

技术资料

罐旁指示仪 NRF81

伺服液位计



应用

NRF81 罐旁指示仪是坚固耐用的网关，用于在储罐和过程应用中采集数据并实现数据集成。满足罐区库存管理、库存控制、计量交接、损耗控制、总成本节约和安全操作的严苛要求。

典型应用场合

- 静压式罐表
- 混合式罐区测量系统

优势

- SIL2 认证
- 通过 SIL2 认证，符合 IEC 61508 标准；适用于同构或异构冗余系统中，最高功能安全等级可达 SIL 3
- 最多提供 6 路 SIL 认证型继电器输出
- 提供多种输出信号，包括 V1、Modbus RS 485 和 HART 输出
- 集成有温度、水位、压力、溢出保护传感器
- 外壳坚固耐用，防护等级为 IP66/68，NEMA 4x/6P，可选不锈钢或铝材质
- 提供多种操作和显示语言

目录

文档信息	3	非电离辐射防护	28
信息图标	3	测试、证书	29
		其他标准和准则	29
功能与系统设计	5	订购信息	30
集成罐体传感器	5	订购信息	30
		标记	30
输入/输出	6	应用软件包	31
HART Ex ia/IS 有源输入	6	高级储罐测量方式	31
输入/输出模块	7		
电源	16	附件	40
接线端子分配	16	设备专用附件	40
供电电压	17	通信专用附件	41
功率消耗	17	服务专用附件	41
电缆入口	18	系统产品	41
电缆规格	18		
过电压保护	18	文档资料	42
过电压保护等级	18	《技术资料》(TI)	42
污染等级	18	《简明操作指南》(KA)	42
		《操作手册》(BA)	42
安装	19	《仪表功能描述》(GP)	42
安装条件	19	《安全指南》(XA)	42
		安装指南 (EA)	42
环境条件	21	注册商标	42
环境温度范围	21		
气候等级符合 DIN EN 60721-3-4 标准	21		
储存温度	21		
湿度	21		
防护等级	21		
抗冲击性	21		
抗振性	21		
电磁兼容性 (EMC)	21		
最大海拔高度	21		
计量交接认证	22		
机械结构	23		
外形尺寸	23		
重量	23		
材质	23		
可操作性	25		
操作方式	25		
操作选项	25		
现场操作	25		
远程操作	26		
通过服务接口操作	27		
证书和认证	28		
CE 标志	28		
RCM 标志	28		
防爆认证	28		
单层密封 (符合 ANSI/ISA 12.27.01 标准)	28		
功能安全认证 (SIL)	28		
WHG 认证	28		
W&M 认证	28		

文档信息

信息图标

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。

电气图标



交流电



直流电和交流电



直流电



接地连接

从操作员的角度而言，表示通过接地系统可靠接地的接地端。

⊕ 保护性接地 (PE)

建立任何其他连接之前，必须确保接地端已经可靠接地。

设备内外部均有接地端：

- 内部接地端：保护接地端已连接至电源。
- 外部接地端：设备已连接至工厂接地系统。

工具图标



十字螺丝刀



一字螺丝刀



梅花螺丝刀



内六角扳手



开口扳手

特定信息图标和图例



允许的操作、过程或动作



推荐的操作、过程或动作



禁止的操作、过程或动作



附加信息



参见文档



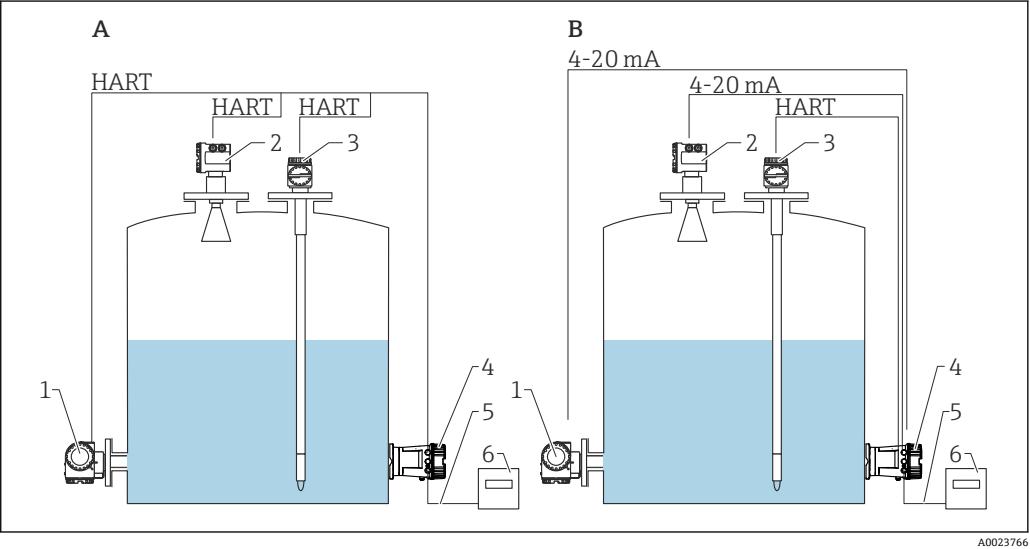
参考图

- ▶ 提示信息或重要分步操作
- 1、2、3 操作步骤
- └▶ 操作结果
- 👁️ 外观检查
- 💻 通过调试软件操作
- 🔒 写保护参数
- 1、2、3 ... 部件号
- A、B、C ... 视图
- ⚠️ → 📖 安全指南
遵守相关《操作手册》中的安全指南
- 🔌 连接电缆的耐温能力
连接电缆的最低耐温值

功能与系统设计

集成罐体传感器

罐旁指示仪是现场设备，用于将罐体传感器集成至罐区库存系统中。通常安装在罐底，可以查看罐体上安装的所有传感器。现场显示单元上显示所有测量值和计算值。数值通过现场通信传输至库存控制系统中。



A0023766

图 1 通过罐旁指示仪集成罐体传感器（示例）

- A HART 多点模式
- B HART 和模拟量模式
- 1 压力变送器
- 2 雷达液位计
- 3 平均温度计
- 4 罐旁指示仪
- 5 数值通过现场通信传输至库存控制系统中
- 6 库存控制系统（例如 Tankvision NXA820 或 Tankvision Professional NXA85）

典型传感器测量值为：

- 液位
- 单点温度
- 平均温度
- 水位
- 压力
- 第二液位值（严苛工况下）

输入/输出

HART Ex ia/IS 有源输入

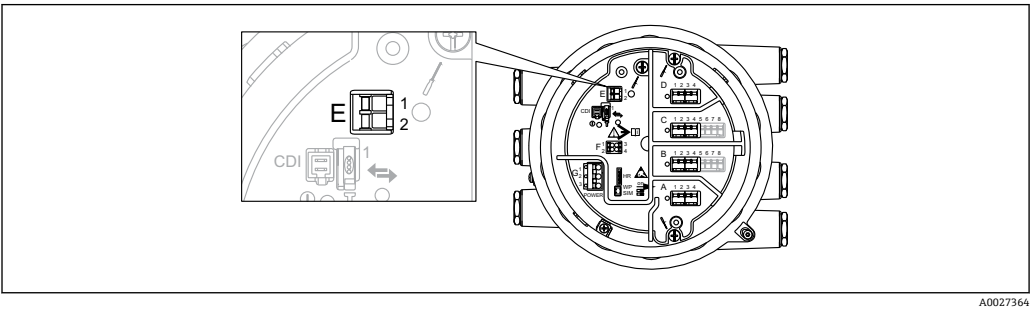


图 2 HART Ex ia/IS 有源输入

E1 HART +
E2 HART -

仪表带 HART Ex ia/IS 有源输入。连接下列 Endress+Hauser 仪表时还能提供附加功能：

- **Prothermo NMT**
将液位测量值传输至 Prothermo。Prothermo 基于此液位计算介质的平均温度。
- **Micropilot S FMR53x**
将计算的距离修正系数或距离修正值传输至 Micropilot。Micropilot 基于此数值在现场显示单元上显示修正液位值。

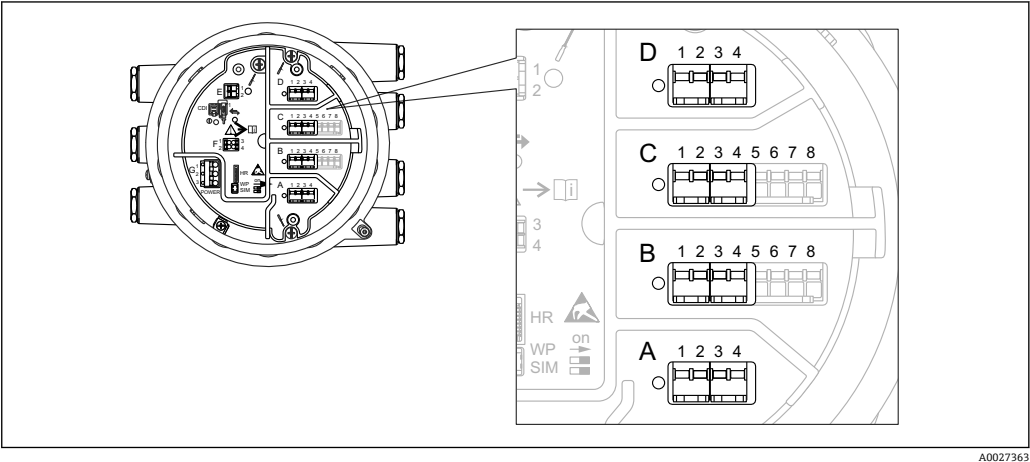
技术参数

- 变送器供电电压
 $23.0\text{ V} - 380\text{ }\Omega \cdot \text{I}_{\text{负载}}$
- 最大负载
500 Ω , 包含信号线
- 所有连接设备的最大电流
24 mA

 默认提供 HART Ex ia/IS 有源输入。订购仪表时无需明确注明。

输入/输出模块

概览



A0027363

图 3 端子接线腔中的输入/输出模块的安装位置

端子接线腔中最多可以安装四个输入/输出模块，取决于订货号。

- 带四个接线端子的模块可以安装在任意插槽中。
- 带八个接线端子的模块可以安装在插槽 B 或 C 中。

i 模块的实际安装插槽与仪表具体型号相关。详细信息参见仪表的《操作手册》。

- i** 选择模块时需要遵守下列要求：
- 仪表最多可以安装四个输入/输出模块。
 - 最多可以安装两个带 8 个接线端子的输入/输出模块。

订购选项 040: “主要输出”

NRF81 - xxxx <u>XX</u> xx xx ... 040			
O ¹⁾	N ²⁾	T ³⁾	S ⁴⁾
Modbus RS485 ⁵⁾			
A1	1	4	→ 图 10
V1 ⁵⁾			
B1	1	4	→ 图 11
4...20 mA HART, Ex d/XP ⁵⁾			
E1	1	8	→ 图 13
4...20 mA HART, Ex i/IS ⁵⁾			
H1	1	8	→ 图 13
WM550 ⁵⁾			
C1	1	4	→ 图 12

- 1) 选型代号
- 2) 输入/输出模块数量
- 3) 接线端子数量
- 4) 技术参数
- 5) 输入/输出模块类型

订购选项 050: “第二路模拟量输入/输出”

NRF81 - xxxx xx <u>XX</u> xx ... 050

订购选项 050: “第二路模拟量输入/输出”

- 输入/输出模块类型:
 - 1 x “4...20 mA HART, Ex d/XP + RTD 输入”
 - 选型代号
A1
 - 输入/输出模块的数量
1
 - 接线端子数量
1 x 8
 - 技术参数→ 13
- 输入/输出模块类型:
 - 2 x “4...20 mA HART, Ex d/XP + RTD 输入”
 - 选型代号
A2
 - 输入/输出模块的数量
2
 - 接线端子数量
2 x 8
 - 技术参数→ 13
- 输入/输出模块类型:
 - 1 x “4...20 mA HART, Ex i/IS + RTD 输入”
 - 选型代号
B1
 - 输入/输出模块的数量
1
 - 接线端子数量
1 x 8
 - 技术参数→ 13
- 输入/输出模块类型:
 - 2 x “4...20 mA HART, Ex i/IS + RTD 输入”
 - 选型代号
B2
 - 输入/输出模块的数量
2
 - 接线端子数量
2 x 8
 - 技术参数→ 13
- 输入/输出模块类型:
 - 1 x “4...20 mA HART, Ex i/IS + RTD 输入”
 - 1 x “4...20 mA HART, Ex d/XP + RTD 输入”
 - 选型代号
C2
 - 输入/输出模块的数量
2
 - 接线端子数量
2 x 8
 - 技术参数→ 13
- 输入/输出模块类型:
 - 无
 - 选型代号
X0
 - 输入/输出模块的数量
0
 - 接线端子数量
0
 - 技术参数 -

订购选项 060: “第二路数字量输入/输出, Ex d/XP”

NRF81 - xxxx xx xx XX ...
060

订购选项 060: “第二路数字量输入/输出, Ex d/XP”

- 输入/输出模块类型:
1 x “2 x 继电器+ 2 x 数字量输入/输出”
 - 选型代号
A1
 - 输入/输出模块的数量
1
 - 接线端子数量
1 x 4
 - 技术参数→ 15
- 输入/输出模块类型:
2 x “2 x 继电器+ 2 x 数字量输入/输出”
 - 选型代号
A2
 - 输入/输出模块的数量
2
 - 接线端子数量
2 x 4
 - 技术参数→ 15
- 输入/输出模块类型:
3 x “2 x 继电器+ 2 x 数字量输入/输出”
 - 选型代号
A3
 - 输入/输出模块的数量
3
 - 接线端子数量
3 x 4
 - 技术参数→ 15
- 输入/输出模块类型:
1 x “Modbus RS485”
 - 选型代号
B1
 - 输入/输出模块的数量
1
 - 接线端子数量
3 x 4
 - 技术参数→ 10
- 输入/输出模块类型:
1 x “Modbus RS485”
1 x “2 x 继电器+ 2 x 数字量输入/输出”
 - 选型代号
B2
 - 输入/输出模块的数量
2
 - 接线端子数量
2 x 4
 - 技术参数
→ 10
→ 15
- 输入/输出模块类型:
1 x “Modbus RS485”
2 x “2 x 继电器+ 2 x 数字量输入/输出”
 - 选型代号
B3
 - 输入/输出模块的数量
3
 - 接线端子数量
3 x 4
 - 技术参数
→ 10
→ 15

- 输入/输出模块类型:
 - 1 x “WM550”
 - 选型代号
 - E1
 - 输入/输出模块的数量
 - 1
 - 接线端子数量
 - 1 x 4
 - 技术参数 → 12
- 输入/输出模块类型:
 - 1 x “WM550”
 - 1 x “2 x 继电器+ 2 x 数字量输入/输出”
 - 选型代号
 - E2
 - 输入/输出模块的数量
 - 2
 - 接线端子数量
 - 2 x 4
 - 技术参数 → 12
- 输入/输出模块类型:
 - 1 x “WM550”
 - 2 x “2 x 继电器+ 2 x 数字量输入/输出”
 - 选型代号
 - E3
 - 输入/输出模块的数量
 - 3
 - 接线端子数量
 - 3 x 4
 - 技术参数 → 12
- 输入/输出模块类型:
 - 无
 - 选型代号
 - X0
 - 输入/输出模块的数量
 - 0
 - 接线端子数量
 - 0
 - 技术参数 -

“Modbus RS485”：技术参数

仪表数量

每个回路中最多安装 15 台仪表

波特率：可选

- 600 bit/s
- 1200 bit/s
- 2400 bit/s
- 4800 bit/s
- 9600 bit/s
- 19200 bit/s

奇偶校验：可选

- 奇
- 偶
- 无

电缆

三芯屏蔽电缆

电缆屏蔽层必须在外壳内连接到位

终端电阻

根据具体应用要求安装终端电阻

拓扑结构

串行总线

传输距离

最长 1200 m (3900 ft)

仪表地址

在变送器软件中设置每台变送器的唯一总线地址

隔离

总线输入与其他电子部件电气隔离

错误报警

错误信息分类符合 NAMUR NE 107 标准

“V1”：技术参数

仪表数量

每个回路中最多安装 10 台仪表

波特率：可选

3300 bit/s

电缆

- 双芯双绞线电缆；建议使用屏蔽电缆
- 双芯非屏蔽电缆

终端电阻

无需安装

拓扑结构

- 串行总线
- 树状结构

传输距离

最长 6000 m (19700 ft)

仪表地址

在变送器软件中设置每台变送器的唯一总线地址

隔离

串行通信回路与其他回路隔离

错误报警

错误信息分类符合 NAMUR NE 107 标准

WM550: 技术参数

仪表数量

最多 15 台 ¹⁾

波特率: 可选

- 600 bit/s
- 1 200 bit/s
- 2 400 bit/s
- 4 800 bit/s

电缆

- 双芯双绞线电缆; 建议使用非屏蔽电缆
- 双芯屏蔽或未屏蔽电缆

拓扑结构

电流回路或 2 个冗余电流回路 (要求安装 2 个 WM550 输入/输出模块)

传输距离

最长 7 000 m (22 967 ft)

仪表地址

在变送器软件中设置每台变送器的唯一总线地址

隔离

串行通信回路与其他回路隔离

错误报警

错误信息分类符合 NAMUR NE 107 标准

1) 仪表最大数量取决于主设备的最大输出电压以及从设备的电压降。如果 NXA820 连接 Nxx8x 使用, 每个回路中最多安装 12 台仪表。

“4...20 mA HART”输入/输出模块 (Ex d/XP 或 Ex i/IS) : 技术参数**常规参数**

仪表数量

每个回路中最多安装 6 台仪表

波特率: 可选

1200 bit/s

电缆

- 双芯双绞线屏蔽电缆
- 线芯横截面积: 0.2 ... 2.5 mm² (24 ... 13 AWG)

拓扑结构

- 串行总线
- 树状结构

传输距离

最长 1200 m (3 900 ft)

仪表地址

信号回路中的每台变送器具备唯一总线地址。在变送器软件和/或辅助设置工具中（例如主站系统或 475 手操器）设置总线地址。

隔离

总线输入与其他电子部件电气隔离

输入参数

输入工作模式

- 4...20mA 输入 (1 台外接设备)
- HART 主站+4...20mA 输入 (1 台外接设备)
- HART 主站 (最多 6 台外接设备)

内部负载 (接地)

400 Ω

测量范围

0 ... 26 mA

测量精度

±15 μA (完成线性化和标定后)

连接 Prothermo NMT

将液位测量值传输至 Prothermo。Prothermo 基于此液位计算介质的平均温度。

连接 Micropilot S FMR5xx

- 模拟量输入/输出模块为 Micropilot S 提供辅助电源。
- 将计算的距离修正系数或距离修正值传输至 Micropilot。Micropilot 基于此数值在现场显示单元上显示修正液位值。

连接热电阻 (RTD) 温度计

两线制、三线制或四线制连接

输出参数

输出工作模式

- 4...20mA 输出
- HART 从站+4...20mA 输出

输出电流

3 ... 24 mA

测量精度

±15 μA (完成线性化和标定后)

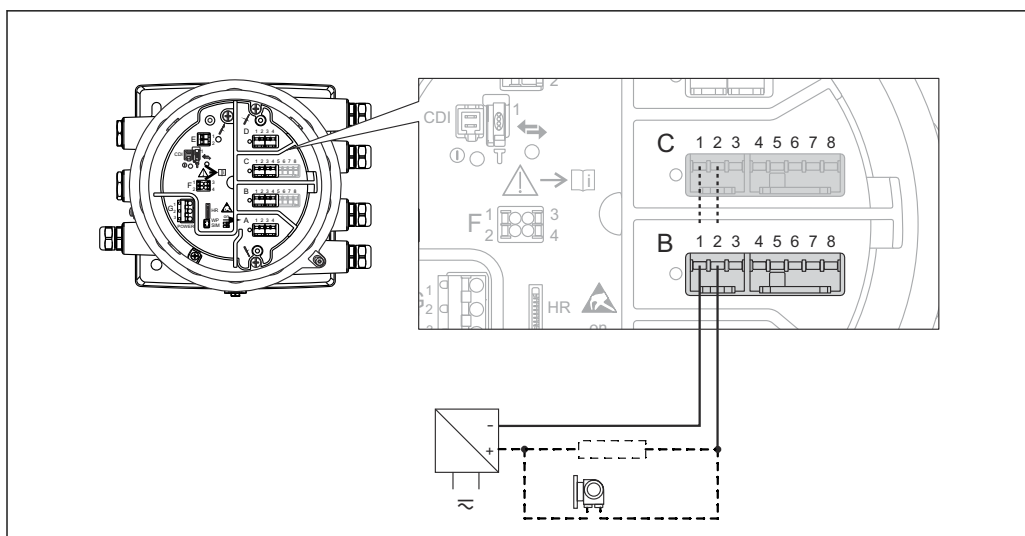
错误报警

HART 错误信息分类符合 NAMUR NE 107 标准

无源信号参数 (输入或输出)

- 最小端子电压
10.4 V²⁾
- 最大端子电压
29 V²⁾

2) 为确保测量值准确可靠, 必须遵守列举的限定值要求。

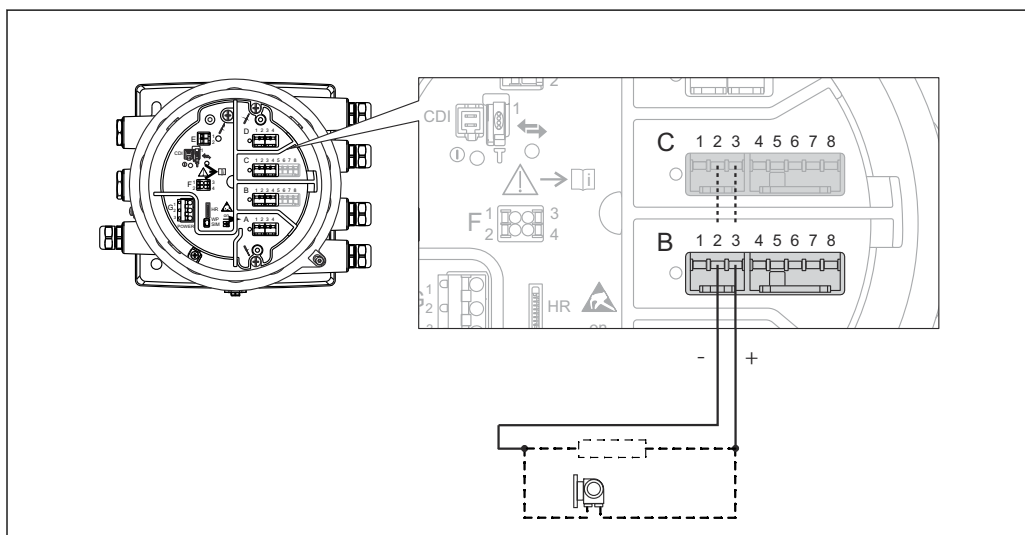


A0033030

图 4 无源输入或无源输出：使用接线端子 1 和 2

有源信号参数（输入或输出）

- 变送器供电电压
(Ex d/XP)
 $18.5\text{ V} - 360\ \Omega \cdot I_{\text{负载}}$
- 变送器供电电压
(Ex i/IS)
 $20.0\text{ V} - 360\ \Omega \cdot I_{\text{负载}}$
- 输出负载
最大 $500\ \Omega$ ，包括信号线³⁾



A0033031

图 5 有源输入或有源输出：使用接线端子 2 和 3

3) 为确保测量值准确可靠，必须遵守列举的限定值要求。

“数字量输入/输出模块”：技术参数

输出

- 电阻性负载的继电器开关功率
 - 30 V_{DC} @ 2 A
 - 250 V_{DC} @ 0.1 A
 - 250 V_{AC} @ 2 A
- 继电器类型
 - 常开触点;
 - 可以通过软件选项设置为“常闭”⁴⁾

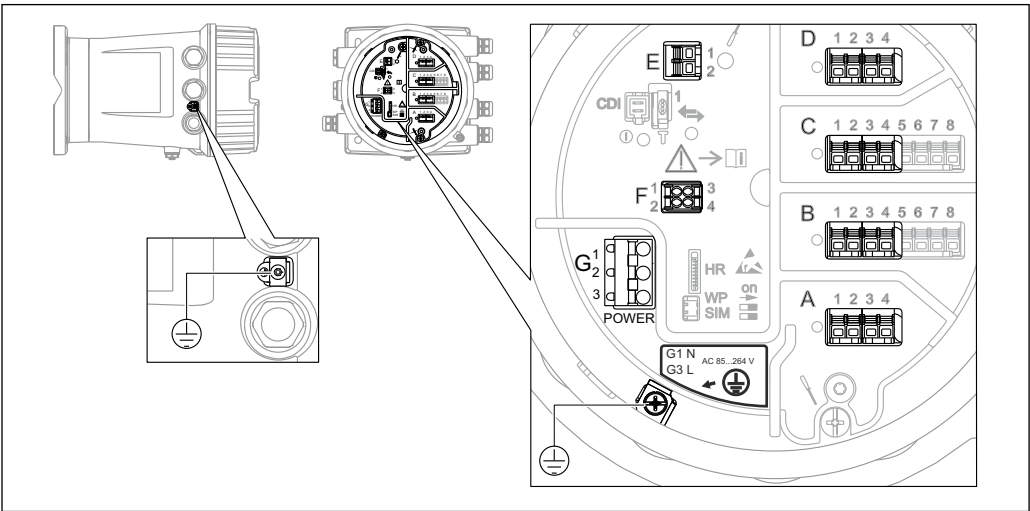
输入

- 最大吸合电压
 - 250 V_{AC}
 - 250 V_{DC}
- 最小吸合电压
 - 25 V_{AC}
 - 5 V_{DC}
- 最大电压时的电流消耗
 - ≤ 1 mA (DC)
 - ≤ 2 mA (AC)

4) 发生电源故障时，开关状态为“常开”，与软件选项设置无关。

电源

接线端子分配



A0027362

图 6 端子接线腔（典型实例）和接地端子示意图



外壳螺纹

可在电子部件和接线腔的螺纹上涂抹抗摩擦涂层。
以下适用于所有外壳材质：

外壳螺纹无需润滑。

接线区 A/B/C/D（输入/输出模块插槽）

模块：取决于订货号，最多安装四个输入/输出模块

- 带四个接线端子的模块可以安装在任意插槽中。
- 带八个接线端子的模块可以安装在插槽 B 或 C 中。



模块的实际安装插槽与设备具体型号相关。详细信息参见设备的《操作手册》。

接线区 E

模块：HART Ex i/IS 接口

- E1: H+
- E2: H-

接线区 F

分离型显示单元

- F1: V_{CC}（连接分离型显示单元的接线端子 81）
- F2: 信号 B（连接分离型显示单元的接线端子 84）
- F3: 信号 A（连接分离型显示单元的接线端子 83）
- F4: 接地（连接分离型显示单元的接线端子 82）

接线区 G（适用高压交流电源和低压交流电源）

- G1: N
- G2: 未连接
- G3: L

接线区 G（适用低压直流电源）

- G1: L-
- G2: 未连接
- G3: L+

接线区：保护性接地

模块：保护性接地连接头（M4 螺钉）



A0018339

图 7 接线区：保护性接地

分离型显示与操作单元 DKX001

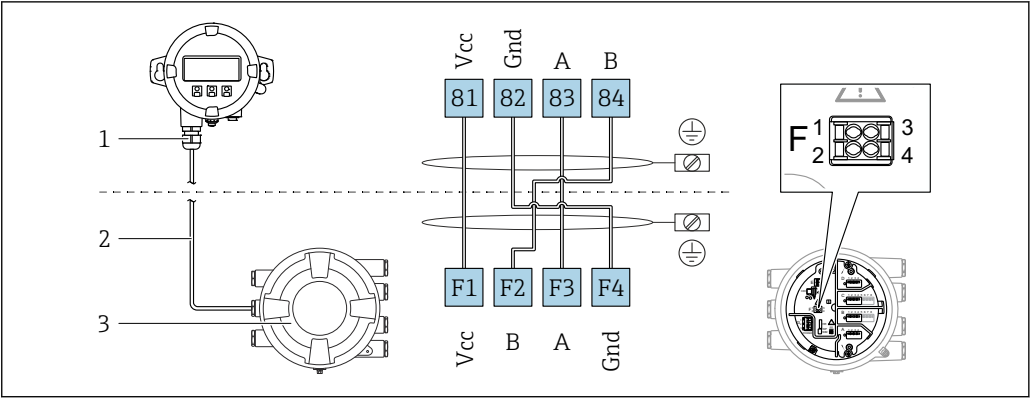


图 8 分离型显示单元与操作单元 DKX001 连接至伺服罐表设备 (NMR8x、NMS8x 或 NRF8x)

- 1 分离型显示与操作单元
- 2 连接电缆
- 3 伺服罐表 (NMR8x、NMS8x 或 NRF8x)

i 分离型显示与操作单元 DKX001 可以作为附件订购。详细信息参见 SD01763D。

- i** 测量值在 DKX001 和现场显示与操作单元上同时显示。
- 不能同时访问两个模块上的操作菜单。如果在其中一个模块中输入操作菜单，另一个模块将自动锁定。关闭第一个模块的菜单后才能解除锁定（返回测量值显示）。

供电电压

高压交流电源:
工作数值:
 $100 \dots 240 V_{AC} (-15 \% + 10 \%) = 85 \dots 264 V_{AC}, 50/60 \text{ Hz}$

低压交流电源:
工作数值:
 $65 V_{AC} (-20 \% + 15 \%) = 52 \dots 75 V_{AC}, 50/60 \text{ Hz}$

低压直流电源:
工作数值:
 $24 \dots 55 V_{DC} (-20 \% + 15 \%) = 19 \dots 64 V_{DC}$

功率消耗

最大功率与单元配置相关。该值显示最大视在功率，请相应地选择适用的电缆。实际消耗的有效功率为 12 W。

高压交流电源:
28.8 VA

低压交流电源:
21.6 VA

低压直流电源:
13.4 W

电缆入口	订购选项 090 “电气连接” ¹⁾	电缆入口（安装有堵头） ²⁾
	A	7 x M20 螺纹
	B	7 x M25 螺纹
	C	7 x G1/2 螺纹
	D	7 x G3/4 螺纹
	E	7 x NPT1/2 螺纹
	F	7 x NPT3/4 螺纹

1) 订货号的第 090 位，例如 NMx8x-xxxxxxxxxxxxA...

2) 无内置输入/输出模块的仪表的电缆入口直接安装 316L 堵头，无转接头。模块位置的详细信息参见《操作手册》中“输入/输出模块插槽”章节。



下列 JPN Ex 认证型仪表自带缆塞（参见订货号的第 010 位）。必须使用缆塞。
罐旁指示仪 NRF81-TA...

电缆规格	接线端子 线芯横截面积 0.2 ... 2.5 mm² (24 ... 13 AWG) 用于具有信号和电源功能的接线端子 ■ 压簧式接线端子 (NRF81-xx1...) ■ 螺纹式接线端子 (NRF81-xx2...) 线芯最大横截面积 2.5 mm² (13 AWG) 用于具有接线腔内接地端子功能的接线端子 线芯最大横截面积 4 mm² (11 AWG) 用于具有外壳接地端子功能的接线端子 供电线 使用标准设备电缆即可。 HART 通信线 ■ 仅使用模拟量信号时，使用标准设备电缆即可。 ■ 使用 HART 通信时，建议使用屏蔽电缆。遵守工厂接地指南。 Modbus 通信线 ■ 遵守电信行业协会 TIA-485-A 的电缆要求。 ■ 其他情况：使用屏蔽电缆。 V1 通信线 ■ 两线制双绞线，屏蔽或非屏蔽电缆 ■ 单根电缆的电阻值：≤ 120 Ω ■ 线-线间的电容值：≤ 0.3 μF WM550 通信线 ■ 两线制双绞线，非屏蔽电缆 ■ 线芯最小横截面积 0.5 mm² (20 AWG) ■ 电缆最大总阻抗：≤ 250 Ω ■ 低电容电缆
过电压保护	通信线和电源线符合 IEC 60060-1 / DIN 60079-14 标准： 10 kA, 8/20 μs, 10 个脉冲，符合 IEC 60060-1 / DIN 60079-14 标准
过电压保护等级	II 级过电压保护
污染等级	2 级污染

安装

安装条件

墙装

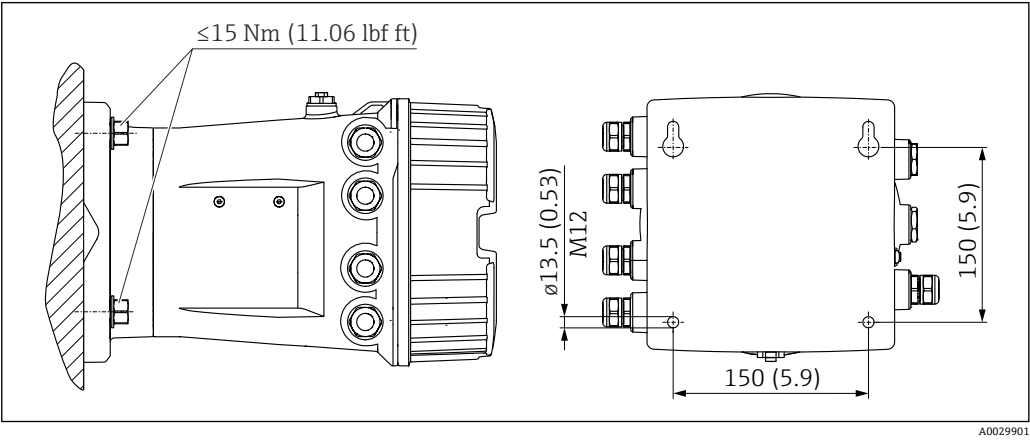


图 9 罐旁指示仪的墙装示意图

管装

安装套件随设备一同订购，包含两个支架和四个螺母。用于将罐旁指示仪安装在水平或竖直管道中。

订购选项 620“随箱附件”

- PV
安装套件，适用于 DN 32...50 (1-1/4"...2")管道
- PW
安装套件，适用于 DN80 (3")管道

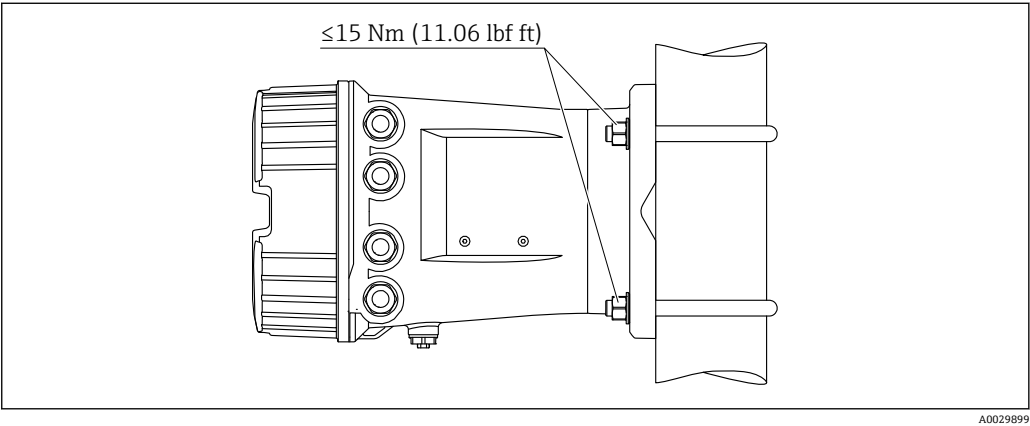
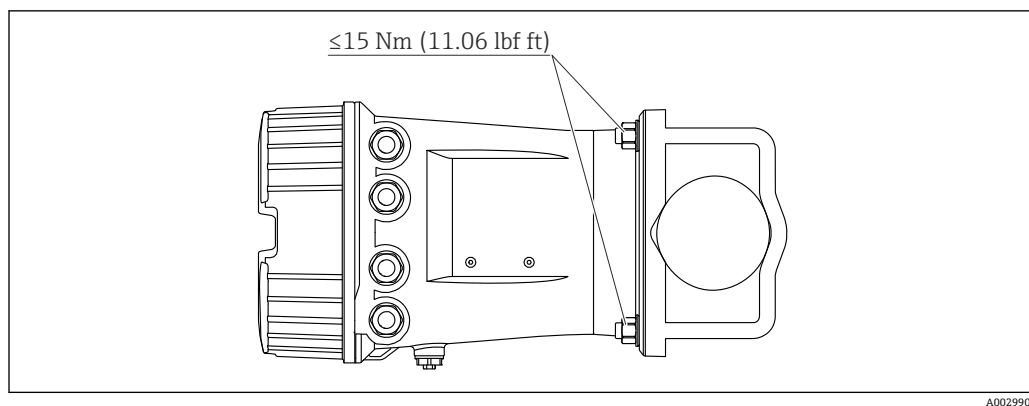


图 10 在竖直管道中安装罐旁指示仪



11 在水平管道中安装罐旁指示仪

环境条件

环境温度范围	设备	-40 ... +60 °C (-40 ... +140 °F)
	显示单元	-20 ... +70 °C (-4 ... +158 °F)  超出此温度范围时，显示单元可能无法正常工作。
气候等级符合 DIN EN 60721-3-4 标准	4K5、4K6、4B1、4M7、4Z2、4Z3、4Z8	
储存温度	-50 ... +80 °C (-58 ... +176 °F)	
湿度	≤ 95 %	
防护等级	▪ IP66/68, 符合 DIN EN 60529 标准 ▪ Type 6P/4x, 符合 NEMA 250 标准	
抗冲击性	▪ 30 g (18 ms) , 符合 DIN EN 60068-2-27 (1993) 标准 ▪ 符合 DIN EN 60721-3-4: 4M7 标准	
抗振性	▪ 20 ... 2 000 Hz, 1 (m/s²)²/Hz, 符合 DIN EN 60068-2-64 (1994) 标准 ▪ 对应加速度 4.5 g, 符合 DIN EN 60721-3-4 (1995) Cl. 4M7 标准	
电磁兼容性 (EMC)	▪ 干扰发射符合 DIN EN 61326 Cl. B 标准 ▪ 抗干扰能力符合 DIN EN 61326 标准附录 A (工业区) 和 NAMUR NE21 标准	
最大海拔高度	不超过海平面之上 2 000 m (6 561.68 ft)	

计量交接认证

订购选项 590“附加认证”，选型代号

- **LK**
初始校验精度 NMI 认证, W&M 认证
- **LL**
初始校验精度 PTB 认证, W&M 认证
- **LN**
初始校验精度 LNE 认证, W&M 认证
- **LO**
*NMI 型式认证
- **LP**
*PTB 型式认证
- **LQ**
*LNE 型式认证
- **LT**
METAS, 计量交接
- **LU**
BEV, 计量交接

机械结构

外形尺寸

外壳

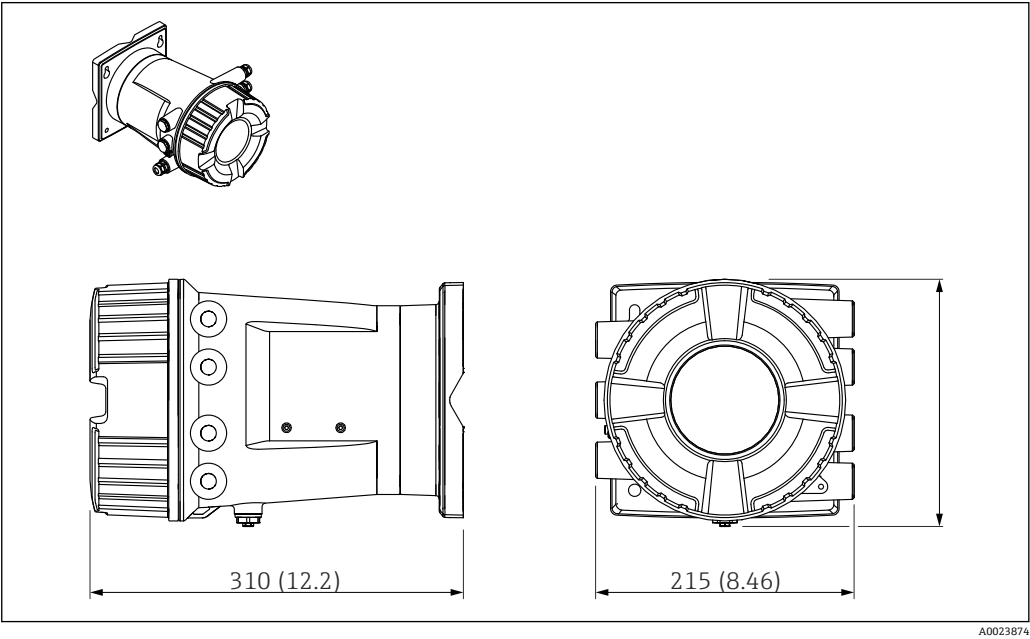


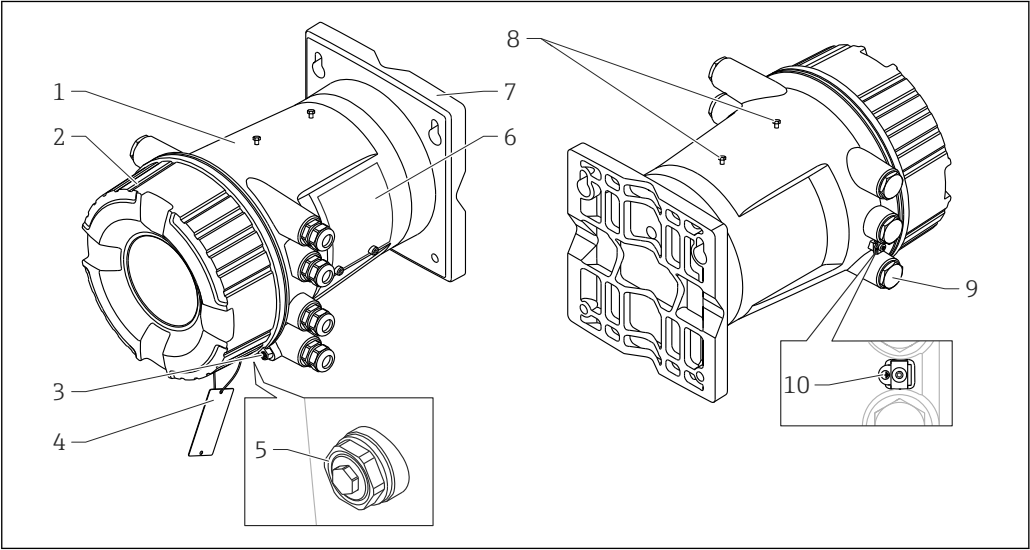
图 12 NRF81 罐旁指示仪的外形尺寸示意图；单位：mm (in)；图中未标识电缆入口的转接头。

重量

外壳（含电子腔）：约 12 kg (26 lb)

材质

外壳材质



- 1 外壳
- 2 外壳盖
- 3 外壳盖锁扣
- 4 测量点位号牌
- 5 减压装置
- 6 铭牌
- 7 安装板
- 8 防护罩堵头螺丝
- 9 堵头、缆塞或转接头，取决于仪表型号
- 10 接地端

1 外壳

- 铝外壳型仪表, RAL 5012 (蓝色) :
 - 外壳: AC 43000 T6; AlSi10Mg (铜含量 < 0.1 %)
 - 涂层: 聚酯
- 不锈钢外壳型仪表: 316L (1.4404)

2 外壳盖

- 铝外壳盖, RAL 7035 (灰色) : AC 43000 T6; AlSi10Mg (铜含量 < 0.1 %)
- 不锈钢外壳盖: 316L (1.4404)
- 窗口: 玻璃
- 密封圈: FVMQ
- 螺纹涂层: 石墨基润滑漆面

3 外壳盖锁扣

- 圆头螺杆: 316L (1.4404)
- 卡环: 316L (1.4435)

4 测量点位号牌

316L (1.4404)

5 减压装置

316L (1.4404)

6 铭牌

- 铝外壳型仪表:
 - 粘贴标签: 塑料
- 不锈钢外壳型仪表:
 - 铭牌: 316L (1.4404)
 - 槽销: 316Ti (1.4571)
- 密封螺纹: A4
- O 型圈: FKM

7 安装板

- 铝外壳型仪表: AC 43000 T6
- 不锈钢外壳型仪表: 316L (1.4404)

8 防护罩堵头螺丝

- 螺丝: A4-70
- O 型圈: EPDM

9 堵头、缆塞或转接头⁵⁾

- 堵头
 - 1.4435
 - LD-PE
- 转接头:
 - Ms/Ni (TiS)
 - 1.4404 (其他仪表型号)
- 密封圈:
 - EPDM
 - NBR
 - PTFE 胶带

10 接地端

- 螺丝: A4-70
- 弹簧垫圈: A4
- 卡扣和支座: 316L (1.4404)

5) 取决于仪表型号

可操作性

操作方式

针对用户特定测量任务的操作菜单结构

- 调试
- 操作
- 诊断
- 专家菜单

显示语言

- 英语
- 中文
- 德语
- 日语
- 西班牙语



通过订购选项 500 选择仪表出厂预设置语言。

调试快速安全

- 针对不同应用的引导式菜单 (“Make-it-run”设置向导)
- 引导式菜单，内置各个参数的简要说明

操作可靠

在设备上操作和通过调试软件操作的方法相同

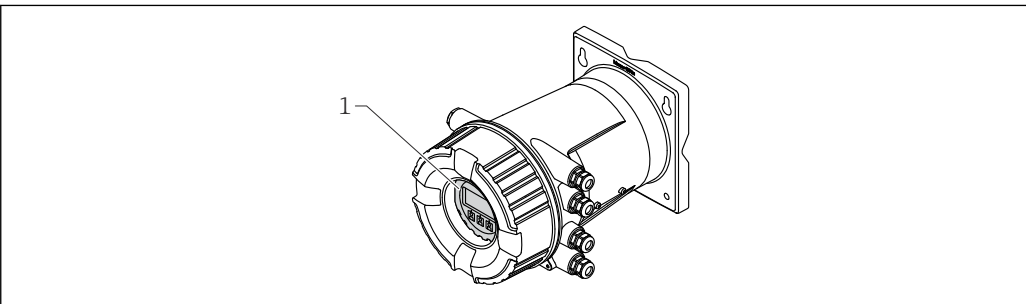
高效诊断，提升测量稳定性

- 纯文本显示补救措施
- 提供多种仿真选项

操作选项

- 现场显示单元：可以通过现场显示单元操作，无需打开仪表
- 储罐计量系统
- 工厂资产管理软件（例如 FieldCare）；通过下列方式连接
 - HART
 - 服务接口（CDI）

现场操作



A0025574

图 13 NRF81 罐旁指示仪的现场操作

1 显示与操作单元

显示单元

- 四行显示
- 白色背光显示；发生设备错误时切换至红色背光显示
- 可以分别设置测量变量和状态变量的显示格式
- 显示单元的允许环境温度范围：-20 ... +70 °C (-4 ... +158 °F)
如果超出上述温度范围，显示单元可能无法正常工作。

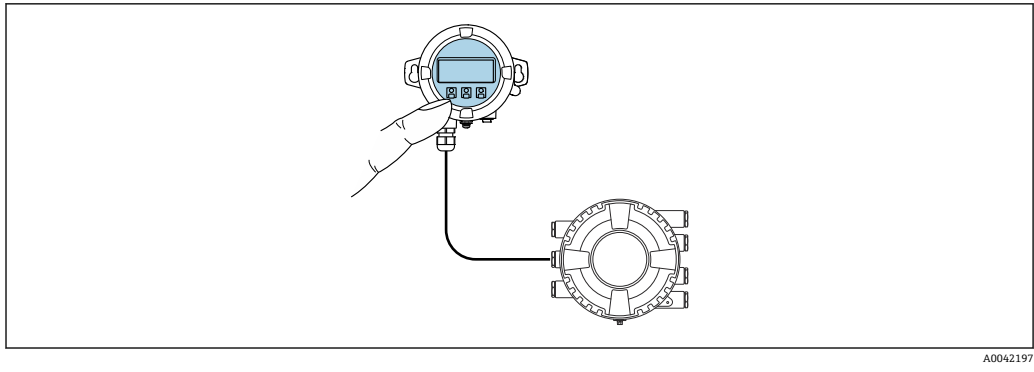
操作单元

- 通过 3 个光敏键进行外部操作：☉、☉、☉
- 允许在防爆危险区中操作

远传显示单元 DKX001

远传显示单元的作用等同于仪表自带显示单元。

取决于实际安装位置，远传显示单元 DKX001 与仪表自带显示单元相比操作更加便捷。



A0042197

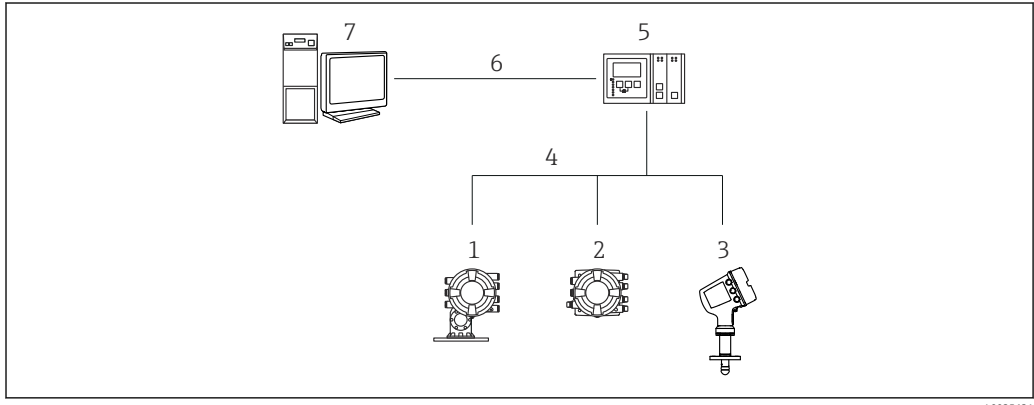
14 通过远传显示单元 DKX001 操作

i 远传显示单元 DKX001 可以作为附件订购。详细信息参见 SD01763D。

- i** 远传显示单元 DKX001 和现场显示与操作单元同时显示测量值。
- 不能同时在两个显示单元上访问操作菜单。当在一个显示单元上打开操作菜单时，另一个显示单元自动锁定。锁定状态保持，直至在显示单元中关闭操作菜单（返回测量值显示界面）。

可以在订购选项中选择远传显示单元 DKX001 的外壳材质。可选铝和不锈钢外壳材质。

远程操作

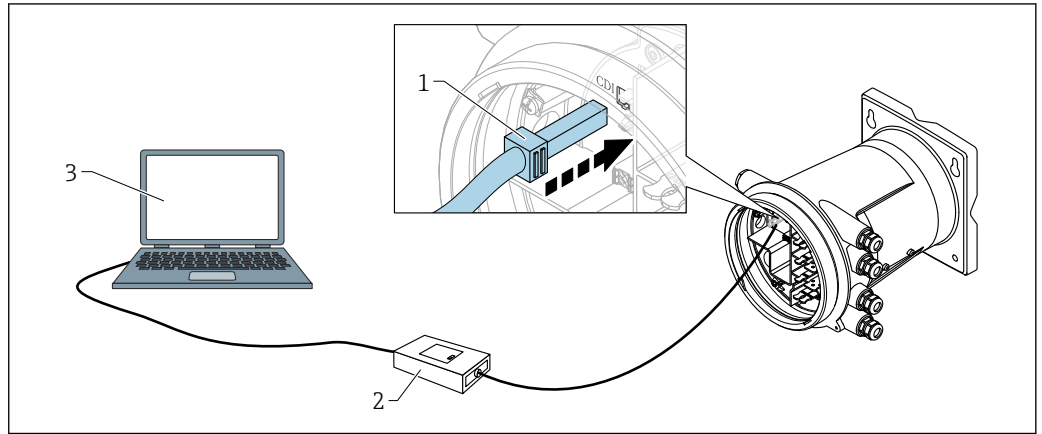


A0025621

15 储罐计量仪表的远程操作

- 1 Proservo NMS8x
- 2 NRF81 罐旁指示仪
- 3 Micropilot NMR8x
- 4 现场通信协议（例如 Modbus、V1）
- 5 Tankvision NXA820 储罐扫描仪
- 6 以太网
- 7 计算机，安装有调试软件（例如 FieldCare）

通过服务接口操作



A0025572

图 16 通过服务接口操作

- 1 服务接口 (CDI = Endress+Hauser 通用数据接口)
- 2 Commubox FXA291
- 3 计算机, 安装有 FieldCare 调试软件, 带“CDI 通信接口 FXA291”COM.DTM

证书和认证

产品证书与认证的最新信息进入产品主页查询 (www.endress.com) :

1. 点击“产品筛选”按钮，或在搜索栏中直接输入基本型号，选择所需产品。
2. 打开产品主页。
3. 选择资料下载。

CE 标志	测量系统符合适用 EU 准则的法律要求。详细信息参见相应 EU 符合性声明和适用标准。 Endress+Hauser 确保贴有 CE 标志的设备均成功通过了所需测试。
RCM 标志	包装中的产品或测量系统符合 ACMA（澳大利亚通讯及媒体局）规定的网络完整性、互操作性、性能参数和健康及安全法规要求。因此，满足电磁兼容性的法规要求。产品铭牌上带有 RCM 标志。  A0029561
防爆认证	登陆网站查询下列防爆证书。 ■ AEx ■ ATEX ■ FM C/US ■ EAC Ex ■ IEC Ex ■ JPN Ex ■ KC Ex⁶⁾  在 Configurator 产品选型软件中实时查询当前认证和证书信息。 必须严格遵守防爆手册中列举的安全指南要求。参见随箱包装中单独成册的《安全指南》(XA)。铭牌上标识有配套《安全指南》(XA) 文档资料代号。
单层密封 (符合 ANSI/ISA 12.27.01 标准)	仪表作为单层密封设备遵循 ANSI/ISA 12.27.01 标准设计，用户无需为管道提供二次过程密封，满足 ANSI/NFPA 70 (NEC) 和 CSA 22.1 (CEC) 要求，节约安装成本。仪表遵循北美安装规范，是安全且经济的安装方案，满足带压工况下危险流体测量要求。 详细信息参见相关仪表的《安全指南》(XA)。
功能安全认证 (SIL)	用于液位监测 (低限检测 (MIN)、高限检测 (MAX)、连续液位测量)，最高可实现 SIL 2/3 功能安全等级，符合 IEC 61508:2010 标准。 详细信息参见《功能安全手册》。 SD01929G (NRF81)
WHG 认证	DIBt: Z-65.16-588
W&M 认证	■ OIML R85 (2008) ■ NMI ■ PTB ■ PAC ■ WELMEC  仪表带铅封锁定开关，符合 W&M 认证要求。开关锁定与测量相关的所有软件参数。显示屏上显示开关状态，并通过通信传输。
非电离辐射防护	符合 2004/40/EG-ICNIRP 准则 EN50371

6) IEC Ex 防爆认证已涵盖 KC Ex 防爆认证

测试、证书

订购选项 580 “测试、证书”	说明
JA	3.1 材质证书, 接液金属部件, EN10204-3.1 检测证书
KE	压力测试, 内部测试, 检测证书
KS	焊接文档, 接液/带压焊缝

其他标准和准则

工业标准

- 2011/65/EU 指令: “关于限制在电子电器设备中使用某些有害成分的指令” (RoHS)
- 2014/32/EC 指令: “计量器具指令” (MID)
- IEC61508: “电气/电子/可编程电子安全相关系统的功能安全” (SIL)
- NACE MR 0175 和 NACE MR 0103: “油田设备用抗硫化物应力腐蚀断裂和应力腐蚀裂纹的金属材料”
- API RP 2350: “石油厂储罐的溢出保护”
- API MPMS: “石油计量标准手册”
- EN 1127: “爆炸性环境 - 爆炸预防和防护”
- IEC 60079: “设备保护”
- EN 1092: “管道法兰及连接件”
- EN 13463: “爆炸性环境用电气设备”
- TIA-485-A: “平衡数字多点系统中发生器和接收器的电气特性”
- IEC61511: “功能安全 - 过程工业安全仪表系统”
- IEEE 754: “微处理器系统使用的二进制浮点数算术标准”
- ISO4266: “石油和液态石油产品 - 用自动法测定储罐中的温度和液面”
- ISO6578: “碳氢化合物制冷液 - 静态测量 - 计算方法”
- ISO 11223: “石油和液态石油产品- 通过混合式罐体测量系统测定立罐中介质的体积、密度和质量”
- ISO15169: “石油和液态石油产品 - 直接静态测量 - 通过静压储罐计量测量立罐中的产品”
- JIS K2250: “石油计量表”
- JIS B 8273: “压力容器用法兰”
- G.I.I.G.N.L.: “LNG 计量交接手册”
- NAMUR NE043: “数字变送器故障信号水平标准等级”
- NAMUR NE107: “现场型仪表的自监控和自诊断”

计量法标准

- OIML R85 (2008) : “环境温度低于-25 °C (-13 °F)和环境温度高于+55 °C (+131 °F)时的要求”
- “Mess- und Eichverordnung” (联邦德国标定法规)
- 欧洲议会 2014 年 2 月 26 号针对测量仪表发布的 2014/32/EC 指令
- PTB-A-5.01: “自动液位测量仪表, 适用固定式储罐”

订购信息

订购信息

详细的订购信息可从距离您最近的销售机构 www.addresses.endress.com 或通过 www.endress.com 的产品选型软件获取:

- 1. 使用过滤器和搜索框选择产品。
- 2. 打开产品主页。
- 3. 选择 **Configuration**。

 **产品选型软件：产品选型工具**

- 最新设置参数
- 取决于设备类型：直接输入测量点参数，例如：测量范围或显示语言
- 自动校验排他选项
- 自动生成订货号及其明细，PDF 文件或 Excel 文件输出
- 通过 Endress+Hauser 在线商城直接订购

标记

订购选项 895“标记”	说明
Z1	位号 (TAG)
Z2	总线地址

此外，还可以订购带特定位号的仪表和/或指定总线地址的仪表（参考上表）。选择相关选型代号时，必须在附加订购选项中设置位号或总线地址。

应用软件包

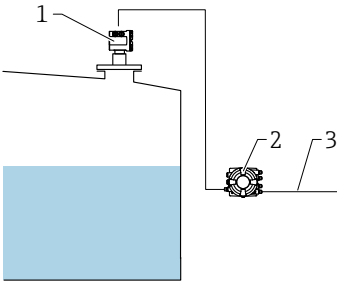
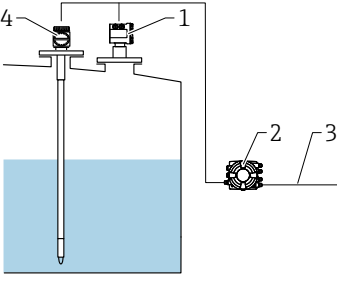
高级储罐测量方式

- 仪表软件提供下列储罐测量方式：
- 直接液位测量 → 31
 - 混合式罐区测量系统 (HTMS) → 32
 - 静压式储罐计量 (HTG) → 33
 - 静压式储罐罐壁校正 (HyTD) → 35
 - 储罐罐壁热效应校正 (CTSh) → 35

直接液位测量

未选择高级储罐测量方式时，直接测量液位和温度。

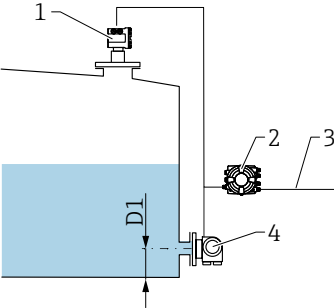
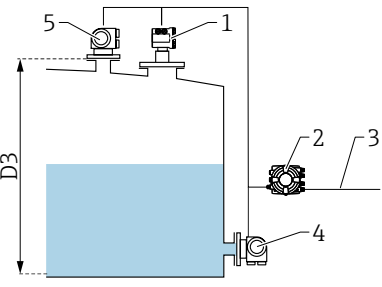
直接液位测量方式

测量模式	安装实例	测量变量	计算变量
仅液位	 A0023756 1 液位变送器 (例如通常使用 FMR540、FMR51 等，但不是 NMR8x 或 NMS8x) 2 罐旁指示仪 3 连接至库存管理系统	液位	无
液位+温度	 A0023757 1 液位变送器 (例如通常使用 FMR540、FMR51 等，但不是 NMR8x 或 NMS8x) 2 罐旁指示仪 3 连接至库存管理系统 4 温度变送器 (单点或平均温度计)	■ 液位测量 ■ 温度变送器 (单点或平均温度计)	无

混合式罐区测量系统 (HTMS)

HTMS 测量液位和压力，用于计算罐内介质的体积和（可选）密度。

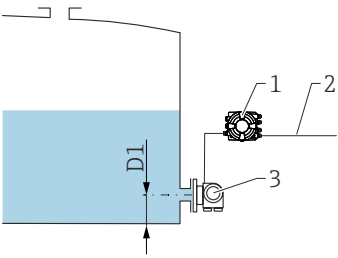
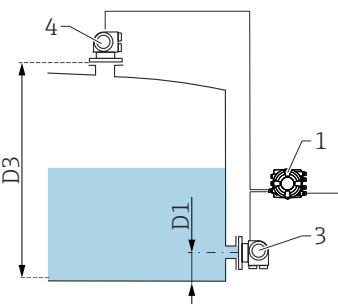
HTMS 测量方式

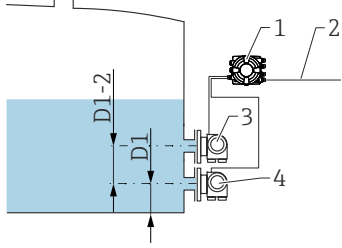
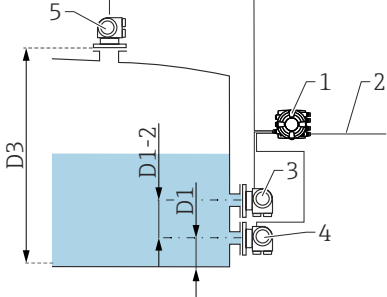
测量模式	安装实例	测量变量	计算变量
HTMS + P1  此模式适用于常压罐（即非带压罐）	 A0023758 1 液位变送器（例如通常使用 FMR540、FMR51 等，但不是 NMR8x 或 NMS8x） 2 罐旁指示仪 3 连接至库存管理系统 4 压力变送器（底部）	■ 液位 ■ 罐底压力（D1 位置处）	介质密度
HTMS + P1 + P3  此模式适用于非常压罐体（即带压罐体）	 A0023759 1 液位变送器（例如通常使用 FMR540、FMR51 等，但不是 NMR8x 或 NMS8x） 2 罐旁指示仪 3 连接至库存管理系统 4 压力变送器（底部） 5 压力变送器（顶部）	■ 液位 ■ 罐底压力（D1 位置处） ■ 罐顶压力（D3 位置处）	介质密度

静压式储罐计量 (HTG)

HTG 测量一处、两处或三处位置的压力，用于计算罐内介质的体积和（可选）密度。

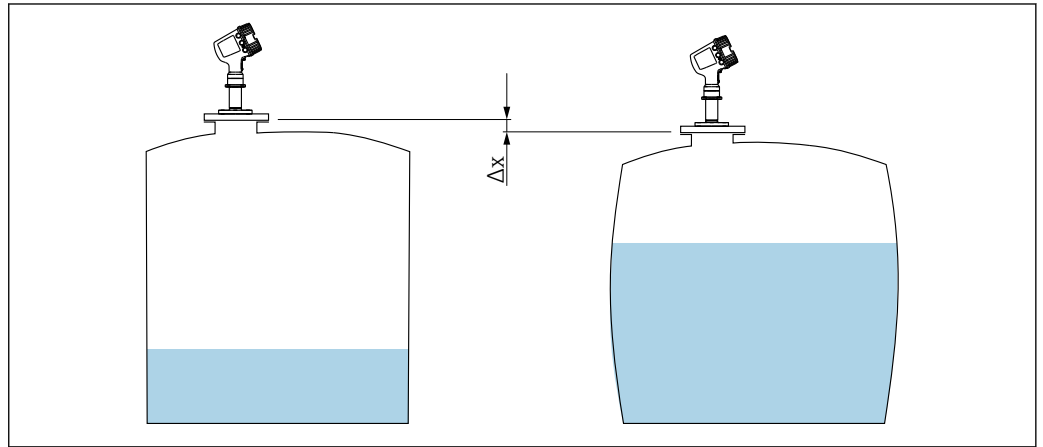
HTG 测量模式

测量模式	安装实例	测量变量	计算变量
HTG P1  此模式适用于常压罐（即非带压罐）	 A0023760 1 罐旁指示仪 2 连接至库存管理系统 3 压力变送器（底部）	罐底压力（D1 位置处）  必须手动输入介质密度。	液位
HTG P1 + P3  此模式适用于非常压罐（即带压罐）	 A0023761 1 罐旁指示仪 2 连接至库存管理系统 3 压力变送器（底部） 4 压力变送器（顶部）	■ 罐底压力（D1 位置处） ■ 罐顶压力（D3 位置处）  必须手动输入介质密度。	液位

测量模式	安装实例	测量变量	计算变量
HTG P1 + P2  此模式适用于常压罐（即非带压罐）	 A0023762 1 罐旁指示仪 2 连接至库存管理系统 3 压力变送器（中间） 4 压力变送器（底部）	■ 罐底压力（D1 位置处） ■ 中间压力（D2 位置处）	■ 液位 ■ 介质密度
HTG P1 + P2 + P3  此模式适用于非常压罐（即带压罐）	 A0023763 1 罐旁指示仪 2 连接至库存管理系统 3 压力变送器（中间） 4 压力变送器（底部） 5 压力变送器（顶部）	■ 罐底压力（D1 位置处） ■ 中间压力（D2 位置处） ■ 罐顶压力（D3 位置处）	■ 液位测量 ■ 介质密度

静压式储罐罐壁校正 (HyTD)

罐体内液体的静压力会导致罐体膨胀，从而引起罐体参考高度沿竖直方向位移，静压式储罐罐壁校正可以对此进行补偿。在罐体的整个量程范围内的多个液位高度手动投尺，进行线性估算，基于估算值进行补偿。



A0023774

图 17 静压力导致罐体外壳膨胀，从而引起罐体参考高度位移 Δx

储罐罐壁热效应校正 (CTSh)

罐体外壳或导波管的温度效应会导致罐体参考高度沿竖直方向位移，储罐罐壁热效应校正可以对此进行补偿。基于钢的热膨胀系数，以及不接液和接液罐体外壳的绝缘系数进行计算。

-  与标定条件存在显著偏差或特别高的罐体建议进行储罐计量校正。在制冷、低温和加热应用中，建议进行校正。
- 也可通过储罐罐壁热效应校正 (CTSh) 参数校正测量钢丝长度。

液位参考检查 (LRC)

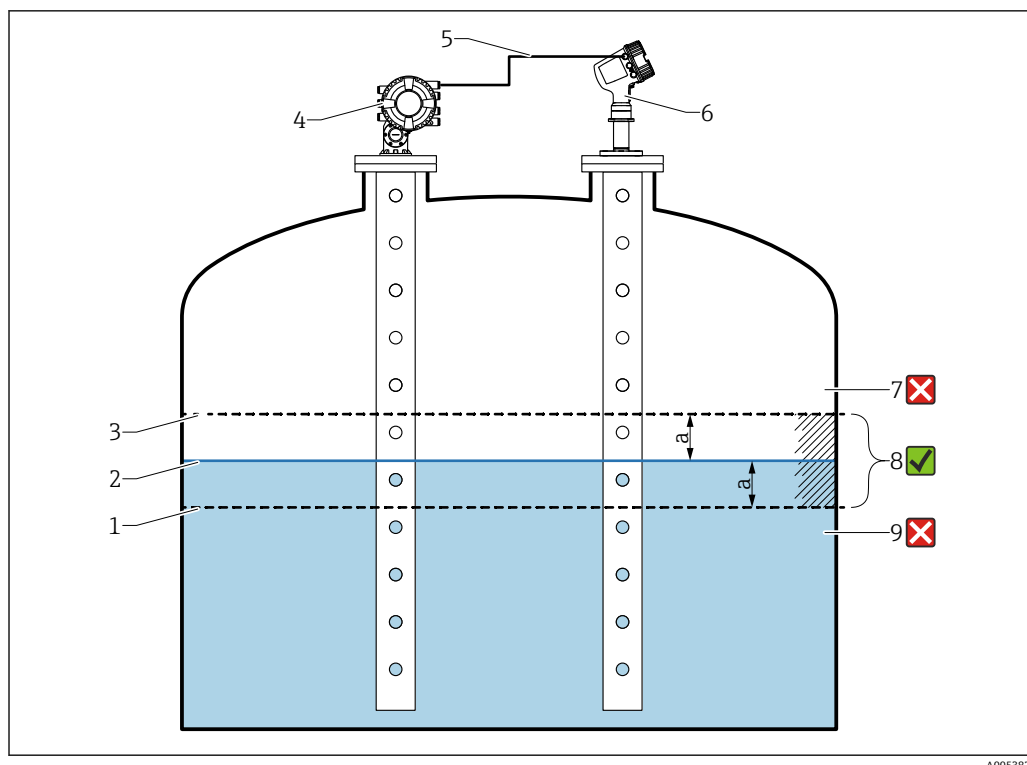
对于无法使用人工检尺的罐体，可通过 LRC 功能验证液位计。

如果未通过 LRC 功能验证液位测量值，仪表将发出有关液位测量值的错误信息。

-  建议将液位参考检查功能用于液化气体应用。

通过参考液位设置 LRC

雷达设备将自己的液位读数与另一个液位计（例如 Proservo NMS8x）的液位读数进行比较。根据可设置的偏差值（允许偏差 参数），执行连续检查。



A0053872

图 18 Proservo NMS8x 的应用实例

- 1 雷达液位计中设置的偏差值“a”的下限
- 2 参考值：液位计 Proservo NMS8x 提供的测量液位
- 3 偏差上限
- 4 Proservo NMS8x 提供参考值
- 5 液位计通过 HART 接口互连
- 6 设置偏差值为“a”（位于“允许偏差”参数范围内）的雷达液位计
- 7 测量液位大于参考值加偏差值“a”：液位值未验证
- 8 测量液位在偏差值“a”定义的限值内或等于限值：液位值已验证
- 9 测量液位小于参考值减去偏差值“a”：液位值未验证

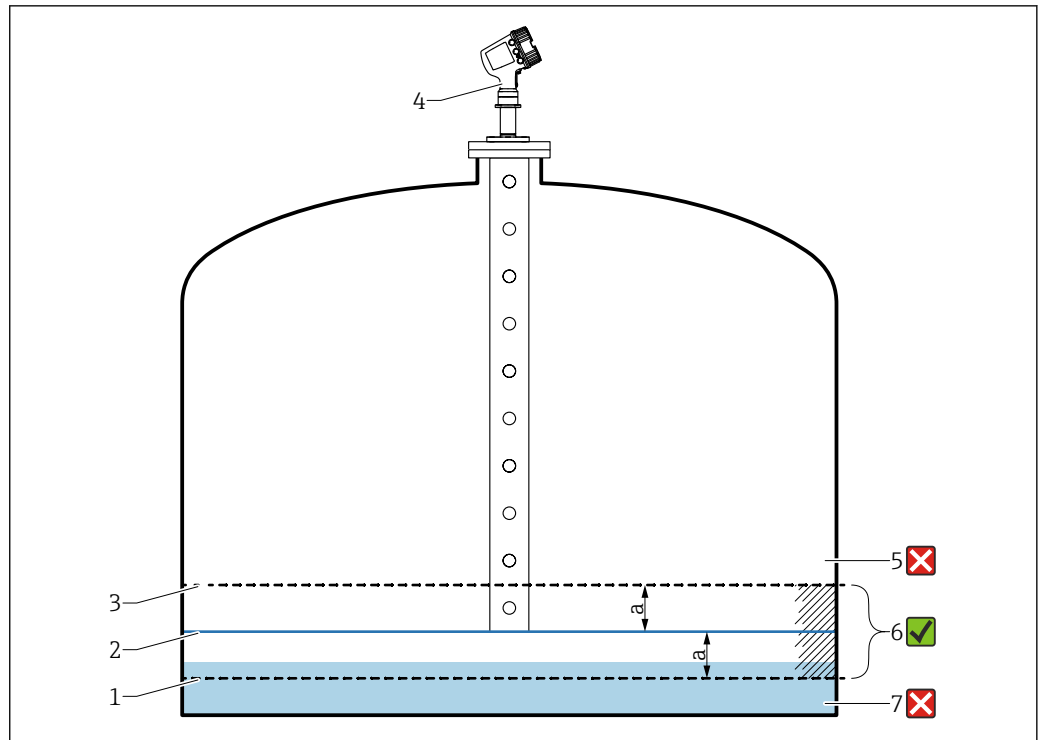
特性

- 频率：每 60 秒连续执行一次参考检查。
- 公差：通过检查失败阈值 参数，在状态切换为故障之前，允许出现可设置数量的故障。
- 连接：液位参考装置通过选配的 HART I/O 板连接。
请参见订购选项 050：“第二路模拟量输入/输出”。

通过点参考设置 LRC

储罐中的机械部件可用作参考点，以进行参考测量。参考距离可以保存到设备上。根据可设置的偏差值（允许偏差 参数），可以开始手动检查。

导波管末端的闭合截止球阀或固定参考环是合适参比测量装置的实例。



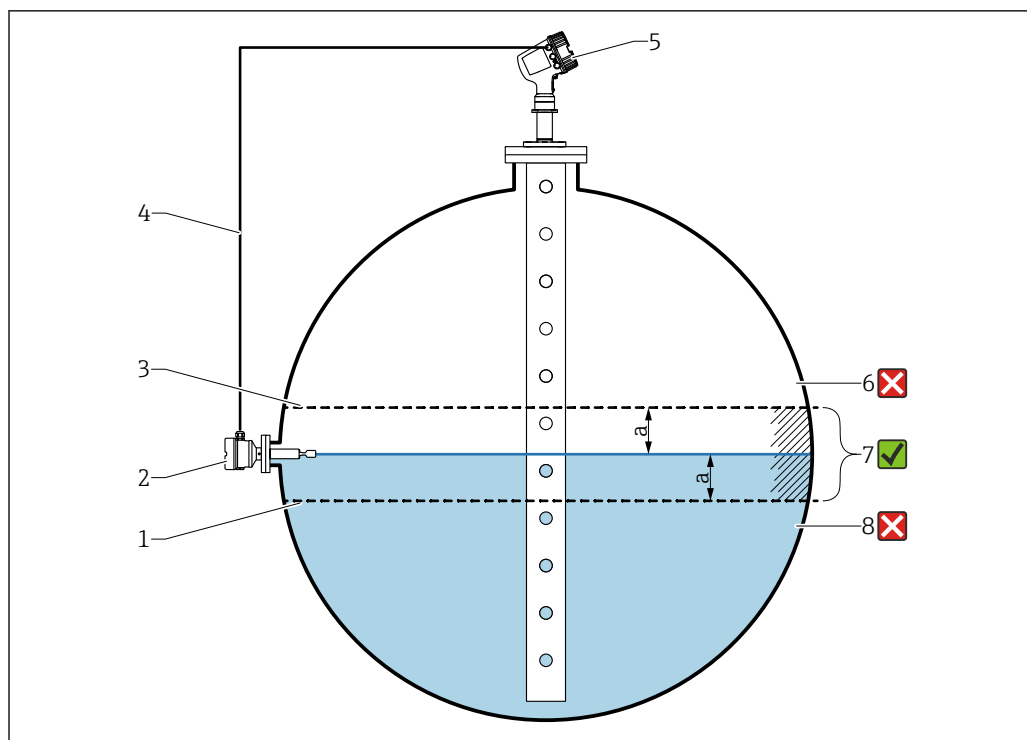
A0053871

图 19 导波管末端固定参考点的应用实例

- 1 雷达液位计中设置的偏差值“a”的下限
- 2 参考值：雷达液位计到固定在导波管上的物体的距离
- 3 偏差上限
- 4 设置偏差值为“a”（位于“允许偏差”参数范围内）的雷达液位计
- 5 测量液位大于参考值加偏差值“a”：液位值未验证
- 6 测量液位在偏差值“a”定义的限值内或等于限值：液位值已验证
- 7 测量液位小于参考值减去偏差值“a”：液位值未验证

通过参考开关设置 LRC

液位开关（例如 Liquiphant FTLx）可以安装在储罐内。每次启用或停用液位开关时，都可以连续进行检查。测量液位应保持在可设置的偏差范围内。



A0053873

图 20 带液位开关的应用实例

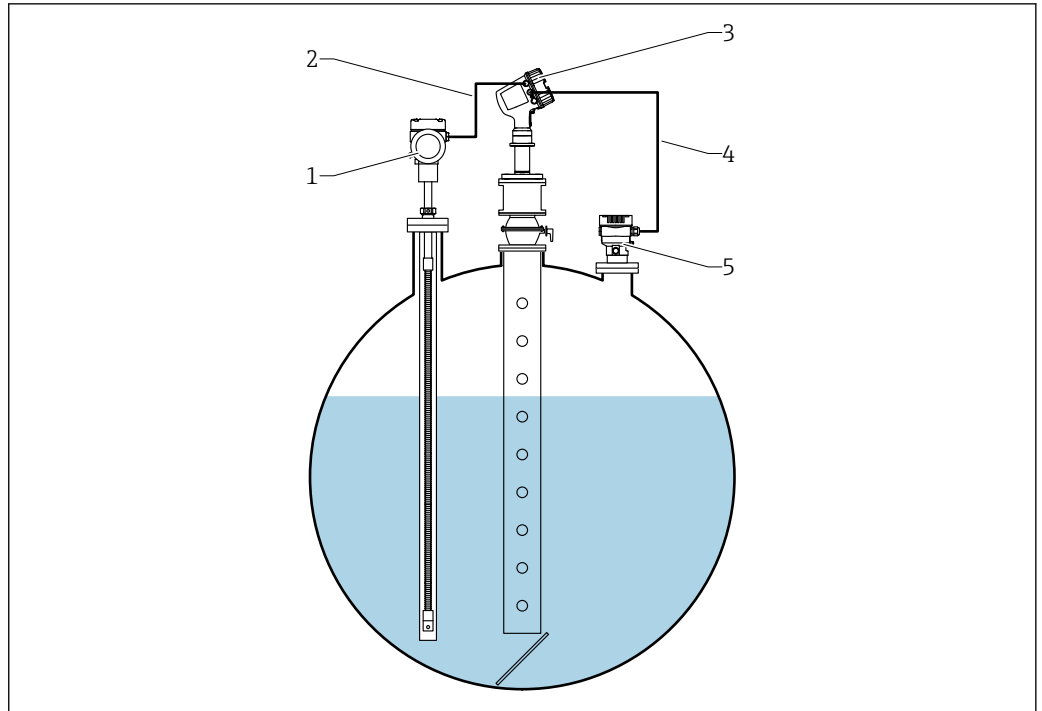
- 1 雷达液位计中设置的偏差值“a”的下限
- 2 参考值：已安装液位开关的开关点代表用于验证的参考值
- 3 偏差上限
- 4 液位开关和液位计通过数字量输入/输出板互连
- 5 设置偏差值为“a”（位于“允许偏差”参数范围内）的雷达液位计
- 6 测量液位大于参考值加偏差值“a”：液位值未验证
- 7 测量液位在偏差值“a”定义的限值内或等于限值：液位值已验证
- 8 测量液位小于参考值减去偏差值“a”：液位值未验证

特性

- 模式：该设备可设置为在加注或排空储罐时监测开关点。
- 连接：液位开关通过数字量输入/输出板连接。
请参见订购选项 060：“第二路数字量输入/输出，Ex d/XP”。

液化气体气相校正 (CLG)

带压罐中的气相会直接影响行程时间传感器的距离测定。此功能基于压力、温度和介质成分校正蒸汽相的影响。



A0053921

- 1 Prothermo 温度测量仪表，配备保护套管或保护管
- 2 HART 连接
- 3 Micropilot NMR84 雷达液位计
- 4 HART 连接
- 5 数字压力变送器



必须通过选配的 HART I/O 板连接蒸汽压力和温度测量仪表。

蒸汽相成分

通过显示单元或资产管理软件（例如 DeviceCare）输入蒸汽相成分。

校正功能可以设置为以下值：

- 关
- **纯净气体** 选项：1 种主要气体成分
- **两种气体混合物** 选项：已设定占比的 2 种主要气体成分
- **三种气体混合物** 选项：已设定占比的 3 种主要气体成分
- **四种气体混合物** 选项：已设定占比的 4 种主要气体成分



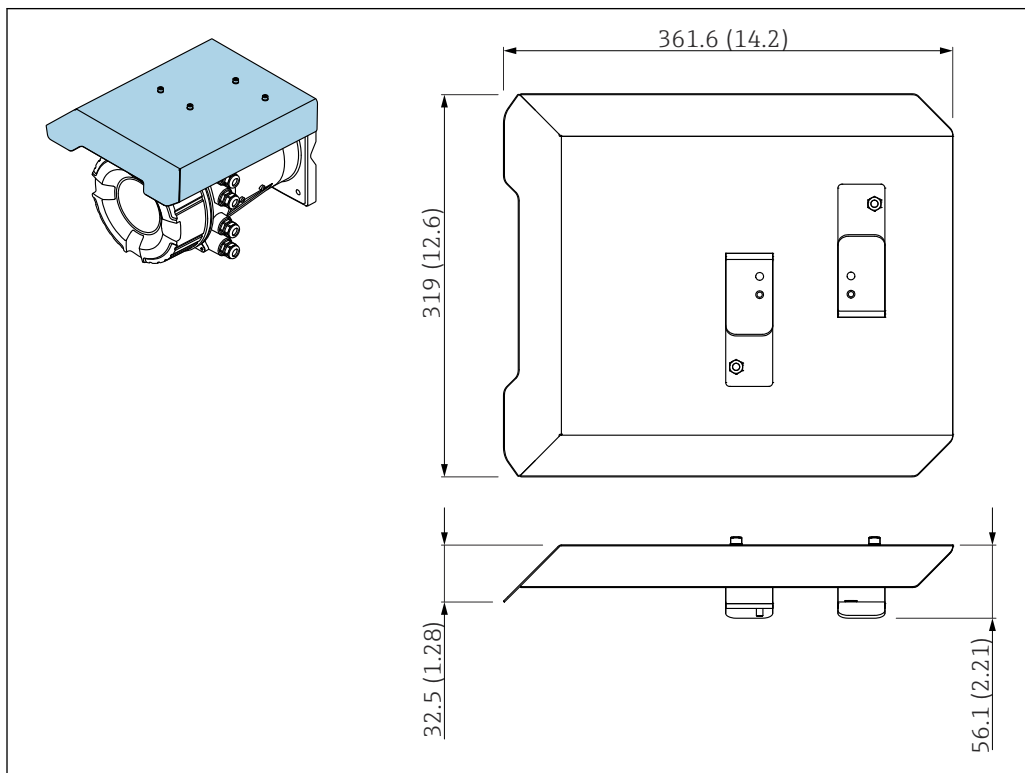
以百分比（2 种气体组成的混合物，占比分别为 25% 和 75%）或数量（2 种气体组成的混合物，数量分别为 1 份和 3 份）形式输入占比，无需单位。

在预定义列表中选择气体成分，或由用户自定义，使用其他气体成分。在此情况下，必须输入气体成分的折射率。

附件

设备专用附件

防护罩



A0028479

图 21 防护罩的外形尺寸示意图；单位：mm (in)

材质

■ 防护罩和安装支架

材质

316L (1.4404)

■ 螺钉和垫圈

材质

A4



■ 防护罩可以随仪表一同订购：

订购选项 620“随箱附件”，选型代号 PA“防护罩”

■ 防护罩可以作为附件单独订购：

订货号：71292751（适用于 NMR8x 和 NRF8x）

通信专用附件

WirelessHART 适配器 SWA70

- 无线连接现场设备
- WirelessHART 转接头易于集成至现场设备和现有网络结构中，提供数据保护和传输安全功能，并且可以与其他无线网络同时使用



详细信息参见《操作手册》BA00061S

罐表模拟器，Modbus 到 BPM

- 即使现场设备不知晓主机系统的通信协议，也可以使用协议转换器将现场设备集成至主机系统。解除现场设备的供应商锁定。
- 现场通信协议（现场设备）：Modbus RS485
- 主机通信协议（主机系统）：Enraf BPM
- 每个罐表模拟器配备一台测量仪表
- 独立电源：100 ... 240 V_{AC}、50 ... 60 Hz、0.375 A、15 W
- 防爆区多项认证

罐表模拟器，Modbus 到 TRL/2

- 即使现场设备不知晓主机系统的通信协议，也可以使用协议转换器将现场设备集成至主机系统。解除现场设备的供应商锁定。
- 现场通信协议（现场设备）：Modbus RS485
- 主机通信协议（主机系统）：Saab TRL/2
- 每个罐表模拟器配备一台测量仪表
- 独立电源：100 ... 240 V_{AC}、50 ... 60 Hz、0.375 A、15 W
- 防爆区多项认证

服务专用附件

Commubox FXA195 HART

通过 USB 接口实现与 FieldCare 间的本安型 HART 通信



详细信息参见《技术资料》TI00404F

Commubox FXA291

将带 CDI 接口（Endress+Hauser 通用数据接口）的 Endress+Hauser 现场设备连接至计算机或笔记本电脑的 USB 端口
订货号：51516983



详细信息参见《技术资料》TI00405C

DeviceCare SFE100

调试软件，适用 HART、PROFIBUS 和 FOUNDATION Fieldbus 现场设备

登陆网站 www.software-products.endress.com 下载 DeviceCare，完成用户注册后即可下载软件。



《技术资料》TI01134S

FieldCare SFE500

基于 FDT 技术的工厂资产管理软件

帮助用户对工厂中所有现场设备进行设置和维护。基于状态信息，还可以简单有效地检查设备状态和状况。



《技术资料》TI00028S

系统产品

RIA15

一体式过程显示单元，极小电压降，常用于显示 4...20 mA/HART 信号。



《技术资料》TI01043K

Tankvision 储罐扫描仪 NXA820 / Tankvision 数据采集器 NXA821 / Tankvision 通信网关 NXA822

带整套内置软件的库存管理系统，通过标准 Web 浏览器操作。



《技术资料》TI00419G

文档资料

在 Endress+Hauser 网站的下载区中下载下列文档资料: www.endress.com/downloads



配套技术文档资料的查询方式如下:

- 设备浏览器 (www.endress.com/deviceviewer) : 输入铭牌上的序列号
- 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。

《技术资料》 (TI)	设计规划指南 文档包含设备的所有技术参数、附件和可以随设备一起订购的其他产品的简要说明。
《简明操作指南》 (KA)	引导用户快速获取首个测量值 文档包含所有必要信息, 从到货验收到初始调试。
《操作手册》 (BA)	文档包含设备生命周期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。 还提供操作菜单中各个功能参数的详细说明 (Expert 菜单除外)。适用对象是在设备整个生命周期内执行操作和特定仪表设置的人员。
《仪表功能描述》 (GP)	文档中包含操作菜单第 2 部分 (专家菜单) 中各个功能参数的详细说明。包含所有设备参数, 输入指定密码后均可直接访问功能参数。适用对象是在设备整个生命周期内执行操作和特定仪表设置的人员。
《安全指南》 (XA)	防爆型设备都有配套《安全指南》 (XA)。防爆手册是《操作手册》的组成部分。 设备铭牌上标识有配套《安全指南》 (XA) 的文档资料代号。
安装指南 (EA)	安装指南用于使用相同类型的功能设备替换故障设备。

注册商标

Modbus®

施耐德工业自动化有限公司的注册商标



www.addresses.endress.com
