

# 安全指南

## Gammapilot M FMG60

4-20 mA HART

Ex d e [ia Ga] IIC T5/T6 Gb

Ex d [ia Ga] IIC T5/T6 Gb



文件: XA00536F-F

防爆危险区中使用的电气设备的安全指南 → 3

---

# Gammapilot M FMG60

4-20 mA HART

## 目录

|                 |   |
|-----------------|---|
| 相关文档资料 .....    | 4 |
| 补充文档资料 .....    | 4 |
| 制造商证书 .....     | 4 |
| 制造商地址 .....     | 4 |
| 扩展订货号 .....     | 4 |
| 安全指南：概述 .....   | 6 |
| 安全指南：特殊条件 ..... | 6 |
| 安全指南：安装 .....   | 6 |
| 温度表 .....       | 9 |
| 连接参数 .....      | 9 |

相关文档资料

本文档是下列《操作手册》的组成部分：  
BA00236F

补充文档资料

《防爆手册》： CP00021Z  
获取方式：  
■ 登录 Endress+Hauser 网站上的下载区：  
[www.endress.com](http://www.endress.com) -> 资料下载 -> 下载类型：资料 -> 资料类型：宣传手册及产品样本 -> 搜索词：CP00021Z  
■ CD 光盘中，适用于带文档资料光盘的仪表

制造商证书

**NEPSI 一致性声明**  
  
证书号：  
GYJ20.1026X  
  
附带证书号的仪表符合下列标准(与仪表型号相关)：  
■ GB3836.1-2010  
■ GB3836.2-2010  
■ GB3836.3-2010  
■ GB3836.4-2010  
■ GB3836.20-2010

制造商地址

Endress+Hauser SE+Co. KG  
Hauptstraße 1  
79689 Maulburg, Germany  
生产厂地址：参考铭牌。

扩展订货号

铭牌上标识有扩展订货号，仪表上的铭牌位置应清晰可见。铭牌的详细信息请参考相关《操作手册》。

扩展订货号的结构

FMG60                      -                      \*\*\*\*\*                      +                      A\*B\*C\*D\*E\*F\*G\*..  
(仪表型号)                      (基本订购选项)                      (可选订购选项)  
  
\* = 占位符  
此位置处的选型代号以数字或字母显示，替代占位符。

基本订购选项

基本订购选项包括仪表必须选择的选项(必选项)。位数取决于选项数量。选择的选项可能占多个位数。

可选订购选项

可选订购选项为仪表的其他选项(可选项)。位数取决于选项数量。选项代号由两位字符组成，便于标识(例如：JA)。第一位字符(ID)表示订购选项，由数字或字母组成(例如：J =测试、证书)。第二位字符表示订购选项中的选型代号(例如：A = 3.1 材料(接液部件)，检测证书)。

详细信息请参考下表。表格中列举了与危险区相关的每一位标准订货号和扩展订货号的选项(ID)。

**扩展订货号: Gammapilot M**

以下列举的规格参数选自产品选型表，可以确定：

- 仪表的配套文档(参照铭牌上标识的订货号)。
- 文档中引用的选型代号。

**仪表型号**

FMG60

**基本订购选项**

| 订购选项 1 (认证) |   |                                   |
|-------------|---|-----------------------------------|
| 选型代号        |   | 说明                                |
| FMG60       | C | NEPSI Ex d e [ia Ga] IIC T5/T6 Gb |
|             | D | NEPSI Ex d [ia Ga] IIC T5/T6 Gb   |

| 订购选项 2 (电源) |   |              |
|-------------|---|--------------|
| 选型代号        |   | 说明           |
| FMG60       | 1 | 90...253 VAC |
|             | 2 | 18...35 VDC  |

| 订购选项 3 (电源连接; 输出连接) |   |                        |
|---------------------|---|------------------------|
| 选型代号                |   | 说明                     |
| FMG60               | B | Ex e; Ex ia            |
|                     | C | Ex e; Ex e             |
|                     | D | Ex d (XP) ; Ex d (XP)  |
|                     | E | Ex d (XP) ; Ex ia (IS) |

| 订购选项 4 (输出) |   |              |
|-------------|---|--------------|
| 选型代号        |   | 说明           |
| FMG60       | 1 | 4-20 mA HART |

| 订购选项 5 (闪烁体; 测量范围) |     |        |
|--------------------|-----|--------|
| 选型代号               |     | 说明     |
| FMG60              | A-D | NaJ 晶体 |
|                    | G-T | PVT 塑料 |

**可选订购选项**

不提供危险区中使用的选项。

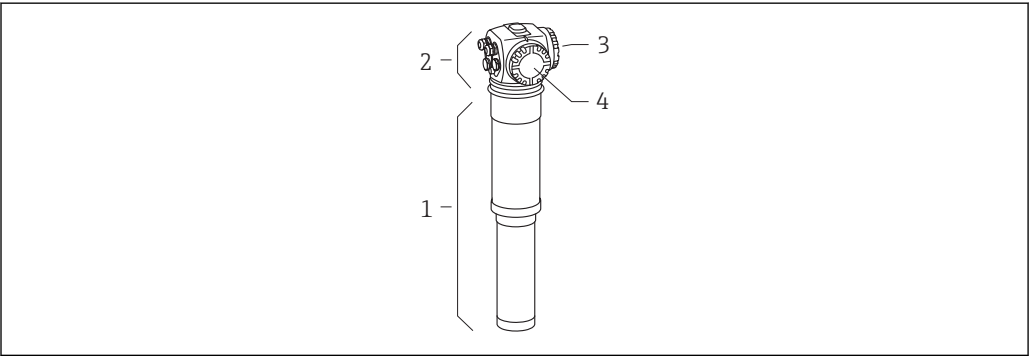
安全指南：概述

- 遵守《操作手册》中的安装指南和安全指南。
- 安装、使用和维护设备时，用户必须遵守《操作手册》和标准中列举的各项要求：
  - GB 50257-2014: “电气装置安装工程 爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范”
  - GB 3836.13-2013: “爆炸性环境，第 13 部分：设备的修理、检修、修复和改造”
  - GB/T 3836.15-2017: “爆炸性环境，第 15 部分：电气装置的设计、选型和安装”
  - GB/T 3836.16-2017: “爆炸性环境，第 16 部分：电气装置的检查与维护”
  - GB/T 3836.18-2017: “爆炸性环境，第 18 部分：本质安全电气系统”
- 进行仪表安装、电气连接、调试和维护的人员必须满足下列要求：
  - 具有承担任务和执行任务的合适资质
  - 经过防爆保护培训
  - 熟悉国家法规
- 按照制造商说明和国家法规安装仪表。
- 禁止超出规定电气参数、热参数和机械参数范围操作设备。
- 避免静电荷充电：
  - 塑料表面(例如：外壳、传感器单元、特殊抛光、安装的附加板等)
  - 隔离电容器(例如：隔离金属板)

安全指南：特殊条件

- 对外壳或其他金属部分做额外或特殊抛光处理时：
- 注意静电荷充电和放电带来的危险。
  - 禁止使用干布干擦表面。
  - 禁止在产生强静电荷的过程附近安装设备。

安全指南：安装

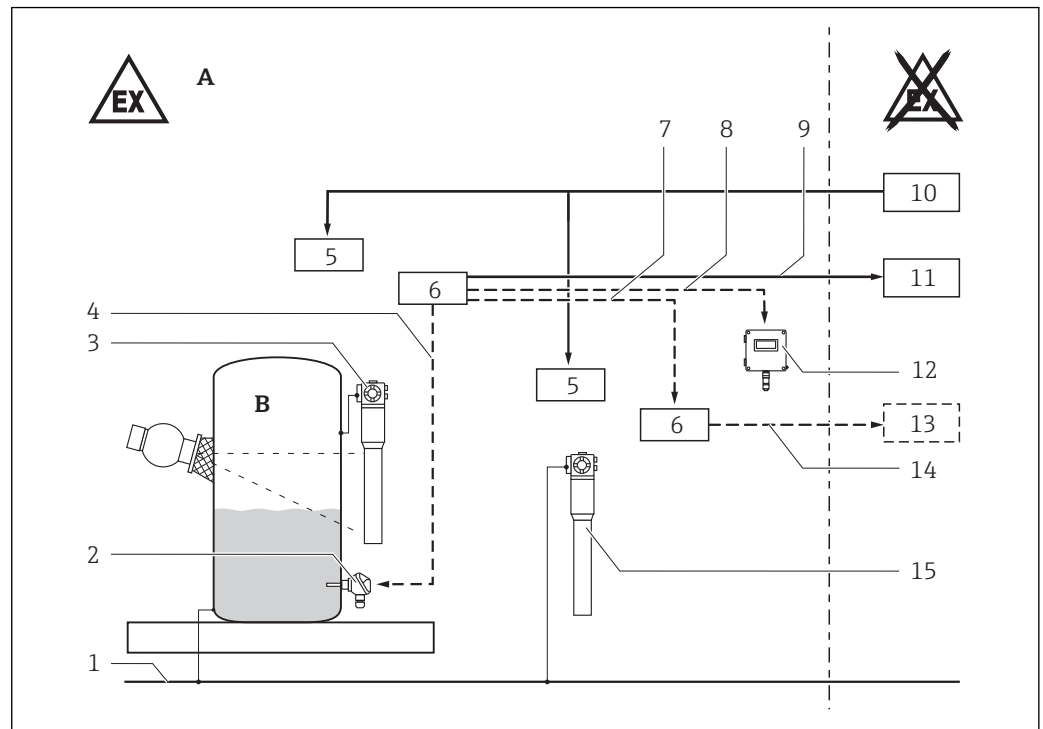


A0031753

- 1 外壳
- 2 接线腔
- 3 端子接线腔 A
- 4 端子接线腔 B

回路: 4...20 mA/HART (有源) ; 防爆型式: 本安 (Ex ia)

基本订购选项 3 (电源连接; 输出连接) = B、E

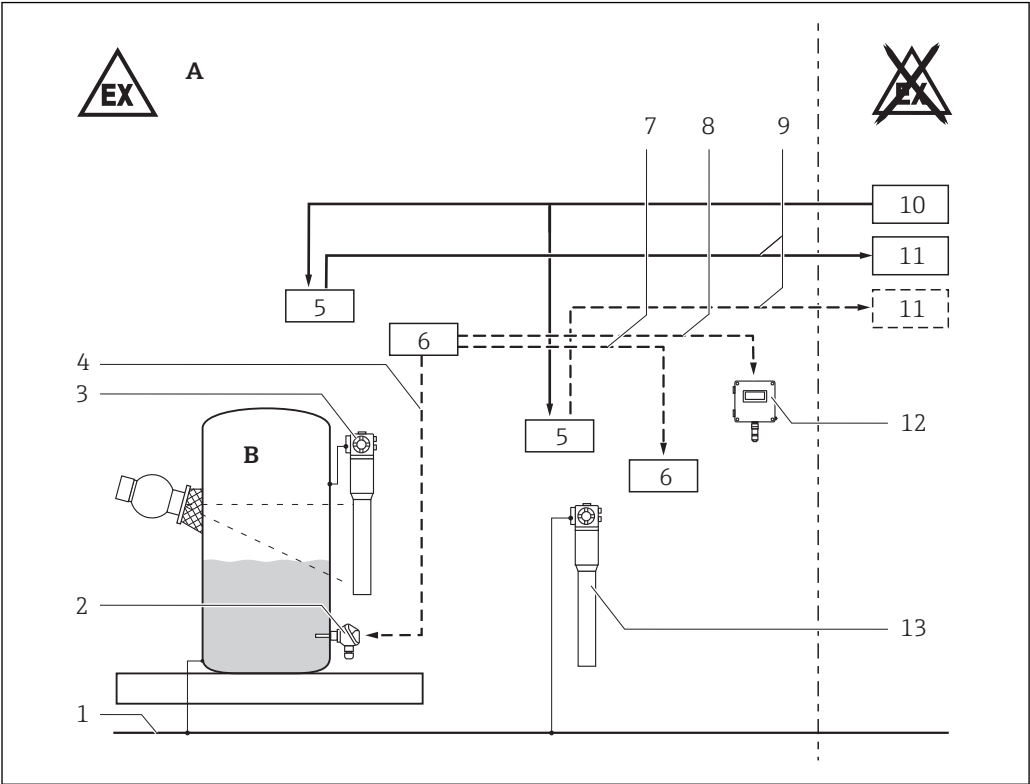


A0031754

2

- A 防爆 1 区或 2 区
- B 防爆 0 区、1 区或 2 区
- 1 本地等势线
- 2 PT100; Ex ia 防爆型设备
- 3 Gammapilot, 带 NaJ 闪烁体、PVT 闪烁体
- 4 [Ex ia]回路
- 5 端子接线腔 A (Ex d 或 Ex e)
- 6 端子接线腔 B (Ex i)
- 7 [Ex ia]回路; 级联输入、输出
- 8 [Ex ia]回路
- 9 通信方式: 4...20 mA/HART (有源) [Ex ia]
- 10 电源
- 11 相关认证设备
- 12 分离型显示单元 FHX40
- 13 相关认证设备
- 14 通信方式: 4...20 mA/HART (有源) [Ex ia]
- 15 Gammapilot, 带 NaJ 闪烁体、PVT 闪烁体

回路：4...20 mA/HART（有源）；防爆型式：增安（Ex e）或隔爆（Ex d）  
基本订购选项 3（电源连接；输出连接）= C、D



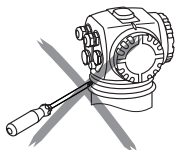
A0031755

3

- A 防爆 1 区或 2 区
- B 防爆 0 区、1 区或 2 区
- 1 本地等电势线
- 2 PT100; Ex ia 防爆型设备
- 3 Gammapilot, 带 NaJ 闪烁体、PVT 闪烁体
- 4 [Ex ia]回路
- 5 端子接线腔 A (Ex d 或 Ex e)
- 6 端子接线腔 B (Ex i)
- 7 [Ex ia]回路; 级联输入、输出
- 8 [Ex ia]回路
- 9 通信方式: 4...20 mA/HART (有源)
- 10 电源
- 11 例如变送器
- 12 分离型显示单元 FHX40
- 13 Gammapilot, 带 NaJ 闪烁体、PVT 闪烁体

- 为了保证外壳防护等级 IP66/67: 正确安装外壳盖、缆塞和堵头。
- 端子接线腔 A 和端子接线腔 B 的缆塞和密封堵头不允许互换使用。
- 带电时禁止打开端子接线腔 A。
- 在爆炸性环境使用时: 断电后至少需要等待三分钟后才能打开端子接线腔 A。
- 操作前:
  - 拧上盖板。
  - 拧紧盖板上的固定卡扣。
- 连接电缆的连续工作温度:  $\geq T_a + 20\text{ K}$ 。

禁止松开外壳上的安全螺丝:



A0031759

使用水冷夹套时

为了避免冷却水结冰导致探测器或水冷夹套损坏：排空水冷夹套或采取防冻保护措施。

### 本质安全

- 进行本安回路互连时遵守相关指南要求。
- 本安输入回路与标称电压峰值不超过 375 V 的其他回路电气隔离。
- 设备的本安回路与地绝缘，且绝缘强度不得小于 500 V<sub>rms</sub>。
- 设备安装在 Ex ib 本安型回路中时，防爆型式变更为 Ex ib。禁止在防爆 0 区中使用温度传感器（如果设备安装在防爆型式为 Ex ib 的本安回路中）。
- 设备安装在 Ex ic 本安型回路中时，防爆型式变更为 Ex ic。禁止在防爆 0 区或防爆 1 区中使用温度传感器（如果设备安装在防爆型式为 Ex ic 的本安回路中）。
- 禁止互连级联设备的 4...20 mA/HART 信号回路。

### 增安型 (Ex e)

- 仅允许使用防护等级不低于 IP66/67 的 Ex e 认证型缆塞。缆塞必须符合环境温度范围要求。
- 仅允许使用相同型号的缆塞和密封堵头进行更换。

### 隔爆型 (Ex d)

- 连接设备：
  - 使用合适的电缆和“隔爆型 (Ex d)”线芯。
  - 使用“隔爆型 (Ex d)”。
- 使用 Ex d 隔爆型密封堵头密封未使用的电缆入口。

安全指南：Ex d 连接点

如需要或存在任何疑问：联系制造商获取规格参数。

### 电势平衡

将仪表集成至本地等电势系统中。

## 温度表

| 温度等级    |
|---------|
| T6 或 T5 |

### 基本订购选项 5（闪烁体；测量范围）= A-D、G-T

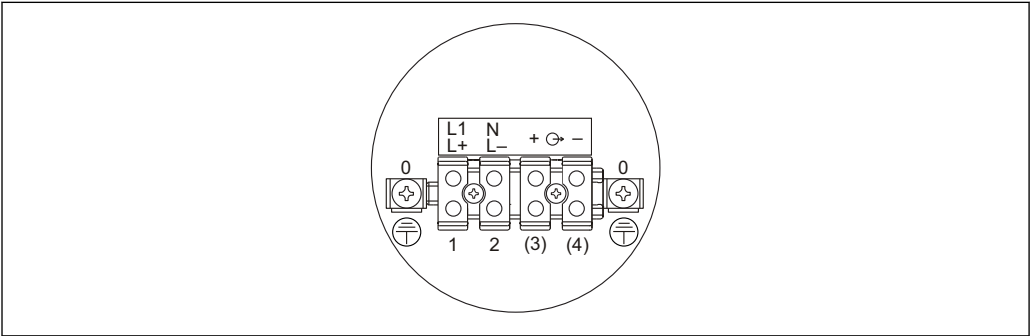
| 环境温度 T <sub>a</sub> （环境）                                                                       |                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 探测器不带水冷夹套，或探测器上的水冷夹套已停用：                                                                       | 温度等级 T6                                                                                                                      |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 带 NaJ 闪烁体的设备型号：</li> <li>■ 带 PVT 闪烁体的设备型号：</li> </ul> | $-40^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq +60^{\circ}\text{C}$<br>$-40^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq +60^{\circ}\text{C}$           |
| 探测器上的水冷夹套正常工作：                                                                                 | 温度等级 T6 或 T5                                                                                                                 |
| 在外壳处（位于水冷夹套内）：                                                                                 |                                                                                                                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 带 NaJ 闪烁体的设备型号：</li> <li>■ 带 PVT 闪烁体的设备型号：</li> </ul> | $-40^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq +60^{\circ}\text{C}$<br>$-40^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq +60^{\circ}\text{C}$           |
| 在接线腔处：                                                                                         | $-40^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq +75^{\circ}\text{C}$ (T6)<br>$-40^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq +80^{\circ}\text{C}$ (T5) |

| 防爆型式          |             |
|---------------|-------------|
| 供电回路（端子接线腔 A） | Ex e 或 Ex d |
| 信号回路（端子接线腔 B） | Ex ia       |

## 连接参数

- 接线端子螺丝的紧固扭矩：最大 0.4 Nm。
- 剥去合适长度的连接线芯的绝缘层。线芯的裸露部分必须完全插入至接线端子中。
- 确保线芯牢固固定。

端子接线腔 A  
增安型 (Ex e) 或隔爆型 (Ex d)



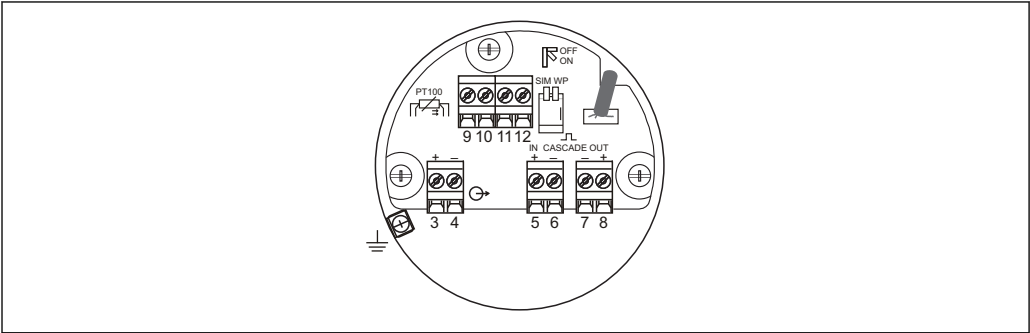
A0031763

4

| 供电回路              |          |                                                                                 |
|-------------------|----------|---------------------------------------------------------------------------------|
| 基本订购选项 2 (电源) = 1 | L1<br>N  | $U_e = 90 \dots 253 \text{ V}_{AC}, 50/60 \text{ Hz}, 8.5 \text{ VA}$           |
| 基本订购选项 2 (电源) = 2 | L+<br>L- | $U_e = 18 \dots 35 \text{ V}_{DC}, 3.5 \text{ W}$<br>$U_m = 253 \text{ V}_{AC}$ |

| 信号回路                           |         |                                                                                                         |
|--------------------------------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 基本订购选项 3 (电源连接;<br>输出连接) = B、E | <br>+ - | 未连接                                                                                                     |
| 基本订购选项 3 (电源连接;<br>输出连接) = C、D | <br>+ - | 4...20 mA/HART (有源)<br>$U_m = 253 \text{ V}_{AC}$<br>探测器确保现场总线回路和其他任何回路之间的绝缘电压不超过 253 V <sub>AC</sub> 。 |

端子接线腔 B  
本安型 (Ex ia)



A0031764

5

| 信号回路                                  |                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                | Ex ia IIC                                                                                                                        | Ex ia IIB                                                                                                       | Ex ib IIC                                         | Ex ib IIB                                        |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 4...20 mA/ HART<br>(有源) <sup>1)</sup> | <br>+ -  | $U_o = 21.2 \text{ V}$<br>$I_o = 92 \text{ mA}$<br>$P_o = 479 \text{ mW}$<br>$R_i = 235 \Omega$<br>$C_i = 13.4 \text{ nF}$<br>$L_i = 0$<br>特征曲线: 线性<br>$U_i = 30 \text{ V}$<br>$I_i = 13 \text{ mA}$<br>$P_i = 390 \text{ mW}$ | $C_o = 156 \text{ nF}$<br>对应<br>$L_o = 0.15 \text{ mH}$<br>$C_o = 116 \text{ nF}$<br>对应<br>$L_o = 1 \text{ mH}$                  | $C_o = 886 \text{ nF}$<br>对应<br>$L_o = 0.15 \text{ mH}$<br>$C_o = 686 \text{ nF}$<br>对应<br>$L_o = 1 \text{ mH}$ | $C_o = 169 \text{ nF}$<br>$L_o = 4 \text{ mH}$    | $C_o = 1.2 \mu\text{F}$<br>$L_o = 15 \text{ mH}$ |
| PT100                                 |          | $U_o = 8.4 \text{ V}$<br>$I_o = 8.3 \text{ mA}$<br>$P_o = 17.5 \text{ mW}$<br>$R_i = 1012 \Omega$<br>$C_i = 0$<br>$L_i = 0$<br>特征曲线: 线性                                                                                        | $C_o = 1200 \text{ nF}$<br>对应<br>$L_o = 1 \text{ mH}$<br>$C_o = 1800 \text{ nF}$<br>对应<br>$L_o = 0.15 \text{ mH}$                | $C_o = 6 \mu\text{F}$<br>对应<br>$L_o = 1 \text{ mH}$<br>$C_o = 5.2 \mu\text{F}$<br>对应<br>$L_o = 2 \text{ mH}$    | $C_o = 5.2 \mu\text{F}$<br>$L_o = 400 \text{ mH}$ | $C_o = 43 \mu\text{F}$<br>$L_o = 400 \text{ mH}$ |
| 级联输出 <sup>2)</sup>                    | <br>- +  | $U_o = 8.4 \text{ V}$<br>$I_o = 19.2 \text{ mA}$<br>$P_o = 40.3 \text{ mW}$<br>$R_i = 439 \Omega$<br>$C_i = 5.3 \text{ nF}$<br>$L_i = 67 \mu\text{H}$<br>特征曲线: 线性                                                              | $C_o = 5.1 \mu\text{F}$<br>$L_o = 69 \text{ mH}$                                                                                 | $C_o = 42 \mu\text{F}$<br>$L_o = 199 \text{ mH}$                                                                | $C_o = 5.1 \mu\text{F}$<br>$L_o = 69 \text{ mH}$  | $C_o = 42 \mu\text{F}$<br>$L_o = 199 \text{ mH}$ |
| 级联输入 <sup>3)</sup>                    | <br>+ - | $U_i = 8.4 \text{ V}$<br>$I_i = 19.2 \text{ mA}$<br>$P_i = 40.3 \text{ mW}$<br>$C_i = 0$<br>$L_i = 67 \mu\text{H}$                                                                                                             |                                                                                                                                  |                                                                                                                 |                                                   |                                                  |
| 连接 FHX40                              |        | $U_o = 4.7 \text{ V}$<br>$I_o = 37.7 \text{ mA}$<br>$P_o = 44.3 \text{ mW}$<br>$R_i = 125 \Omega$<br>$C_i = 12.7 \text{ nF}$<br>$L_i = 0$<br>特征曲线: 线性                                                                          | 使用合适电缆连接认证显示单元 FHX40<br>(IECEX TUN 04.0011), 本安 Ex ia IIC 防爆。<br>参见相关《安全指南》!<br>$C_o = 150 \mu\text{F}$<br>$L_o = 25 \text{ mH}$ |                                                                                                                 |                                                   |                                                  |

- 1) 需要同时选择基本订购选项 3 (电源连接; 输出连接) = B、E
- 2) 需要连接至 FMG60 信号回路的级联输入
- 3) 需要连接至 FMG60 信号回路的级联输出



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

---