

## 温度传感器和安装系统

### 应用

- 拆卸传感器时不用中断工艺，也无需断开连接
- 尤其适用于极小管径管道的温度测量
- 适用于DN10...DN100的管道

### 应用示例

- 过程监测
- CIP-/SIP-清洗监测
- 热蒸汽及压力管道中的温度监测

### 卫生型设计/过程连接

- 使用Negele安装系统ESP-...，实现卫生且易消毒的测量点
- CIP/SIP清洗杀菌可耐温140°C
- 食品级材料，符合FDA标准
- 轨道焊接，安装时间短
- 传感器全部由不锈钢材质

### 特点

- 反应时间短，极易获得测量点
- 可根据需要选配集成变送器
- 弹簧承载式表盘滑架安装 (TFP-58P)
- 弹簧承载式感应探头安装 (TFP-168P、TFP-188P)
- 传感器探头重量更轻：防振，罩盖为卫生型设计 (TFP-58P)
- 电气连接采用M12插头 (TFP-168P)
- 材料为不锈钢 (1.4435)，所有安装附件均提供3.1材料证书

### 选项 / 附件

- 可编程集成变送器MPU-4 (用于TFP-58P)
- MPU-P编程适配器 (仅适用于MPU-4)
- 集成变送器MPU-10采用Profibus PA协议，MPU-H采用HART协议 (TFP-58P)
- 表头集成液晶显示屏MPU-LCD
- Pt100芯片具有其它精度等级 (例如1/3 DIN B、1/10 DIN B)
- 2 x Pt100, 2 x Pt100 (配有2个变送器)

**注意：**为确保测量点安全工作，只能使用Negele焊接件系统！

### 测量点条件符合传感器3-A卫生标准74-03：

- 传感器TFP-58P、-168P及-188P不接触介质，故无需3-A标准认证。
- 只有管径≥ DN25、ISO 20和1"，才需配备ESP-G安装系统。
- 使用ESP-E时，焊缝必须满足3-A标准74-03，D6.1.4：“产品接触面上的焊接倒角的最小半径不得小于1/4" (6.35 mm)；但当两个焊件或其中一个焊件的厚度小于3/16"时 (4.76 mm)，该最小半径可为1/8" (3.18 mm)。”
- 安装位置应保证自排水 (位置1、2或3)。

### 规格

过程连接件	浸入套管	G3/8" 外部螺纹	感应电阻	按ITS 90标准	1xPt100, A类
插入长度	标准	37, 59, 83, 160 mm	电气连接	<b>TFP-58P</b>	PG (M16 x 1.5), 或 M12不锈钢插头
材料	表头	不锈钢		<b>TFP-168P</b>	M12不锈钢插头
				<b>TFP-188P</b>	电缆 (PTFE)
	保护管	1.4404			标准: 2,5 m
	螺母	1.4571			
	颈管	1.4301	集成变送器MPU-M		
温度范围	环境	-50...+80 °C	温度范围	标准	-10...+40, 0...100 °C, 0...150 °C
	传感器探头	-50...+250 °C	精度		< ±0,2 %满量程
压力		最大40 bar	温漂	零点, 量程	< 0,02 %满量程/K
防护等级		IP69K	电气连接	电源	12...36 V DC
			输出	模拟量	4...20 mA



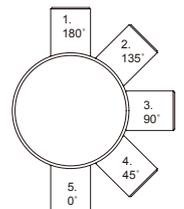
TFP-168P/037/MPU-M  
带不锈钢铭牌



TFP-168P/037  
带ESP-W

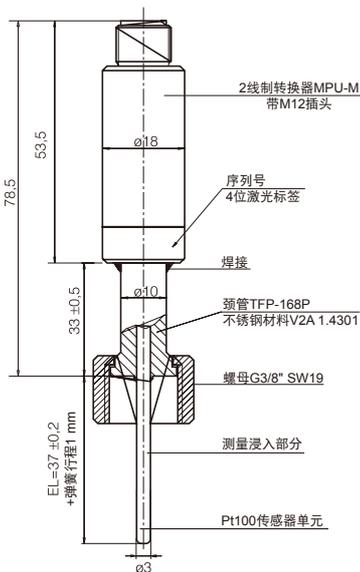
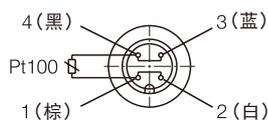


TFP-58P/037/MPU-4 带ESP-G

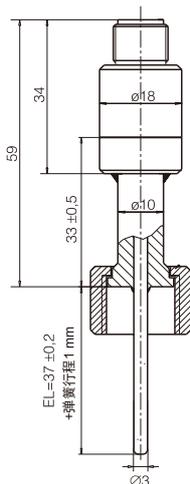


# 电气连接图

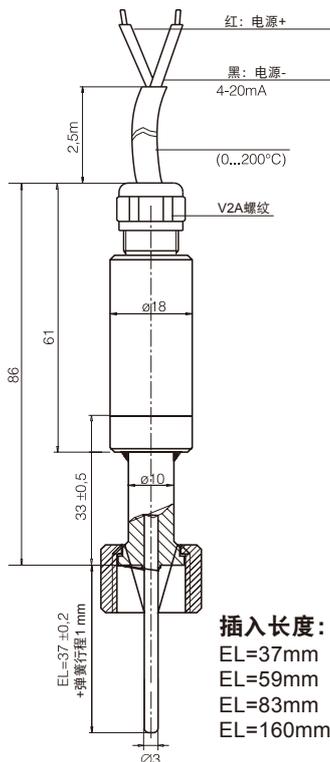
## M12插头接线图



**TFP-168P/037/MPU-M**  
带集成变送器MPU-M

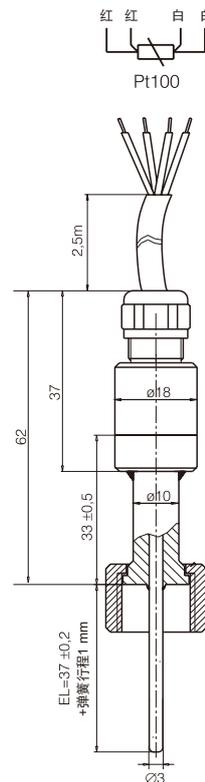


**TFP-168P/037**



插入长度:  
EL=37mm  
EL=59mm  
EL=83mm  
EL=160mm

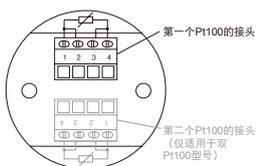
**TFP-188P/037/MPU-M**  
带集成变送器MPU-M



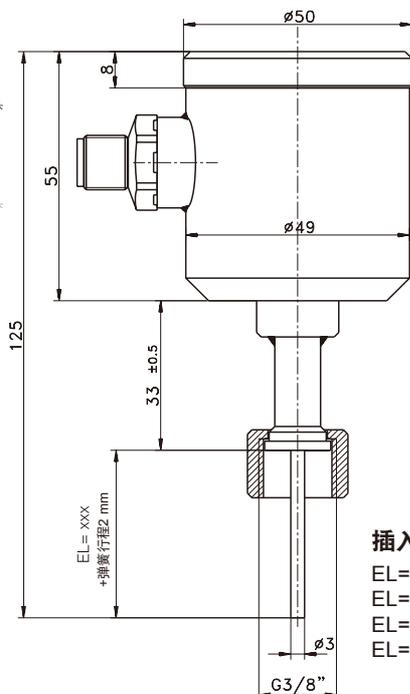
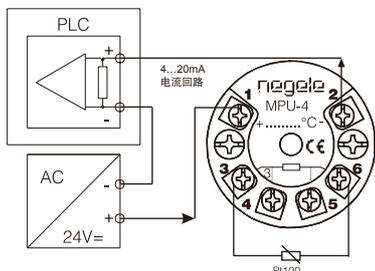
**TFP-188P/037**

## 接线图TFP58P/...

无变送器



带变送器 MPU-4



插入长度:  
EL=37 mm  
EL=59 mm  
EL=83 mm  
EL=160 mm

**TFP-58P/037/MPU-4/M12**  
带集成变送器MPU-4



可选的集成液晶显示屏  
**MPU-LCD**  
(请参见第2章的产品信息)

安装系统/适配器 (尺寸图见第8页)



适用于BioControl ESP-B



适用于TriClamp ESP-C



适用于Varivent ESP-V



热电偶套管  
ESP-E



延长管ESP-VL

## 规格

材料	管道和套管	不锈钢 (1.4435, 316L), 具有3.1证书
表面	接液部位	$R_a \leq 0.8 \mu\text{m}$ (焊接区域以外)
	选项	电抛光 $R_a \leq 0,6 \mu\text{m}$ ; $R_a \leq 0,4 \mu\text{m}$

$\delta$ 铁素体 (DF)	标准	<1.0 % (焊缝 < 3 %)
	选项	< 0.5 % (焊缝 < 3 %)
硫含量	Baseler标准II (BN II)	最大0.030 %
	标准 按ASME	最小0.005 % 最大0.017 % (请参见第7页说明)
标称通径	标准	请参见相应的单独表格
容差	DN10...DN40	DN: $\pm 0,3$ ; L: $\pm 1,0 \text{ mm}$
	DN50...	DN: $\pm 0,5$ ; L: $\pm 1,0 \text{ mm}$
传感器连接	螺纹	G3/8"
密封原理		浸入套管
工作压力		最大40 bar

## ESP-G-DIN2-10响应时间表 介质温度150.0°C

测量	值
T <sub>50</sub>	4.4 s
T <sub>90</sub>	13.1 s
介质温度	149.4 °C

## 注意:

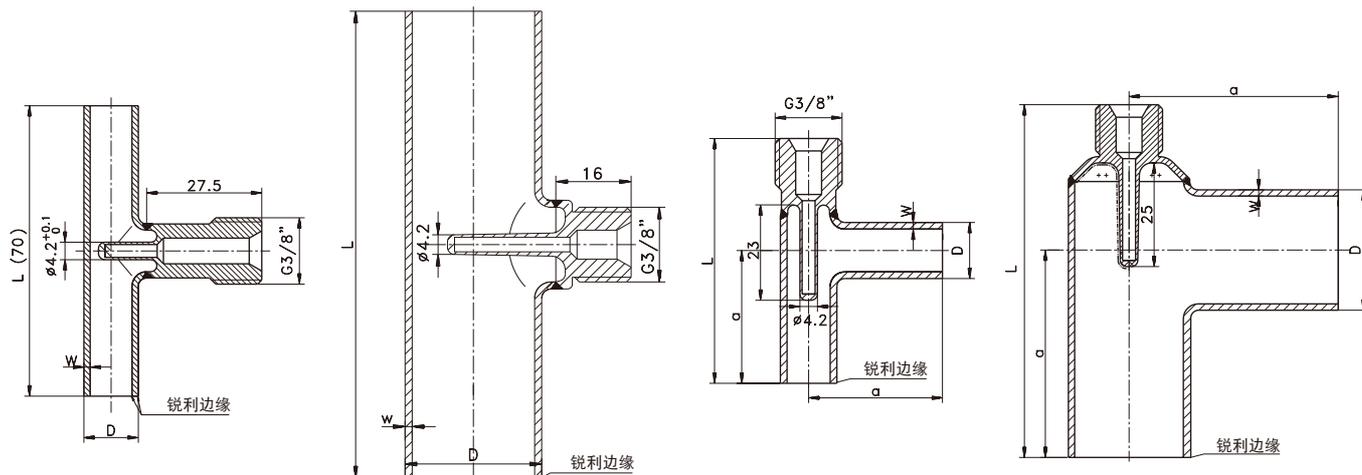
除非另有规定, 管子技术规范应按照DIN 11866标准。DF值仅适用于交货时的状况。也可订制。

## 订货号

型号	类型	表面	$\delta$ 铁素体	硫含量
BioControl DN25	ESP-B-25 (适用于TFP-.../059)	0,8 $R_a \leq 0,8 \mu\text{m}$	X < 1,0 %	X < 0,030 %
BioControl DN50	ESP-B-50 (适用于TFP-.../059)	0,6 $R_a \leq 0,6 \mu\text{m}$	0,5 < 0,5 %	SA 按ASME
BioControl DN65	ESP-B-65 (适用于TFP-.../059)	0,4 $R_a \leq 0,4 \mu\text{m}$	BN Baseler标准II	标准
TriClamp 1,5"	ESP-C-083 (适用于TFP-.../083)			
Varivent DN25	ESP-V-25-037 (适用于TFP-.../037)			
Varivent DN40	ESP-V-40-037 (适用于TFP-.../037)			
Varivent DN40	ESP-V-40-059 (适用于TFP-.../059)			
热电偶套管	ESP-E-083 (适用于TFP-.../083) ESP-E-160 (适用于TFP-.../160)			
ESP延长管	ESP-VL-046 (延伸46 mm) ESP-VL-123 (延伸123 mm)			

订货示例: **ESP - B - 25 - 10 / 0,6 / X / SA**

## 图示



安装系统  
ESP-G... DN10-20

安装系统  
ESP-G... DN25-50

安装系统  
ESP-W... DN10-15

安装系统  
ESP-W... DN20-25



TFP-168P/037/  
MPU-M  
带ESP-G DN10



TFP-168P/037/  
MPU-M  
带ESP-G DN25



TFP-168P/037/  
MPU-M  
带ESP-W DN8



TFP-58P/037/  
MPU-4  
带ESP-G DN25

## 规格

管道类型	DIN 1	DIN 11850标准1系列
	DIN 2	DIN 11850标准2系列
ISO		DIN 11850标准A系列
		DIN 11850标准B系列
ASME		ISO 1127
		DIN 11866 C 外径管
材料	管件和套管	不锈钢 1.4435 (316L), 具有3.1证书
表面	接液部位	$R_a \leq 0,8 \mu\text{m}$ (焊接区域以外)
	选项	电抛光 $R_a \leq 0,6 \mu\text{m}$ ; $R_a \leq 0,4 \mu\text{m}$

δ铁素体 (DF)	标准	< 1,0 % (焊缝<3 %)
	选项	< 0,5 % (焊缝<3 %)
硫含量	Baseler标准II	(BN II)
	标准 按ASME	最大0.030% 最小0.005% 最大0.017% (请参见第7页说明)
标称通径	标准	请参见相应的单独表格
容差	DN10...DN40	DN: $\pm 0,3$ ; L: $\pm 1,0 \text{ mm}$
	DN50...	DN: $\pm 0,5$ ; L: $\pm 1,0 \text{ mm}$
传感器连接	螺纹	G3/8"
密封原理		浸入套管
工作压力		最大40 bar

## 注意:

除非另有规定, 管子技术规范应按照DIN 11866标准。

DF值仅适用于交货时的状况。在交货后的机械处理可能会增加DF值。

## DIN 11850标准1系列

DIN 11850标准1系列				
订货号	DN	L [mm]	管道尺寸 (深x宽)	浸入长度部分
ESP-G-DIN1-10	10	70	12 x 1,0	TFP-.../ 037
ESP-G-DIN1-15	15	70	18 x 1,0	TFP-.../ 037
ESP-G-DIN1-20*	20	80	22 x 1,0	TFP-.../ 037
ESP-G-DIN1-25	25	100	28 x 1,5	TFP-.../ 037
ESP-G-DIN1-32*	32	110	34 x 1,5	TFP-.../ 037
ESP-G-DIN1-40	40	120	40 x 1,5	TFP-.../ 037
ESP-G-DIN1-50	50	140	52 x 1,5	TFP-.../ 037

\* 该项为非标配。

DIN 11850标准1系列					
订货号	DN	a [mm]	L [mm]	管道尺寸 (深x宽)	浸入长度部分
ESP-W-DIN1-10	10	30	57	12 x 1,0	TFP-.../ 037
ESP-W-DIN1-15	15	35	64,5	18 x 1,0	TFP-.../ 037

## DIN 11866标准B系列, ISO 1127

DIN 11866标准B系列/ISO 1127				
订货号	DN	L [mm]	管道尺寸 (深x宽)	浸入长度部分
ESP-G-ISO-8	8	64	13,5 x 1,6	TFP-.../ 037
ESP-G-ISO-10	10	68	17,2 x 1,6	TFP-.../ 037
ESP-G-ISO-15	15	72	21,3 x 1,6	TFP-.../ 037
ESP-G-ISO-20	20	110	26,9 x 1,6	TFP-.../ 037
ESP-G-ISO-25	25	120	33,7 x 2,0	TFP-.../ 037
ESP-G-ISO-32	32	130	42,4 x 2,0	TFP-.../ 037
ESP-G-ISO-40	40	130	48,3 x 2,0	TFP-.../ 037
ESP-G-ISO-50	50	180	60,3 x 2,0	TFP-.../ 037
ESP-G-ISO-65	65	220	76,1 x 2,0	TFP-.../ 037
ESP-G-ISO-80	80	260	88,9 x 2,3	TFP-.../ 037

DIN 11866标准B系列/ISO 1127					
订货号	DN	a [mm]	L [mm]	管道尺寸 (深x宽)	浸入长度部分
ESP-W-ISO-8	ISO8	32	59	13,5 x 1,6	TFP-.../ 037
ESP-W-ISO-10	ISO10	34	63,5	17,2 x 1,6	TFP-.../ 037
ESP-W-ISO-15	ISO15	36	63	21,3 x 1,6	TFP-.../ 037
ESP-W-ISO-20	ISO20	55	88	26,9 x 1,6	TFP-.../ 037

## DIN 11850标准2系列 DIN 11866标准A系列

DIN 11850标准2系列/DIN 11866标准A系列				
订货号	DN	L [mm]	管道尺寸 (深x宽)	浸入长度部分
ESP-G-DIN2-10	10	70	13 x 1,5	TFP-.../ 037
ESP-G-DIN2-15	15	70	19 x 1,5	TFP-.../ 037
ESP-G-DIN2-25	25	100	29 x 1,5	TFP-.../ 037
ESP-G-DIN2-40	40	120	41 x 1,5	TFP-.../ 037
ESP-G-DIN2-50	50	140	53 x 1,5	TFP-.../ 037
ESP-G-DIN2-65	65	160	70 x 2,0	TFP-.../ 037
ESP-G-DIN2-80	80	180	85 x 2,0	TFP-.../ 037
ESP-G-DIN2-100	100	200	104 x 2,0	TFP-.../ 083

DIN 11850标准2系列/DIN 11866标准A系列					
订货号	DN	a [mm]	L [mm]	管道尺寸 (深x宽)	浸入长度部分
ESP-W-DIN2-10	10	35	62	13 x 1,5	TFP-.../ 037
ESP-W-DIN2-15	15	35	64,5	19 x 1,5	TFP-.../ 037
ESP-W-DIN2-20	20	40	69	23 x 1,5	TFP-.../ 037
ESP-W-DIN2-25	25	50	85	29 x 1,5	TFP-.../ 037

## DIN 11866标准C系列 外径管

DIN 11866标准C系列 /外径管/ 尺寸符合ASME BPE 2002标准				
订货号	DN	L [mm]	管道尺寸 (深x宽)	浸入长度部分
ESP-G-ASME-1/2"	1/2"	95	12,7 x 1,65	TFP-.../ 037
ESP-G-ASME-3/4"	3/4"	102	19,05 x 1,65	TFP-.../ 037
ESP-G-ASME-1"	1"	108	25,4 x 1,65	TFP-.../ 037
ESP-G-ASME-1 1/2"	1 1/2"	120,5	38,1 x 1,65	TFP-.../ 037
ESP-G-ASME-2"	2"	146	50,8 x 1,65	TFP-.../ 037
ESP-G-ASME-2 1/2"	2 1/2"	160	63,5 x 1,65	TFP-.../ 037
ESP-G-ASME-3"	3"	170	76,2 x 1,65	TFP-.../ 037
ESP-G-ASME-4"	4"	210	101,6 x 2,11	TFP-.../ 083

DIN 11866标准C系列/外径管/ 尺寸符合ASME BPE 2002标准					
订货号	DN	a [mm]	L [mm]	管道尺寸 (深x宽)	浸入长度部分
ESP-W-ASME-1/2"	1/2"	47,5	74,5	12,7 x 1,65	TFP-... / 037
ESP-W-ASME-3/4"	3/4"	50,8	80,3	19,05 x 1,65	TFP-... / 037
ESP-W-ASME-1"	1"	54	85	25,4 x 1,65	TFP-... / 037

### 订货号

型号	类型	管道	直径	表面	δ铁素体	硫含量
平直管道安装系统	ESP-G-	DIN1 (参见规格尺寸表) DIN2 ISO ASME	10...50 10...100 8...80 1/2"...4"	0,8 $R_a \leq 0,8 \mu\text{m}$ 0,6 $R_a \leq 0,6 \mu\text{m}$ 0,4 $R_a \leq 0,4 \mu\text{m}$	X < 1,0 % 0,5 < 0,5 % BN Baseler 标准II	X < 0,030 % SA, 按 ASME标准
弯折管道安装系统	ESP-W-	DIN1 DIN2 ISO ASME	10...15 10...25 8...20 1/2", 3/4", 1"			

订货示例:

**ESP - G - DIN2 - 10 / 0,8 / BN / SA**

## 表面质量

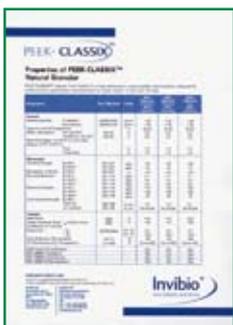


为了便于消毒，表面应在微观尺度上保证平滑且无孔隙。应尽可能避免出现堆叠区或材料叠压的情况，以防产生死角区域，因为死角区域几乎无法清洗，并且容易滋生微生物与细菌繁殖。

另外，尺寸（包括高度！）应尽可能小，以最大化减小表面与介质接触的影响。可以对表面进行电抛光处理来实现这一目的。在制药领域（以及一些其他领域），一般用“ $R_a$ ”（即粗糙度）来表示表面质量。对于正常表面，其 $R_a \leq 0.8\mu m$ ，但在特殊情况下可以达到 $R_a \leq 0.6\mu m$ ，甚至 $R_a \leq 0.4\mu m$ 。对优质钢材进行机械加工，并进行足够时间的电抛光，可以达到这些质量要求。 $R_a$ 是指在表面y的x方向的一段固定距离L上测得的突起的算术平均值。

对于正常表面，其 $R_a \leq 0.8\mu m$ ，但在特殊情况下可以达到 $R_a \leq 0.6\mu m$ ，甚至 $R_a \leq 0.4\mu m$ 。对优质钢材进行机械加工，并进行足够时间的电抛光，可以达到这些质量要求。 $R_a$ 是指在表面y的x方向的一段固定距离L上测得的突起的算术平均值。

## USP等级VI



USP Class VI标准源自美国，是针对接液塑料的一种相对较新的认证标准。该标准的具体要求来自于医疗领域，但在未来它将成为大量制药工业应用的标准。符合USP CLASS VI标准的塑料及弹性橡胶可以直接植入人体。仅就目前来说，该标准对材料的无害性要求最高。

## $\delta$ 铁素体



$\delta$ 铁素体含量 (DF) 越高，奥氏体结构中的磁相也就越多。这种情况通常由温度效应（例如在焊接或弯折时）引起。由于由应变导致的马氏体会使工件易于腐蚀，因此应避免这种情况的发生。

根据DIN 11866标准表B.1，可将DF分为三个等级：

- 等级1: 交货状态下 $\delta$ 铁素体含量 $<3.0\%$
- 等级2: 交货状态下 $\delta$ 铁素体含量 $<1.0\%$

等级3: 交货状态下 $\delta$ 铁素体含量 $<0.5\%$

要想达到DF等级2及3，软管在交货前必须经过“固溶退火”处理，其中固溶退火工艺应在 $1020^{\circ}C$ 至 $1150^{\circ}C$ 下进行（具体取决于材料）。

相对1.4404来说，1.4435不锈钢的 $\delta$ 铁素体含量更小（远低于1%）。通过使用合适的焊接材料、保护气体及正确的电流，可以最大程度地降低由焊接工艺引起的 $\delta$ 铁素体含量增加（至少能将 $\delta$ 铁素体含量保持在3%以下）。

若要求整个工件的 $\delta$ 铁素体含量小于0.5%，则必须按照“Baseler标准II”订购。

然而，也不能过度减少 $\delta$ 铁素体的含量，因为 $\delta$ 铁素体含量太低时不锈钢容易在机械加工或焊接过程中开裂。规定的 $\delta$ 铁素体值是针对交货条件而言，交货后可进行机械处理，以增加 $\delta$ 铁素体的含量。

## 标识



4位激光刻印连续序列号

测量点编号, 标签编号



管道标识:

- 经过电抛光处理的材料
- 管道尺寸
- 管道批号，序列号
- 焊接套管批号



焊接套管材料及批号

定制包装标签

Bestell-Nr.: 99/4559987/310  
Typ: TFP-58p/160.m 0-150°C  
Modernisierung H84,  
Warenann. Baufeld, G74, Halle 1  
Gewicht: 550g

TYP.: ESP-G-ASME-G 1.5"  
Teilekennzeichen: 2EW 611  
Modernisierung H84,  
Warenann. Baufeld, G74, Halle 1  
Inhalt: 10 Stück

Anlieferung Projekt  
Modernisierung H84,  
Warenann. Baufeld, G74, Halle 1

## 焊缝检验证书



## FDA



“食品和药品管理局” (FDA) 是一家对添加剂、食材、化妆品及药品进行认证的美国机构。另外，FDA也对食材及制药工业中的材料使用提出建议。之所以要实施这项补充任务，是因为单个组分、材料及设计细节会显著影响最终产品的质量。

“FDA证书”仅可针对由特定设施生产的存在疑问、尚待观察的产品颁发。对于未获得FDA认证的组分或材料，如果其直接与产品接触时是无害的，则可收入“FDA清单”。FDA发布的指令名称为“美国联邦法规” (CFR...)。

其中，21 CFR 170-199指令传感器制造商的材料选择非常重要。例如，21 CFR 177.2415就包含了塑料PEEK树脂，该材料常用于食品及制药领域。

## 3-A标准



指1920年三家美国协会联合发布的有关乳品管道连接的指令。3-A指的是三家协会，分别是：

- 国际乳品、食品及环境卫生协会 (IAMFES)
- 公共健康联合会 (UPH)
- 乳品工业委员会 (DIC)

1944年，这些规章的主体经过发展已经变得更为全面，并且获得了美国政府的官方认可。已经发布的标准有50多种，主要是针对乳品工业。其它领域（特别是制药工业）也在向这些标准靠拢，或者强制执行。

## ASME

在制药领域，通常要求提供的由1.4435不锈钢制成的软管符合ASME标准要求。大多数情况下，这种要求仅仅指软管尺寸，即直径与壁厚。此时ASME标准仅涉及ODT尺寸。

然而，ASME BPE 2002还规定了硫元素含量的最大值和最小值。根据ASME BPE 2002标准，硫元素含量范围应在0.005%至0.017%之间。这项规定仅适用于将要进行自动焊接的软管端部，而不适用于已经焊接的软管端部。规定硫含量的范围是非常必要的，因为硫含量相差太大的部件在焊接时会使焊弧发生偏转，从而降低焊缝的质量。

另外，也可实施German Key针对1.4435不锈钢规定的值，或AISI针对316L不锈钢规定的0.030%硫含量值。

备注：ASME BPE 2002不仅规定了工件中的硫含量，也规定了钢材中其它材料的含量，例如镍、钼等。但对这些规定值与German Key针对钢材的规定值（通用于欧洲）相符。

## 证书订货号

证书	类型
表面 δ铁素体 (按DIN 18866标准表B.1) 焊缝 (按DIN EN 10204-3.1标准)	- RAC - DFC - DP
订货示例	<b>ESP-G-DIN2-10-0,4-RAC-DFC-DP</b>

## 注意：

其他证书按件收费！

## 订货号

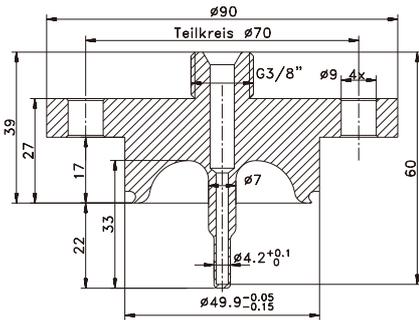
温度传感器	型号	插入长度	变送器	范围MPU	电气连接
TFP-58P	表头直径55 mm	037 37 mm	X 无	-10...+40 °C	PG或M12插头
TFP-168P	M12插头	059 59 mm	MPU-M	0...50 °C	M12 插头
TFP-188P	固定电缆	083 83 mm	MPU-4	0...100 °C	固定电缆
		160 160 mm	MPU-10	0...150 °C	
			MPU-H	0...200 °C	
			MPU-LCD (集成显示屏)	xx...yy °C (特殊范围)	

2 x Pt100:  
请参见第2章的价目表

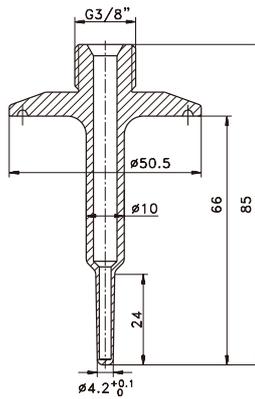
订货示例: **TFP-58P / 037 / MPU-4 / 0...150°C / M12**

## 适配器尺寸图

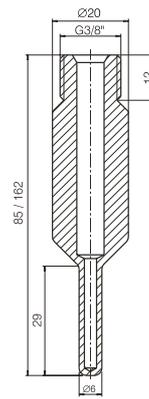
可按要求提供其他适配器、插入长度和标准尺寸。



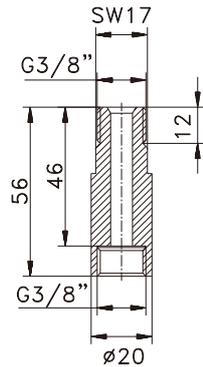
适用于BioControl  
ESP-B



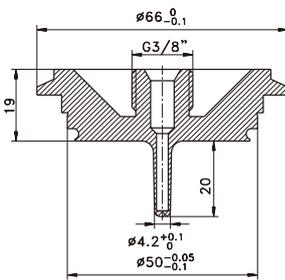
适用于TriClamp  
ESP-C



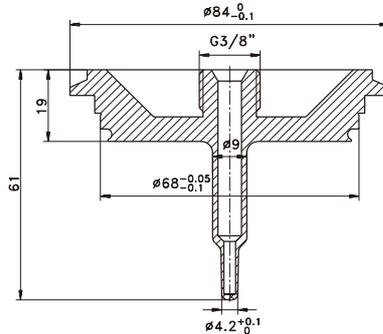
热电偶套管  
ESP-E



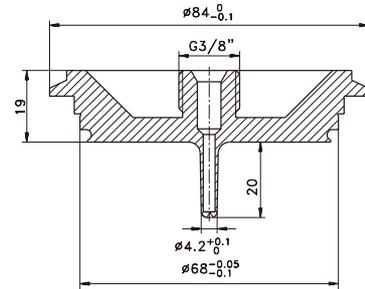
延长管  
ESP-VL



适用于Varivent  
ESP-V25-037



适用于Varivent  
ESP-V40-059



适用于Varivent  
ESP-V40-037

## 附件

规格: 请参见单独的产品信息



变送器 (适用于温度传感器MPU-...)



编程适配器 (适用于温度变送器MPU-P)



PVC电缆M12-PVC (带插头)