

Temperaturfühler und Einbausysteme Pharma

Einsatzbereich

- Ausbau des Sensors ohne Öffnung des Prozesses, ohne elektr. Trennung
- Temperaturmessung, insbesondere in Rohren mit sehr kleinen Durchmessern
- geeignet für Rohre DN10... DN100

Anwendungsbeispiele

- Prozessüberwachung
- Überwachung des CIP-/ SIP-Vorganges
- Temperaturkontrolle in Heißdampf- und Druckleitungen

hygienisches Design / Prozessanschluss

- mittels Negele Einbausystem ESP wird eine hygienegerechte und leicht sterilisierbare Einbausituation erzielt
- CIP-/ SIP-Reinigung bis 140°C
- alle produktberührenden Teile sind FDA-konform
- kurze Montagezeit mit Orbitalschweißanlage
- Sensor komplett aus Edelstahl

Besonderheiten des Sensors

- kurze Ansprechzeit, äußerst kompakte Messstelle
- lieferbar mit und ohne integrierten Kopftransmitter
- elektrischer Anschluss mittels M12-Stecker (TFP-168p)
- Material V4A (1.4435), Materialzeugnis 3.1.B im Lieferumfang (für alle produktberührenden Teile)

Optionen / Zubehör

- vorkonfektioniertes Anschlusskabel für M12-Stecker
- Kopftransmitter mit verschiedenen Bereichen, Ausgang 4-20mA
- programmierbarer Kopftransmitter mpu-4p für TFP-58p
- Programmieradapter mpu-p (nur für mpu-4p)
- Kopftransmitter Profibus PA mpu-10, HART-Protokoll mpu-H (TFP-58p)
- Kopftransmitter für EX-Bereich
- integrierte Anzeige mpu-LCD im Anschlusskopf
- Pt100-Chip mit eingegengten Toleranzen, z.B. 1/3 DIN B, 1/10 DIN B
- 2x Pt100

Wichtiger Hinweis: Verwenden sie nur Negele-Einschweißsysteme, um eine sichere Funktion der Messstelle zu gewähren!

Technische Daten

Prozessanschluss	Tauchhülse	mit G3/8" Außengewinde	Messwiderstand	nach DIN IEC 751	1xPt100 Klasse A
Einbaulängen	Standard	37, 59, 83, 160mm	Elektr. Anschluss	TFP-58p	PG (M16x1,5) oder M12-Stecker V2A
Materialien	Anschlusskopf	Edelstahl V2A (1.4305)		TFP-168p	M12-Stecker V2A
	Schutzrohr	V4A (1.4404)		TFP-188p	Festkabel (Teflon)
	Überwurfmutter	V4A (1.4571)			Standard: 2,5m
	Halsrohr	V2A (1.4301) Ø10mm			
Temperaturbereiche	Umgebung	-50...+80°C	Kopftransmitter mpu-m		
	Fühlerspitze	-50...+250°C	Temperaturbereiche	Standard	-10...+40, 0...100°C, 0...150°C
Betriebsdruck		max. 40 bar	Messgenauigkeit		<±0,2% v. Endwert
Schutzart		IP69K	Temperaturdrift	Nullpunkt, Steilheit	<0,02% v. E. /K
			Elektr. Anschluss	Hilfsspannung	12...36VDC
			Ausgang	analog	4-20mA

Bestellbezeichnung

Temperaturfühler	Ausführung	Einbaulänge	Messumformer	Bereiche mpu	Elektr. Anschluss
TFP-58p	Kopf ø55mm	037 37mm	x ohne	-10...+40°C	PG oder M12
TFP-168p	M12-Stecker	059 59mm	m mit mpu-m	0...50°C	M12
TFP-188p	Festkabel	083 83mm 160 160mm	mpu-4; mpu-4p mpu-4-ex; ...-H-ex mpu-H (HART) mpu-10 (Profibus) mpu-LCD (int. Anz.)	0...100°C 0...150°C 0...200°C xx...yy°C (Sonder)	Festkabel

Bestellbeispiel: TFP-58p / 037 / mpu-4 / 0...150°C / M12



TFP-168p/037/m mit TAG-Schild



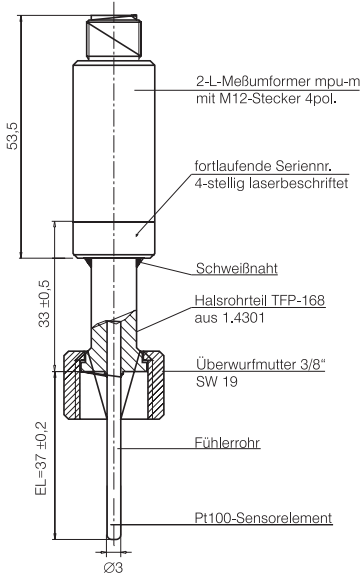
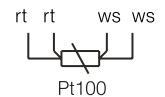
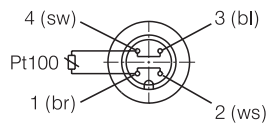
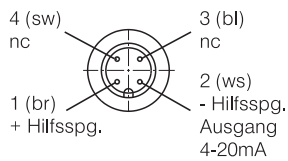
TFP-168p/037 mit ESP-W



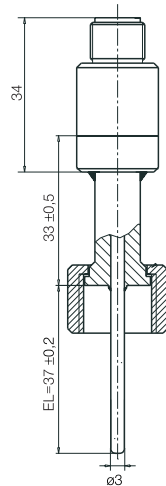
TFP-58p/037/mpu-4 mit ESP-G

Elektrischer Anschluss / Maßzeichnungen

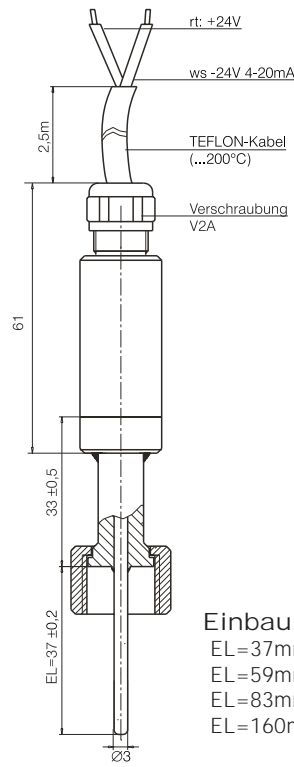
Anschlussbelegung M12-Stecker



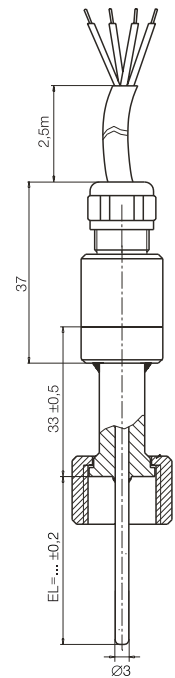
TFP-168p/037/m mit integriertem Messumformer mpu-m



TFP-168p/037



TFP-188p/037/m mit integriertem Messumformer mpu-m

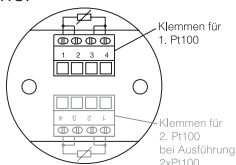


TFP-188p/037

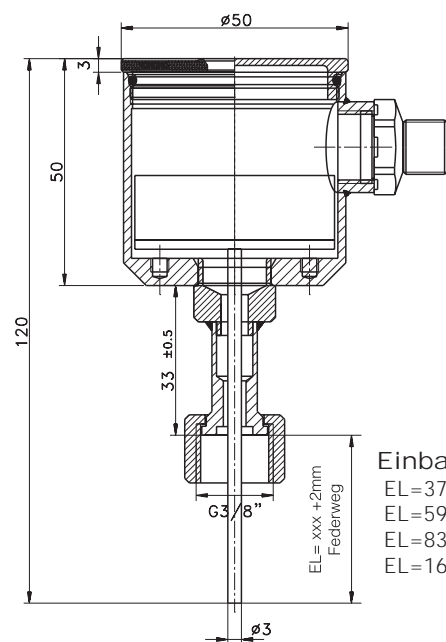
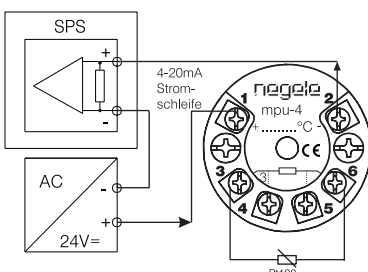
Einbaulängen:
EL = 37mm
EL = 59mm
EL = 83mm
EL = 160mm

Anschlussbelegung TFP58p/...

ohne Messumformer



mit Messumformer mpu-4



TFP-58p/037/mpu-4/M12 mit integriertem Messumformer mpu-4

Einbaulängen:
EL = 37mm
EL = 59mm
EL = 83mm
EL = 160mm



Option LC-Display mpu-LCD im Anschlusskopf (siehe separate Produktinformation in Rubrik 2)

Einbausystem ESP / Adapter (Maßzeichnungen: siehe Seite 8)



für BioControl
ESP-B



für TriClamp
ESP-C



für Varivent
ESP-V



Einschweißhülse
ESP-E



Verlängerung
ESP-VL

Technische Daten

Material	Rohre und Muffen	Edelstahl V4A (1.4435, 316L) mit 3.1.B	Deltaferrit DF	standard	<1,0% (Schweißnaht <3%)
Oberfläche	produktberührend	$R_a \leq 0,8 \mu\text{m}$ (nicht im geschweißten Bereich) elektropoliert		optional	<0,5% (Schweißnaht <3%) (BN II)
	optional	$R_a \leq 0,6 \mu\text{m}$; $R_a \leq 0,4 \mu\text{m}$		Baseler Norm II	(BN II)
			Schwefelgehalt	standard	max. 0.030%
				acc. to ASME	min. 0.005%
					max. 0.017% (s. Beschreibung S. 7)
			Durchmesser	standard	s. separate Tabellen
			Toleranzen	DN10...DN40	DN: $\pm 0,3$; L: $\pm 1,0\text{mm}$
				DN50...	DN: $\pm 0,5$; L: $\pm 1,0\text{mm}$
			Sensoranschluss	Gewinde	G3/8"
			Dichtprinzip		Eintauchhülse
			Betriebsdruck		max. 40bar

Hinweis:

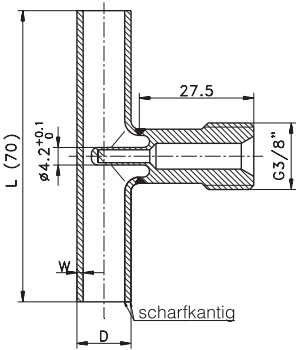
Deltaferritangaben gelten zum Zeitpunkt der Auslieferung. Mechanische Bearbeitung nach der Auslieferung können den Deltaferritwert erhöhen.

Bestellbezeichnung

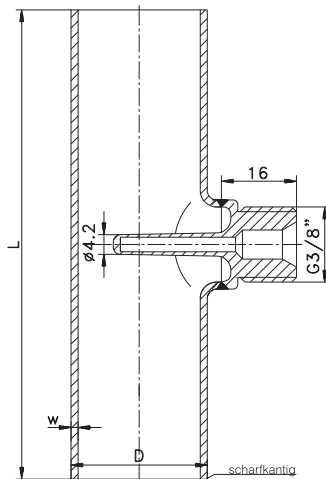
Ausführung	Typ		Oberfläche	Deltaferrit	Schwefelgehalt
BioControl DN25	ESP-B-25	(für TFP-.../059)	0,8 $R_a \leq 0,8 \mu\text{m}$	x <1,0%	x <0,030%
BioControl DN50	ESP-B-50	(für TFP-.../059)	0,6 $R_a \leq 0,6 \mu\text{m}$	0,5 <0,5%	SA gemäß ASME
BioControl DN65	ESP-B-65	(für TFP-.../059)	0,4 $R_a \leq 0,4 \mu\text{m}$	BN Baseler Norm II	
TriClamp 1,5"	ESP-C-083	(für TFP-.../083)			
Varivent DN25	ESP-V-25-037	(für TFP-.../037)			
Varivent DN40	ESP-V-40-037	(für TFP-.../037)			
Varivent DN40	ESP-V-40-059	(für TFP-.../059)			
Einschweißhülse	ESP-E-083	(für TFP-.../083)			
	ESP-E-160	(für TFP-.../160)			
Verlängerung für ESP	ESP-VL-046	(Verlängerung 46mm)			
	ESP-VL-123	(Verlängerung 123mm)			
Bestellbeispiel:	ESP - B - 25 - 10 / 0,6 / x / S				

Messstellen für Rohre / Zeichnungen ESP

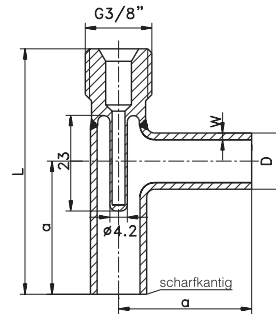
Zeichnungen



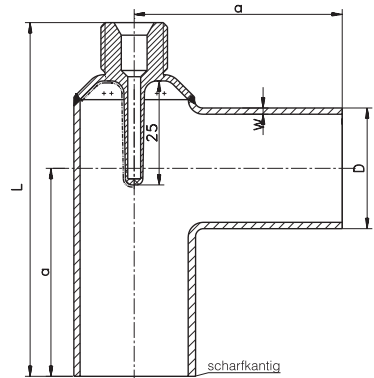
Einbausystem
ESP-G... DN10-20



Einbausystem
ESP-G... DN25-50



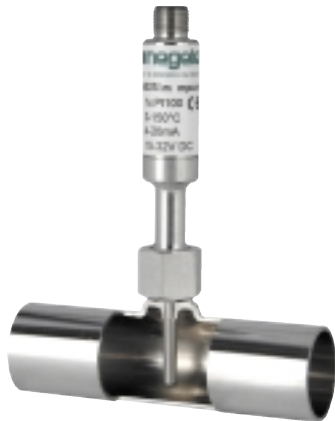
Einbausystem
ESP-W... DN10-15



Einbausystem
ESP-W... DN20-25



TFP-168p/037/m
mit ESP-G DN10



TFP-168p/037/m
mit ESP-G DN25



TFP-168p/037/m
mit ESP-W DN8



TFP-58p/037/m
mit ESP-G DN25

Technische Daten

Rohrnorm	DIN 1	DIN 11850 Reihe 1	Deltaferrite DF	standard	<1,0%
	DIN 2	DIN 11850 Reihe 2		optional	(Schweißnaht <3%)
	ISO	DIN 11866 Reihe A		optional	<0,5%
		DIN 11866 Reihe B		Baseler Norm II	(Schweißnaht <3%)
	ASME	DIN 11866 C		Baseler Norm II	(BN II)
Material	Rohr und Hülse	Edelstahl V4A (1.4435, 316L) mit 3.1.B	Schwefelgehalt	standard	max. 0.030%
				gemäß ASME	min. 0.005%
Oberfläche	produktberührend	R _a ≤ 0,8 μm (nicht im geschweißten Bereich) elektropoliert	Durchmesser	standard	s. separate Tabellen
				optional	R _a ≤ 0,6 μm; R _a ≤ 0,4 μm
			Sensoranschluss	Gewinde	G3/8"
			Dichtprinzip		Einschweißhülse
			Betriebsdruck		max. 40bar

Hinweis:

Deltaferritangaben gelten zum Zeitpunkt der Auslieferung. Mechanische Bearbeitung nach der Auslieferung können den Deltaferritwert erhöhen.

DIN 11850 Reihe 1

DIN 11850 Reihe 1				
Bezeichnung	DN	L [mm]	Rohr Dxw	geeignet für Fühlerlänge
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	50 x 1,5	TFP-.../ 037

* Artikel sind kein Standard.

DIN 11850 Reihe 1					
Bezeichnung	DN	a [mm]	L [mm]	Rohr Dxw	geeignet für Fühlerlänge
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 Reihe B ISO 1127

DIN 11866 Reihe B / ISO 1127				
Bezeichnung	DN	L [mm]	Rohr Dxw	geeignet für Fühlerlänge
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-.../ 083

DIN 11866 Reihe B / ISO 1127					
Bezeichnung	DN	a [mm]	L [mm]	Rohr Dxw	geeignet für Fühlerlänge
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 Reihe 2 DIN 11866 Reihe A

DIN 11850 Reihe 2 / DIN 11866 Reihe A				
Bezeichnung	DN	L [mm]	Rohr Dxw	geeignet für Fühlerlänge
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 Reihe 2 / DIN 11866 Reihe A					
Bezeichnung	DN	a [mm]	L [mm]	Rohr Dxw	geeignet für Fühlerlänge
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 Reihe C OD-Tube

DIN 11866 Reihe C / OD-Tube / Maße gemäß ASME BPE 2002				
Bezeichnung	DN	L [mm]	Rohr Dxw	geeignet für Fühlerlänge
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 Reihe C / OD-Tube / Maße gemäß ASME BPE 2002					
Bezeichnung	DN	a [mm]	L [mm]	Rohr Dxw	geeignet für Fühlerlänge
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

Bestellbezeichnung

Ausführung	Typ	Rohrnorm	Durchmesser	Oberfläche	Deltaferrit	Schwefelgehalt
Einbausystem gerade	ESP-G-	DIN1 (siehe technische Daten Rohre) DIN2 ISO ASME	10...50 10...100 8...80 1/2"...4"	0,8 $R_a \leq 0,8 \mu m$ 0,6 $R_a \leq 0,6 \mu m$ 0,4 $R_a \leq 0,4 \mu m$	x < 1,0% 0,5 < 0,5% BN Baseler Norm II	x < 0,030% SA gemäß ASME
Einbausystem gewinkelt	ESP-W-	DIN1 DIN2 ISO ASME	10...15 10...25 8...20 1/2", 3/4", 1"			

Bestellbeispiel: ESP - G - DIN2 - 10 / 0,6 / 0,8 / BN / SA



fortlaufende
Seriennummer
4-stellig,
laserbeschriftet

Messstellen-
nummer
TAG-Nummer



Rohrkennzeichnung:

- Material, elektropliert
- Rohrabmessungen
- Chargennummer des Rohres, Seriennummer
- Chargennummer Aufschweißhülse



Material und
Chargennummer
der Aufschweißhülse

Kundenspezifische
Verpackungs-
beschriftung

BestellNr.: 99-45599871310
Typ: TYP-88p/180, in 2182°C
Modernisierung H84,
Warennr. Baufeld, G74, Halle 1
Gewicht: 580g

TYP: ESP-GASME-G 1.8"
Temperaturbereich: 25W 611
Modernisierung H84,
Warennr. Baufeld, G74, Halle 1
inhalt 10 Stück

Anfertigung Projekt
Modernisierung H84,
Warennr. Baufeld, G74, Halle 1

Oberflächenrauheit

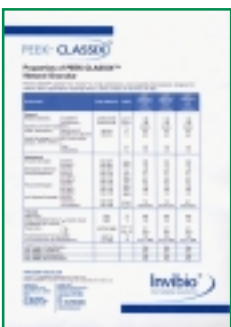


Um günstige Bedingungen für die sterile Produktion zu bieten, muss die Oberfläche gerade im Mikrobereich glatt und geschlossen sein. Überlappende Bereiche oder Materialdoppelungen müssen wegen den entstehenden Toträumen unlichst vermieden werden, da diese Bereiche schlecht bis gar nicht reinigbar sind und somit ideale Brutstätten für Keime und Bakterien darstellen.

Darüber hinaus muss die Ausdehnung (auch in die Höhe!) möglichst gering

gehalten werden, um die Einflüsse der produktberührenden Oberflächen zu minimieren. Solche Oberflächen können durch Elektrolieren erzielt werden. Üblicherweise wird im Pharmabereich, aber nicht nur dort, die Qualität der Oberfläche durch die sogenannte R_a - Rauigkeit angegeben. Üblich ist eine Oberfläche mit $R_a \leq 0,8\mu\text{m}$, in speziellen Fällen auch $R_a \leq 0,6\mu\text{m}$ und sogar $R_a \leq 0,4\mu\text{m}$. Alle diese Qualitäten lassen sich durch ent-sprechend gute Stähle bei der spanabhebenden Bearbeitung und aus-reichend langes Elektrolieren erzielen. R_a ist der arithmetische Mittelwert aller Erhebungen auf der Oberfläche y über eine gewisse Messstrecke L in x -Richtung.

USP Class VI



Relativ neu ist die Qualifizierung produkt-berührender Kunststoffe. Materialien gemäß dem sogenannten USP Class VI - Standard entstanden ursprünglich auf-grund spezifischer Anforderungen aus dem medizinischen Sektor. Dieser wird zuneh-mend ein Materialstandard in sensiblen Prozessen der pharmazeutischen Industrie. Materialien gemäß USP Class VI sind ge-eignet für die bedenkenlose Implantation in den menschlichen Körper. Derzeit stellt USP Class VI die höchste Anforderung an Materialunbedenklichkeit dar.

Deltaferrit



Je höher der Deltaferritgehalt (DF), desto mehr magnetische Phasen sind im austenitischen Gefüge vorhanden. Diese entstehen durch Wärmeeinwirkung, z.B. beim Schweißen und Drehen. Der hier entstehende Verformungsmartensit führt zu einer erhöhten Korrosionsanfälligkeit des Werkstückes und ist somit unerwünscht.

Man unterscheidet gemäß DIN 11866 Tabelle B.1 drei DF - Klassen:

- Klasse 1: < 3,0 % Deltaferrit im Lieferzustand
- Klasse 2: < 1,0 % Deltaferrit im Lieferzustand
- Klasse 3: < 0,5 % Deltaferrit im Lieferzustand

Um die DF-Klassen 2 und 3 zu erreichen, müssen die Rohre vor Auslieferung im allgemeinen "Lösungsgeglüht" werden. Das Lösungsgeglühen erfolgt abhängig vom Werkstoff bei Temperaturen zwischen 1020°C und 1150°C. Edelstahl 1.4435 hat gegenüber 1.4404 einen reduzierten Deltaferritgehalt sehr viel kleiner als 1 %. Die Erhöhung durch Schweißvorgänge ist bei Verwendung von geeigneten Schweißmaterialien, Schutzgas sowie dem richtigen Strom minimierbar, so dass der Deltaferritgehalt zumindest unter 3 % bleibt. Wird das gesamte Werkstück mit einem Deltaferritgehalt kleiner 0,5 % benötigt, so muss es gemäß "Baseler Norm II" bestellt werden. Die Reduktion des Deltaferrits darf allerdings nicht übertrieben werden, weil bei zu niedrigem Gehalt der Edelstahl während der Bearbeitung oder beim Schweißen zu Rissbildung neigt.

Druckprüfbescheinigung



Auf Wunsch ist eine Qualifizierung der Schweißnähte erhältlich. Hier wird die Schweißnaht 10 min. mit 20bar Wasserdruck beaufschlagt und auf Dichtheit geprüft. Bei bestandenem Test wird eine Druckprüfbescheinigung gemäß DIN EN 10204-3.1 Richtlinie 97/23/EG, AD2000 HP 100R ausgestellt. Jedes hergestellte Werkstück wird einzeln geprüft (100%-Prüfung)!

3A-Standards



1920 geben drei US-Verbände Richtlinien für Milchrohrverbindungen heraus. Daher der Name 3A, nämlich 3 Associations. Diese Organisationen sind:

- International Association of Milk, Food and Environmental Sanitarians (IAMFES)
- United Public Health (UPH)
- Dairy Industry Committee (DIC)

1944 werden die mittlerweile umfangreichen Regelwerke von der US-Regierung anerkannt. Herausgegeben wurden über 50 Standards, vornehmlich für die Milchindustrie. Andere Branchen, insbesondere auch die pharmazeutische Industrie, orientieren sich an diesen Standards oder schreiben sie zwingend vor.

FDA



Die "Food and Drug Administration" (FDA) ist eine US-Behörde, die Freigaben für Wirkstoffe, Nahrungsmittel, Kosmetika und pharmazeutische Produkte erteilt. Darüber hinaus vergibt sie Empfehlungen für den Einsatz von Werkstoffen in Anlagen der Nahrungsmittel- und pharmazeutischen Industrie. Diese ergänzende Aufgabe wird deshalb wahrgenommen, weil die einzelnen Komponenten, Werkstoffe und konstruktive Details auf die Qualität des Endproduktes einen wesentlichen Einfluss haben.

Eine "FDA-Zulassung" kann nur für ein in der jeweiligen Anlage erzeugtes Produkt erteilt werden. Für Komponenten und Materialien gibt es keine FDA-Zulassung, diese Teile sind im Sinne der Unbedenklichkeit bei direktem Kontakt mit dem Produkt "FDA-gelistet".

Die Richtlinien der FDA werden veröffentlicht als sogenannte "Codes of Federal Regulations" (CFR...). Besondere Bedeutung insbesondere für Sensorikhersteller bezüglich der Werkstoffauswahl haben die Richtlinien 21 CFR 170 - 199. Sie enthalten eine Auflistung von Spezifikationen für Kunststoffe. So enthält z.B. die 21 CFR 177.2415 den im Marktsegment Food und Pharma häufig verwendeten Kunststoff PEEK.

ASME

Häufig trifft man im Pharmabereich auf die Forderung, Rohre in 1.4435 gemäß ASME zu liefern. In aller Regel ist hierbei lediglich die Dimension der Rohre bezüglich Durchmesser und Wandstärke gemeint. In diesem Fall ist ASME identisch mit den Abmessungen ODT.

ASME BPE 2002 legt darüber hinaus aber auch einen minimalen sowie maximalen Gehalt an elementarem Schwefel fest, konkret muss er zwischen 0,005% und 0,017% liegen. Gemäß ASME-Vorschriften trifft diese Forderung jedoch lediglich auf Rohrenden zu, die noch (mit Automaten) verschweißt werden müssen, nicht auf solche, die bereits verschweißt sind. Die Festlegung einer gewissen Bandbreite des Schwefelgehaltes macht durchaus Sinn, da Teile mit stark unterschiedlichem Schwefelanteil den Lichtbogen während des Schweißens ablenken und so die Qualität der Schweißnaht herabsetzen würden.

Ansonsten gilt der vorgeschriebene Wert des deutschen Stahlschlüssels für 1.4435 bzw. der in AISI festgelegte Wert für 316L von 0,030% Schwefelanteil.

Anmerkung: ASME BPE 2002 gibt nicht nur den Schwefelgehalt des Werkstückes vor, sondern auch den anderer im Stahl enthaltenen Materialien wie Nickel, Molybdän usw. Diese entsprechen jedoch im wesentlichen dem deutschen Stahlschlüssel, der in Europa Gültigkeit hat.

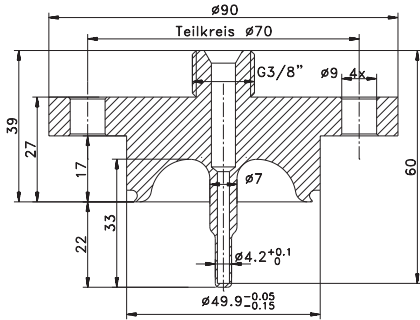
Bestellbezeichnung

Zertifikat	Typ
Oberflächenrauheit	- Ra
Deltaferrit-Gehalt	- DF
Druckprüfbescheinigung	- DP
Bestellbeispiel:	ESP-G-DIN2-10-0,4-Ra-DF-DP

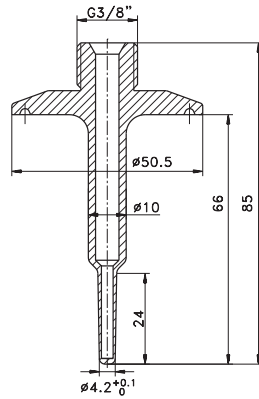
Hinweis:

Aufpreise für Zertifikate werden pro Werkstück berechnet!

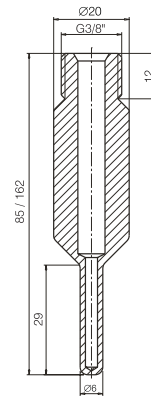
Maßzeichnungen der Adapter (auch andere Standardgrößen sind lieferbar)



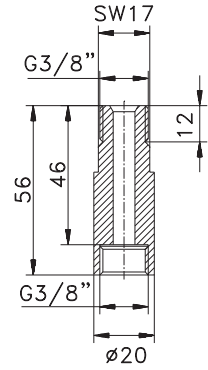
für BioControl
ESP-B



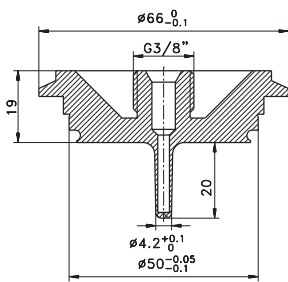
für TriClamp
ESP-C



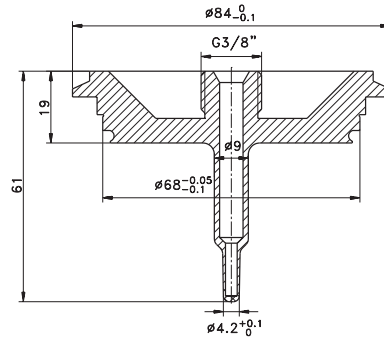
Einschweißhülse
ESP-E



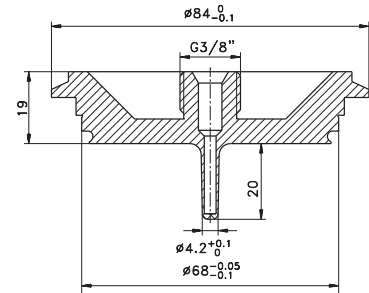
Verlängerung
ESP-VL



für Varivent
ESP-V25-037



für Varivent
ESP-V40-059



für Varivent
ESP-V40-037

Zubehör

Technische Daten: siehe separate Produktinformationen



Kalibriergerät
htr



Simulator
hsg-3



Präzisionstemperatur-
messgerät
htm-p



Umformer für Temperatur-
sensoren mpu-...



Programmieradapter für
Temperaturumformer
mpu-p



PVC-Kabel mit Stecker
M12-PVC