

Handleiding

Scheidingsmembraan CSB

voor VEGADIF 65 en 85



Document ID: 54850



VEGA

Inhoudsopgave

1	Over dit document	3
1.1	Functie	3
1.2	Doelgroep	3
1.3	Gebruikte symbolen	3
2	Voor uw veiligheid.....	4
2.1	Geautoriseerd personeel.....	4
2.2	Correct gebruik.....	4
2.3	Waarschuwing voor misbruik.....	4
2.4	Algemene veiligheidsinstructies	4
3	Productbeschrijving	5
3.1	Constructie.....	5
3.2	Werking	5
3.3	Verpakking, transport en opslag.....	5
4	Ontwerpinstructies voor scheidingsmembraansystemen.....	7
4.1	Invloed van de componenten	7
4.2	Invloed van temperatuurveranderingen	8
4.3	Dynamisch gedrag van het scheidingsmembraan.....	12
4.4	Inbouwpositie	13
4.5	Keuze van het meetbereik	15
4.6	Berekening van de temperatuurfout	17
5	Monteren.....	19
5.1	Toepassingsvoorwaarden	19
5.2	Zuurstoftoepassingen	19
5.3	Instructies voor het gebruik	20
5.4	Montage-instructies.....	20
6	Service en storingen oplossen.....	21
6.1	Onderhoud	21
7	Bijlage	22
7.1	Technische gegevens.....	22
7.2	Scheidingsmembraan bij vacuümtoepassingen	22
7.3	Afmetingen en gewichten	26
7.4	Industrieel octrooirecht.....	33
7.5	Handelsmerken	33

1 Over dit document

1.1 Functie

Deze handleiding geeft u de benodigde informatie over de montage, aansluiting en inbedrijfname en bovendien belangrijke instructies voor het onderhoud, het oplossen van storingen, het vervangen van onderdelen en de veiligheid van de gebruiker. Lees deze daarom door voor de inbedrijfname en bewaar deze handleiding als onderdeel van het product in de directe nabijheid van het instrument.

1.2 Doelgroep

Deze handleiding is bedoeld voor opgeleid vakpersoneel. De inhoud van deze handleiding moet voor het vakpersoneel toegankelijk zijn en worden toegepast.

1.3 Gebruikte symbolen



Document ID

Dit symbool op de titelpagina van deze handleiding verwijst naar de Document-ID. Door invoer van de document-ID op www.vega.com komt u bij de document-download.



Informatie, tip, instructie

Dit symbool markeert nuttige aanvullende informatie.



Voorzichtig: bij niet aanhouden van deze waarschuwing kunnen storingen of foutief functioneren ontstaan.



Waarschuwing: bij niet aanhouden van deze waarschuwingen kan persoonlijk letsel en/of zware materiële schade ontstaan.



Gevaar: bij niet aanhouden van deze waarschuwing kan ernstig persoonlijk letsel en/of onherstelbare schade aan het instrument ontstaan.



Ex-toepassingen

Dit symbool markeert bijzondere instructies voor Ex-toepassingen.



SIL-toepassingen

Dit symbool markeert instructies betreffende de functionele veiligheid, die bij veiligheidsrelevante toepassing bijzonder zorgvuldig moeten worden aangehouden.



Lijst

De voorafgaande punt markeert een lijst zonder dwingende volgorde.



Handelingssap

Deze pijl markeert een afzonderlijke handeling.



Handelingsvolgorde

Voorafgaande getallen markeren opeenvolgende handelingen.



Afvoeren batterij

Dit symbool markeert bijzondere instructies voor het afvoeren van batterijen en accu's.

2 Voor uw veiligheid

2.1 Geautoriseerd personeel

Alle in deze gebruiksaanwijzing beschreven handelingen mogen alleen door opgeleid en door de eigenaar van de installatie geautoriseerd vakpersoneel worden uitgevoerd.

Bij werkzaamheden aan en met het instrument moet altijd de benodigde persoonlijke beschermende uitrusting worden gedragen.

2.2 Correct gebruik

Het scheidingsmembraan is een functioneel onderdeel van de verschildruksensor VEGADIF 85.

Gedetailleerde informatie over het toepassingsgebied is in hoofdstuk "*Productbeschrijving*" opgenomen.

De bedrijfsveiligheid van het instrument is alleen bij correct gebruik conform de specificatie in de gebruiksaanwijzing en in de evt. aanvullende handleidingen gegeven.

2.3 Waarschuwing voor misbruik

Bij ondeskundig of niet correct gebruik kunnen door het instrument toepassings specifieke gevaren ontstaan, zoals bijv. overlopen van een tank of schade aan installatiedelen door verkeerde montage of instelling.

2.4 Algemene veiligheidsinstructies

De veiligheidsinstructies in het voorschrift van de betreffende sensor moeten worden aangehouden.

3 Productbeschrijving

3.1 Constructie

Leveringsomvang

De levering bestaat uit:

- Scheidingsmembraan gemonteerd aan VEGADIF 85
- Documentatie
 - Deze gebruiksaanwijzing

Componenten

Het scheidingsmembraan CSB bestaat uit de componenten scheidingsmembraan, procesaansluiting en overdrachtsleiding (capillairen). De componenten zijn volledig met de bijbehorende verschildruksensor gelast en zijn een hermetisch gesloten systeem.

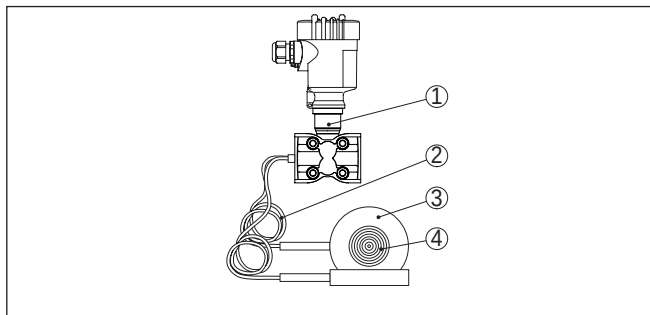


Fig. 1: VEGADIF 85 met scheidingsmembraan CSB

- 1 VEGADIF 85
- 2 Overdrachtsleiding (capillairen)
- 3 Proces aansluiting
- 4 Scheidingsmembraan

3.2 Werking

Toepassingsgebied

Scheidingsmembranen moeten worden toegepast, wanneer een scheiding tussen medium en druksensor noodzakelijk is, in het bijzonder bij:

- Hoge mediumtemperaturen
- Corrosieve media
- Sterke trillingen op de meetplaats

Werkingsprincipe

De procesdruk werkt in op het scheidingsmembraan. Deze draagt de procesdruk via de capillaire leidingen over op het sensorelement van de verschildruksensor.

3.3 Verpakking, transport en opslag

Verpakking

Uw instrument werd op weg naar de inbouwlocatie beschermd door een verpakking. Daarbij zijn de normale transportbelastingen door een beproeving verzekerd conform ISO 4180.

Bij standaard instrumenten bestaat de verpakking uit karton; deze is milieuvriendelijke en herbruikbaar. Bij speciale uitvoeringen wordt ook

PE-schuim of PE-folie gebruikt. Voer het overblijvende verpakkingsmateriaal af via daarin gespecialiseerde recyclingbedrijven.

**Opgelet:**

Instrumenten voor zuurstofapplicaties zijn in PE-folie verpakt en voorzien van een sticker "Oxygene! Use no Oil". Deze folie mag pas vlak voor de montage van het instrument worden verwijderd! Zie instructies onder "*Monteren*".

Transport

Het transport moet rekening houdend met de instructies op de transportverpakking plaatsvinden. Niet aanhouden daarvan kan schade aan het instrument tot gevolg hebben.

Transportinspectie

De levering moet na ontvangst direct worden gecontroleerd op volledigheid en eventuele transportschade. Vastgestelde transportschade of verborgen gebreken moeten overeenkomstig worden behandeld.

Opslag

De verpakkingen moeten tot aan de montage gesloten worden gehouden en rekening houdend met de extern aangebrachte opstelings- en opslagmarkeringen worden bewaard.

Verpakkingen, voor zover niet anders aangegeven, alleen onder de volgende omstandigheden opslaan:

- Niet buiten bewaren
- Droog en stofvrij opslaan
- Niet aan agressieve media blootstellen
- Beschermen tegen directe zonnestralen
- Mechanische trillingen vermijden

Opslag- en transporttemperatuur

- Opslag- en transporttemperatuur zie "*Appendix - Technische gegevens - Omgevingscondities*"
- Relatieve luchtvochtigheid 20 ... 85 %.

Tillen en dragen

Bij een gewicht van de instrumenten meer dan 18 kg (39,68 lbs) moeten voor het tillen en dragen daarvoor geschikte inrichtingen worden gebruikt.

4 Ontwerpinstructies voor scheidingsmembraansystemen

4.1 Invloed van de componenten

Scheidingsmembraan

De volgende eigenschappen van het membraan bepalen het toepassingsgebied van het scheidingsmembraan:

- Diameter
- Buigzaamheid
- Materiaal

Des te groter de membraandiameter, des te groter is de buigzaamheid en daarmee des te kleiner de temperatuurinvloed op het meetresultaat. Om deze invloed binnen praktische grenzen te houden, moet de nominale doorlaat van het scheidingsmembraan zo mogelijk $\geq$ DN 80 worden gekozen.

De buigzaamheid is verder afhankelijk van de membraandikte, het materiaal en een eventueel aanwezige bekleding.

Capillairen

De capillaire leiding beïnvloedt door lengte en binnendiameter de temperatuurcoëfficiënt TK_{nulpunt} , de toegestane omgevingstemperatuur en de sprongresponstijd van een scheidingsmembraansysteem. Zie ook de hoofdstukken "Invloed van de temperatuur op het nulpunt", "Omgevingstemperatuurbereik" en "sprong responstijd".

Vulolie scheidingsmembraan

Voor de keuze van de vulolie zijn medium- en omgevingstemperatuur en de procesdruk van doorslaggevend belang. Let echter ook op de temperaturen en drukken tijdens de inbedrijfname en de reiniging.

Een ander keuzecriterium is de compatibiliteit van de vulolie met de eisen van het medium. Zo mogen bijvoorbeeld in de levensmiddelenindustrie alleen vuloliën worden gebruikt die geen gevaar vormen voor de gezondheid zoals bijvoorbeeld medische olie. Een overzicht van de beschikbare vuloliën voor scheidingsmembranen vindt u in de volgende tabel.

De tabel toont ook de toegestane mediumtemperatuur afhankelijk van de scheidingsmembraanvloeistof en de instrumentuitvoering voor $p_{\text{abs}} > 1 \text{ bar}/14.5 \text{ psi}$. Mediumtemperatuur bij instrumentuitvoering voor $p_{\text{abs}} < 1 \text{ bar}/14.5 \text{ psi}$ zie hoofdstuk "scheidingsmembraan bij vacuümtoepassing".

Vulolie	Toegestane mediumtemperatuur bij $p_{\text{abs}} > 1 \text{ bar}/14.5 \text{ psi}$	Dichtheid in g/cm^3 bij 25°C	Kinematische viscositeit in cSt bij 25°C	Correctiefactor voor TK	Toepassingsgebied
Siliconen olie KN 17	$-40 \dots +180^\circ\text{C}$ ($-40 \dots +356^\circ\text{F}$)	0,96	4,4	1	Lage temperaturen
Siliconen olie KN 2.2	$-40 \dots +200^\circ\text{C}$ ($-40 \dots +392^\circ\text{F}$)	0,96	54,5	1	Standaard
Hogetemperatuurolie KN 32	$-10 \dots +300^\circ\text{C}$ ($14 \dots +572^\circ\text{F}$)	1,06	47,1	0,77	Hoge temperaturen

Vulolie	Toegestane medium-temperatuur bij $p_{abs} > 1 \text{ bar}/14.5 \text{ psi}$	Dichtheid in g/cm^3 bij 25°C	Kinematische viscositeit in cSt bij 25°C	Correctiefactor voor TK	Toepassingsgebied
Hogetemperatuurolie KN 32	$-10 \dots +400^\circ\text{C}$ ($+14 \dots +752^\circ\text{F}$)	1,06	47,1	0,77	Hoge temperaturen
Halocarbanolie KN 21	$-40 \dots +150^\circ\text{C}$ (- $40 \dots +302^\circ\text{F}$)	1,89	10,6	0,83	Voor chloortoepassingen
Halocarbonolie KN 21 (BAM-gekeurd) ¹⁾	$-40 \dots +60^\circ\text{C}$ (- $40 \dots +140^\circ\text{F}$)	1,89	10,6	0,83	Voor zuurstoftoepassingen
Medische witte olie KN 92 (FDA-toegelaten)	$-10 \dots +250^\circ\text{C}$ ($+14 \dots +482^\circ\text{F}$)	0,85	45,3	0,63	Levensmiddelen-toepassingen
Neobee M-20 KN 59 (FDA-toegelaten)	$-10 \dots +150^\circ\text{C}$ ($+14 \dots +302^\circ\text{F}$)	0,92	10		Levensmiddelen-toepassingen

Ook de gebruikte vulolie beïnvloedt het TK_{nulpunt} de toegestane omgevingstemperatuur en de sprong responstijd van een scheidingsmembraan. Zie ook hoofdstuk "Invloed van de temperatuur op het nulpunt" en "sprong responstijd".

Verschildrukmeetversterker

Ook beïnvloedt de verschildrukmeetversterker door het volume van de zijflenzen en het stuurvolume het temperatuuroepassingsgebied, het TK_{nulpunt} en de sprong responstijd van het scheidingsmembraansysteem.²⁾

4.2 Invloed van temperatuurveranderingen

Bij een temperatuurverhoging zet de vulolie uit. Het extra volume drukt op het scheidingsmembraan. Des te stijver een membraan is, des te meer werkt deze een volumeverandering tegen. Deze werkt naast de procesdruk in op de meetcel en verschuift zo het nulpunt. De betreffende temperatuurcoëfficiënt "TK_{proces}" is in het hoofdstuk "afmetingen en gewichten" opgenomen.

Invloed van de temperatuur op het nulpunt

Het volgende diagram toont de temperatuurcoëfficiënt afhankelijk van de lengte van de capillair. De proces temperatuur komt overeen met de kalibratietemperatuur. De uit het diagram bepaalde temperatuurcoëfficiënten gelden voor siliconenolie en het membraanmateriaal 316L. Voor andere vulolie moeten de temperatuurcoëfficiënten met de correctiefactor voor de TK van de betreffende vulolie worden vermenigvuldigd.

¹⁾ Reinigingsmethode olie- en vetvrij voor zuurstoftoepassingen, max. zuurstofdruk 50 bar (725.2 psi) conform BAM-onderzoek (Bundesamt für Materialforschung und Prüfung)

²⁾ Het stuurvolume is het volume, dat moet worden verschoven, om het complete meetbereik te doorlopen.

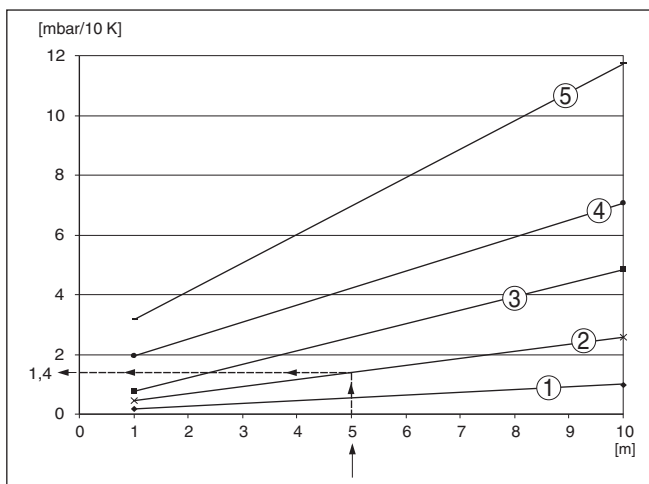


Fig. 2: Temperatuurcoëfficiënt " $TK_{omgeving}$ " afhankelijk van de capillairlengte. Karakteristieken 1 ... 5 hebben betrekking op de hieronder opgesomde proces-aansluitingen

- **Karakteristiek 1**
 - Clamp 3" (ø 91 mm) conform DIN 32676, ISO 2852/316L
 - **Karakteristiek 2**
 - EN-/DIN-flens DN 80 PN 10-40 B1, 316L
 - EN-/DIN-flens DN 100 PN 10-16 B1, 316L
 - EN-/DIN-flens DN 100 PN 25-40 B1, 316L
 - ASME-flens 3" 150 lbs RF, 316/316L
 - ASME-flens 3" 300 lbs RF, 316/316L
 - DIN 11851 DN 80 PN 25, 316L
 - DIN 11851 DN 80 PN 25 aansluiting, 316L
 - Cel DN 80 PN 16-400, 316L
 - Cel DN 100 PN 16-400, 316L
 - Cellen 3" 150-2500 lbs, 316L
 - **Karakteristiek 3**
 - ASME-flens 3" 150 lbs RF, 316/316L, tubus: 2"/4"/6"/8"
 - **Karakteristiek 4**
 - EN-/DIN-flens DN 50 PN 10-40 B1, 316L
 - ASME-flens 2" 150 lbs RF, 316/316L
 - ASME-flens 3" 300 lbs RF, 316/316L
 - DIN 11851 DN 50 PN 25, 316L
 - DIN 11851 DN 50 PN 25 aansluiting, 316L
 - Cel DN 50 PN 16-400, 316L
 - Cel 2" 150-2500 lbs, 316L
 - **Karakteristiek 5**
 - DRD DN 50 (65 mm), PN 25, 316L
-
- Scheidingsmembraan: EN-/DIN-flens DN 80 PN 10-40 B1, 316L
 - Capillairlengte: 5 m
 - Omgevingstemperatuur capillairen/meetversterker: 45 °C
 - Vulolie: siliconenolie

Voor de berekening gaat u als volgt te werk:

1. Karakteristiek voor het scheidingsmembraan kiezen conform de lijst.

Resultaat: karakteristiek 2

2. Waarde voor TK_{omgeving} uit het diagram bepalen.

Resultaat: 1,4 mbar/10 K

3. $T_{\text{omgeving}} - T_{\text{kalibratie}} = 45\text{ °C} - 25\text{ °C} = 20\text{ °C}; (1,4\text{ mbar}/10\text{ K}) \cdot 20\text{ K} = 2,8\text{ mbar}$

Resultaat:

In deze toepassing wordt het nulpunt met 2,8 bar verschoven.

De invloed van de temperatuur op het nulpunt kan door een positie-inregeling worden gecorrigeerd.

Vermindering van de temperatuurinvloed

Voor het verminderen van de temperatuurinvloed bestaan de volgende mogelijkheden:

- Kleinere binnendiameter capillair (opmerking: met een kleiner wordende diameter neemt de sprongresponstijd toe)
- Kortere capillairen
- Scheidingsmembraan met grotere membraandiameter
- Vulolie met een lagere uitzettingscoëfficiënt

Omgevingstemperatuurbereik

De volgende grootheden bepalen het omgevingstemperatuurbereik van het scheidingsmembraansysteem:

- Vulolie
- Capillairlengte
- Binnendiameter capillairen
- Olivolume van het scheidingsmembraan
- Procestemperatuur

De volgende diagrammen tonen het toegestane omgevingstemperatuurbereik afhankelijk van de lengte van de capillairen. Deze gelden voor een procestemperatuur van 25 °C en voor siliconen olie. Het toepassingsgebied kan door een vulolie met een lagere uitzettingscoëfficiënt en kortere capillairen worden uitgebreid.

- **Groep B**
 - Cel 2" 150-2500 lbs, 316L
 - ASME-flens 2" 150 lbs RF, 316/316L
 - ASME-flens 2" 300 lbs RF, 316/316L
 - Cel DN 50 PN 16-400, 316L

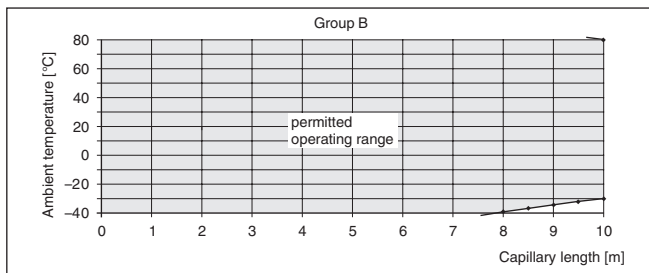


Fig. 3: Toegestane omgevingstemperatuurbereik afhankelijk van de capillair-lengte voor scheidingsmembranen groep B

● **Groep C**

- EN-/DIN-flens DN 80 PN 10-40 B1, 316L
- EN-/DIN-flens DN 100 PN 10-16 B1, 316L
- EN-/DIN-flens DN 100 PN 25-40 B1, 316L
- DIN 11851 DN 80 PN 25, 316L
- Cel DN 80 PN 16-400, 316L
- Cel DN 100 PN 16-400, 316L
- Cel 3" 150-2500 lbs, 316L

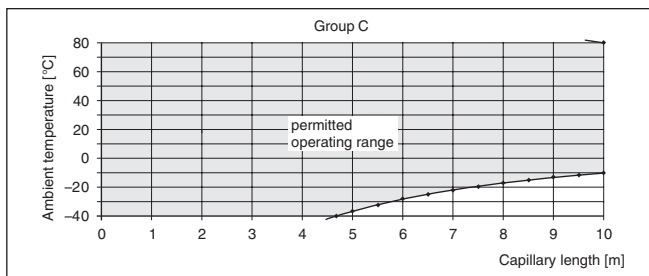


Fig. 4: Toegestane omgevingstemperatuurbereik afhankelijk van de capillair-lengte voor scheidingsmembranen groep C

● **Groep D**

- ASME-flens 3" 150 lbs RF, 316/316L
- ASME-flens 3" 300 lbs RF, 316/316L
- Cel 3" 150-2500 lbs, 316L

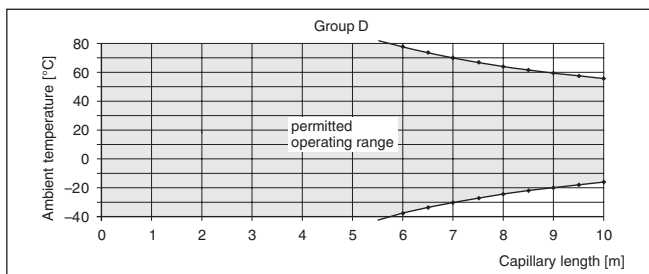


Fig. 5: Toegestane omgevingstemperatuurbereik afhankelijk van de capillair-lengte voor scheidingsmembranen groep D

- **Groep E**

- ASME-flens 3" 150 lbs RF, 316/316L, tubus: 2"/4"/6"/8"

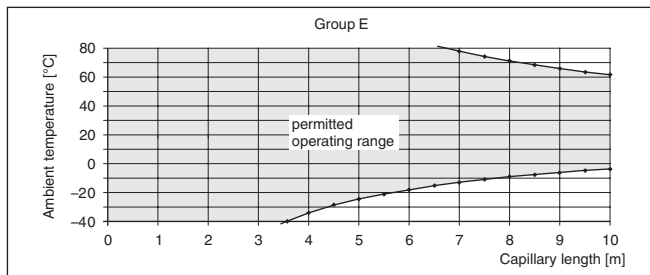


Fig. 6: Toegestane omgevingstemperatuurbereik afhankelijk van de capillair-lengte voor scheidingsmembranen groep E

- **Groep F**

- DRD DN 50 (65 mm), PN 25, 316L

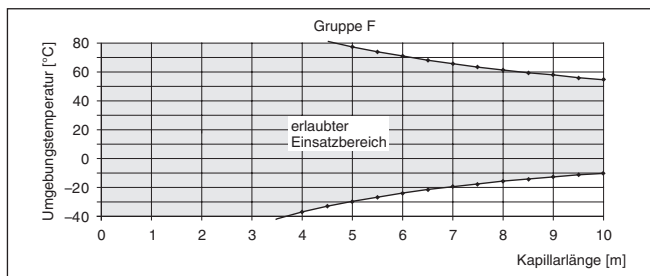


Fig. 7: Toegestane omgevingstemperatuurbereik afhankelijk van de capillair-lengte voor scheidingsmembranen groep F

4.3 Dynamisch gedrag van het scheidingsmembraan

Sprongantwoordtijd

De viscositeit van de vulolie, de capillairlengte en -binnendiameter beïnvloeden de wrijvingsweerstand. Des te hoger de wrijvingsweerstand, des te langer de sprongresponstijd. Daarvoor beïnvloedt het stuurvolume van de meetcel de sprongresponstijd. Des te lager het stuurvolume van de meetcel is, des te korter is de sprongresponstijd.

Het volgende diagram toont als voorbeeld typische sprongresponstijden (T90) voor de verschillende vuloliën afhankelijk van de meetcel en de binnendiameter van de capillair. De waarden zijn in seconden per meter capillairlengte aangegeven en moeten worden vermenigvuldigd met de werkelijke lengte van de capillairen. Bovendien moet rekening worden gehouden met de sprongresponstijd van de meetversterker.

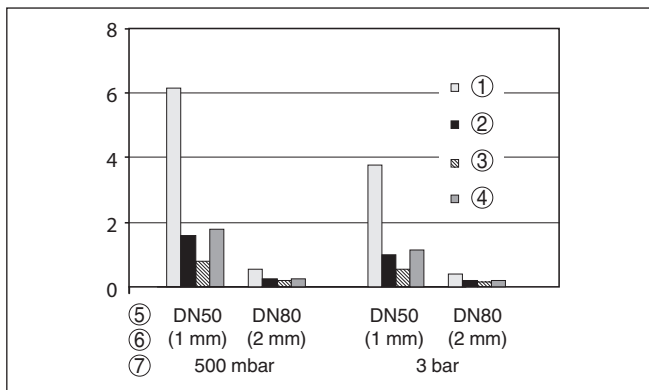


Fig. 8: Typische sprongresponstijden (T_{90}) in s/m voor verschillende vuloliën afhankelijk van de meetcel en binnendiameter capillair. Omgevingstemperatuur = 20 °C

- 1 Siliconen olie
- 2 Hogetemperatuurolie
- 3 Medische olie
- 4 Inerte olie
- 5 Nominale diameter
- 6 Binnendiameter capillairen
- 7 Meetcel

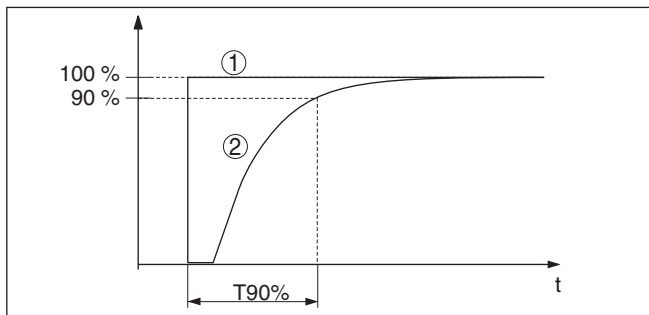


Fig. 9: Weergave van de sprongresponstijd (T_{90})

- 1 Druksprong
- 2 Uitgangssignaal

Minimalisatie van de sprongresponstijd

Voor het verlagen van de sprongantwoordtijd bestaan de volgende mogelijkheden:

- Grotere binnendiameter capillair
- Kortere capillairen
- Vulolie met lagere viscositeit

4.4 Inbouwpositie

Bij montage van de druksensor boven het onderste scheidingsmembraan mag het maximale hoogteverschil H1 conform de volgende

Standaardtoepassingen

afbeelding niet worden overschreden. De waarde is afhankelijk van de dichtheid van de vulolie en de laagste druk, die op het scheidingsmembraan aan de pluszijde mag optreden (lege tank).

Typische waarden voor H1 zijn 7 m bij siliconen olie en 4 m bij halo-carbonolie.

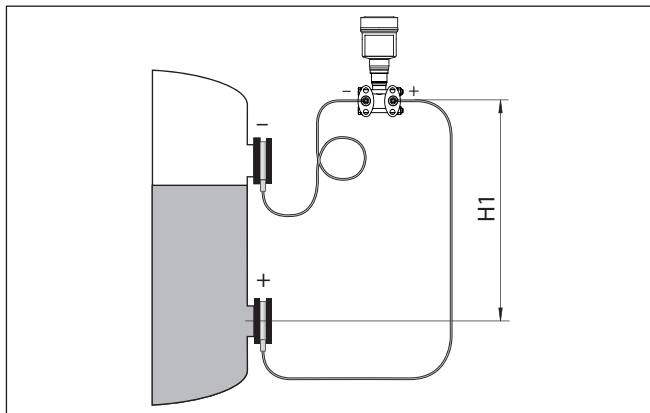


Fig. 10: Maximale hoogte bij montage boven het onderste scheidingsmembraan

Vacuümtoeepassingen

Bij vacuümtoeepassingen moet de druksensor op dezelfde hoogte of onder het onderste scheidingsmembraan worden gemonteerd. Hierdoor wordt een extra vacuümbelasting door de vulolie in de capillairen voorkomen.

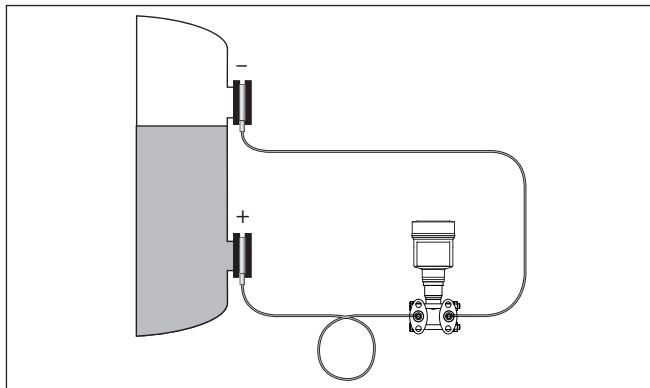


Fig. 11: Voorkeurmontage onder het onderste scheidingsmembraan

Dichtheidsmeting

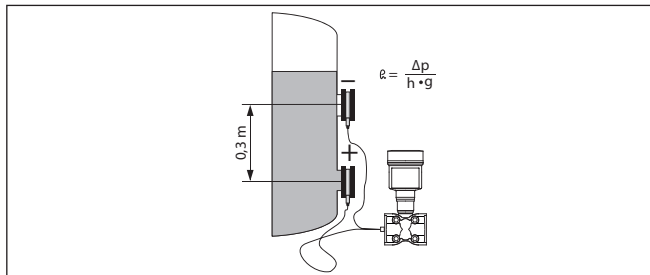


Fig. 12: Dichtheidsmeting met VEGADIF 85, h = gedefinieerde montageafstand, Δp = drukverschil, ρ = dichtheid van het medium, g = zwaartekrachtversnelling

1 VEGADIF 85

Scheidingslaagmeting

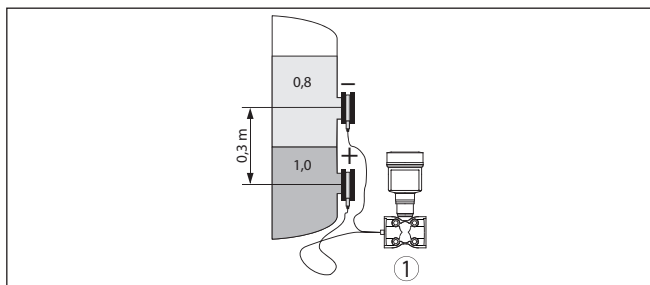


Fig. 13: Scheidingslaagmeting met VEGADIF 85

- 1 VEGADIF 85
- 2 Vloeistof met grotere dichtheid
- 3 Vloeistof met lagere dichtheid

4.5 Keuze van het meetbereik

Bij instrumenten met scheidingsmembranen en capillairen moet bij de keuze van de meetcel met de nulpuntverschuiving door de hydrostatische druk van de vloeistofkolom in de capillairen rekening worden gehouden.

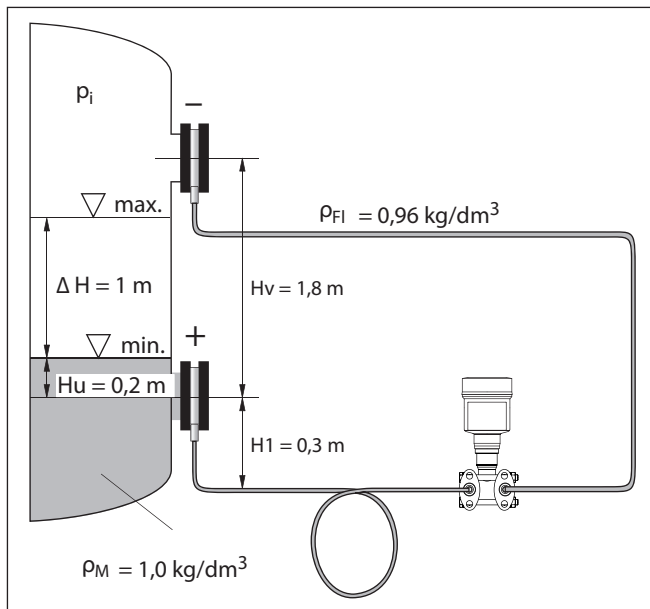
Voorbeeld voor de keuze van een meetcel

Fig. 14: Gegevens voor de keuze van een meetcel

Druk op de minuszijde van de verschuldrukmeetversterker bij minimum niveau:

$$\begin{aligned}
 p_{-} &= p_{H_v} + p_{H_1} = H_v \cdot \rho_{F_l} \cdot g + H_1 \cdot \rho_{F_l} \cdot g + p_i \\
 &= 1,8 \text{ m} \cdot (0,96 \text{ kg/dm}^3 \cdot 9,81 \text{ m/s}^2) + 0,3 \text{ m} \cdot (0,96 \text{ kg/dm}^3 \cdot 9,81 \text{ m/s}^2) \\
 &\quad + p_i \\
 &= 197,77 \text{ mbar} + p_i
 \end{aligned}$$

Druk op de pluszijde van de verschuldrukmeetversterker bij minimum niveau:

$$\begin{aligned}
 p_{+} &= p_{H_u} + p_{H_1} = H_u \cdot \rho_{F_M} \cdot g + H_1 \cdot \rho_{F_l} \cdot g + p_i \\
 &= 0,2 \text{ m} \cdot (1 \text{ kg/dm}^3 \cdot 9,81 \text{ m/s}^2) + 0,3 \text{ m} \cdot (0,96 \text{ kg/dm}^3 \cdot 9,81 \text{ m/s}^2) + p_i \\
 &= 47,87 \text{ mbar} + p_i
 \end{aligned}$$

Drukverschil op meetversterker bij minimum niveau:

$$\begin{aligned}
 \Delta p_{\text{Transmitter}} &= p_{+} - p_{-} \\
 &= 47,87 \text{ mbar} - 197,77 \text{ mbar} \\
 &= -149,90 \text{ mbar}
 \end{aligned}$$

Drukverschil op meetversterker bij maximum niveau:

$$\begin{aligned}
 \Delta p_{\text{Transmitter}} &= p_{+} - p_{-} + \Delta H \cdot (1,0 \text{ kg/dm}^3 \cdot 9,81 \text{ m/s}^2) \\
 &= -149,90 \text{ mbar} + 98,1 \text{ mbar} \\
 &= -51,80 \text{ mbar}
 \end{aligned}$$

Daaruit resulteert dat voor dit toepassingsvoorbeeld een 100 mbar-meetcel nodig is.

Invloedsgrootheden

4.6 Berekening van de temperatuurfout

De totale temperatuurinvloed bij montage van een scheidingsmembraan aan beide zijden wordt als volgt bepaald:

- Invloed van de procestemperatuur aan het scheidingsmembraan (TK_{proces})
- Correctiefactor bij speciale materialen (tantaal, alloy: 1,5; bij PTFE-coating: 1,8)
- Correctiefactor voor vulolie
- Invloed van de omgevingstemperatuur TK_{omg} aan de druksensor (thermische verandering van nulsignaal en bereik)

De kalibratietemperatuur van het scheidingsmembraansysteem is 20 °C. Deze moet bij de berekening van de betreffende proces- en omgevingstemperatuur worden afgetrokken.

De TK_{proces} -scheidingsmembraan is in de tabellen in het hoofdstuk "*afmetingen en gewichten*" van deze handleiding opgenomen. De correctiefactor voor de vulolie is in het hoofdstuk "*Invloed van de componenten*" opgenomen. De thermische verandering van nulsignaal en bereik is in het hoofdstuk "*Technische gegevens*" van de verschildrukmeetversterker opgenomen.



Informatie:

Bij aan beide zijden identieke scheidingsmembraanmontage moet de temperatuurinvloed eigenlijk worden gecompenseerd. Maar in de praktijk blijkt, dat toch een fout door de temperatuurinvloed ontstaat. In de praktijk rekent men met 20% van het totaal van de afzonderlijke fouten van de beide scheidingsmembranen. Hiermee wordt ook in het volgende voorbeeld rekening gehouden.

Tenslotte moeten de berekende temperatuurfouten van druksensor en scheidingsmembraan geometrisch worden opgeteld.

Voorbeeld voor scheidingsmembraan aan beide zijden:

- Procestemperatuur: 100 °C
- Flensscheidingsmembraan DN 80 PN 10-40
- TK_{proces} flensscheidingsmembraan: 1,34 mbar/10K (zie hoofdstuk "*Bijlage*" van deze handleiding)
- Capillairlengte: 4 m
- Vulolie siliconen: correctiefactor 1
- Membraanmateriaal: tantaal, correctiefactor 1,5
- Omgevingstemperatuur TU: 40 °C
- $TK_{\text{capillair}} = 0,3 \text{ mbar/10K}$ (zie diagram in hoofdstuk "*Invloed van temperatuurveranderingen*" resp. leveringsdocumenten)

ΔT procestemperatuur referentietemperatuur scheidingsmembraan
 $= 100 \text{ °C} - 20 \text{ °C} = 80 \text{ K}$

ΔT omgevingstemperatuur referentietemperatuur capillair
 $= 40 \text{ °C} - 20 \text{ °C} = 20 \text{ K}$

Aantal scheidingsmembranen = 2

Foutberekening

$\Delta p_{\text{scheidingsmembraan}} = (1,34 \text{ mbar/10K}) \cdot 80 \text{ K} \cdot 2 = 21,44 \text{ mbar}$

Correctiefactor membraanmateriaal = $21,44 \text{ mbar} \cdot 1,5 = 32,16 \text{ mbar}$

$$\Delta p_{\text{capillair}} = (0,3 \text{ mbar}/10\text{K}) \cdot 20\text{K} \cdot 4 \text{ m} \cdot 2 = 4,8 \text{ mbar}$$

$$\Delta p_{\text{totaal}} = 32,16 \text{ mbar} + 4,8 \text{ mbar} = 36,96 \text{ mbar}$$

De totale temperatuurfout van het tweezijdige scheidingsmembraan is als boven uitgevoerd 20 % van 36,96 mbar, d.w.z. 7,4 mbar.

5 Monteren

Geschiktheid voor de procesomstandigheden

5.1 Toepassingsvoorwaarden

Let erop voor de montage, inbedrijfname en het bedrijf, dat zowel de druksensor als ook de scheidingsmembranen voor wat betreft meetbereik, uitvoering en materiaal geschikt zijn voor de procesomstandigheden. De belastingsgrenzen moeten worden aangehouden, om de gespecificeerde meetnauwkeurigheid te kunnen waarborgen.



Opgelet:

Bij gevaarlijke materialen zoals bijvoorbeeld zuurstof, acetyleen, brandbare of giftige stoffen en bij koelinstallaties, compressoren enzovoort, moeten naast de algemene regelgeving ook de plaatselijk geldende voorschriften worden aangehouden.

Proces- en omgevings-temperatuur

Houd voor wat betreft de proces- en omgevingstemperatuur de volgende punten aan:

- Monteer de verschildrukmeetversterker zodanig, dat de toegepaste proces- en omgevingstemperatuurgrenzen niet worden onder- of overschreden
- Houd daarbij rekening met convectie en warmtestraling
- Controleer bij de keuze van het scheidingsmembraan de druk- en temperatuurbestendigheid van de fittingen en de flenzen
- Hiervoor geschikte materialen en druktrap selecteren
- Houd de temperatuurinvloeden laag; voer de montage daarom zodanig uit, dat de plus- en minuszijde dezelfde omgevingstemperatuur hebben

Zuurstoftoepassingen

5.2 Zuurstoftoepassingen

Zuurstof en andere gassen kunnen explosief op olie, vet en kunststoffen reageren, zodat onder andere de volgende maatregelen moeten worden genomen:

- Alle componenten van de installatie, zoals bijv. meetinstrumenten, moeten conform de BAM (Bundesanstalt für Materialforschung und Prüfung)-eisen voor zuurstoftoepassingen olie- en vetvrij zijn gereinigd.
- Bij zuurstoftoepassingen mogen bepaalde maximale temperaturen en drukken niet worden overschreden, zie hoofdstuk "*Technische gegevens*" en "*Scheidingsmembraan*", houd daarbij rekening met extra afdichtingsmateriaal



Gevaar:

Instrumenten voor zuurstoftoepassingen mogen pas vlak voor de montage uit de PE-folie worden uitgepakt. Na het verwijderen van de bescherming van de procesaansluiting is de markering "O₂" op de procesaansluiting zichtbaar. Ieder contact met olie, vet en vuil moet worden vermeden. Explosiegevaar!

5.3 Instructies voor het gebruik

- Bescherm de instrumenten tegen grove vervuiling en sterke variaties in de omgevingstemperatuur
- Laat het meetsysteem in de fabrieksverpakking tot het moment van montage om deze te beschermen tegen mechanische schade
- Bij het uitnemen uit de fabrieksverpakking en bij de montage uiterst zorgvuldig te werk gaan zodat mechanische schade en vervorming van het membraan wordt voorkomen
- Druksensor niet aan de capillairen dragen
- Knik de capillairen niet. Knikken betekenen gevaar voor lekkage en gevaar voor verlenging van de insteltijd
- Maak de verzegelde vulschroeven op het scheidingsmembraan of de druksensor nooit los
- Beschadig het scheidingsmembraan niet; krassen op het scheidingsmembraan (bijv. door scherpe objecten) zijn beginpunten van corrosie

5.4 Montage-instructies

Afdichting

- Kies voor het afdichten geschikte afdichtingen
- Gebruik voor de flensverbindingen een afdichting met voldoende grote binnendiameter en plaats de afdichting centrisch; contact met het membraan veroorzaakt meetafwijkingen
- Houd bij het gebruik van zachte of PTFE-afdichtingen, de voorschriften van de leverancier van de afdichting aan, in het bijzonder voor wat betreft aandraaimoment en set-cycli.

Installatie van de capillairen

- Trillingsvrij installeren, om extra drukvariaties te vermijden
- Niet in de nabijheid van verwarmings- of koelleidingen installeren
- Bij koudere of warmere omgevingstemperaturen isoleren
- Buigradius van de capillairen ≥ 30 mm

6 Service en storingen oplossen

6.1 Onderhoud

Onderhoud

Bij correct gebruik is bij normaal bedrijf geen bijzonder onderhoud nodig.

Bij vele toepassingen kunnen productafzettingen op het scheidingsmembraan het meetresultaat beïnvloeden. Neem daarom afhankelijk van sensor en toepassing maatregelen, om sterke aanhechtingen en vooral uitharden daarvan te voorkomen.



Opgelet:

Het scheidingsmembraan in geen geval mechanisch met vaste objecten zoals gereedschappen reinigen! Dit kan schade aan het membraan veroorzaken en ontsnappen van vulolie.

Reinigen

Eventueel moet het scheidingsmembraan met een zachte penseel/borstel en een geschikt reinigingsmiddel worden gereinigd. Hierbij moet de bestendigheid van de materialen tegen het reinigen worden gewaarborgd. Door de vele uiteenlopende toepassingen van scheidingsmembranen bestaan speciale reinigingsvoorschriften voor elke toepassing. Neem voor meer informatie contact op met uw vertegenwoordiging.

7 Bijlage

7.1 Technische gegevens

Materialen

Membraan	316L, 316L met goud-rhodium-coating, Alloy C276 (2.4819), tantaal, titanium, Alloy 600 (2.4816), Duplex (1.4462), Superduplex (1.4410)
Flenzen	316L
Capillairen	316Ti
Bescherm slang voor capillairen	304

Procescondities

Max. procesdruk	Zie handleiding van de betreffende sensor
Max. procestemperatuur	Zie handleiding van de betreffende sensor

Procesomstandigheden bij zuurstoftoepassingen

Max. procestemperatuur	Max. zuurstofdruk
+60 °C	50 bar
>+60 °C tot 100 °C	30 bar
>+100 °C tot 175 °C	25 bar

7.2 Scheidingsmembraan bij vacuümtoepassingen

Inleiding

Een scheidingsmembraan heeft twee taken:

- Scheiding van het sensorelement van het medium
- Overdracht van de procesdruk hydraulisch op het sensorelement

Het scheidingsmembraan is ten opzichte van het medium afgesloten met een metalen membraan. De binnenruimte tussen dit membraan en het sensorelement is volledig gevuld met een drukoverdrachtstvloeistof. Het scheidingsmembraan vormt dus een gesloten systeem.

Vacuüm

Bij afnemende druk daalt de kooktemperatuur van de drukoverdrachtstvloeistof. Bij drukwaarden < 1 bar_{abs} kunnen, afhankelijk van de temperatuur, gasdeeltjes vrijkomen, die in de scheidingsmembraanvloeistof zijn opgelost. Dit veroorzaakt meetafwijkingen.

Daarom kunnen scheidingssystemen afhankelijk van de drukoverdrachtstvloeistof, procestemperatuur en drukwaarde in vacuüm slechts beperkt worden toegepast. Om het toepassingsgebied uit te breiden, bieden wij als optie een zogenaamde vacuümservice. De volgende grafieken tonen de toepassingsgebieden voor de verschillende drukoverdrachtstvloeistoffen.

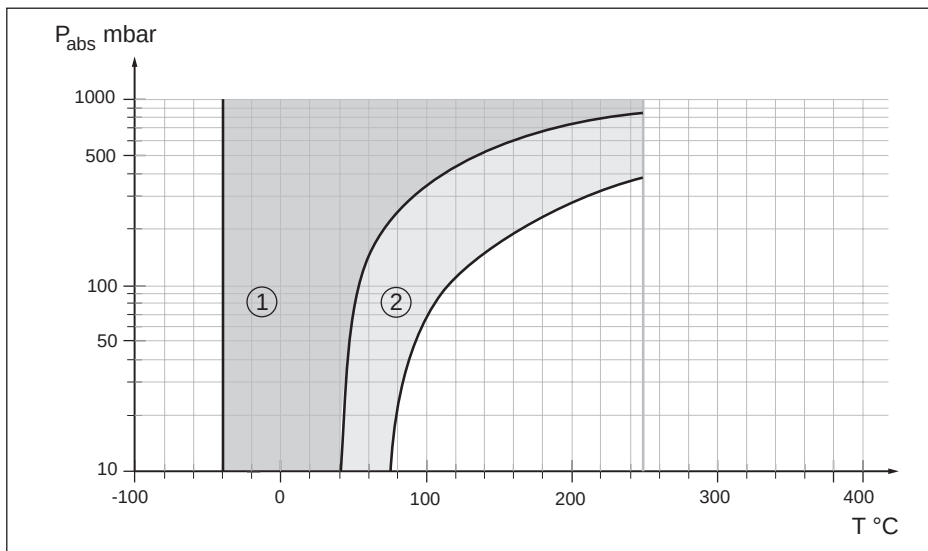


Fig. 15: Toepassingsgebied voor siliconen olie VE 2, KN 2

- 1 Standaard scheidingsmembraan
- 2 Scheidingsmembraan met vacuümservice

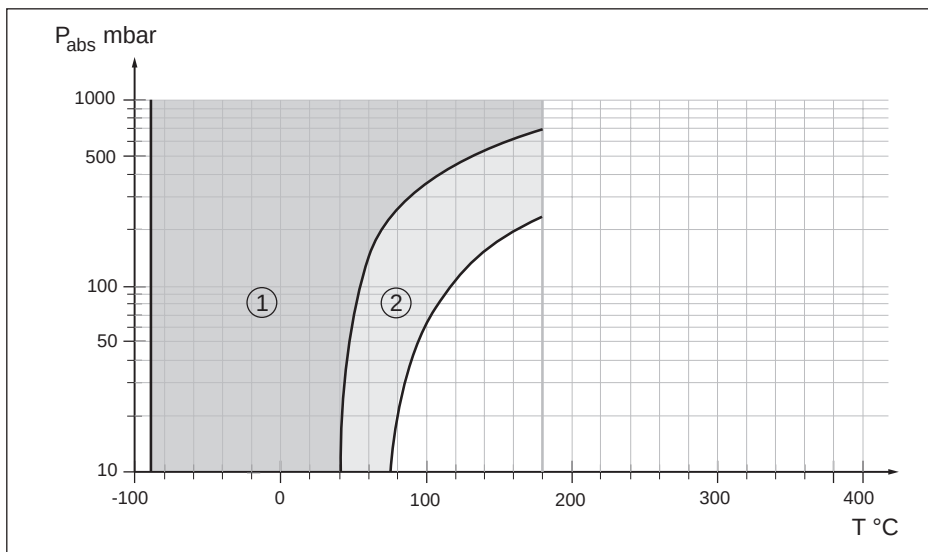


Fig. 16: Toepassingsgebied voor siliconen olie KN 17

- 1 Standaard scheidingsmembraan
- 2 Scheidingsmembraan met vacuümservice

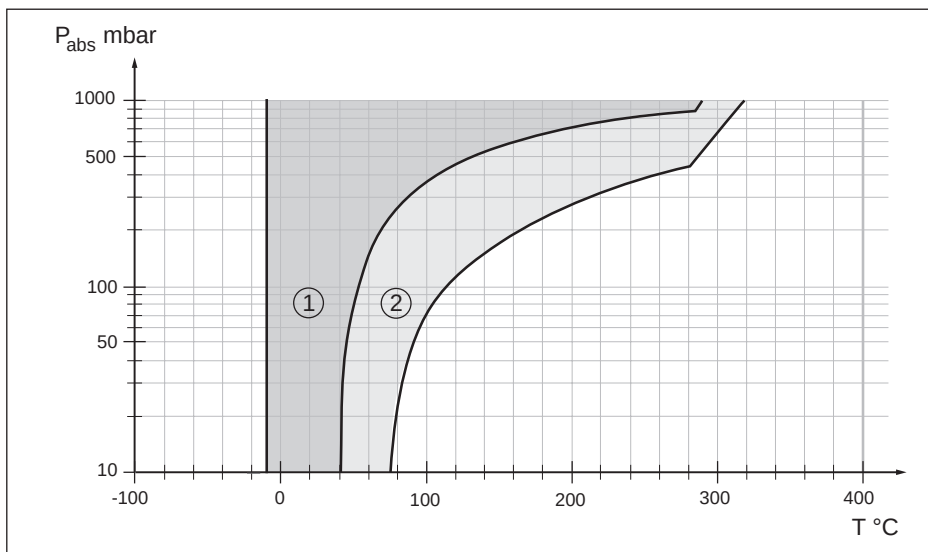


Fig. 17: Toepassingsgebied voor hogetemperatuurolie VE 32, KN 32

- 1 Standaard scheidingsmembraan
- 2 Scheidingsmembraan met vacuumservice

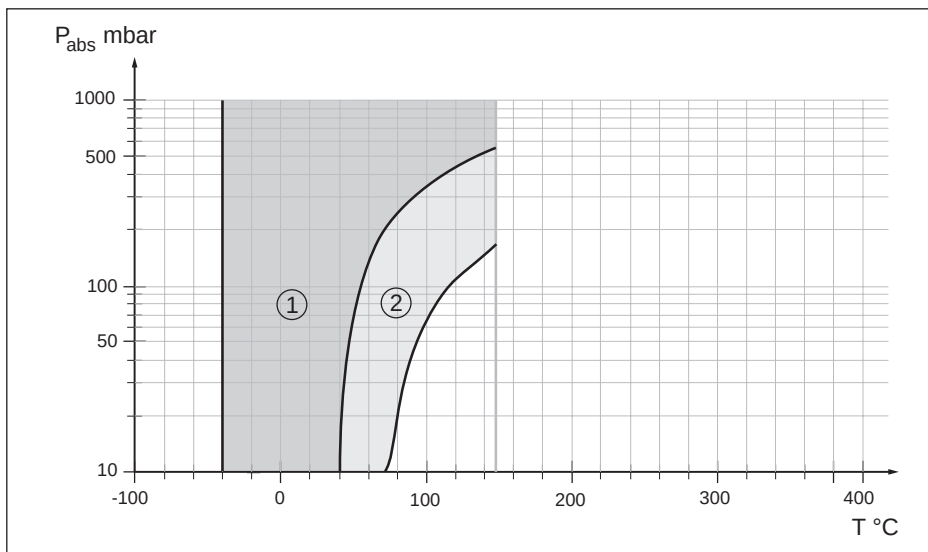


Fig. 18: Toepassingsgebied voor halocarbonolie KN 21

- 1 Standaard scheidingsmembraan
- 2 Scheidingsmembraan met vacuumservice

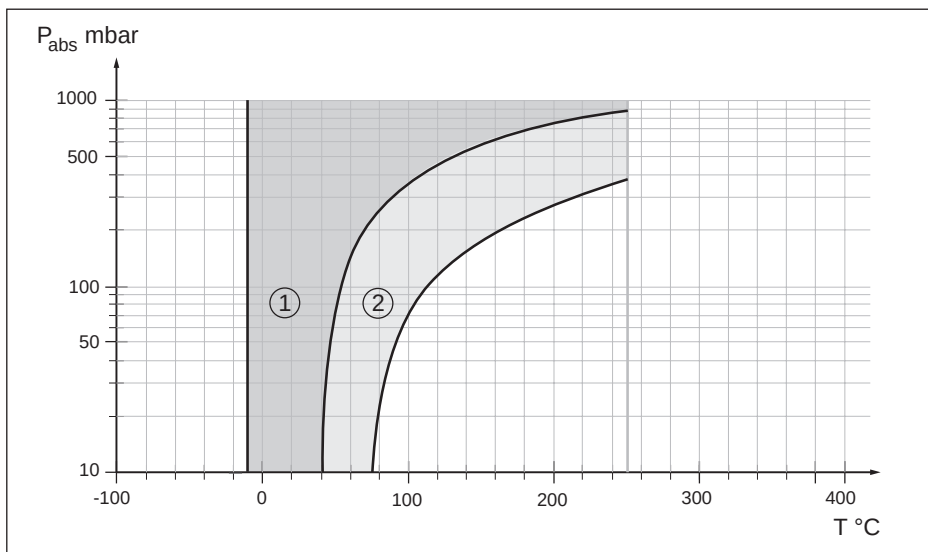


Fig. 19: Toepassingsgebied voor medische olie VE 92, KN 92

- 1 Standaard scheidingsmembraan
- 2 Scheidingsmembraan met vacuümservice

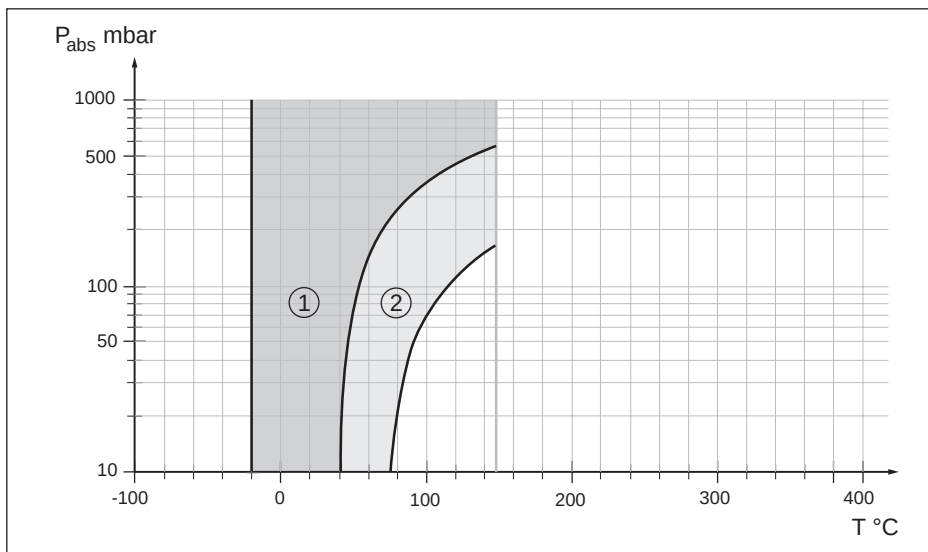


Fig. 20: Toepassingsgebied voor plantaardige olie KN 59

- 1 Standaard scheidingsmembraan
- 2 Scheidingsmembraan met vacuümservice

7.3 Afmetingen en gewichten

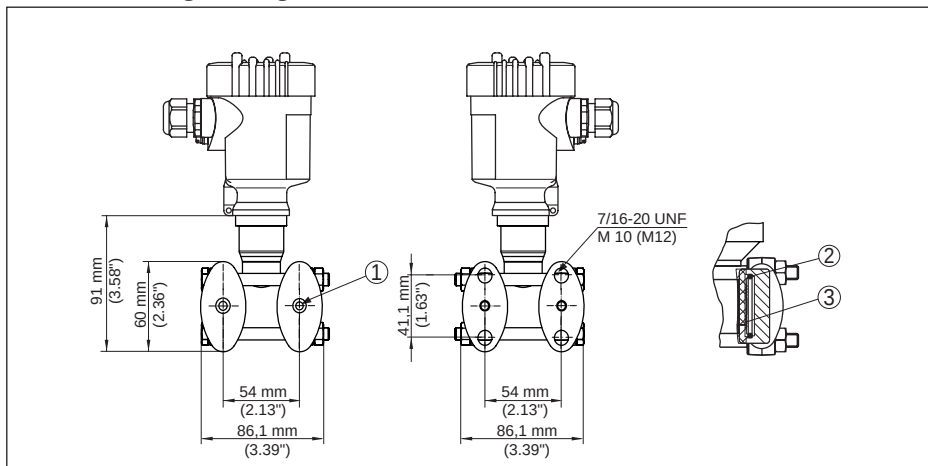


Fig. 21: Links: procesaansluiting VEGADIF 85 voorbereidt voor aanbouw scheidingsmembraan. Rechts: positie van de koperen ringafdichting

- 1 Aanbouw scheidingsmembraan
- 2 Koperen ringafdichting
- 3 Membraan

In de volgende tabellen zijn naast de afmetingen ook de typische waarden voor temperatuurcoëfficiënten "TK proces" opgenomen. De waarden gelden voor siliconenolie en het membraanmateriaal 316L. Voor andere vuloliën moeten deze met de TK-correctiefactor van de betreffende vulolie worden vermenigvuldigd.

De opgegeven nominale druk geldt voor het scheidingsmembraan. De maximale druk voor het totale meetsysteem is afhankelijk van de component met de laagste drukspecificatie.

In de tabellen zijn de gewichten van de scheidingsmembranen aangegeven. voor het gewicht van de transmitter zie ook "afmetingen en gewichten" in de handleiding VEGADIF 85.

De hierna volgende tekeningen zijn principetekeningen. De werkelijke afmetingen van de scheidingsmembranen kunnen van deze maten afwijken.

Scheidingsmembraan met EN-/DIN-flenzen

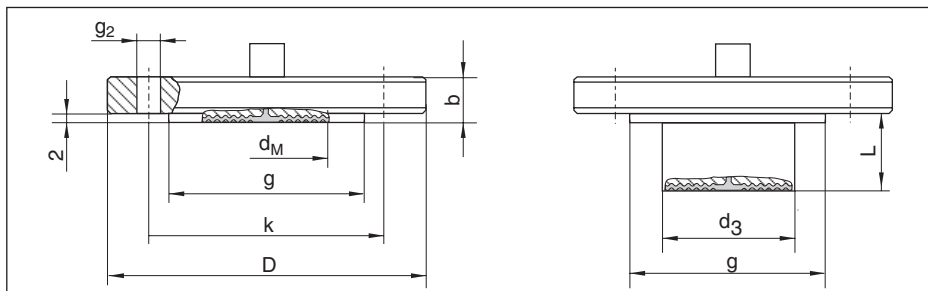


Fig. 22: Scheidingsmembraan met EN-/DIN-flenzen, aansluitmaten conform EN 1092-1/DIN 2501

Uitvoering	Nominale diameter	Nominale druk	Vorm	Diameter D [mm]	Dikte b [mm]	Afdicht-rand g [mm]	Tubus-lengte L [mm]	Tubusdia-meter d3 [mm]
FB	DN 40	PN 40	D	150	20	88	-	-
FC	DN 50	PN 40	D	165	20	102	-	-
FD	DN 50	PN 40	D	165	20	102	50	48,5
DH	DN 50	PN 40	D	165	20	102	150	48,5
FH	DN 80	PN 40	D	200	24	138	-	-
FJ	DN 80	PN 40	D	200	24	138	50	76
FK	DN 80	PN 40	D	200	24	138	100	76
FL	DN 80	PN 40	D	200	24	138	150	76
E8	DN 100	PN 16	B1	220	20	158	150	94

Uitvoering	Aantal schroefgaten	Diameter schroefgaten g2 [mm]	Steekcirkel schroefgaten k [mm]	Maximale membraan-diameter dM [mm]	TK proces [mbar/10K]	Gewicht van twee scheidings-membranen [kg]
FB	4	18	110	45	+4,2	2,10
FC	4	18	125	59	+1,20	6,6
FD	4	18	125	47	+4,2	8,6
DH	4	18	125	47	+4,2	-
FH	8	18	160	89	+0,4	11,6
FJ	8	18	160	72	+1,34	13,6
FK	8	18	160	72	-	-
FL	8	18	160	72	-	-
E8	8	18	190	89	+0,4	-

Scheidingsmembraan met ASME-flenzen

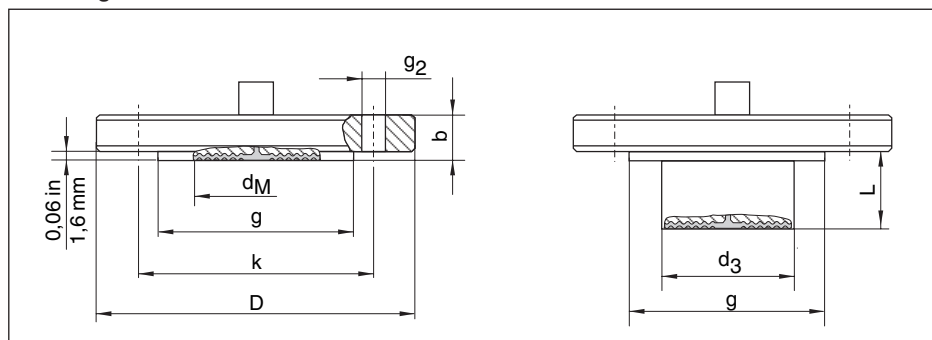


Fig. 23: Scheidingsmembraan met ASME-flenzen, aansluitmaten conform B16.5, afdichtrand RF

Uitvoering	Nomina- le diameter ["]	Class [lb [sq.in]	Diameter D [in][mm]	Dikte b [in] [mm]	Afdichtrand g [in][mm]	Tubusleng- te L [in] [mm]	Tubusdia- meter d3 [in][mm]
F5	2	150	6 (150)	0.75 (20)	3.62 (92)	-	-
F7	2	150	6 (150)	0.75 (20)	3.62 (92)	2 (50)	1.9 (48,3)
FS	3	150	7.5 (190)	0.94 (24)	5 (127)	-	-
EW	3	150	7.5 (190)	0.94 (24)	5 (127)	2 (50)	2.9 (73,7)
FQ	3	150	7.5 (190)	0.94 (24)	5 (127)	6 (150)	2.9 (73,7)

Uitvoering	Aantal schroefgaten	Diameter schroefgaten g2 [in][mm]	Steekcirkel schroefgaten k [in][mm]	Maximale membraan- diameter dM [in][mm]	TK proces [mbar/10K]	Gewicht [kg]
F5	4	0.75 20	4.75 120,5	2.32 59	+1,20	2.7
F7	4	0.75 20	4.75 120,5	1.85 47	-	3.7
FS	8	0.75 20	6 152,5	3.50 89	+0,4	5.3
EW	8	0.75 20	6 152,5	2.83 72	+1.34	6.3
FQ	8	0.75 20	6 152,5	2.83 72	-	-

Buisscheidingsmembraan met EN-flens

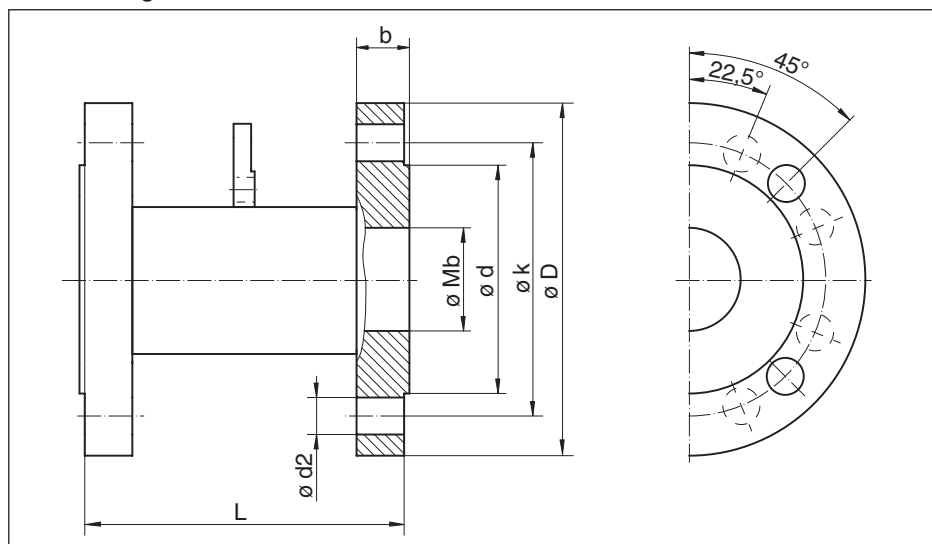


Fig. 24: Buisscheidingsmembraan met EN-flens, aansluitmaten conform EN 1092-1

Uitvoering	Nominale diameter	Nominale druk	Vorm	Diameter D [mm]	Dikte b [mm]	Afdichtrand g [mm]	Lengte L [mm]
RB	DN 40	PN 40	D	150	18	88	146

Uitvoering	Aantal schroefgaten	Diameter schroefgaten d2 [mm]	Steekcirkel schroefgaten k [mm]	Membranaandiameter dM [mm]	TK proces [mbar/10K]	Gewicht van twee scheidingsmembranen [kg]
RB	4	18	110	43	-	-

Scheidingsmembraan met Tri-Clamp

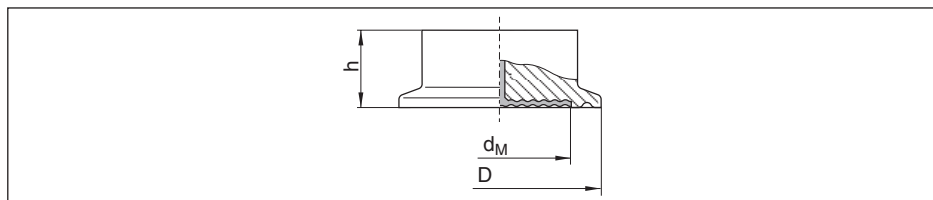


Fig. 25: Scheidingsmembraan met tri-clamp conform ISO 2852

Uitvoering	Nominale diameter	Nominale druk	Diameter D [mm]	Membranaandiameter dM [mm]	Hoogte H [mm]	TK proces [mbar/10K]	Gewicht van twee scheidingsmembranen [kg]
CB	DN 40	PN 10	64	35	20	±0,44	0,5

Scheidingsmembraan met LA-aansluiting

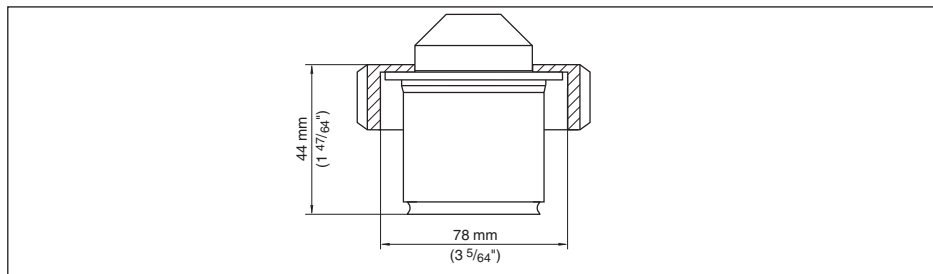


Fig. 26: Scheidingsmembraan met LA-aansluiting

Uitvoering	Nominale druk	TK proces [mbar/10K]	Gewicht van twee scheidingsmembranen [kg]
LA	PN 40	±0,44	0,5

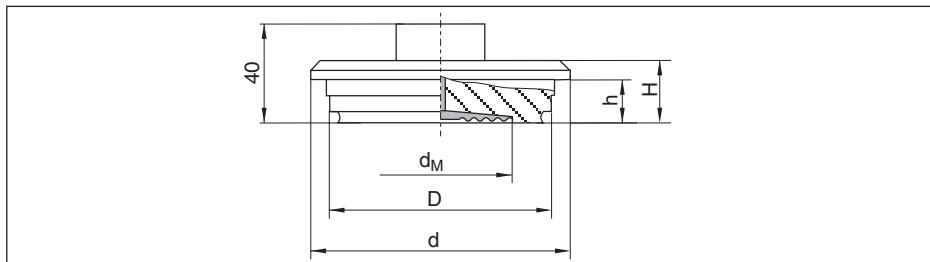
Scheidingsmembraan met aansluitingen Tuchenhagen Varivent

Fig. 27: Scheidingsmembraan met aansluitingen Tuchenhagen Varivent

Uit- voer- ring	Nominale diameter	Nomina- le druk	Dia-me- ter d [mm]	Dia-me- ter D [mm]	Mem- braandi- ameter d _M [mm]	Hoogte H [mm]	Hoogte h [mm]	TK proces [mbar/10K]	Gewicht van twee schei- dings- mem- branen [kg]
TA	DN 32 (ISO-buis), DN 40 ... DN 125 (vroegere benaming: DN 40/50)	PN 25	84	68	60	17	12,3	±0,56	1,2

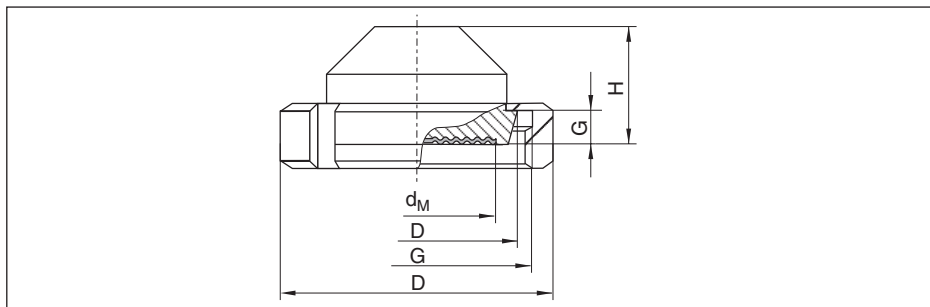
Scheidingsmembraan met melkkoppeling conform DIN 11851

Fig. 28: Scheidingsmembraan met melkkoppeling conform DIN 11851 (uitvoering conische aansluiting met wartelmoer)

Uitvoering	Nominale diameter	Nominale druk	Diameter d [mm]	Diameter d [mm]	Membraandiameter dM [mm]	Hoogte H [mm]	Hoogte H [mm]	TK proces [mbar/10K]	Gewicht van twee scheidingsmembranen [kg]
RW	DN 50	PN 25	92	50	52	11	40	±1,23	1,6
RX	DN 80	PN 25	127	81	71	12	40	±0,34	2,5

Scheidingsmembraan met DRD-aansluiting

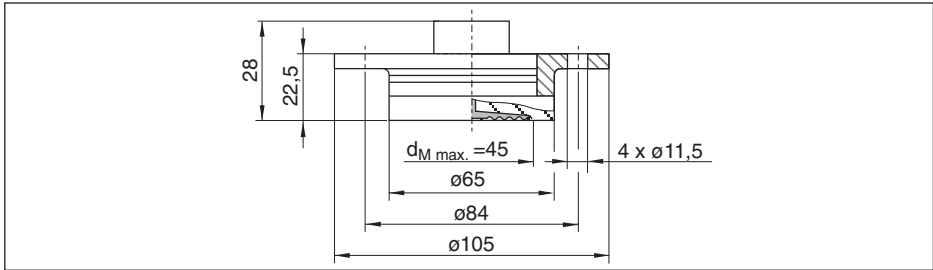


Fig. 29: Scheidingsmembraan met DRD-aansluiting

Uitvoering	Diameter [mm]	Nominale druk	TK proces [mbar/10K]	Gewicht van twee scheidingsmembranen [kg]
DW	65	PN 40	±0,20	1,5

Scheidingsmembraan met aansluiting SMS

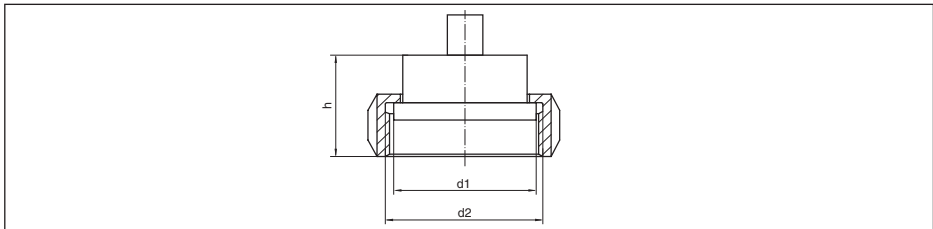


Fig. 30: Scheidingsmembraan met aansluiting SMS 2" DN 51

Uitvoering	Nominale diameter [mm]	Nominale druk	TK proces [mbar/10K]	Gewicht van twee scheidingsmembranen [kg]
SB	DN 51	PN 40	±0,18	1

Celscheidingsmembraan

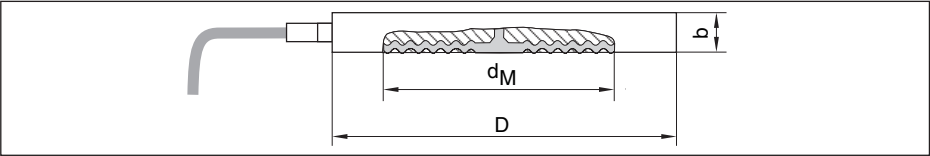


Fig. 31: Scheidingsmembraan in celvorm

Uitvoering	Nominale diameter	Nominale druk	Diameter d [mm]	Membraandiameter dM [mm]	Hoogte b [mm]	Tubuslengte L [in] [mm]	Tubusdiameter d3 [in] [mm]	TK proces [mbar/10K]	Gewicht van twee scheidingsmembranen [kg]
AA	DN 50	PN 16-400	102	59	20	-	-	±0,30	2,6
AK	DN 80	PN 16-400	138	89	20	-	-	±0,06	4,6
ZH	DN 80	PN 16-400	138	89	20	350	76	-	5,6
AR	DN 100	PN 16-400	138	89	20	-	-	±0,06	4,6

Uitvoering	Nominale diameter [in]	Class [lb][sq. in]	Diameter d [in] [mm]	Membraandiameter dM [in] [mm]	Hoogte b [in] [mm]	Tubuslengte L [in] [mm]	Tubusdiameter d3 [in] [mm]	TK proces [mbar/10K]	Gewicht van twee scheidingsmembranen [kg]
CA	2	150-2500	3,91 102	2,32 59	0,792 20	-	-	±0,30	2,6
CK	3	150-2500	5,28 138	3,50 89	0,792 20	-	-	±0,06	4,6

7.4 Industrieel octrooirecht

VEGA product lines are global protected by industrial property rights. Further information see www.vega.com.

VEGA Produktfamilien sind weltweit geschützt durch gewerbliche Schutzrechte.

Nähere Informationen unter www.vega.com.

Les lignes de produits VEGA sont globalement protégées par des droits de propriété intellectuelle. Pour plus d'informations, on pourra se référer au site www.vega.com.

VEGA lineas de productos están protegidas por los derechos en el campo de la propiedad industrial. Para mayor información revise la pagina web www.vega.com.

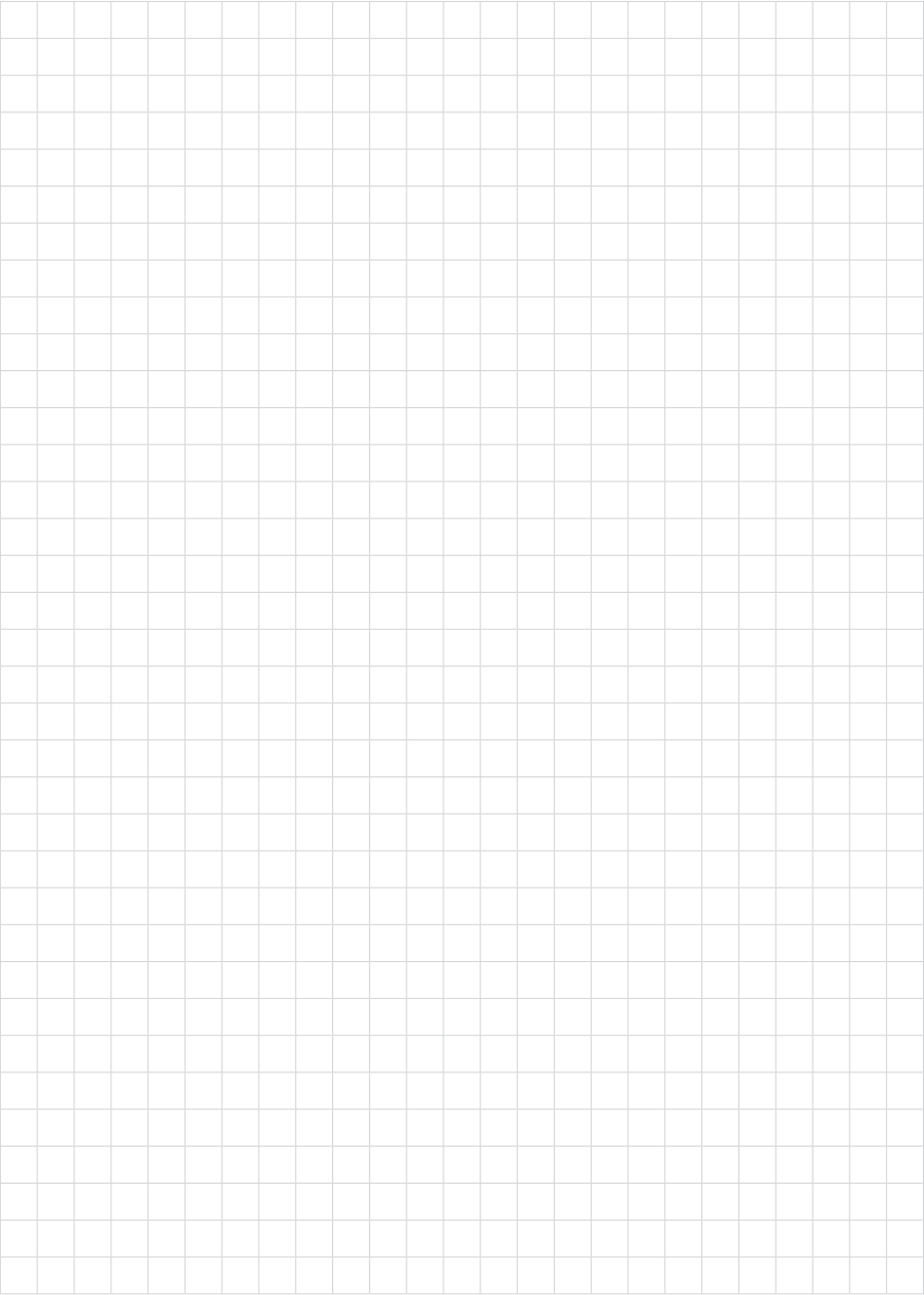
Линии продукции фирмы ВЕГА защищаются по всему миру правами на интеллектуальную собственность. Дальнейшую информацию смотрите на сайте www.vega.com.

VEGA系列产品在全球享有知识产权保护。

进一步信息请参见网站www.vega.com。

7.5 Handelsmerken

Alle gebruikte merken en handels- en bedrijfsnamen zijn eigendom van hun rechtmatige eigenaar/ auteur.



Printing date:

VEGA

De gegevens omtrent leveromvang, toepassing, gebruik en bedrijfsomstandigheden van de sensoren en weergavesystemen geeft de stand van zaken weer op het moment van drukken.

Wijzigingen voorbehouden

© VEGA Grieshaber KG, Schiltach/Germany 2018



54850-NL-180516

VEGA Grieshaber KG
Am Hohenstein 113
77761 Schiltach
Germany

Phone +49 7836 50-0
Fax +49 7836 50-201
E-mail: info.de@vega.com
www.vega.com