技术资料
Gamma Modulator FHG65
Synchronizer FHG66

放射线物位测量

有效抑制 Gammapilot M FMG60 上的背景辐射和外部辐射

应用

- **Gamma Modulator FHG65 (Gamma 信号调制器 FHG65)**
  通过有效抑制背景辐射和外部辐射 (例如 : 来自无损探伤测试的辐射) 改善 Gammapilot FMG60 的测量效果
- **Synchronizer FHG66** (同步器 **FHG66**)
  同步多台 Gamma 信号调制器 FHG65, 显示信号调制器 FHG65 的工作状态, 用于快速诊断

优势

- 在下列条件下不影响 Gammapilot M FMG60 的正常测量 :
  - 不超过 50 µSv/h 的无损探伤测试的干扰辐射
  - 波动背景辐射
- 易于集成至现有系统中
- 无需维护
- 与放射源源盒 FQG61/62 配套使用, 安装简便

Endress+Hauser
People for Process Automation

目录

文档信息

图标

安全图标

图标	说明
 A0011189-ZH	**危险！** 危险状况警示图标。疏忽将导致人员严重或致命伤害。
 A0011190-ZH	**警告！** 危险状况警示图标。疏忽可能导致人员严重或致命伤害。
 A0011191-ZH	**小心！** 危险状况警示图标。疏忽可能导致人员轻微或中等伤害。
 A0011192-ZH	**注意！** 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

图标	说明
 A0018339	**保护性接地连接** 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。

特定信息图标

图标	说明
 A0011182	**允许** 标识允许的操作、过程或动作。
 A0011184	**禁止** 标识禁止的操作、过程或动作。
 A0015484	**参考页面** 参考相关页面。

图中的图标

图标	说明
1, 2, 3, 4, …	部件号
1. , 2. , …	操作步骤
A, B, C, D, …	视图
 A0011187	**危险区域** 标识危险区域。
 A0011188	**安全区域（非危险区）** 标识非危险区域。

功能与系统设计

系统设计

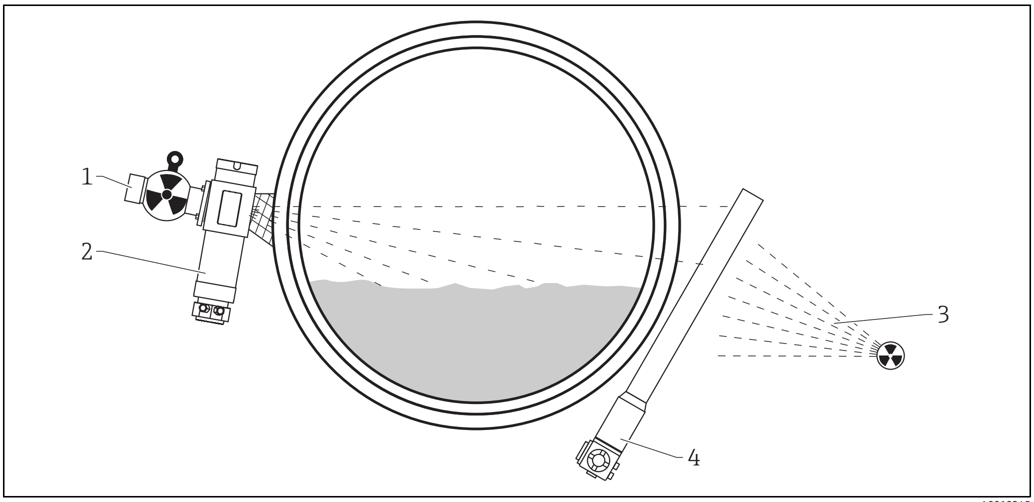
带 Gamma 信号调制器 FHG65 的测量点包括下列部件：
- Gamma 信号调制器 FHG65
- Gammapilot M FMG60
- 放射源源盒 FQG61 或 FQG62
- 放射源 ^{137}Cs 或 ^{60}Co
- 使用多台 Gamma 信号调制器或进行诊断时：需要使用同步器 FHG66

Gammapilot M FMG60 的系统要求

为了能够评估 Gamma 信号调制器 FHG65 生成的信号，Gammapilot M FMG60 必须安装以下版本的软件：
- HART 型电子插件
  - 小量程 (200...400 mm) 限位探测器的 SIL 认证型仪表：SW 01.02.02 或更高版本
  - 所有其他仪表型号：SW 01.03.02 或更高版本
- PROFIBUS PA 型电子插件
  - SW 01.03.02 或更高版本
- 基金会现场总线 (FF) 型电子插件
  - SW 01.03.02 或更高版本

Gamma 信号调制器 FHG65

在带 Gammapilot FMG60 的放射线测量点中，Gamma 信号调制器 FHG65 安装在放射源源盒的辐射通道前方。FHG65 带纵向开槽的轴线，轴线连续旋转，以 1 Hz 频率交替打开 / 关闭放射线。基于频率将有用波束与波动环境产生的干扰辐射和随机产生的干扰辐射 (例如：无损探伤检测) 区分开来。使用频率滤波器，Gammapilot M FMG60 可以区分有用信号和干扰辐射。即使出现干扰辐射，通过此方法仍可继续测量，提高了测量精度和系统适用性。



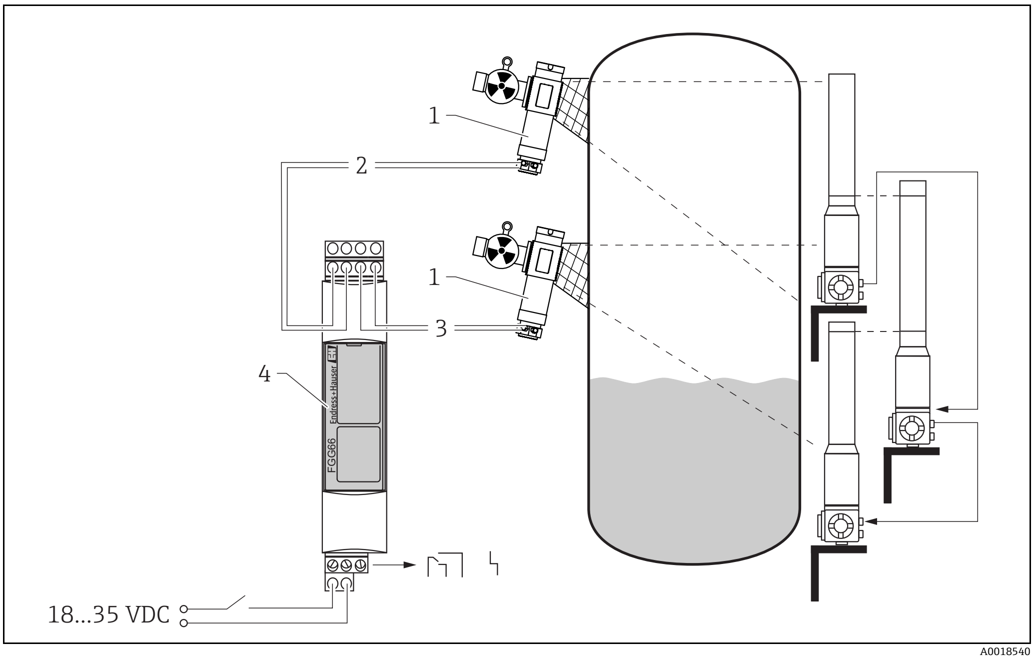
1 FQG61、FQG62
2 FHG65
3 干扰辐射
4 Gammapilot M FMG60

注意

Gamma 信号调制器 FHG65 和 Gammapilot M FMG60 不相互电气连接。调试 Gammapilot FMG60 时，“beam type / 波束类型 ” (*02) 功能参数必须设置为 “modulated / 调制 ”。

同步器 FHG66

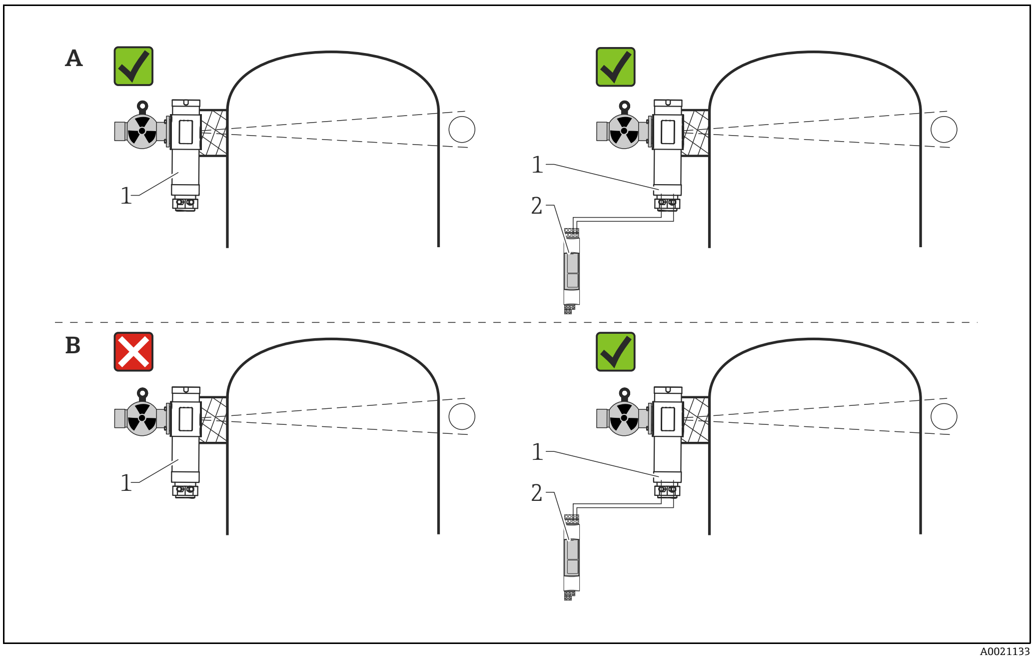
在使用多个放射源的测量点中，每个放射源源盒上都必须安装 Gamma 信号调制器 FHG65。同步器 FHG66 使得所有信号调制器同步至相同的模式。一台同步器 FHG66 最多可以同步三台 Gamma 信号调制器 FHG65。(超过三台信号调制器请参考 → 🗎 6)。
此外，同步器能够直接诊断所连接的 FHG65 信号调制器，即使仅使用一台 FHG65 调制器。



1 FHG66
2 FHG65

注意
建议在仪表附近安装电源开关，用作断路器。

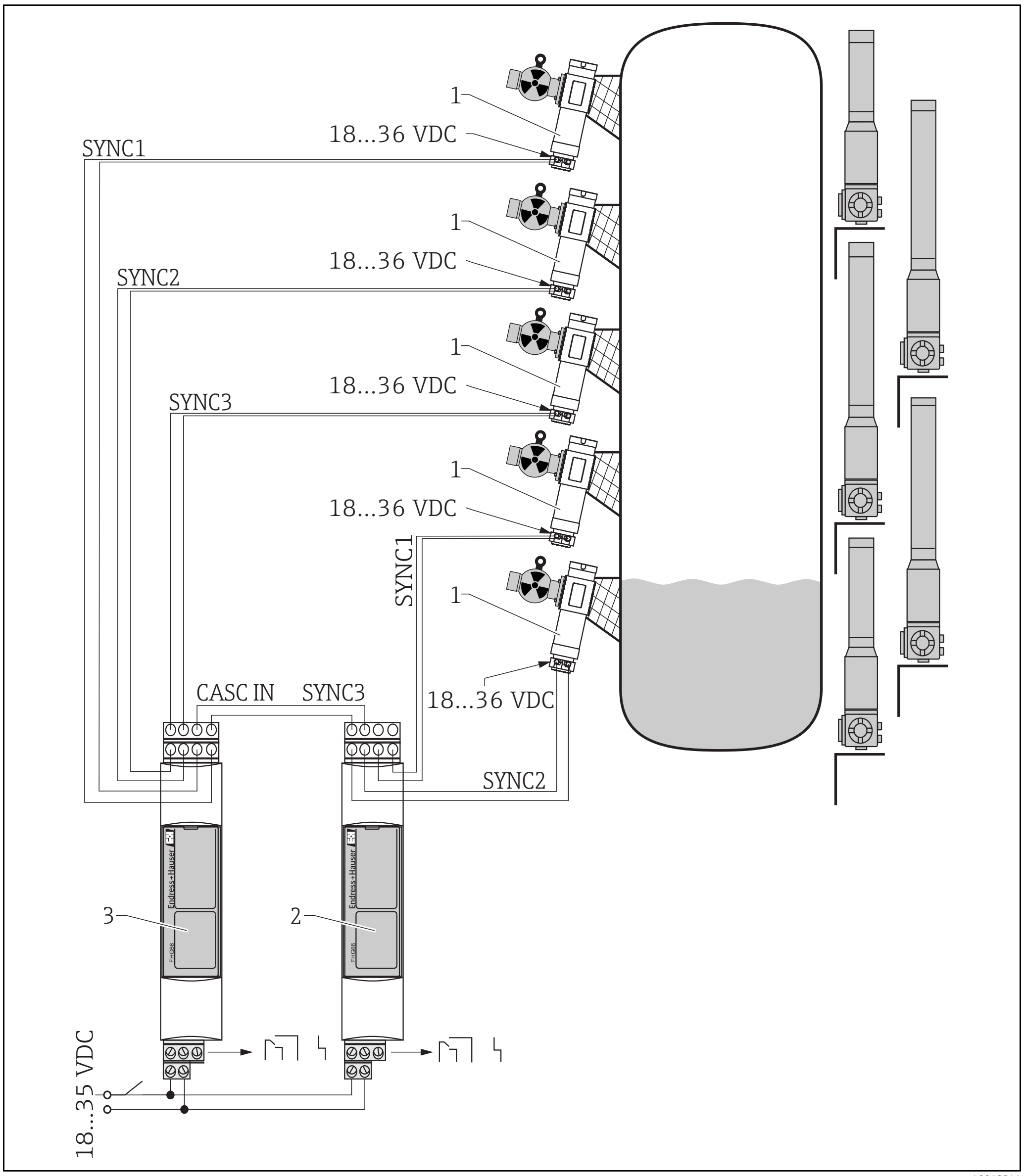
注意
进行低限检测时，使用 **FHG66** 同步器；特别建议使用报警输出，因为 **FHG65** 信号解调器中的未检测到错误将导致开关动作错误。



A 高限检测
B 低限检测
1 FHG65
2 FHG66

级联多台同步器 FHG66

使用超过三个放射源时，必须通过级联扩展同步链，另一台同步器 (3) 连接至同步器 (2) 的输出之一，而不是连接信号调制器。
所有连接的 Gamma 信号调制器均采用相同工作模式。通过级联方式进行互连，允许连接任意数量的信号调制器。



A0018541

1 FHG65
2 主同步器
3 级联同步器

Gamma 信号调制器 FHG65

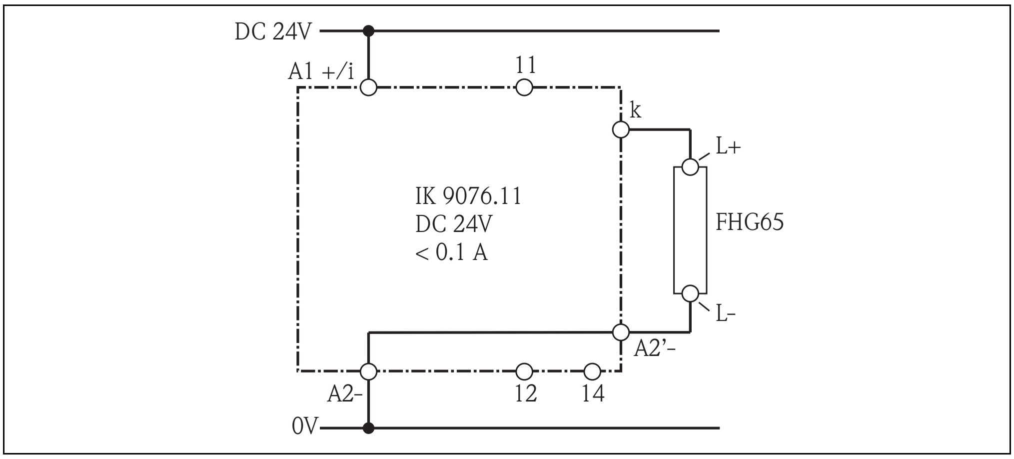
技术参数

电源

供电电压	18...36 V DC
功率消耗	3.2 W
过电压保护等级	II
防护等级	1
电势平衡	有

报警输出

Gamma 信号调制器 FHG65 自身无报警输出。通过以下方式显示错误信息：
- 已连接同步器 FHG66 时：
  通过同步接线端将错误输出至同步器 FHG66。FHG66 的报警继电器标识错误。
- 未连接同步器 FHG66 时：
  出现错误时，FHG65 马达关闭。此时电流消耗将减小，直至低于 30 mA，可以通过外部电流监测设备进行检测和标识 (例如：Dold IK9076.11，24 V DC，< 0.1 A)



A0018539

环境条件

环境温度范围	▪ 无水冷套管：-40...+60 °C (-40...+140 °F) ▪ 带水冷套管： – 水冷套管：0...+120 °C (32 °F...+248 °F) – 端子接线腔：max. +75 °C (+167 °F)
储存温度	-40...+75 °C (-40...+167 °F)
外壳防护等级	IP66/67 ；TYPE 4X/6
气候等级	符合 DIN EN 60068-2-38 标准，Z/AD 测试
抗振性	符合 DIN EN 60068-2-64 标准，Fh 测试；10...2000 Hz，1 $(m/s^2)^2$/Hz
抗冲击性	符合 DIN EN 60068-2-27 标准，Ea 测试；30 g，18 ms，3 次冲击 / 方向 / 轴线
电磁兼容性 (EMC)	干扰发射符合 EN 61326 标准，附录 A (工业区) 和 NAMUR 推荐的 NE21 标准

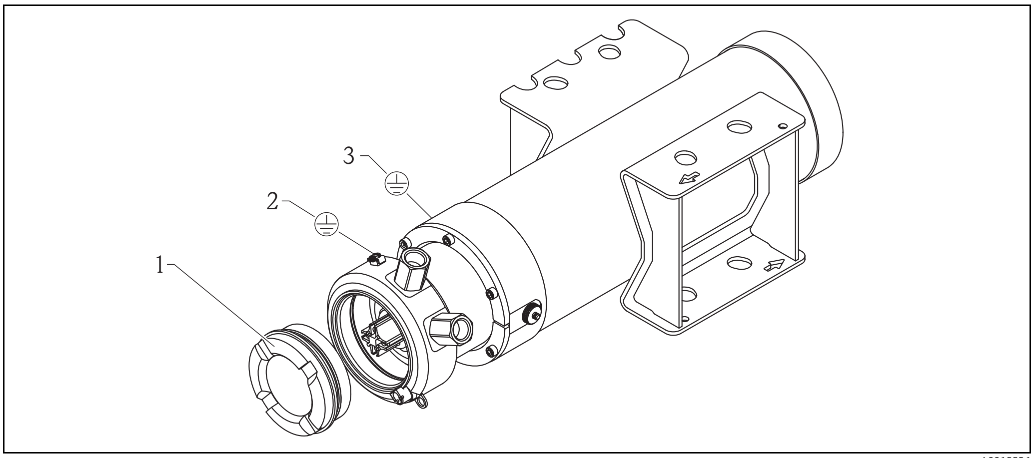
干扰抑制

Max. 10 µS/h / 1000 mm (39.4 in) 测量长度

测量范围 [mm (in)]	最大干扰抑制 [µSv/h]
200 (7.87)	50
800 (31.5)	12.5
2000 (78.7)	5
10000 (394) - 级联	1

电气连接

端子接线腔



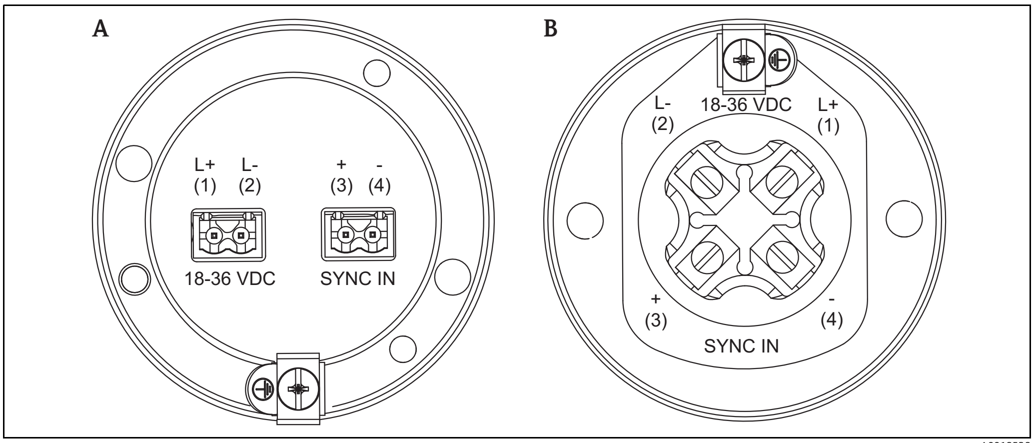
A0018536

1 端子接线腔盖
2 信号调制器接地端
3 水冷套管接地端

电缆入口

2 个电缆入口 (用于电源和同步信号连接)。
- M20 缆塞
- M20 螺纹
- G ½ 螺纹
- NPT ½ 螺纹

接线端子分配



A0018538

A Ex d、Ex t、非防爆型
B Ex de 型

接线端子	名称	说明
1	L+	供电电压； 18...36 V DC
2	L-	
3	SYNC +	同步连接 (连接同步器 FHG66) 12 V DC， 5 mA
4	SYNC -	

- 在供电回路中安装断路器。
- 使用线芯的横截面积 ≥ 0.5 mm² (20 AWG)。
- 接地连接头标签方向必须图中标识的方向一致。

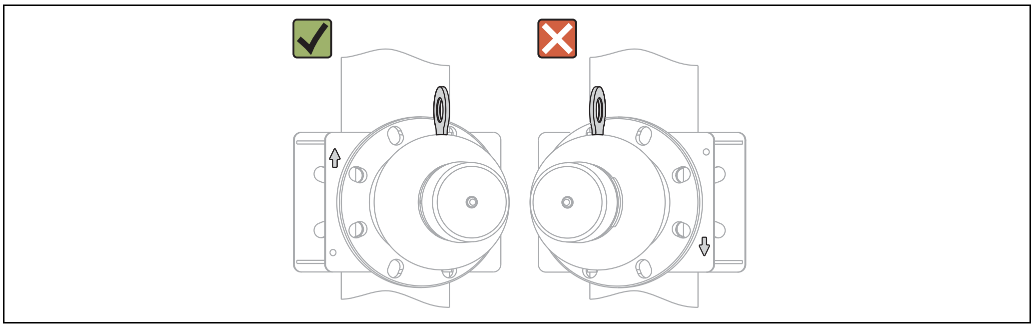
安装

常规安装指南

- Gamma 信号调制器 FHG65 直接安装在 FQG61 或 FQG62 放射源源盒的安装法兰上。[1]

⚠ 小心

由于辐射通道不处于放射源源盒的中心，安装时必须确保仪表位置正确。Gamma 信号调制器安装板上的箭头必须对准源盒的吊钩。否则，无法测量。



A0018532

- 放射源源盒和 Gamma 信号调制器的安装位置必须尽可能靠近罐体或测量管。
- 仪表必须安装在低振动结构体上。
- 至少使用四个螺栓 (M16) ；
  扭矩：
  - 钢：210 Nm (154.88 lbf ft)
  - 不锈钢：144 Nm (106.20 lbf ft)
- 安装时，必须注意放射源源盒和 Gamma 信号调制器 FHG65 的总重量。保证足够的稳定性。如需要，必须使用附加基座安装。
- 安装后，必须测量源盒和 Gamma 信号调制器附近的局部剂量率。必须封锁所有控制区，参考 TI00435F (FQG61/FQG62)
- 使用信号调制器时，有效水平辐射波束角必须减小至 6°...2°。
  ▸ 请检查探测器是否完全处于辐射波束范围内。

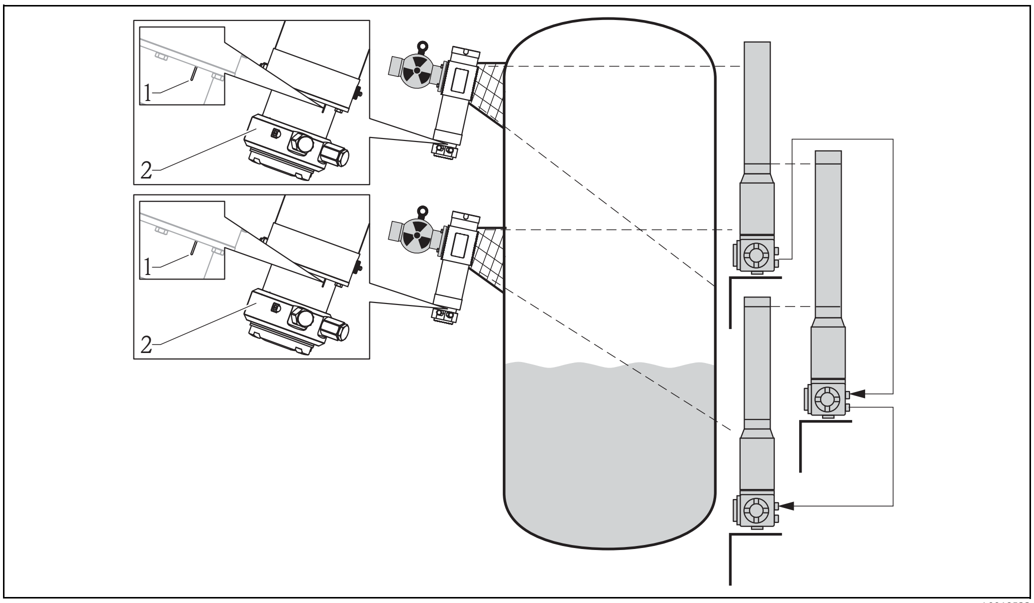
1) 使用 FQG66 放射源源盒时，请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心

安装多台 Gamma 信号调制器 FHG65

在同一个测量点中使用多台 Gamma 信号调制器 FHG65 时，必须同步工作。
通过同步器 FHG66 实现同步。

注意

同步需要所有 Gamma 信号调制器 FHG65 对准相同方向。Gamma 信号调制器 FHG65 顶部的标记用于对准单元。所有 Gamma 信号调制器 FHG65 上相对于源盒的标记采用相同的方式对准。

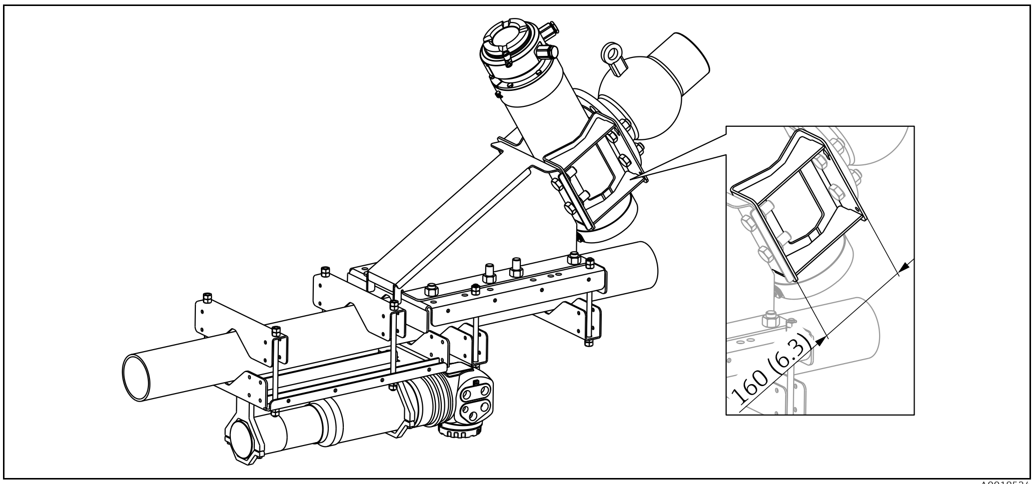


A0018533

1 多台 Gamma 信号调制器的对准标记
在所有 Gamma 信号调制器上相对于源盒的标记采用相同的标记。
2 FHG65

在对角倾斜管道上安装

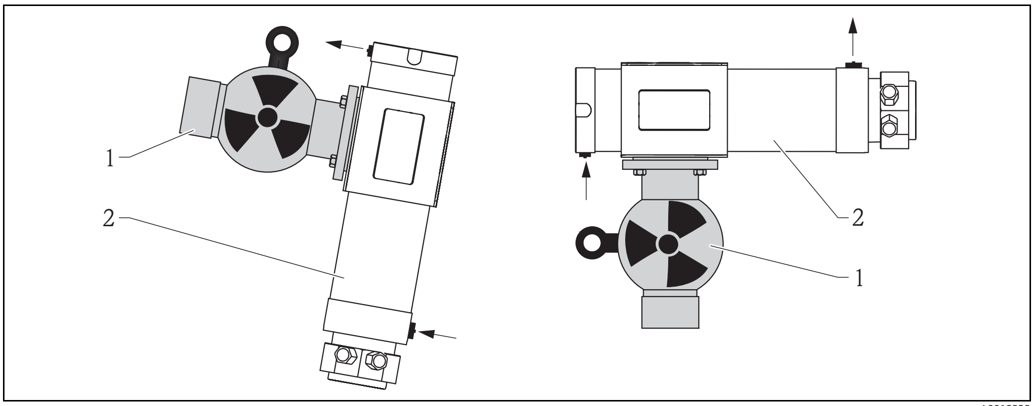
在对角倾斜管道上安装时，必须使用夹紧装置 FHG61 安装。
详细信息请参考 《安装指南》KA00261F。



单位 : mm (in)

水冷套管

适用于带水冷套管的 FMG60 Gamma 信号调制器 :
- 材料 : 316L 和 304
- 冷却水连接 : 2 x G 1/4"A、DIN ISO 228
- 回水温度 : max. 40 ℃ (104 ℉) ；建议监测温度
- 水压 : 4...6 bar (58...87 psi)
- 水流量 : min. 60 l/h
- 排空带冷却管或防冻保护的传感器

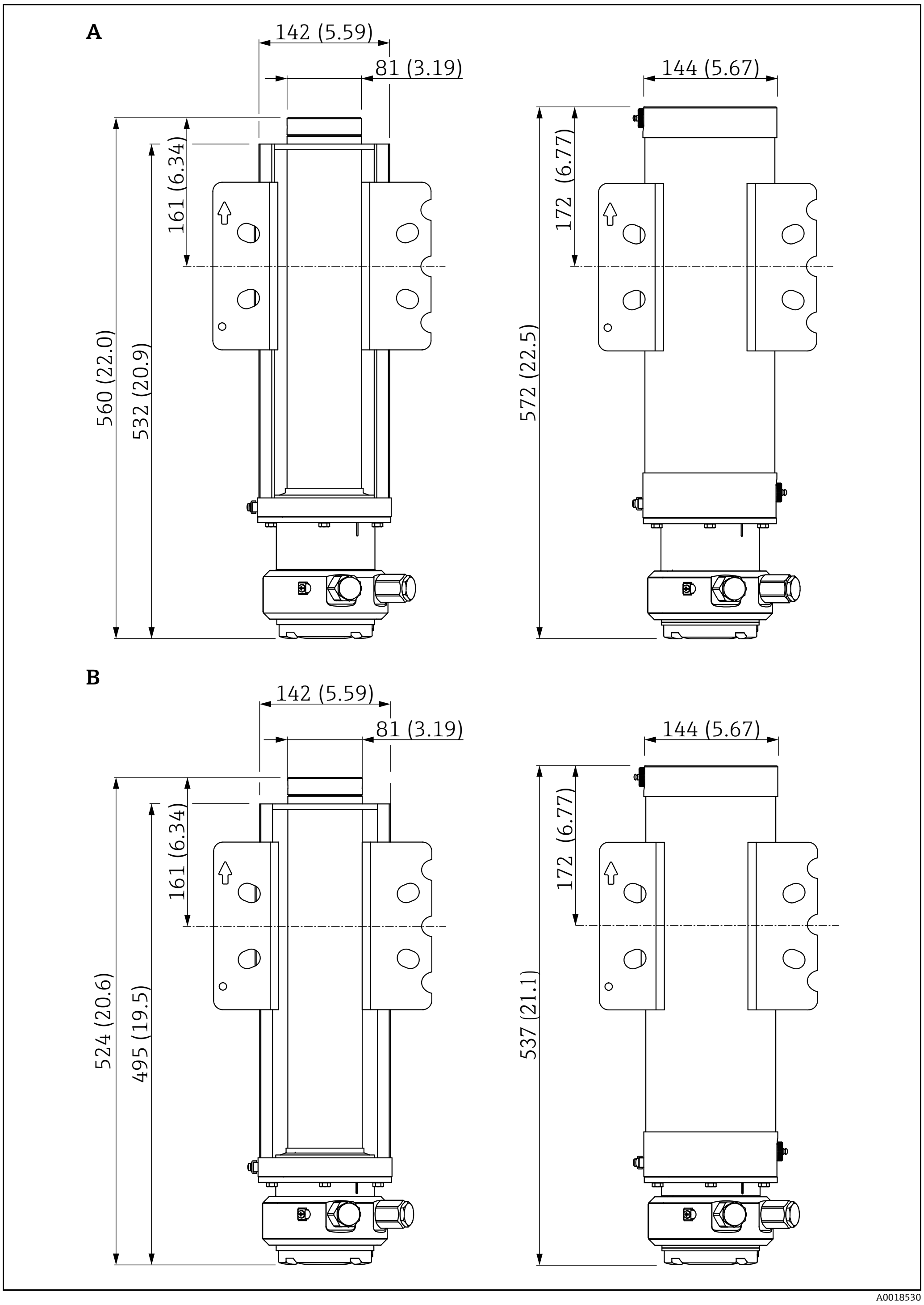


1 FQG61、FQG62
2 FHG65

⚠ 小心
必须始终从底部进水，确保完全注满水冷套管。

机械结构

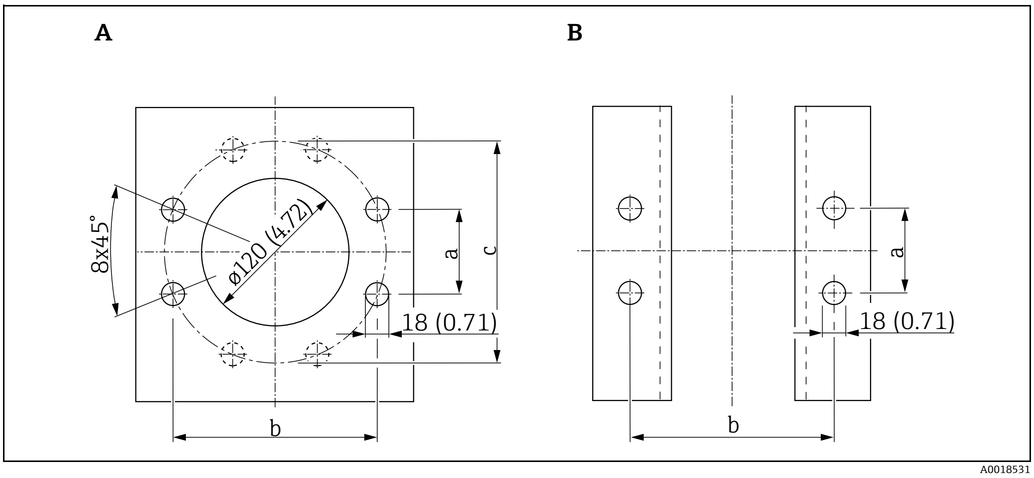
Gamma 信号调制器的外形尺寸



单位：mm (in)

A　Ex de 型（左图：无水冷套管；右图：带水冷套管）
B　Ex d、Ex t、非防爆型（左图：无水冷套管；右图：带水冷套管）

安装支架示例（用户自备）



单位：mm (in)

A　安装板（螺栓圆周分布符合 DN 100 PN 16 或 ANSI 4" 150 psi 标准）
B　L 形支架

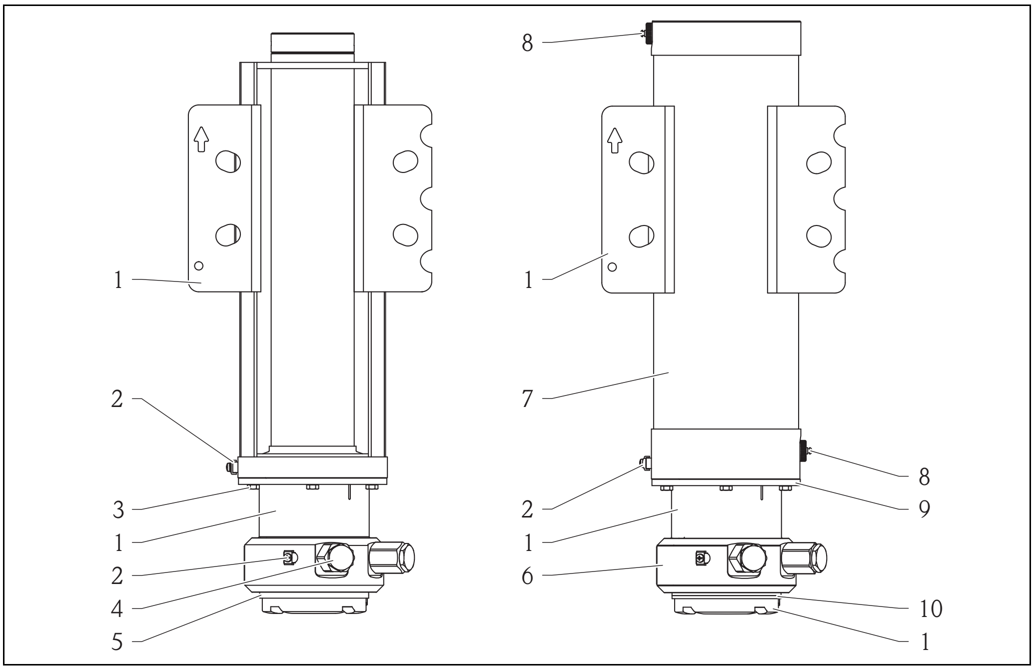
重量

- 无水冷套管：max. 18 kg (39.69 lbs)
- 带水冷套管（空管）：max. 21 kg (46.31 lbs)
- 带水冷套管（满管）：max. 25 kg (55.13 lbs)

轴承的使用寿命

在最大负载下连续工作 36 年

材料



A0018555

部件号	部件	材料
1	外壳	304 (1.4301)
2	接地端	316Ti (1.4571) ； 304 (1.4301) ； A2 ； A4
3	螺丝	A2-70
4	O 型圈	FKM 70
5	电缆入口	参考下表
6	铭牌和槽销	304 (1.4301) ； A2
7	水冷套管	316L (1.4404)
8	冷却水连接	PA66
9	O 型圈	FKM 70
10	盖板安全销	304 (1.4301) ； 1.4581 ； A2

电缆入口和密封圈材料

订购选项 **040**： “电缆入口，供电电压”	**316L (1.4435)**	**12L13 (1.0718)**	**304 (1.4301)**	**MS**	**EPDM70+PTFE**
A：M20 缆塞	✔	✔		✔	✔
B：M20 螺纹	✔	✔			✔
C：G 1/2 螺纹	✔	✔	✔		✔
D：NPT 1/2 螺纹		✔	✔		✔

订购信息

通过下列方式获取产品的详细订购信息：
- 使用 Endress+Hauser 公司网页上的产品选型软件：
  www.endress.com →选择国家→产品→选择测量技术、软件或组件→选择产品（选择列表：测量方法、产品系列等）→设备支持（右列）：设置所选产品→打开所选产品的产品选型软件
- 咨询 Endress+Hauser 当地销售中心：www.addresses.endress.com

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

同步器 FHG66

技术参数

输入

级联输入

- 连接另一台同步器 FHG66
- 与电源和输出电气隔离
- 连接电缆：双芯电缆；无需使用屏蔽电缆 (强电磁干扰场合除外)
- 电缆要求：
  - 最大容抗：120 nF
  - 最大阻抗：1000 W
  - 最大阻抗：0.65 mH
  - 电缆：非屏蔽 / 非双绞线
- 信号传输：0...5 mA 回路电路， max. 12 V

输出

报警继电器

类型	可切换浮动触点
开关延迟时间	0...3 s
开关电容	▪ U~ max. 250 V ▪ I~ max. 2 A ▪ P~ max. 500 VA， cosφ ≥ 0.7 时 ▪ U- max. 40 V ▪ I- max. 2 A ▪ P- max. 80 W
使用寿命	连接最大触点负载时， min. 10^5 开关次数
功能标识	发光二级管标识工作状态、故障和错误分配； 设备检测和报告设置和连接设备中的错误
过电压保护等级	II
防护等级	2 (双层绝缘 / 增强绝缘)

报警信号

- 红色 LED 指示灯标识故障
- 黄色 LED 指示灯分配故障
- 报警继电器去磁

电源

供电电压	18...35 V DC (需要带安全隔离电源)
功率消耗	≤ 1 W
过电压保护等级	II
防护等级	2
污染等级	2

环境条件

环境温度范围	▪ 单台安装：-20…+60 °C (-4…+140 °F) ▪ 并排安装，无横向安装间距：-20…+50 °C (-4…+122 °F) ▪ 安装在防护外壳内：-20…+40 °C (-4…+104 °F)
储存温度	-20…+85 °C (-4…+185 °F) (推荐：20 °C (68 °F))
气候等级和 机械应用等级	▪ 3C3，符合 DIN EN 60721-3-3 标准 ▪ 3M2，符合 DIN EN 60721-3-3 标准
防护等级	IP20 机械防护等级 IK06 (1J)，符合 IEC 62262 标准
电磁兼容性 (EMC)	▪ 干扰发射符合 EN 61326 标准，B 类设备 ▪ 抗干扰能力符合 EN 61326 标准，附录 A (工业区) 和 NAMUR 推荐的 NE 21 标准

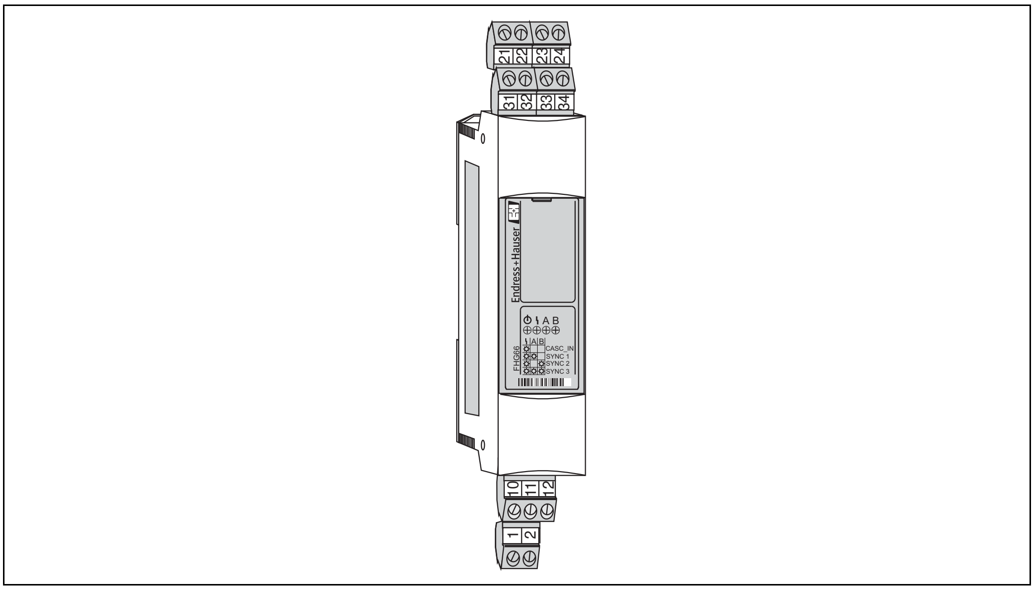
电气连接

接线端子

可插拔的螺纹式接线端子。线芯横截面积：
- 1.0...2.5 mm² (17...13 AWG)，适用于电源和继电器
- 0.5...2.5 mm² (20...13 AWG)，适用于信号线

⚠ 小心

仅允许使用相同型号接线端子替换。



A0018546

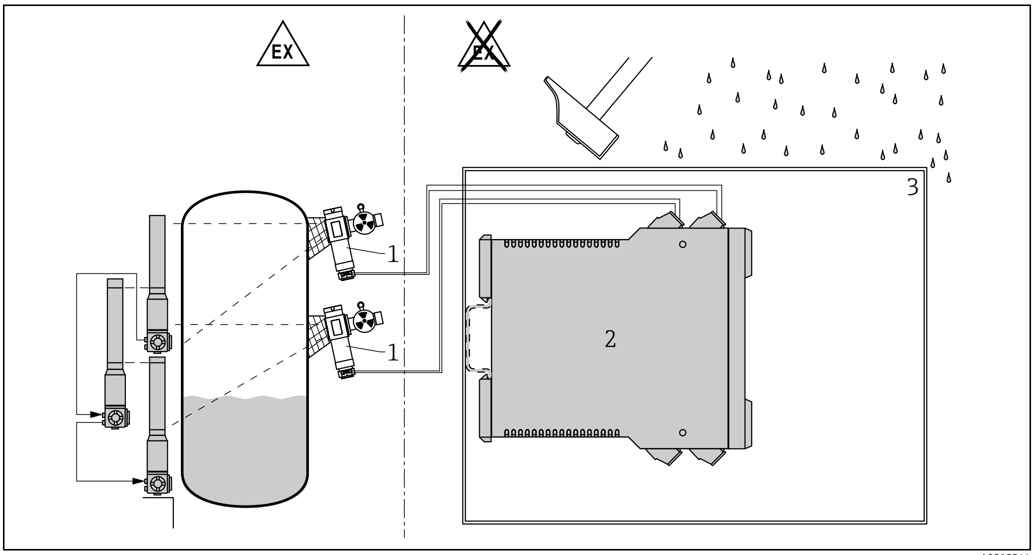
接线端子分配

接线端子	说明	备注
电源		
1	L+	18...35 V DC 需要带安全隔离电源
2	L-	
报警继电器		
10	可切换触点	
11	常闭触点 (NC)	出现错误时，连接至触点 10
12	常开触点 (NO)	无错误时，连接至触点 10
输出		
33/34	同步输出 1	同步信号：12 V / 5 mA 可以连接： ▪ Gamma 信号调制器 FHG65 ▪ 同步器 FHG66 (级联方式) 极性不限
31/32	同步输出 2	
21/22	同步输出 3	
输入		
23/24	级联输入	在上游连接同步器 FHG66。 连接至同步器的所有 Gamma 信号调制器在相同模式下工作。 级联信号：12 V / 5 mA

安装

安装位置

同步器 FHG66 必须安装在危险区之外的机柜中，免受机械影响。
户外安装时，必须使用防护罩 (min. IP65)。

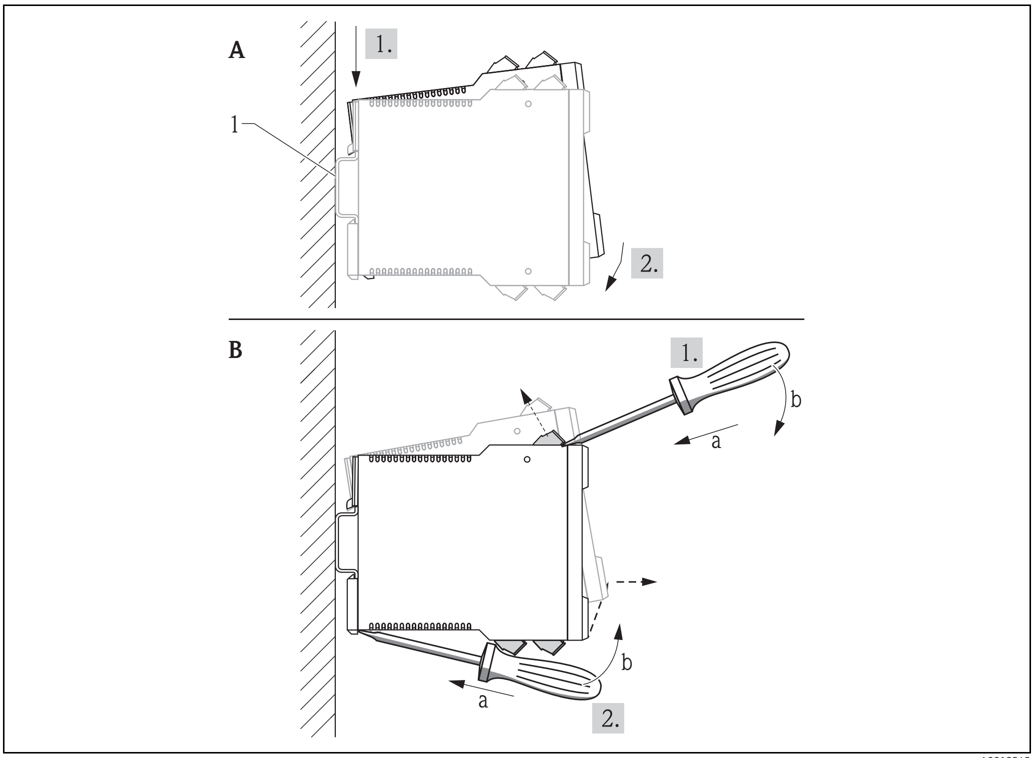


1 FHG65
2 FHG66
3 min. IP65

⚠ 小心

遵守下列条件要求：
- FHG66 的机械防护等级：参考“技术参数”章节 (→ 🗎 16)
- 禁止堵塞外壳通风孔

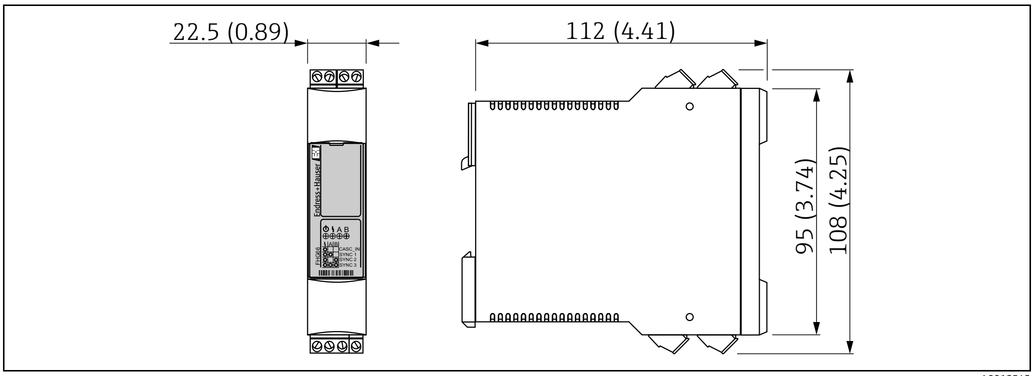
安装指南



A 安装在顶帽式导轨上
B 拆卸 (1. 拆下接线端子排； 2. 拆下仪表)

机械结构

外形尺寸



A0018543

单位：mm (in)

重量

约 150 g (5.291 oz)

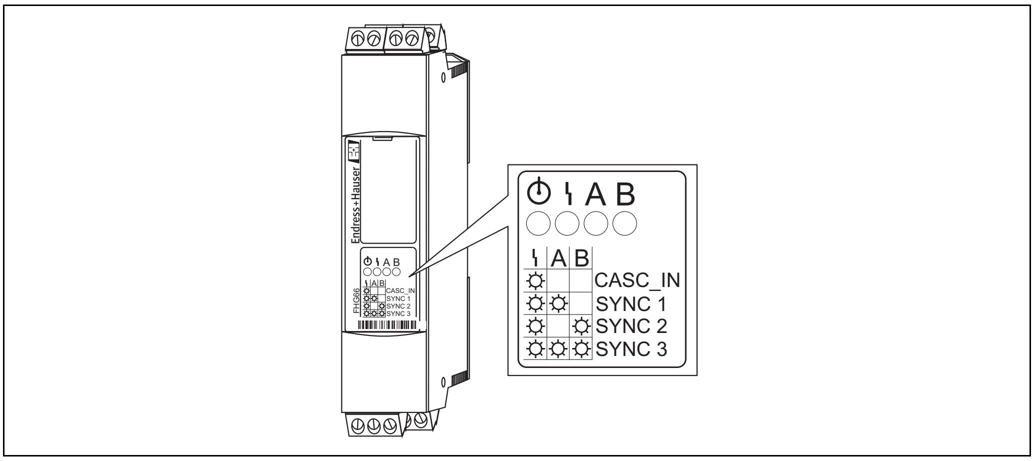
材料

部件	材料
外壳	聚碳酸酯
前盖板	聚酰胺 PA6
固定侧板 (固定在顶帽式导轨上)	聚酰胺 PA6

人机界面

显示单元

前盖板关闭后可见 LED 指示灯。

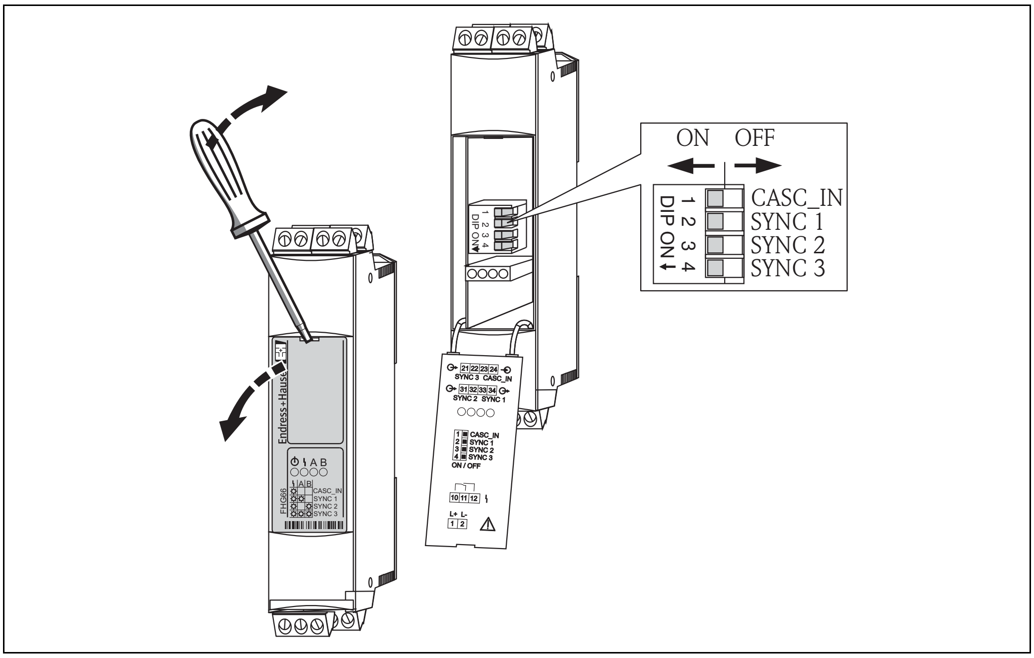


A0018547

LED 指示灯	颜色	说明
⏻	绿色	**工作状态** 上电后，指示灯立即亮起。
⌇	红色	**错误** 任一个同步输出或级联输入出现错误时，指示灯亮起。
A,B	黄色	**错误标识** 标识出现错误的同步输出： ▪ **A**：SYNC 1 错误 ▪ **B**：SYNC 2 错误 ▪ **A** 和 **B**：SYNC 3 错误 ▪ **A 和 B 熄灭，但是红色 LED 指示灯亮起**：级联输入错误 (CASC_IN)

操作单元

DIP 开关在向后打卡的前面板背面。



A0018548

参考上图，DIP 开关开 / 关同步输出和级联输入。

DIP 开关	**输入 / 输出**
1	级联输入 (接线端子 23/24)
2	同步输出 1 (接线端子 33/34)
3	同步输出 2 (接线端子 31/32)
4	同步输出 3 (接线端子 21/22)

订购信息

订货号：71060806

证书和认证

CE 认证	测量系统遵守 EC 准则的法律要求。 Endress+Hauser 确保贴有 CE 标志的设备均成功通过了所需测试。
防爆保护 (Ex)	Gamma 信号调制器 FHG65
其他认证	同步器 FHG66 CSA GP
溢出保护	▪ 与 Gammapilot M FMG60 (200/400 mm) 配套使用，可以在 SIL 2/3 系统中进行高限检查，符合 IEC 61508 标准 ▪ 未进行 WHG 溢出保护测试
其他标准和准则	**IEC 60529** 外壳防护等级 (IP 代号) **IEC 61326** 电磁兼容性 (EMC 要求) **IEC 61010** 测量、控制、调试及实验室使用电气设备的安全规则 **NAMUR** 化工行业的控制与测量标准委员会

文档资料

Gamma 信号调制器 FHG65, 同步器 FHG66	**BA00373F** Gamma 信号调制器 FHG65 和同步器 FHG66 的 《操作手册》
源盒 FQG61/FQG62	**TI00435F** 源盒 FQG61 和 FQG62 的 《技术资料》(准备退市)
放射源 FSG60/FSG61	**TI00439F** 放射源 FSG60/FSG61 的 《技术资料》
Gammapilot M FMG60	**TI00363F** Gammapilot M FMG60 的 《技术资料》 **BA00236F** Gammapilot M FMG60 (HART) 的 《操作手册》 **BA00329F** Gammapilot M FMG60 (PROFIBUS PA) 的 《操作手册》 **BA00330F** Gammapilot M FMG60 (基金会现场总线 (FF)) 的 《操作手册》 **BA00287F** Gammapilot M FMG60 的 《仪表功能描述》