过程值（过程变量）

 所有过程值不断传输至 Netilion 服务器平台并保存。主要过程值和其他过程值的显示方式不同。

**Batch Details** 页面概览中清晰显示主要过程值。如果点击 **More Information**，将显示所有其他过程值以供选择。

在 **Asset Details** 页面依次显示其他过程值。

如需将不同过程值定义为主要过程变量，请执行以下操作。请注意，只能定义 4 个主要过程值。需要写权限。

1. 在 **Tank** 页面选择已分配 Fermentation Monitor 的罐体。  
↳ 显示 **Tank Details** 页面。
2. 点击 **Edit**。  
↳ 显示 **Edit Tank** 页面。
3. 为主要过程值分配所需过程变量。
4. 点击 **Save**。

## 9.7 创建配方（啤酒类）

1. 选择 **Recipe** 页面（在 Netilion Fermentation 中）。
2. 点击 **+Create**。  
↳ 显示 **Create Recipe** 页面。
3. 输入名称。
4. 选择或输入 **Type** 名称。
5. 如需要，输入配方或工艺描述，上传图片并输入成分。  
↳ 显示 **Recipe Details** 页面。
6. 为配方（啤酒类）设置报警 → 53。
7. 如需要，设置用户和访问权限。

## 9.8 创建批次

 如果在创建罐体时已设置“Automatic Batch Start/Stop Recognition”功能，则无需创建批次 → 52。

1. 选择 **Batch** 页面（在 Netilion Fermentation 中）。
2. 点击 **+Create**。  
↳ 显示 **Create Batch** 页面。
3. 输入名称。
4. 根据需要输入描述。
5. 输入批次启动时间。
6. 分配配方（如需要）。
7. 分配罐体。

## 10 操作 (Netilion Fermentation)

### 10.1 Netilion Fermentation 说明

#### 10.1.1 “Dashboard”页面

在 **Dashboard** 页面中可选择:

- 罐体的图形视图 (网格视图)
- 罐体的列表视图

还可在搜索框中输入罐体名称来查询罐体。

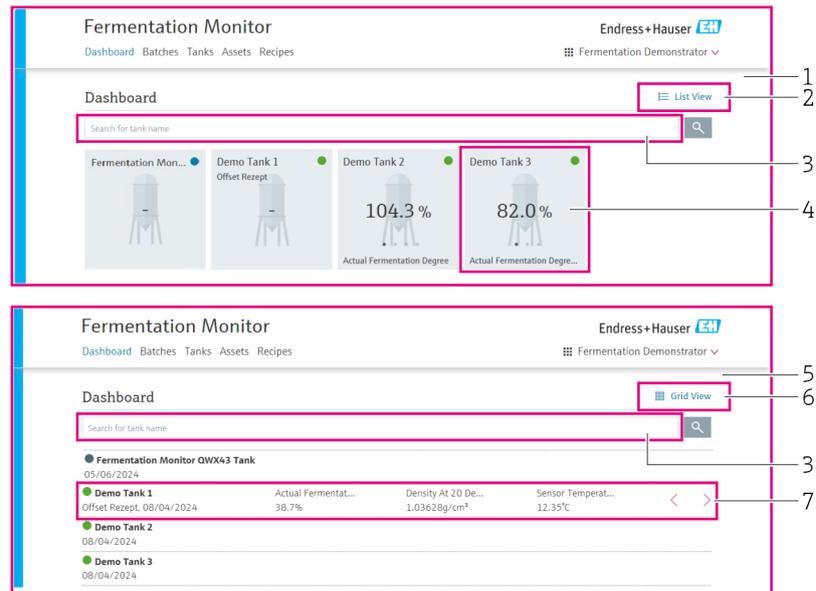


图 16 网格视图和列表视图中的仪表板

- 1 网格视图
- 2 按钮，用于切换至列表视图
- 3 搜索框
- 4 罐体信息点击此板块切换至“Tank Details”页面
- 5 列表视图
- 6 按钮，用于切换至网格视图
- 7 罐体名称、已分配配方和过程值信息。使用箭头浏览所有过程值。点击此行切换至“Tank Details”页面。

#### 10.1.2 “Batch”和“Batch Details”页面

##### “Batch”页面

**Batch** 页面提供以下功能选项:

- 显示所有已创建批次
- 编辑或删除现有批次
- 显示与批次相关的其他详细信息
- 设置新批次
- 搜索批次
- 按“Golden Batches”过滤视图



图 17 “Batch”页面示例

- 1 设置新批次
- 2 搜索批次
- 3 按“Golden Batches”过滤视图
- 4 批次示例。点击此行切换至“Batch Details”页面。
- 5 标识 Golden Batch
- 6 菜单，用于编辑或删除批次

### “Batch Details”页面

**Batch Details** 页面提供以下功能选项：

- 更改批次参数设置或删除批次
- 显示批次概述
- 显示批次的所有当前测量值和历史主要过程值
- 选择性显示批次的当前测量值和历史过程值
- 开启和关闭“Sample preparation adjustment”，还可以在“History”和“History Adjusted”图标之间进行切换
- 将“History”图表中显示的数据导出为 CSV 文件
- 查看 **Asset Details** 页面（针对已分配的 Fermentation Monitor）

 有关“Batch Details”页面的详细信息：→  51

“Batch Details”和“Tank Details”页面在“General information”和“Assigned Batches”区域中的功能相同。

## 10.1.3 “Tank”和“Tank Details”页面

### “Tank”页面

**Tank** 页面提供以下功能选项：

- 显示所有已创建罐体
- 编辑或删除现有罐体
- 显示与罐体相关的其他详细信息
- 创建新罐体
- 搜索罐体
- 按“Unassigned tanks”过滤视图

 有关“Tank”页面的详细信息：→  49

“Tank”和“Batch”页面的功能相同。

### “Tank Details”页面

**Tank Details** 页面提供以下功能选项：

- 更改罐体参数设置或删除罐体
- 显示罐体概述
- 显示批次的所有当前测量值和历史主要过程值
- 选择性显示批次的当前测量值和历史过程值

- 开启和关闭“Sample preparation adjustment”，还可以在“History”和“History Adjusted”图标之间进行切换
- 将“History”图表中显示的数据导出为 CSV 文件
- 查看 **Asset Details** 页面（针对已分配的 Fermentation Monitor）



图 18 “Tank Details”页面示例

- 1 更改参数设置或删除对象
- 2 概述和状态
- 3 “More information”按钮：显示详细信息
- 4 开启或关闭“Sample preparation adjustment”
- 5 任何情况下均显示主要过程值的最近有效值
- 6 将“History”或“History Adjusted”中显示的数据导出为 CSV 文件
- 7 选择“History”或“History Adjusted”图的时段
- 8 “History”或“History Adjusted”图。如果关闭“Sample preparation adjustment”，此区域的名称为“History”。如果开启“Sample preparation adjustment”，此区域的名称为“History Adjusted”。
- 9 启用/禁用图表中主要过程值的显示功能。如果禁用主要过程值显示功能，此按钮显示为灰色。
- 10 如果存在 Golden Batch，开启和关闭 Golden Batch 的测量值显示
- 11 “More information”按钮：带按钮的区域，用于显示更多过程变量。如需在图表中显示过程变量历史，遵照以下步骤：点击主要过程值，在图表中将其停用。然后点击所需过程变量，在图表中将其激活。图表中最多可显示四个主要过程值和过程变量。
- 12 任何情况下均显示“Fermentable sugars”、“Non-fermentable sugars”和“Fermentation speed”过程变量的最近有效值。
- 13 已分配的一个或多个批次。点击此行切换至“Batch Details”页面。此外，还可创建其他批次并通过“+Create”将其分配给罐体。
- 13 已分配的 Fermentation Monitor。点击此行切换至“Asset Details”页面。

### 10.1.4 “Asset”和“Asset Details”页面

#### “Asset”页面

 例如，Fermentation Monitor 等设备在 Netilion Fermentation 中被识别为资产。

**Asset** 页面提供以下功能选项：

- 显示所有已创建资产
- 编辑或删除现有资产
- 显示与资产相关的其他详细信息
- 创建新资产
- 搜索资产
- 按“Unassigned assets”过滤视图
- 通过相应状态符号显示当前状态

#### “Asset Details”页面

**Asset Details** 页面提供以下功能选项：

- 编辑或删除资产
- 更改配方参数设置或删除配方
- 显示序列号、产品名称和制造商
- 资产的当前状态
- 显示当前测量的所有过程值
- 更改过程变量单位
- 显示所有过程值的历史记录
- 查看已分配罐体的 **Tank Details** 页面

### 10.1.5 “Recipe”和“Recipe Details”页面

#### “Recipe”页面

**Recipe** 页面提供以下功能选项：

- 显示所有已创建配方
- 编辑或删除现有配方
- 显示与配方相关的其他详细信息
- 创建新配方
- 搜索配方

#### “Recipe Details”页面

**Recipe Details** 页面提供以下功能选项：

- 更改配方参数设置或删除配方
- 设置配方限值
- 显示配方概述
- 配方当前状态
- 显示所有已分配批次
- 查看已分配批次的 **Batch Details** 页面

## 10.2 Automatic Batch Start/Stop Recognition 功能

“Automatic Batch Start/Stop Recognition”功能可自动检测新批次的开始时间及完成时间。启用此功能可确保生产数据不会丢失或分配给错误批次。通过 **Batch** 页面查看与批次相关的生产数据。

#### 设置 Automatic Batch Start/Stop Recognition 功能

1. 选择 **Tank** 页面。

2. 点击列表中所需的罐体。
  - ↳ 显示 **Tank Details** 页面。
3. 点击 **Edit**。
4. 启用 **Batch Start/Stop Recognition** 功能。
5. 指定批次的开始时间。启用 **On Tank gets filled** 功能。
6. 指定批次的结束时间。启用 **On Tank is empty** 或 **On Temperature is below** 功能。
7. 如需要，输入温度限值。

### 10.3 设置过程事件警报

如果您希望自动获知（例如通过电子邮件）特定过程事件，您可以为每个配方定义阈值。随后可以更改阈值。

#### 设置阈值

1. 选择 **Recipe** 页面。
2. 点击列表中所需的配方。
  - ↳ 显示 **Recipe Details** 页面。
3. 点击 **Thresholds**。
4. 点击 **+Create**。
  - ↳ 显示 **Create Threshold** 页面。
5. 输入阈值说明，例如“开启冷却”。
6. 选择应触发警报的测量值。
7. 输入阈值。
8. 输入阈值的容差。
9. 如果达到阈值时应发送电子邮件，启用 **Notification** 功能。

## 11 诊断和故障排除

### 11.1 故障排除概述

发生诊断事件时，遵照以下步骤：

- 通过设备上的 LED 指示灯显示：
  - 正常工作：绿色 LED 指示灯常亮
  - 警报或警告：红色 LED 指示灯闪烁或常亮
- “直接集成”型仪表：设备向控制系统中相应的数据模块功能块发送诊断代码。可以读取诊断代码。
- “Netilion 服务器”平台型仪表：在 Netilion Fermentation 中，状态信号与 **Tank Details** 页面中代表事件响应的相应符号一同发出。
  - 故障(F)
  - 功能检查(C)
  - 非工作状态(S)
  - 需要维护(M)

### 11.2 通过 LED 指示灯查看诊断信息

LED 指示灯	照明模式	说明
绿色	常亮	设备正常工作。 电源接通。设备已启动。 设备正在测量。 设备已连接至 Netilion 服务器平台或控制系统。
绿色	闪烁	设备处于热点模式。 热点模式：→  44
黄色	常亮	例如，智能手机等客户端以热点模式连接至设备。如需访问 Fermentation Monitor 网页服务器并与现场系统 WLAN 或无线接入点建立连接，此连接为必选项。 热点模式：→  44
黄色	闪烁	等待模式 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 正在与 Netilion 服务器平台或控制系统建立连接</li> <li>■ 正在以热点模式与用户端建立连接</li> <li>■ 数值传输至 Netilion 服务器平台或控制系统</li> </ul>
红色	常亮	其他错误：→  54
红色	闪烁	传感器错误

### 11.3 诊断代号

诊断代号 <sup>1)</sup>	简要说明	补救措施	状态信号	LED 指示灯	源标识符 <sup>2)</sup>
041 <sup>3)</sup>	传感器故障	更换设备。联系服务团队。	F	红色 LED 指示灯闪烁	300-304
083	存储卡故障	联系服务团队	F	红色 LED 指示灯常亮	500-599
168	检测到沉积物	清洁叉体	M	LED 指示灯没有具体显示。绿色 LED 指示灯常亮。	900-999
169	检测到频率偏差	清洁叉体 联系服务团队进行二次标定	M	LED 指示灯没有具体显示。绿色 LED 指示灯常亮。	327
171	温度传感器故障	更换设备。联系服务团队。	F	红色 LED 指示灯闪烁	320
172	密度/粘度传感器故障	更换设备。联系服务团队。	F	红色 LED 指示灯闪烁	321
173	超声波传感器故障	更换设备。联系服务团队。	F	红色 LED 指示灯闪烁	322

诊断代号 <sup>1)</sup>	简要说明	补救措施	状态信号	LED 指示灯	源标识符 <sup>2)</sup>
241	固件故障。	1. 检查软件更新 2. 联系服务团队	F	红色 LED 指示灯常亮	1015-1099
243	需要更新固件	更新固件→ 58	F	红色 LED 指示灯常亮	410
270	主要电子部件故障	更换设备。联系服务团队。	F	红色 LED 指示灯闪烁	100-199
271	主要电子部件故障	更换设备。联系服务团队。	F	红色 LED 指示灯常亮	200-299
331	固件升级错误	重新更新固件→ 58	F	红色 LED 指示灯常亮	400-409
374	传感器电子模块故障	更换设备。联系服务团队。	F	红色 LED 指示灯闪烁	310-319
375	云故障：无法执行算法	联系服务团队	F	LED 指示灯没有具体显示。绿色 LED 指示灯常亮。	1200-1299
400	通信错误：设备无法建立与云端或 PLC 的连接	检查网络设置 检查防火墙设置 检查控制器中的功能块 手动启动热点模式→ 56	F	红色 LED 指示灯常亮	600-699
430	连接错误：设备无法拨入用户 WLAN 或接入点	手动启动热点模式→ 56 检查访问数据	F	红色 LED 指示灯常亮	700-799
802	传感器未被覆盖	检查过程	S	LED 指示灯没有具体显示。绿色 LED 指示灯常亮。	323
804	传感器超出规格参数	检查过程	S	LED 指示灯没有具体显示。绿色 LED 指示灯常亮。	324
805	计算错误：算法输入参数超出规定范围	检查输入参数 联系服务团队	S	LED 指示灯没有具体显示。绿色 LED 指示灯常亮。	1100-1199
836	超出温度范围	检查过程	S	LED 指示灯没有具体显示。绿色 LED 指示灯常亮。	325
843	介质中存在大量悬浮颗粒物和气泡	检查安装 联系服务团队	S	LED 指示灯没有具体显示。绿色 LED 指示灯常亮。	326
948 <sup>3)</sup>	信号强度弱	清洁叉体 检查过程是否有气泡形成	M	LED 指示灯没有具体显示。绿色 LED 指示灯常亮。	800-809
980	设备和 PLC 之间的协议版本不匹配	执行固件更新 更新控制器中的功能块 联系服务团队	F	红色 LED 指示灯常亮	1300-1399

1) Netilion 界面上显示诊断代号。

2) 此错误代码传输至控制系统。

3) 仅针对“Netilion 服务器平台”型发酵参数监测仪（2023 年 6 月前生产）

## 11.4 酒精含量 – 低温下的反应

如果啤酒冷却至 5 °C 以下，悬浮或溶解在啤酒中的大部分固体会沉至罐底，罐中介质也会发生变化。这种变化会影响密度和声速测量，因此计算出的酒精含量在冷却期间或冷却后都会下降。

水温低于 5 °C 时，无法对测量仪表进行校准，因此根据水温低于 5 °C 时使用的算法推算此功能参数。这可能导致在水温低于 5 °C 时计算出的酒精含量略有偏差，具体取决于啤酒类型。

通过在大约 5 °C 的温度下测量酒精含量，可以实现成品啤酒和罐中发酵期间啤酒酒精含量的良好可比性。

## 11.5 电源故障时的设备响应

如果设备发生断电故障，并非所有正确计算参数（例如 CO<sub>2</sub> 补偿）所需的数值都会被临时保存。

如果发酵度大于 60%，这表示电源恢复后测量值和过程值会有偏置量。

如果启动新批次，此偏置量将不再存在。

## 11.6 诊断信息

如果设备连接 WLAN 时出现问题，将切换至热点模式。绿色 LED 指示灯闪烁。

为了读取诊断信息，必须访问设备网页服务器。如果 Fermentation Monitor 的 IP 已知，可以在热点模式下或通过网络进行访问。

- Netilion 服务器平台型: →  44
- 直接集成型: →  28

为了读取诊断信息，必须连接至发酵参数监测仪 WLAN。

**Connection Issues** 标签页中显示最近故障信息。

## 11.7 恢复热点模式

 如果按下 HOT-SPOT 按钮超过 10 秒钟，Fermentation Monitor 的访问密码将重置为出厂设置 (序列号)。

### 11.7.1 Netilion 服务器平台型

默认情况下，通过现场系统 WLAN 将数据从设备传输至 Endress+Hauser Netilion 服务器平台。当有 WLAN 连接时，绿色 LED 指示灯常亮。

如果现场系统 WLAN 出现连接故障，设备会自动切换至热点模式。如果无法自动切换，黄色 LED 指示灯闪烁 5 分钟以上和/或红色 LED 指示灯常亮。在这种情况下，必须手动启动热点模式。

#### 手动启动热点模式

1. 拧下外壳盖。
2. 按下电子插件上的 HOT-SPOT 按钮，直至绿色 LED 指示灯闪烁。
3. 拧紧外壳盖。
4. 将设备重新连接至现场系统 WLAN →  44。

### 11.7.2 直接集成型

默认情况下，将数据从设备传输至控制系统。当有 WLAN 连接时，绿色 LED 指示灯常亮。

如果无线接入点出现连接故障，设备会自动切换至热点模式。如果无法自动切换，黄色 LED 指示灯闪烁 5 分钟以上和/或红色 LED 指示灯常亮。在这种情况下，必须手动启动热点模式。

#### 手动启动热点模式

1. 拧下外壳盖。
2. 按下电子插件上的 HOT-SPOT 按钮，直至绿色 LED 指示灯闪烁。
3. 拧紧外壳盖。
4. 将设备重新连接至无线接入点 →  28。

## 11.8 重置仪表密码

需要输入密码才能通过网页服务器连接至 Fermentation Monitor。初始密码为 Fermentation Monitor 序列号，调试过程中必须更改。

### 将密码重置为初始密码的步骤

- ▶ 按下 Fermentation Monitor 电子插件上的 HOT-SPOT 按钮至少 10 秒钟。

## 11.9 重启设备

### 手动重启设备

1. 拧下外壳盖。
2. 按下电子插件上的 RE-BOOT 按钮。
  - ↳ 设备重启。将保留所有设备设置，例如 WLAN 设置。  
设备自动连接至现场系统 WLAN 或无线接入点。
3. 拧紧外壳盖。

## 11.10 固件更新历史

### V01.00.zz (10.2021)

- 有效文档版本号: 01.21
- 变更内容: 无; 第 1 版

### V02.00.zz (06.2023)

- 有效文档版本号: 02.23
- 变更内容: 新增直接集成型

### V03.00.zz (09.2023)

- 有效文档版本号: 02.23
- 变更内容: 内部改进, 与《操作手册》无关

### V04.01.zz (08.2024)

- 有效文档版本号: 02.23
- 变更内容: 安全功能更新

### V04.02.zz (10.2024)

- 有效文档版本号: 03.24
- 变更内容: 增加、更改或调整测量参数

## 12 维护

无需特殊维护。

### 12.1 维护任务

禁止使用设备测量磨损性介质。传感器头上的材料沉积物可能导致故障并影响正常运行。安装设备时可进行食品级清洁，建议使用，例如 CIP（原位清洗）。

### 12.2 更新固件

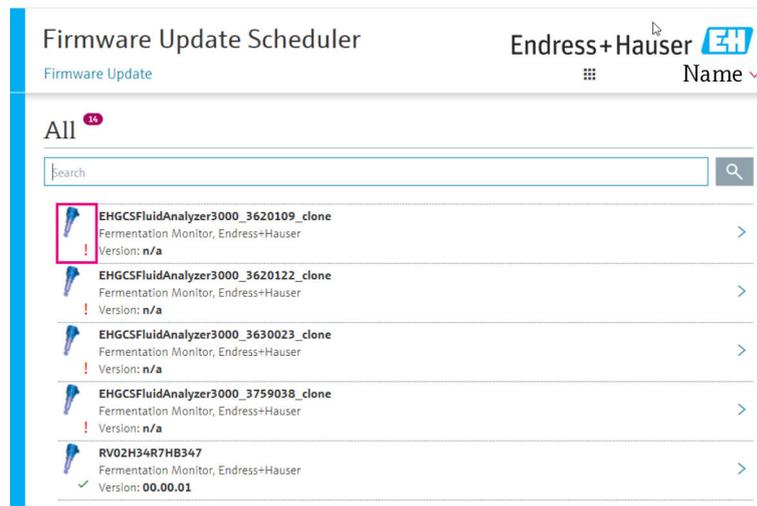
固件更新提供以下功能选项：

- 通过 Netilion 服务器平台在线操作 → 58
- 通过 Fermentation Monitor 网页服务器在线操作 → 59

#### 12.2.1 通过 Netilion 服务器平台更新固件

**i** 为确保能够通过 Netilion 对直接集成型仪表进行固件更新，必须将 Fermentation Monitor 设置为热点模式 → 56。然后选择 **Cloud** 选项（在 **Operation Mode** 中）。完成固件更新后，必须将 Fermentation Monitor 设置回热点模式。然后选择 **PLC** 选项（在 **Operation Mode** 中）。

1. 登陆 Netilion 云生态系统。
2. 进入 **Firmware Update Scheduler** 页面 (<https://netilion.endress.com/app/fus>) 或 **Administration** 菜单（路径：Name > Administration）
  - ↳ 显示 **Firmware Update Scheduler** 页面。标识红色感叹号的设备可以进行更新。
3. 点击需要升级的设备。



显示 **Asset Details** 页面。

4. 在 **Firmware version to be installed** 字段中选择所需的固件版本。
5. 在 **Update at** 字段中选择日期和时间。
6. 点击 **Schedule Update** 按钮。
  - ↳ 更新期间，设备上的黄色 LED 指示灯闪烁。

### Asset Details

	<b>Seriennummer</b> S8000AB1202
<b>Firmwareversion</b> n/a	
<b>Firmwarename</b> -	
<b>Produktname</b> Fermentation Monitor	
<b>Productcode</b> QWX43	
<b>Status</b> ! Update verfügbar	
<b>Letzter Update Status</b> n/a	
<b>Zu installierende Firmware Version</b> zu installierende Version auswählen	
<b>Aktualisiere am</b> 2021.08.13 11:40	
<b>Schedule Update</b>	Cancel Update

如果更新成功，Status 字段中会显示一个绿色的勾号。

### 12.2.2 不通过 Netilion 服务器平台更新固件

在此情况下，必须通过 Fermentation Monitor 网页服务器更新固件。

 详细信息请联系 Endress+Hauser 服务部门。

## 13 维修

### 13.1 概述

#### 13.1.1 维修理念

该设备只能由 Endress+Hauser 服务部门维修。

 详细信息联系 Endress+Hauser 服务部门。

### 13.2 返厂

安全返厂要求与具体设备型号和国家法规相关。

1. 相关信息参见网页：<https://www.endress.com/support/return-material>  
↳ 选择地区。
2. 返厂时，请妥善包装，保护设备免受撞击等外部影响。原包装具有最佳防护效果。

### 13.3 废弃

 为满足 2012/19/EU 指令关于废弃电气和电子设备 (WEEE) 的要求，Endress+Hauser 产品均带上述图标，尽量避免将废弃电气和电子设备作为未分类城市垃圾废弃处置。此类产品不可作为未分类城市垃圾废弃处置。必须遵循规定条件将产品寄回制造商废弃处置。

## 14 技术参数

### 14.1 输入

#### 14.1.1 测量变量

##### 过程变量测量值

- 粘度 (单位: mPa·s)
- 密度 (单位: g/cm<sup>3</sup>)
- 温度 (单位: °C)
- 声速 (单位: m/s)

##### 过程变量计算值

过程变量	单位	说明
温度	°F	介质温度 (单位: °F)
密度 (20 °C)	g/cm <sup>3</sup>	20 °C 标准温度条件下的密度
密度 (15.6 °C)	g/cm <sup>3</sup>	15.6 °C 标准温度条件下的密度
SG (20 °C) <sup>1)</sup> (比密度 (20 °C) )	-	基于 20 °C 温度条件下介质密度和水密度计算得出的比密度
粘度 (20 °C)	mPa·s	20 °C 标准温度条件下的粘度 (经过温度补偿)
原麦汁浓度	°Plato <sup>2)</sup>	基于酒精含量和浸出物浓度反算得出的原麦汁浓度
实际浸出物浓度	%w/w <sup>3)</sup>	结合超声波和密度测量计算得出的实际浸出物浓度
表观浸出物浓度	%w/w <sup>3)</sup>	基于密度测量并根据 <b>Balling</b> 公式换算得出的表观浸出物浓度
酒精度 (%w/w)	%mass	20 °C 标准温度条件下结合超声波和密度测量计算得出的酒精含量
酒精度 (%vol)	%vol	20 °C 标准温度条件下结合超声波和密度测量计算得出的酒精含量
酒精度 (%vol) (15 °C) <sup>1)</sup>	%vol	15.6 °C 标准温度条件下结合超声波和密度测量计算得出的酒精含量
实际发酵度	%	基于实际浸出物浓度测量值得出的实际发酵度
表观发酵度	%	基于表观浸出物浓度测量值得出的表观发酵度
可发酵糖	%w/w <sup>3)</sup>	发酵工艺过程中, 1 %vol 酒精度下原麦汁中可发酵糖 (麦芽三糖、麦芽糖、葡萄糖、果糖等) 的百分比
不可发酵糖	%w/w <sup>3)</sup>	发酵工艺过程中, 1 %vol 酒精度下原麦汁中不可发酵糖 (糊精) 的百分比
CO <sub>2</sub> 浓度	%mass	使用直接成型仪表时, 此过程变量作为服务参数提供给 PLC。 此参数不代表啤酒中的实际 CO <sub>2</sub> 浓度。 基于罐顶压力和介质温度, 根据平衡压力计算得出
发酵速度	%vol/h	根据每小时的酒精生成率计算
密度 (20 °C), MEBAK 标准	g/cm <sup>3</sup>	20 °C 标准温度条件下的密度, 使用 MEBAK 校正法校正 <sup>4)</sup>

过程变量	单位	说明
密度 (15.6 °C) , MEBAK 标准	g/cm <sup>3</sup>	15.6 °C 标准温度条件下的密度, 使用 MEBAK 校正法校正 <sup>4)</sup>
SG (20 °C) , MEBAK 标准 (比密度 (20 °C) , MEBAK 标准)	-	基于 20 °C 温度条件下介质密度和水密度计算得出的比密度, 使用 MEBAK 校正法校正
原麦汁浓度, MEBAK 标准	°Plato <sup>2)</sup>	基于酒精度和浸出物浓度反算得出的原麦汁浓度, 使用 MEBAK 校正法校正
实际浸出物浓度, MEBAK 标准	%w/w <sup>3)</sup>	结合超声波和密度测量计算得出的实际浸出物浓度, 使用 MEBAK 校正法校正 <sup>4)</sup>
表观浸出物浓度, MEBAK 标准	%w/w <sup>3)</sup>	基于密度测量并根据 Balling 公式换算得出的表观浸出物浓度, 使用 MEBAK 校正法校正 <sup>4)</sup>
酒精度 (%w/w) , MEBAK 标准	%mass	20 °C 标准温度条件下的酒精含量, 结合超声波和密度测量计算得出, 使用 MEBAK 校正法校正 <sup>4)</sup>
酒精度 (%vol) , MEBAK 标准	%vol	20 °C 标准温度条件下的酒精含量, 结合超声波和密度测量计算得出, 使用 MEBAK 校正法校正 <sup>4)</sup>
酒精度 (%vol) (15 °C) , MEBAK 标准 <sup>1)</sup>	%vol	15.6 °C 标准温度条件下的酒精含量, 结合超声波和密度测量计算得出, 使用 MEBAK 校正法校正 <sup>4)</sup>
实际发酵度, MEBAK 标准	%	基于实际浸出物浓度测量值得出的实际发酵度, 使用 MEBAK 校正法校正 <sup>4)</sup>
表观发酵度, MEBAK 标准	%	基于表观浸出物浓度测量值得出的表观发酵度, 使用 MEBAK 校正法校正
原麦汁含固量	%mass	120 °C 温度条件下烘干原麦汁后保留在烘箱中的总固体含量 (使用重力法测量)。代表原麦汁中除酒精和水以外的所有物质。
实际浸出物含固量	%mass	120 °C 温度条件下烘干原麦汁后保留在烘箱中的实际浸出物总固体含量 (使用重力法测量)。代表原麦汁中除酒精和水以外的所有物质。

- 1) 软件版本不低于 4.2
- 2) °Plato: 相当于 20 °C 温度条件下相应浓度蔗糖溶液的密度
- 3) 单位 %w/w 对应单位 °Plato。此单位随软件版本 4.2 进行了调整。
- 4) MEBAK 允许进行特定类型的实验室样品制备 (特别是过滤), 从根本上改变样品。使用传感器内的测量值“MEBAK 校正”考虑这些改变, 确保实验室测量值与罐体中测量值的可比性。

### 14.1.2 测量范围

#### 过程变量测量值

- 粘度: 0 ... 20 mPa·s
- 密度: 0.95 ... 1.15 g/cm<sup>3</sup>
- 发酵温度: -5 ... +35 °C (+23 ... +95 °F)
- 声速: 1200 ... 1800 m/s

#### 过程变量计算值

- 原麦汁浓度/浸出物浓度: 不超过 32 °Plato
- 酒精度: 不超过 12 %mass

如果计算值超出 32 °Plato 和/或 12 %mass 或 15 %vol 酒精度, 不输出测量值。

## 14.2 输出

### 14.2.1 输出信号

#### 直接集成

网页服务器集成至 Fermentation Monitor。使用网页服务器进行 Fermentation Monitor 设置，从而连接至无线接入点或集成至用户自动化系统网络。

- 无线连接 (WLAN 2.4 GHz) : TCP/IP
- 加密方式: WPA2-PSK
- 有线连接至 TCP/IP 控制系统 (LAN 10/100 Mbit/s 以太网)  
支持以下控制系统:
  - 西门子 S7
  - 罗克韦尔 CompactLogix
  - 罗克韦尔 ControlLogix
- 传输速度: 1/min

#### Netilion 服务器平台

网页服务器集成至 Fermentation Monitor。通过用户 WLAN 将 Fermentation Monitor 连接至 Endress+Hauser Netilion 服务器平台。

- WLAN: 2.4 GHz
- 加密方式: WPA2-PSK
- 端口: TCP 端口 443, SNMP 端口 123
- 协议: mTLS (协议版本: TLS 1.2/TLS 1.3)
- 传输速度: 1/min

如果发生网络故障，测量数据在设备中最多保存 1 周时间。

### 14.2.2 报警信号

#### 直接集成

- 设备上直接提供 LED 指示灯信号
- 通过数据模块内的错误位将诊断信息传输至控制系统

#### Netilion 服务器平台

- 设备上直接提供 LED 指示灯信号
- 通过 Netilion Fermentation 显示诊断信息

### 14.2.3 通信规范参数

#### 直接集成

Fermentation Monitor QWX43 符合:

- 直接连接协议: TCP/IP
- 应用层协议: 基于 TCP/IP 的开放式用户通信 (OUC)
- 西门子 PLC 的功能块和罗克韦尔 PLC 的附加指令 (AOI)

西门子 S7 PLC 的功能块:

- SIMATIC S7-300 和 S7-400, 与 STEP V5.5 及更高版本兼容
- SIMATIC S7-1500, 与 TIA Portal V15-V17 兼容
- SIMATIC S7-1500, 与 TIA Portal V18 及更高版本兼容

罗克韦尔 PLC 的附加指令 (AOI) :  
Rockwell CompactLogix 5370/5380 和 ControlLogix 5580, 与 RSLogix 5000 V18.00.00  
及更高版本和 Studio 5000 V21.00.04 及更高版本兼容



详细信息和文件的获取途径: [www.endress.com](http://www.endress.com) (产品主页 > 文档 > 软件)

### Netilion 服务器平台

Fermentation Monitor QWX43 符合:

- 互联网协议 TCP/IP 和传输层安全协议 TLS (v1.2)
- 应用层协议 HTTPS

### 14.2.4 关于无线连接的信息

- 无线技术: Wi-Fi 2.4 GHz
- 频率信道: 1...13
- 频率范围: 2 401 ... 2 483 MHz
- 带宽: 20 MHz
- Wi-Fi 标准: IEEE 802.11b/g/n
- 天线类型, 外置天线: 2 dBi 增益
- 最大输出功率: +18.7 dBm (FCC MPE 测量/计算标准)

## 14.3 环境条件

### 14.3.1 环境温度范围

-20 ... +60 °C (-4 ... +140 °F)

仪表也适合安装在户外使用。

在强日照的户外使用时:

- 在阴凉处安装仪表。
- 避免阳光直射，特别是在气候炎热的地区中使用时。
- 安装防护罩。

### 14.3.2 储存温度

 尽可能储存在室内

-20 ... +60 °C (-4 ... +140 °F)

### 14.3.3 海拔高度

符合 IEC 61010-1 Ed.3 标准:

不超过海平面之上 2000 m (6562 ft)

### 14.3.4 湿度

最大允许湿度为 100%。禁止在冷凝工况下打开设备外壳。

### 14.3.5 气候等级

通过 IEC 60068-2-38 标准规定的 Z/AD 测试

### 14.3.6 防护等级

IP66/67, NEMA 4X

IP66/67

- 全方位防接触和防尘保护
- 防止强力喷水或在短时间水下测量时进行防护

NEMA 4X

室内或户外安装，防止风吹灰尘和雨水、溅水、喷水和腐蚀

### 14.3.7 抗振性和抗冲击性

抗振性符合 EN60068-2-64 标准，抗冲击性符合 DIN EN60068-2-27 标准

### 14.3.8 机械应力

**注意**

叉体机械变形或受到冲击

设备故障，例如影响测量精度

- ▶ 保护叉体，以免出现机械变形。
- ▶ 避免叉体受到冲击。

### 14.3.9 内部清洗

CIP 清洗

适用于 CIP 清洗，最高恒温: 110 °C (230 °F)

### 14.3.10 电磁兼容性 (EMC)

符合 IEC/EN 61326 标准

II 级过电压保护

干扰影响下的最大偏差: 小于测量范围的 1 %

下列情况下, 必须在用户现场安装过电压保护单元:

- 连接 Fermentation Monitor 的供电电缆长度大于 30 米。
- 需要在建筑物外敷设连接 Fermentation Monitor 的供电电缆。
- 有其他用电设备并联至 Fermentation Monitor 的供电单元。

过电压保护单元的安装位置应尽量靠近 Fermentation Monitor。

例如, 用户可以安装 Endress+Hauser 浪涌保护器 HAW569 或 HAW562 作为过电压保护单元。

## **14.4 过程条件**

### **14.4.1 过程温度范围**

-10 ... +110 °C (+14 ... +230 °F)

### **14.4.2 过程压力范围**

0 ... 16 bar (0 ... 232.1 psi), 取决于所选过程连接和证书相关限制 (例如 CRN)

## 索引

## 图标

(音叉) 叉体 (电子振动) ..... 10

## A

安装 ..... 18  
 安装天线 ..... 19  
 安装仪表 ..... 21  
 Asset ..... 52  
 Asset Details ..... 52

## B

Batch ..... 48  
 Batch Details ..... 49

## C

操作安全 ..... 8  
 测量变量 ..... 61  
 测量原理 ..... 9  
 产品安全 ..... 8  
 产品设计 ..... 10  
 超声波传感器 ..... 10  
 CE 认证 ..... 8

## D

电气连接 ..... 23  
 调试  
   Netilion 服务器平台 ..... 43  
 Dashboard ..... 48

## F

返厂 ..... 60  
 防火墙设置 ..... 29, 45  
 废弃 ..... 60  
 符合性声明 ..... 8

## G

工作场所安全 ..... 8  
 固件更新 ..... 58  
 故障排除 ..... 54  
 罐体 ..... 49  
 过程变量 ..... 46, 61  
 过程值 ..... 46

## L

连接后检查 ..... 24  
 LED 指示灯 ..... 54

## M

铭牌 ..... 16  
 M12 接头 ..... 23

## N

Netilion Fermentation ..... 48  
 Netilion 服务器平台 ..... 9  
 Netilion 账号 ..... 43

## R

热点 ..... 28, 44  
 热点模式  
   恢复 ..... 56  
 人员要求 ..... 7  
 Recipe ..... 52  
 Recipe Details ..... 52

## S

设备标识 ..... 16  
 设备浏览器 ..... 16  
 设备文档  
   补充文档资料 ..... 6  
 设备重启 ..... 57

## T

探头类型 ..... 10  
 Tank Details ..... 49

## W

维护 ..... 58  
 维修理念 ..... 60  
 温度传感器 ..... 10  
 文档  
   功能 ..... 5  
 文档功能 ..... 5  
 WLAN 设置 ..... 28, 44

## X

系统设计 ..... 9

## Y

源标识符 ..... 54

## Z

诊断 ..... 54  
 诊断代号 ..... 54  
 主要过程值 ..... 46  
 资产创建 ..... 43









71683421

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

---