

# 安全指南

## Levelflex FMP50-FMP57

PROFIBUS PA、FOUNDATION Fieldbus

Ex ic IIC T6...T1 Gc

Ex ec IIC T6...T1 Gc





# Levelflex FMP50-FMP57

PROFIBUS PA、FOUNDATION Fieldbus

## 目录

文档信息 .....	4
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 .....	5
安全指南: 概述 .....	8
安全指南: 特殊条件 .....	9
安全指南: 安装 .....	10
温度表 .....	14
连接参数 .....	15

## 文档信息



提供多语言译本。英文版具有法律效应。

## 相关文档资料

本文档是下列《操作手册》的组成部分：

### PROFIBUS PA

- BA01005F (FMP50)
- BA01006F (FMP51、FMP52、FMP54)
- BA01007F (FMP53)
- BA01008F (FMP55)
- BA01009F (FMP56、FMP57)

### FOUNDATION Fieldbus

- BA01051F (FMP50)
- BA01052F (FMP51、FMP52、FMP54)
- BA01053F (FMP53)
- BA01054F (FMP55)
- BA01055F (FMP56、FMP57)

## 补充文档资料

《防爆手册》： CP00021Z

防爆手册的获取方式：

- 进入 Endress+Hauser 官网的下载区：  
[www.endress.com](http://www.endress.com) -> 资料下载 -> 宣传手册和产品目录 -> 输入  
关键词： CP00021Z
- 查询设备随箱 CD 光盘 (部分型号适用)

## 制造商证书

### NEPSI 一致性声明

证书号：

GYJ21.1304X

附带证书号的仪表符合下列标准(与仪表型号相关)：

- GB/T 3836.1-2021
- GB/T 3836.3-2021
- GB/T 3836.4-2021

## 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

FMP5x      -      \*\*\*\*\*      +      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: Levelflex

-  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

FMP50、FMP51、FMP52、FMP53、FMP54、FMP55、FMP56、FMP57

### 基本订购选项

订购选项 1、2 (认证)		
选型代号		说明
FMP5x	NG <sup>1)</sup>	NEPSI Ex ec IIC T6...T1 Gc
	NH <sup>2)</sup>	NEPSI Ex ic IIC T6...T1 Gc

- 1) 同时选择订购选项 4 = L, M, N 时，防爆等级变更为: Ex ec [ia Ga] IIC T6...T1 Gc
- 2) 同时选择订购选项 4 = L, M, N 时，防爆等级变更为: Ex ic [ia Ga] IIC T6...T1 Gc

订购选项 3 (电源; 输出)		
选型代号		说明
FMP5x	E	两线制, FOUNDATION Fieldbus, 开关量输出 (PFS)
	G	两线制, PROFIBUS PA 总线, 开关量输出 (PFS)

订购选项 4 (显示; 操作)		
选型代号		说明
FMP5x	A	无, 通过通信操作
	C	SD02, 四行显示, 按键操作+数据备份功能
	E	SD03, 四行背光显示, 触控键操作+数据备份功能
	L <sup>1) 2)</sup>	设计用于 FHX50 显示单元+M12 插头连接
	M <sup>1) 2)</sup>	设计用于 FHX50 显示单元+用户自定义连接
	N <sup>2) 3)</sup>	设计用于 FHX50 显示单元+NPT1/2"螺纹连接

- 1) 同时选择订购选项 5 = A 时: 注意“过电压保护单元”和“温度表”章节中列举的规格参数要求!
- 2) 需要同时选择订购选项 1, 2 = NH
- 3) 需要同时选择订购选项 5 = B, C


订购选项 5 (外壳)		
选型代号		说明
FMP5x	A <sup>1)</sup>	GT19 双腔室; PBT 塑料
	C	GT20 双腔室; 铝, 带涂层
FMP51 FMP52 FMP54-57	B	GT18 双腔室; 316L

- 1) 需要同时选择订购选项 1, 2 = NH

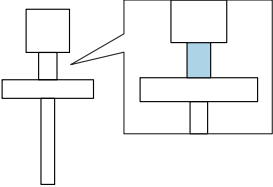
订购选项 6 (电气连接)		
选型代号		说明
FMR5x	A	M20 缆塞, IP66/68 NEMA 4X/6P
	B	M20 螺纹, IP66/68 NEMA 4X/6P
	C	G1/2 螺纹, IP66/68 NEMA 4X/6P
	D	NPT1/2 螺纹, IP66/68 NEMA 4X/6P
	I <sup>1) 2)</sup>	M12 插头, IP66/68 NEMA 4X/6P
	M <sup>1) 3)</sup>	7/8"插头, IP66/68 NEMA 4X/6P

- 1) 需要同时选择订购选项 1, 2 = NH
- 2) 需要同时选择订购选项 3 = G
- 3) 需要同时选择订购选项 3 = E

订购选项 9、10 (密封圈)		
选型代号		说明
FMP50	A1	Viton; -20...80 °C
FMP51	A4	Viton; -30...150 °C
	B3	EPDM; -40...120 °C
	C3	Kalrez; -20...200 °C
	E1	FVMQ; -50...150 °C
FMP53	AD	FKM (FDA, USP Cl. VI) ; -10...150 °C
	B5	EPDM (FDA, USP Cl. VI) ; -20...130 °C
	C4	Kalrez (FDA, USP Cl. VI) ; -20...150 °C
FMP54	D1	石墨; -196...280 °C (增温型 (XT) )
	D2	石墨; -196...450 °C (高温型 (HT) )
FMP56	AB	Viton; -30...120 °C
	B3	EPDM; -40...120 °C
FMP57	A4	Viton; -30...150 °C
	B3	EPDM; -40...120 °C
	C5	Kalrez; -5...185 °C



温度表显示实例如下:



## 可选订购选项

订购选项 Jx (测试, 证书)		
选型代号	说明	
FMP51 <sup>1)</sup> FMP54	JN <sup>2)</sup>	变送器允许环境温度-50 °C

- 1) 需要同时选择订购选项 9, 10 = E1  
 2) 需要同时选择订购选项 1, 2 = NH 和订购选项 5 = B, C

扩展订购选项 Mx (探头设计)		
选型代号	说明	
FMP5x	MB	分体式传感器, 带 3 m (9 ft) 电缆, 可拆卸+安装架
FMP53	MA	一体式传感器, 可拆卸
FMP50-54 FMP56	MC	分体式传感器, 带 6 m (18 ft) 电缆, 可拆卸+安装架
FMP57	MD	分体式传感器, 带 9 m (27 ft) 电缆, 可拆卸+安装架

可选订购选项 Nx、Ox (安装附件)		
选型代号	说明	
FMP5x	NA	过电压保护单元
FMP51 FMP52 FMP55	NC	气密馈通

## 安全指南: 概述

- 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
- 安装、使用和维护设备时, 用户还必须遵守《操作手册》和标准中列举的要求:
  - 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/T 3836.13-2021: “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 3836.16-2022: “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”
- 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。
- 仅允许在接液部件材料具有足够耐腐蚀能力的介质中使用。
- 避免下列部位出现静电荷充电：
  - 塑料表面（例如外壳、传感部件、特殊表面抛光、使用附加安装板等）
  - 绝缘部件（例如绝缘金属板）
- 改装仪表会影响防爆保护，必须由 **Endress+Hauser** 授权的指定人员执行此类操作。
- 传感器和/或变送器的允许环境温度间的相互关系请参考温度表，取决于应用范围和温度等级。
- 更换探头电子部件，或断开分体式传感器和探头之间的连接时，必须使用跳线针或短接探头触点和等电势导体，避免探头静电荷充电。

### 安全指南： 特殊条件

电子腔外壳的允许环境温度范围：

$$-40\text{ °C} \leq T_a \leq +80\text{ °C}$$

扩展订购选项 Jx = JN

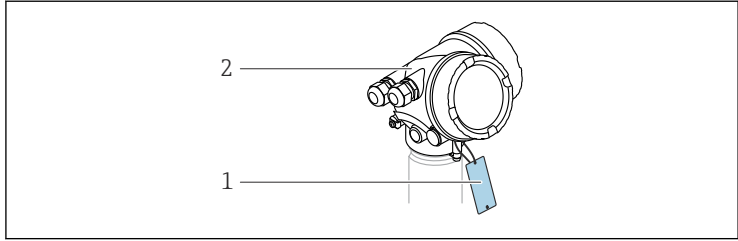
电子腔外壳的允许环境温度范围：

$$-50\text{ °C} \leq T_a \leq +80\text{ °C}$$

- 注意温度表中列举的信息。
- 使用聚合材料的过程连接或过程连接带聚合材料涂层时，避免塑料表面的静电荷充电。
- 避免静电荷充电：禁止使用干布干擦表面。
- 对外壳、其他金属部件或吊牌进行额外或特殊抛光处理时：
  - 存在静电荷充放电危险。
  - 正确选择仪表安装位置，远离可能出现聚集静电荷的区域，间距不得小于 0.5 m）。
- 固定安装探头，避免探头晃动：例如将探头固定安装在墙壁或地板上，或将探头安装在接地管中。

基本订购选项 5 = A

避免外壳静电荷充电（例如摩擦、清洁、维护、强介质流引起的静电荷充电）。

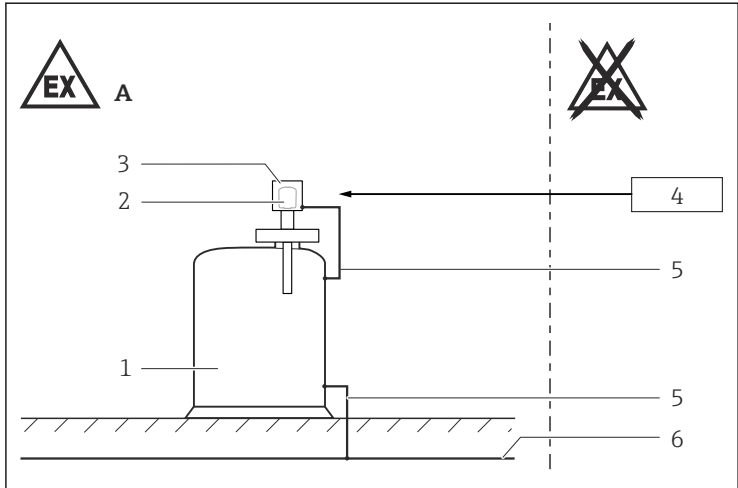


A0032146

- 1 绝缘电容:  
带一块金属吊牌:  $\leq 3 \text{ pF}$  (允许在任何防爆危险区中使用, 适用 II 类和 III 类设备)  
带两块或三块金属吊牌:  $\leq 10 \text{ pF}$  (禁止在防爆 0 区中使用, 适用 IIC 类设备)
- 2 外壳

设备型号: FMP52、FMP55, 以及带非导电塑料涂层的 FMP5x  
使用带非导电性涂层的探头, 避免静电荷充电 (例如摩擦、清洁、维护、强介质流导致静电荷充电)。

### 安全指南: 安装



A0025536

- A 防爆 2 区
- 1 罐体; 防爆 2 区
- 2 电子插件
- 3 外壳
- 4 Ex ic: 相关认证设备;  
Ex ec: 取决于设备型号
- 5 等电势连接线
- 6 等电势端

- 旋转外壳，调整至正确安装位置，重新拧紧固定螺钉（参见《操作手册》）。
- 安装仪表，避免在应用过程中出现任何机械损坏或摩擦。注意流体条件和罐体内部装置。
- 安装和连接探头后，外壳防护等级不得低于 IP65。
- 进行以下操作，确保防护等级：
  - 牢固拧紧外壳盖。
  - 正确安装电缆入口。
- 连接电缆的连续持续工作温度：-40 °C...+85 °C；在工作温度范围内，还应考虑过程条件的其他影响( $T_{a,min}$ )、( $T_{a,max} + 20$  K)。

扩展订购选项 Jx = JN

连接电缆的连续持续工作温度：-50 °C...+85 °C；在工作温度范围内，还应考虑过程条件的其他影响( $T_{a,min}$ )、( $T_{a,max} + 20$  K)。

基本订购选项 4 = N

遵守 IEC/EN 60079-14 规定的防爆导管要求，接线和安装指南参见配套《安全指南》(XA)。此外，遵守防爆导管的国家法规和标准要求。

## 本质安全

### Ex ic

基本订购选项 1, 2 = NH

- 仪表只能连接 Ex ic 本安认证型设备。
- 满足下列条件时： $U_i > U_o$ 、( $I_i > I_o$ )、 $C_a > C_i + C_{\text{电缆}}$  和  $L_a > L_i + L_{\text{电缆}}$ ，限能安装方式(Ex ic)允许按照整体概念方式连接限能设备或相关限能设备。
- 仪表的本安输入回路与接地端隔离。仪表只带一路输入时，输入的介电强度不能低于 500 V<sub>rms</sub>。仪表带多路输入时，每路输入与接地端间的介电强度均不得低于 500 V<sub>rms</sub>，且每路输入之间的介电强度不能低于 500 V<sub>rms</sub>。
- 进行本安回路互连时遵守相关指南要求。
- 仪表连接至 Endress+Hauser FXA291 调试工具：参考《操作手册》和“过电压保护”章节中的规格参数。

## 本质安全

### Ex ec

基本订购选项 1, 2 = NG

在潜在爆炸性环境中：

- 上电时禁止断开电气连接。
- 禁止连接调试工具(例如：FXA291)。

基本订购选项 5 = A

非 Ex ec 防爆型外壳。

## 电缆规格

未选择扩展订购选项 Nx, Ox = NA (过电压保护单元 OVP20)

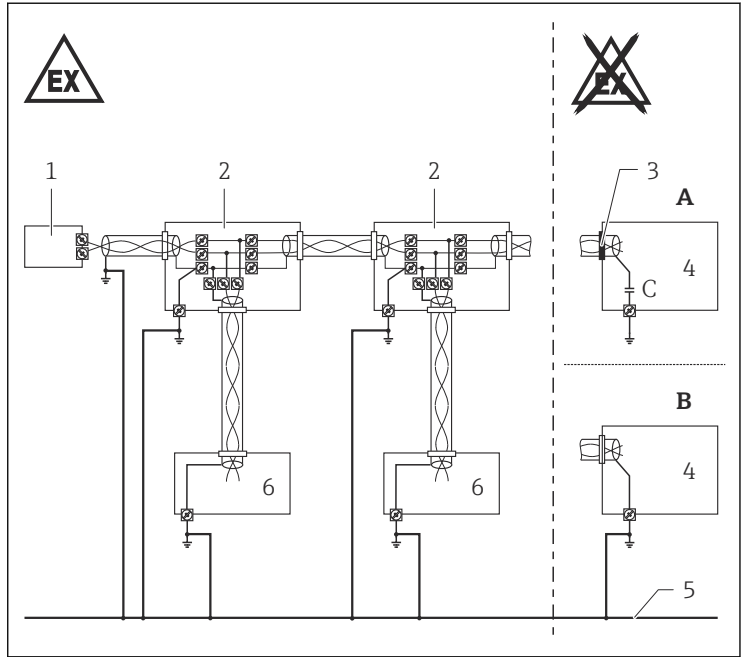
基本订购选项 3	连接线芯横截面积	绝缘层去皮长度
A, B, C	0.5 ... 2.5 mm <sup>2</sup>	10 mm

选择扩展订购选项 Nx, Ox = NA (过电压保护单元 OVP20)

基本订购选项 3	连接线芯横截面积	螺纹接线端子的紧固扭矩	绝缘层去皮长度
A, B, C	0.2 ... 2.5 mm <sup>2</sup>	0.35 ... 0.4 Nm	5 mm

## 电势平衡

- 将仪表集成至本地等电势系统中。
- 参考下图，屏蔽线接地。



A0022352

- A 方式 1: 使用小电容 (例如 1 nF 电容值, 1 500 V 绝缘强度, 陶瓷材质)。电缆屏蔽层的总电容值不得超过 10 nF。
- B 方式 2
- 1 终端电阻
  - 2 接线盒/接线箱
  - 3 绝缘屏蔽层
  - 4 电源/段耦合器
  - 5 等电势端 (牢固连接等电势线)
  - 6 现场设备

### 过电压保护

- 仪表内安装有 过电压保护单元时: 正常操作过程中所有电气回路必须处于外壳内部, 除非已采取相应防护措施。
- 如果国家法规或标准规定电气装置需要采取过电压保护措施, 应安装过电压保护单元 (例如 Endress+Hauser 的 HAW56x)。
- 遵守过电压保护的安全指南。

扩展订购选项 Nx, Ox = NA (过电压保护单元 OVP20)

仪表的本安输入回路与接地端隔离。仪表只带一路输入时, 输入的介电强度不能低于 290 V<sub>rms</sub>。仪表带多路输入时, 每路输入与接地端之间的介电强度均不得低于 290 V<sub>rms</sub>, 且每路输入之间的介电强度不能低于 290 V<sub>rms</sub>。

## 温度表

→ 《安全指南》：XA02255F

**i** 温度表（《安全指南》）的获取途径：  
 登陆 **Endress+Hauser** 公司网站的下载区下载：  
[www.endress.com](http://www.endress.com) -> 资料下载 ->  
 产品说明书和规格参数表 -> 输入“安全指南 (XA)” -> 输入关键词：...

**i** 扩展订购选项 Nx, Ox = NA（过电压保护单元 OVP20）  
 内置过电压保护单元的仪表型号：外壳允许环境温度应降低 5 K。  
 基本订购选项 5 = A  
 仪表连接分离型显示单元 FHX50 使用时：外壳允许环境温度应降低 3 K。

**i** 注意探头的允许温度范围。

**i** 基本订购选项 1, 2 = NG（同时选择基本订购选项 3 = E, G）  
 表中列举了功耗为 1 W 时仪表的减温幅度（带 PFS 输出）：  
 → 图 17。

### 温度表的使用说明

**i** 除非特殊说明，以下说明始终针对基本订购选项中的订购选项。

第 1 列：订购选项 5 = A、B、...

第 2 列：订购选项 3 = A、B、...

- (1)：使用 1 个通道
- (2)：使用 2 个通道

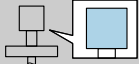
第 3 列：温度等级 T6 (85 °C) ...T1 (450 °C)

P1...P6 列：在温度曲线坐标轴上的位置(温度值)

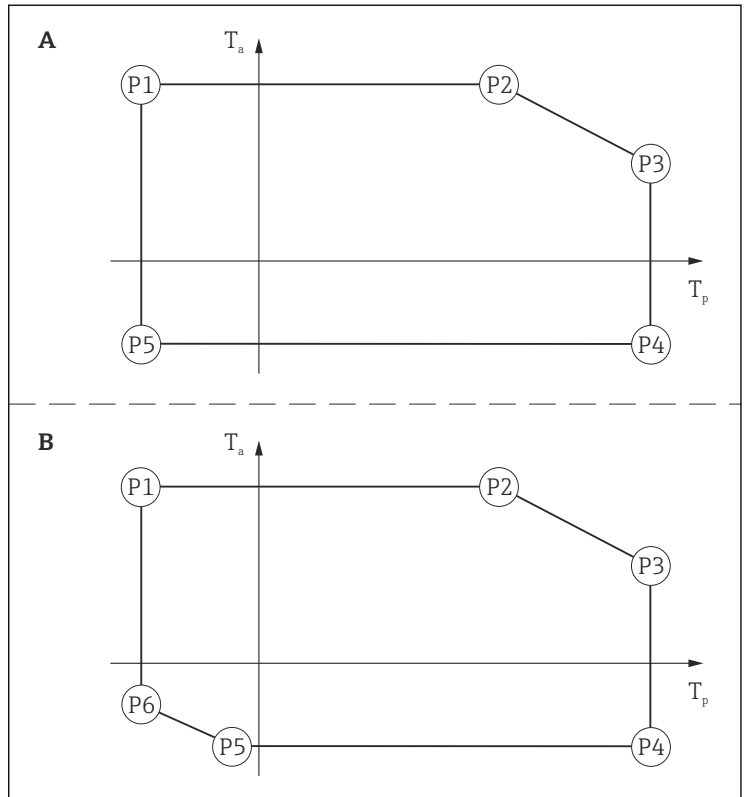
- Ta：环境温度(°C)
- Tp：过程温度(°C)

**i** P6 列仅适用于 B 类温度曲线。

### 温度表示例

 = C	(1)	P1		P2		P3		P4		P5		P6		
		Tp	Ta	Tp	Ta	Tp	Ta	Tp	Ta	Tp	Ta	Tp	Ta	
	E, G	T6	-40	60	60	60	85	54	85	-40	-40	-40	-	-
		T5	-40	75	75	75	100	69	100	-40	-40	-40	-	-
		T4	-40	80	80	80	135	72	135	-40	-40	-40	-	-

减温曲线示例



A0022717

连接参数

电缆入口：接线腔

**Ex ic**

基本订购选项 1, 2 = NH

无关联信息。

**Ex ec**

基本订购选项 1, 2 = NG

缆塞：基本订购选项 6 = A

基本订购选项 5 = B, C

#### 建议同时选择订购选项 5 = B

螺纹	螺纹直径	材质	密封件	O 型圈
M20x1.5	ø 7 ... 12 mm	1.4404	丁腈胶 (NBR)	三元乙丙橡胶 (EPDM) (ø 17 x 2)

#### 建议同时选择订购选项 5 = C

螺纹	螺纹直径	材质	密封件	O 型圈
M20x1.5	ø 8 ... 10.5 mm	镀镍马氏体不锈钢	硅橡胶	三元乙丙橡胶 (EPDM) (ø 17 x 2)



- 制造商选择的安装缆塞决定了紧固扭矩的大小：
  - 推荐扭矩：3.5 Nm
  - 最大扭矩：10 Nm
  - 扭矩大小与电缆类型相关。但是，始终禁止超出最大紧固扭矩。
- 仅适用固定安装。操作员必须注意消除电缆应力。
- 缆塞可以在低机械冲击损伤风险的工况下使用（4 J 冲击）；如果可能，如果出现剧烈冲击，必须事先采取防护措施保护设备。
- 保证外壳防护等级：正确安装外壳盖、缆塞和堵头。

#### 电缆入口：电子腔

无关联信息。

#### 接线端子

扩展订购选项 Nx, Ox = NA（过电压保护单元 OVP20）

使用内部过电压保护单元时：连接参数不变。



**Ex ic**

基本订购选项 1, 2 = NH

电源和信号回路的防爆保护：本安 Ex ic IIC、Ex ic IIB。

**基本订购选项 3 = E, G**

接线端子 1 (+)、2 (-)		接线端子 3 (+)、4 (-)
FISCO	整机	开关量输出 (PFS)
$U_i = 17.5\text{ V}$	$U_i = 32\text{ V}$	$U_i = 35\text{ V}$
$I_i = \text{不适用}$ (电流控制回路)		$I_i = 300\text{ mA}$
$P_i = \text{不适用}$		$P_i = 1\text{ W}$
有效内部电感值 $L_i = 10\ \mu\text{H}$		有效内部电感值 $L_i = 0$
有效内部电容值 $C_i = 5\text{ nF}$		有效内部电容值 $C_i = 6\text{ nF}$

**服务接口 (CDI)**

考虑下列数值，仪表可以连接至认证型 Endress+Hauser FXA291 调试工具或相似接口上：

服务接口													
$U_i = 7.3\text{ V}$													
有效内部电感值 $L_i = \text{忽略不计}$													
有效内部电容值 $C_i = \text{忽略不计}$													
$U_o = 7.3\text{ V}$													
$I_o = 100\text{ mA}$													
$P_o = 160\text{ mW}$													
$L_o\text{ (mH)} =$	5.00	2.00	1.00	0.50	0.20	0.15	0.10	0.05	0.02	0.01	0.005	0.002	0.001
$C_o\text{ (}\mu\text{F)}^{1)} =$	0.73	1.20	1.60	2.00	2.60	-	3.20	4.00	5.50	7.30	10.00	12.70	12.70
$C_o\text{ (}\mu\text{F)}^{2)} =$	-	0.49	0.90	1.40	-	2.00	-	-	-	-	-	-	-

- 1) 数值参见德国联邦物理技术研究院 (PTB) “ispark”规定
- 2) 数值参见 IEC/EN 60079-25 标准附录 C

**Ex ec**

基本订购选项 1, 2 = NG

电源和信号回路的防爆保护：非本安。

**基本订购选项，订购选项 3 (电源；输出) = E、G**

带无源 PFS 输出的 I/O 模块的功率消耗的应用受限。

- 推荐：功率消耗 = 1 W。接线端子上的供电电压为  $27\text{ V}_{\text{DC}}$  时的功率消耗。
- 更高的供电电压 ( $U_{\text{max}}$ ) 时：串接电阻 ( $R_V$ ) 以限制功率消耗，参考下表。

**PFS 串接电阻( $R_V$ ):**

功率消耗	1.0 W
总功率消耗	1.88 W
内部电阻 $R_i$	760 $\Omega$

$U_{\max}$ [V]	$R_V$ min
35	205 $\Omega$
34	177 $\Omega$
33	150 $\Omega$
32	122 $\Omega$
31	95 $\Omega$
30	67 $\Omega$
29	39 $\Omega$
28	12 $\Omega$
27	0 $\Omega$



更高或更低内部功率消耗对应的数值请咨询 Endress+Hauser。

接线端子 1 (+)、2 (-)	接线端子 3 (+)、4 (-)
电源 $U_N = 32 V_{DC}$ $U_m = 250 V$	开关量输出 (PFS) $U_N = 35 V_{DC}$ $U_m = 250 V$

### 服务接口 (CDI)

同时选择基本订购选项 4 = A、C、E

考虑下列数值，仪表可以连接至 Endress+Hauser FXA291 调试工具或相似接口上：

服务接口
$U_N = 6.5 \text{ V}$

同时选择基本订购选项 4 = L、M、N

考虑下列数值，仪表可以连接至认证型 Endress+Hauser FXA291 调试工具或相似接口上：

服务接口													
$U_i = 7.3 \text{ V}$													
有效内部电感值 $L_i =$ 忽略不计													
有效内部电容值 $C_i =$ 忽略不计													
$U_o = 7.3 \text{ V}$													
$I_o = 100 \text{ mA}$													
$P_o = 160 \text{ mW}$													
$L_o \text{ (mH)} =$	5.00	2.00	1.00	0.50	0.20	0.15	0.10	0.05	0.02	0.01	0.005	0.002	0.001
$C_o \text{ (}\mu\text{F)}^{1) =}$	0.73	1.20	1.60	2.00	2.60	-	3.20	4.00	5.50	7.30	10.00	12.70	12.70
$C_o \text{ (}\mu\text{F)}^{2) =}$	-	0.49	0.90	1.40	-	2.00	-	-	-	-	-	-	-

1) 数值参见德国联邦物理技术研究院 (PTB) “ispark”规定

2) 数值参见 IEC/EN 60079-25 标准附录 C



71562756

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

---