

### Draagbare ultrasonische flowmeting van gassen, damp en media

Draagbaar meetinstrument voor niet-invasieve, snelle ultrasonische flowmeting met clamp-on-techniek op alle buissystemen

#### Eigenschappen

- Configureerbaar als multifunctioneel meetstelsel:
  - Debietmeting van gassen, perslucht en verzadigde stoom tot max. 180 °C
  - Debietmeting en meting van de warmtehoeveelheid van media
- Exacte bidirectionele flowmeting en hoge meetdynamiek met het inbreukvrije clamp-on-systeem
- Het laden van kalibratiegegevens en sensordetectie gebeurt automatisch, de setup wordt versneld en levert nauwkeurige en langdurig stabiele meetresultaten op
- Hoge meetnauwkeurigheid bij hoge en lage volumestromen, hoge temperatuur- en nulpuntstabiliteit
- Nieuwe draagbare, uiterst gemakkelijk te gebruiken flow-transmitter met standaard 2 flowmeetkanalen en een groot aantal in- en uitgangen plus datalogger en seriële interface
- Ingebouwde wanddiktemeting met aansluitbare wanddiktesensor
- De transmitter is water- en stofdicht (IP65), bestand tegen olie, een groot aantal media en vuil
- Stevige, waterdichte (IP67) transportkoffer met veel toebehoren
- 25 h-meetfunctie met Li-Ion-accu
- Gebruiksvriendelijke menu's
- QuickFix om de transmitter simpel en snel te bevestigen b.v. aan buizen
- De sensoren zijn verkrijgbaar voor een breed scala aan buisbinnendiameters en mediumtemperaturen

#### Toepassingen

Ontworpen voor zware omgevingsomstandigheden in de industrie, toepasbaar op alle gebieden, b.v. Herstellend onderhoud, energiebeheer, fouten lokaliseren en verificatie van geïnstalleerde meetsystemen.

Voorbeeldtoepassingen:

- Bedrijfsmetingen/management van aardgastransportleidingen, opslaginstallaties en in de gaswinning
- Gegevensverzameling in het energiebeheer en certificeringen volgens ISO 50001
- Inspectie en monitoring van perslucht- en stoomsystemen
- Inregelen van koeltorens
- Operationele metingen/beheer van aardgastransportleidingen, opslagfaciliteiten en in de gasproductie
- Meting van injectiegassen en synthesegassen
- Bedrijfsmeting bij de gasvoorziening
- Fouten lokaliseren en controlemetingen



FLUXUS G601



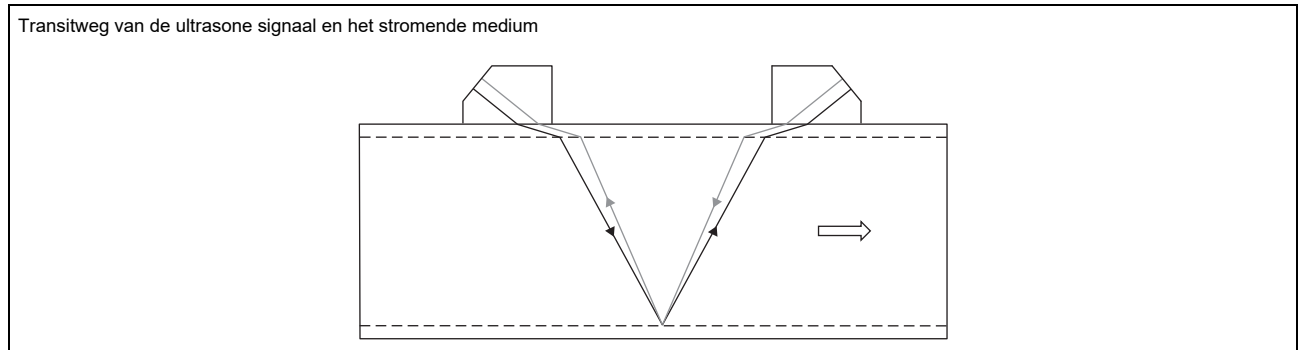
Meetinstrument in transportkoffer

<b>Functie</b> .....	3
Meetprincipe .....	3
Volumeflow berekenen .....	3
Massaflow berekenen .....	4
Berekening van de normvolume-flow .....	4
Aantal meetpaden .....	5
Typische meetopstelling .....	5
<b>Transmitter</b> .....	6
Technische gegevens .....	6
Verzadigingsdampdrukcurve (dampmeting) .....	7
Afmetingen .....	8
Standaardomvang levering .....	8
Adapters .....	9
Voorbeeld van de uitrusting van een transportkoffer .....	10
<b>Sensoren</b> .....	11
Sensorkeuze (gasmeting) .....	11
Sensorkeuze (G**1S*3, dampmeting) .....	14
Sensorbestelcode .....	15
Technische gegevens .....	16
<b>Sensorbevestiging</b> .....	20
<b>Koppelmiddel voor sensoren</b> .....	22
<b>Dempingmateriaal (optie)</b> .....	23
Dempingsmatten .....	23
Dempingscoating .....	24
<b>Aansluitsystemen</b> .....	25
<b>Clamp-on temperatuursensor (optie)</b> .....	26
Technische gegevens .....	26
Bevestiging .....	27
<b>Wanddiktemeting (optie)</b> .....	28
Technische gegevens .....	28

## Functie

### Meetprincipe

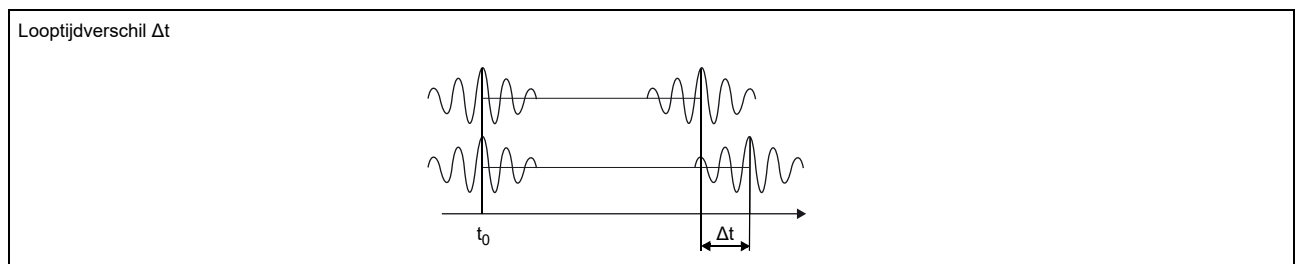
De ultrasonische sensoren zijn op de buis gemonteerd dat volledig is gevuld met het medium. De signalen worden afwisselend door een sensor uitgezonden en door een andere sensor ontvangen. De meetgrootheden worden vastgesteld op basis van de looptijden van de ultrasonische signalen.



Aangezien het medium waarin het ultrasoon geluid zich verplaatsen aan het stromen is, is de looptijd van het ultrasonische signaal in stroomrichting korter dan de looptijd tegen de stroomrichting in.

Het looptijdverschil  $\Delta t$  wordt gemeten. Hierdoor kan de gemiddelde stromingssnelheid worden gemeten op het pad dat de ultrasonische signalen doorlopen. Met een profielcorrectie kan het profielgemiddelde van de stromingssnelheid worden berekend, dat evenredig is met de volumeflow.

De totale meetcyclus wordt geregeld door de geïntegreerde microprocessors. De ontvangen ultrasonische signalen worden getest op bruikbaarheid voor de meting en bovendien wordt hun betrouwbaarheid beoordeeld. Stoorsignalen worden geëlimineerd.



### Volumeflow berekenen

$$\dot{V} = k_{Re} \cdot A \cdot k_a \cdot \frac{\Delta t}{2 \cdot t_{\gamma}}$$

met

- $\dot{V}$  - volumeflow
- $k_{Re}$  - stromingsmechanische calibratiefactor
- $A$  - buisdoorsnede oppervlakte
- $k_a$  - akoestische calibratiefactor
- $\Delta t$  - looptijdverschil
- $t_{\gamma}$  - gemiddelde waarde van de looptijden en het medium

## Massaflow berekenen

De massastroom wordt berekend op basis van het soortelijk gewicht in bedrijfsomstandigheden en de volumestroom:

$$\dot{m} = \rho \cdot \dot{V}$$

Het soortelijk gewicht in bedrijfsomstandigheden van het medium wordt berekend als functie van de druk en de temperatuur van het medium:

$$\rho = f(p, T)$$

met

- $\rho$  - bedrijfsdichtheid
- $p$  - mediumdruk
- $T$  - mediumtemperatuur
- $\dot{m}$  - massaflow
- $\dot{V}$  - volumeflow

## Berekening van de normvolumeflow

Als meetgrootte kan de normvolumeflow worden genomen. Deze wordt berekend met:

$$\dot{V}_N = \dot{V} \cdot \frac{p}{p_N} \cdot \frac{T_N}{T} \cdot \frac{1}{K}$$

met

- $\dot{V}_N$  - normvolumeflow
- $\dot{V}$  - bedrijfspvolumeflow
- $p_N$  - normdruk (absolute waarde)
- $p$  - bedrijfsdruk (absolute waarde)
- $T_N$  - normtemperatuur in K
- $T$  - bedrijfstemperatuur in K
- $K$  - compressibiliteitscoëfficiënt van het gas: Verhouding van de compressibiliteitsfactor  $Z$  van het gas bij bedrijfsomstandigheden  $Z/Z_N$

De bedrijfsdruk  $p$  en de bedrijfstemperatuur  $T$  van het medium worden rechtstreeks als vaste waarde in de transmitter ingevoerd.

of:

Als er ingangen geïnstalleerd zijn (optie), kan de klant druk en temperatuur meten en in de transmitter inbrengen.

De compressibiliteitscoëfficiënt  $K$  van het gas wordt ingevoerd in de transmitter:

- als vaste waarde of
- als benadering b.v. volgens AGA8 of GERG

## Aantal meetpaden

Het aantal meetpaden is het aantal passages van de ultrasone signaal door het medium in de buis. Afhankelijk van het aantal meetpaden zijn de volgende montagewijzen mogelijk:

- **reflectieopstelling**

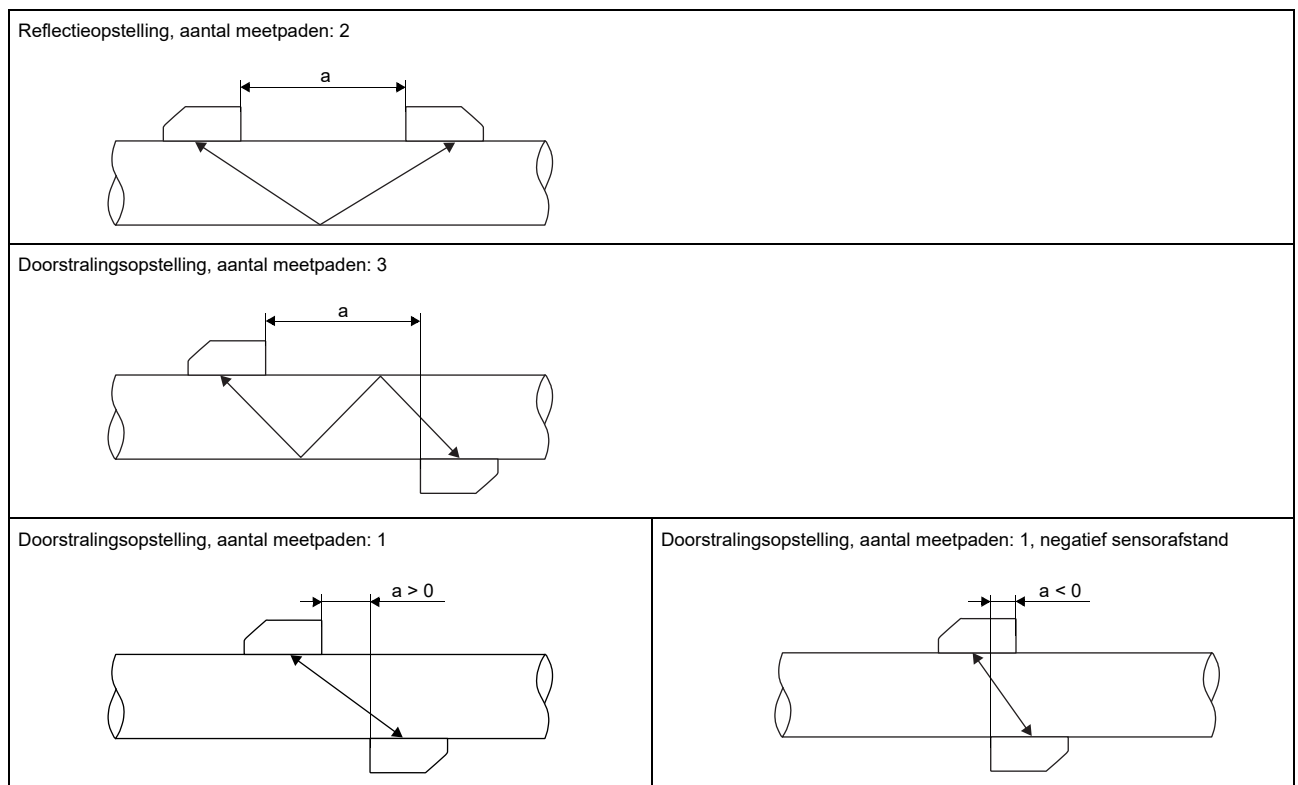
Het aantal meetpaden is even. De sensoren worden aan dezelfde zijde van de buis gemonteerd. Een correcte positionering van de sensoren is gemakkelijk te realiseren.

- **doorstralingsopstelling**

Het aantal meetpaden is oneven. De sensoren worden aan de tegenoverliggende zijden van elkaar op de buis gemonteerd. Als de signaaldemping als gevolg van het medium, de buis of aanslag hoog is, wordt de doorstralingsopstelling met 1 meetpad gebruikt.

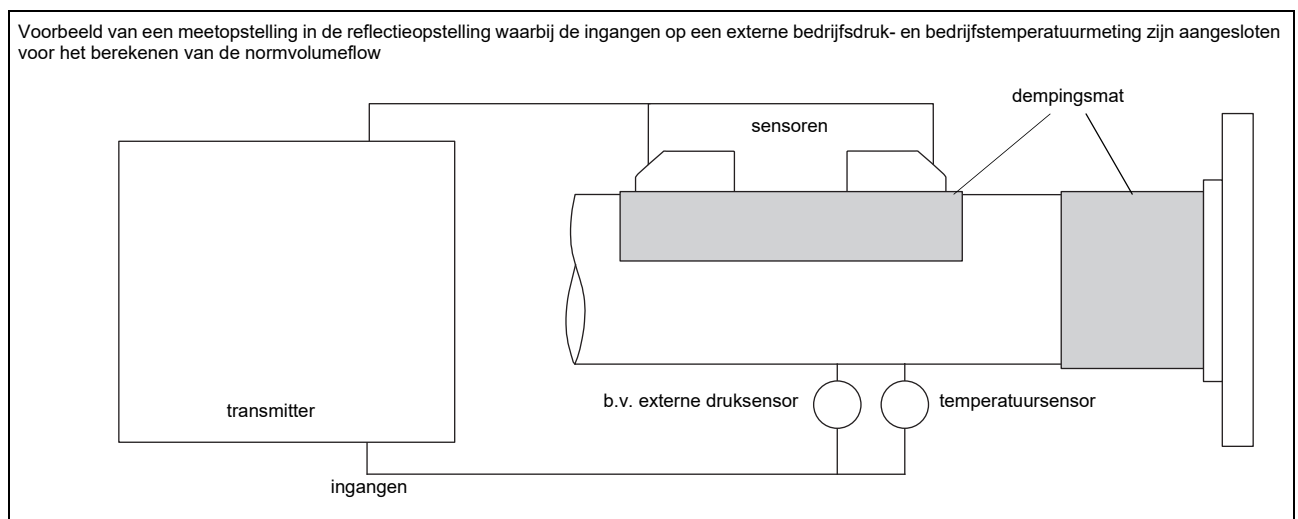
De geselecteerde montagewijze hangt af van de toepassing. Als het aantal meetpaden wordt verhoogd, wordt de meting nauwkeuriger, maar neemt de signaaldemping toe. Het optimale aantal meetpaden voor de parameters van de toepassing wordt automatisch berekend door de transmitter.

De sensoren kunnen met de sensorbevestiging in de reflectie- en de doorstralingsopstelling aan de buis worden bevestigd. Op die manier kan men het aantal meetpaden optimaal instellen op de toepassing.




a - sensorafstand

## Typische meetopstelling



# Transmitter

## Technische gegevens

	FLUXUS G601, G601ST	FLUXUS G601ST (dampmeting <sup>2</sup> )
		
uitvoering	draagbaar	
<b>meting</b>		
meetprincipe	ultrasonische looptijdverschilcorrelatie	
stromingssnelheid	m/s 0.01...35, afhankelijk van de buisdiameter	afhankelijk van de buisdiameter en van de sensor, zie diagrammen
reproduceerbaarheid	0.15 % v. MW ±0.005 m/s	
medium	alle akoestisch geleidende gassen, b.v. stikstof, lucht, zuurstof, waterstof, argon, helium, ethyleen, propaan	verzadigde damp, oververhitte damp
mediumdruk	bar (a) zie sensoren	3...10
mediumtemperatuur	°C zie sensoren	135...180
temperatuurcompensatie	volgens de aanbevelingen in ANSI/ASME MFC-5.1-2011	
<b>meetonzekerheid (volumeflow)</b>		
meetonzekerheid van het meetsysteem <sup>1</sup>	±0.3 % v. MW ±0.005 m/s	±0.3 % v. MW ±0.005 m/s
meetonzekerheid op het meetpunt	±1...2 % v. MW ±0.005 m/s, afhankelijk van de toepassing	±1...3 % v. MW ±0.005 m/s, afhankelijk van de toepassing
<b>transmitter</b>		
spanningsvoorziening	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 100...230 V/50...60 Hz (netadapter: IP40, 0...40 °C)</li> <li>• 10.5...15 V DC (aansluiting op de transmitter)</li> <li>• ingebouwde accu</li> </ul>	
ingebouwde accu • bedrijfstijd	Li-Ion, 7.2 V/6.2 Ah • > 14 (zonder in-/uitgangen en achtergrondverlichting) <sup>3</sup> • > 25 (1 meetkanaal, omgevingstemperatuur > 10 °C, zonder in-/uitgangen en achtergrondverlichting) <sup>3</sup>	
opgenomen vermogen	< 6 (met in-/uitgangen en achtergrondverlichting), laden: 18	
aantal meetkanalen	2	
demping	s 0...100 (instelbaar)	
meetcyclus	Hz 100...1000 (1 kanaal)	
reactietijd	s 1 (1 kanaal), optie: 0.07	
materiaalbehuizing	PA, TPE, AutoTex, roestvrij staal	
beschermingsgraad	IP65	
afmetingen	mm zie schaaltekening	
gewicht	kg 2.1	
bevestiging	QuickFix buisklemming	
omgevings-temperatuur	°C -10...+60	
display	2 x 16 tekens, punt matrix, achtergrondverlichting	
menutaal	Engels, Duits, Frans, Nederlands, Spaans	
<b>meetfuncties</b>		
meetgrootheden	bedrijfsvolumeflow, normvolumeflow, massaflow, stromingssnelheid	bedrijfsvolumeflow, massaflow, stromingssnelheid
totalisator	volume, massa	
verrekeningsfuncties	gemiddelde waarde, verschil, som	
diagnosefuncties	geluidssnelheid, signaalamplitude, SNR, SCNR, standaarddeviatie van de amplitudes en looptijden	
<b>communicatie-interfaces</b>		
serviceinterfaces	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RS232</li> <li>• USB (met adapter)</li> </ul>	
procesinterfaces	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modbus RTU (optie)</li> </ul>	
<b>toebehoren</b>		
gegevensoverdracht-kit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kabel</li> <li>• adapter</li> </ul> RS232 RS232 - USB	
software	<ul style="list-style-type: none"> <li>• FluxDiagReader: uitlezen van de meetwaarden en parameters, grafische weergave</li> <li>• FluxDiag (optie): meetgegevens uitlezen, grafische weergave, genereren van rapporten</li> </ul>	
adapter	AO5, AO6, AO7, AO8, AH1, AH2	
transportkoffer	afmetingen: 500 x 400 x 190 mm	

<sup>1</sup> indien een apertuurcalibratie van de sensoren is uitgevoerd

<sup>2</sup> vooraf noodzakelijke testmeting voor het valideren van de toepassing, speciaal voor buisdiameter < 100 mm

<sup>3</sup> verlenging van de gebruikstijd bij aansluiting van de accukoffer PP0026NN (optie, bestelcode: ACC-PO-#601-/B6)

Voor de technische gegevens in de mode "Flowmeting van vloeistoffen" zie Technische specificatie TSFLUXUS\_F601V\*.\*.

FLUXUS G601, G601ST		FLUXUS G601ST (dampmeting <sup>2</sup> )
<b>datalogger</b>		
waarden die bewaard kunnen worden	alle meetgrootheden, getotaliseerde meetgrootheden en diagnosewaarden	
geheugencapaciteit	> 100 000 meetwaarden	
<b>uitgangen</b>		
De uitgangen zijn galvanisch gescheiden van de transmitter.		
aantal	zie standaardomvang levering, max. op aanvraag	
<b>• omschakelbare stroomuitgang</b>		
De omschakelbare stroomuitgangen worden alle tegelijk in de actieve of passieve toestand omgeschakeld.		
bereik	mA	4...20 (3.2...24)
meetnauwkeurigheid	0.04 % v. MW $\pm 3 \mu\text{A}$	
actieve uitgang	$U_{\text{int}} = 24 \text{ V}$ , $R_{\text{ext}} < 500 \Omega$	
passieve uitgang	$U_{\text{ext}} = 8...30 \text{ V}$ , afhankelijk van $R_{\text{ext}}$ ( $R_{\text{ext}} < 900 \Omega$ bij 30 V)	
<b>• frequentieuitgang</b>		
bereik	kHz	0...5
open collector	24 V/4 mA	
<b>• binaire uitgang</b>		
optorelais	26 V/100 mA	
binare uitgang als alarmuitgang		
• functies	grenswaarde, stroomrichtingsverandering of fout	
binare uitgang als pulsuitgang		
• functies	hoofzakelijk voor totalisering	
• pulswaarde	eenheden	0.01...1000
• pulsbreedte	ms	1...1000
<b>ingangen</b>		
De ingangen zijn galvanisch gescheiden van de transmitter.		
aantal	zie standaardomvang levering, max. 4	
<b>• temperatuuringang</b>		
type	Pt100/Pt1000	
aansluiting	4-draads	
bereik	$^{\circ}\text{C}$	-150...+560
resolutie	K	0.01
meetnauwkeurigheid	$\pm 0.01 \%$ v. MW $\pm 0.03 \text{ K}$	
<b>• stroomingang</b>		
meetnauwkeurigheid	0.1 % v. MW $\pm 10 \mu\text{A}$	
passieve ingang	$R_{\text{int}} = 50 \Omega$ , $P_{\text{int}} < 0.3 \text{ W}$	
• bereik	mA	-20...+20
<b>• spanningsingang</b>		
bereik	V	0...1
meetnauwkeurigheid	0.1 % v. MW $\pm 1 \text{ mV}$	
interne weerstand	$R_{\text{int}} = 1 \text{ M}\Omega$	

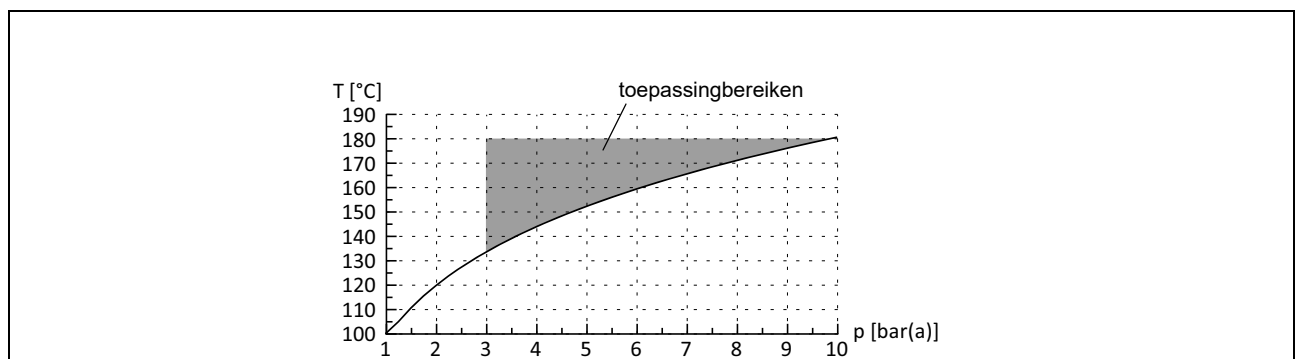
<sup>1</sup> indien een apertuurcalibratie van de sensoren is uitgevoerd

<sup>2</sup> vooraf noodzakelijke testmeting voor het valideren van de toepassing, speciaal voor buisdiameter < 100 mm

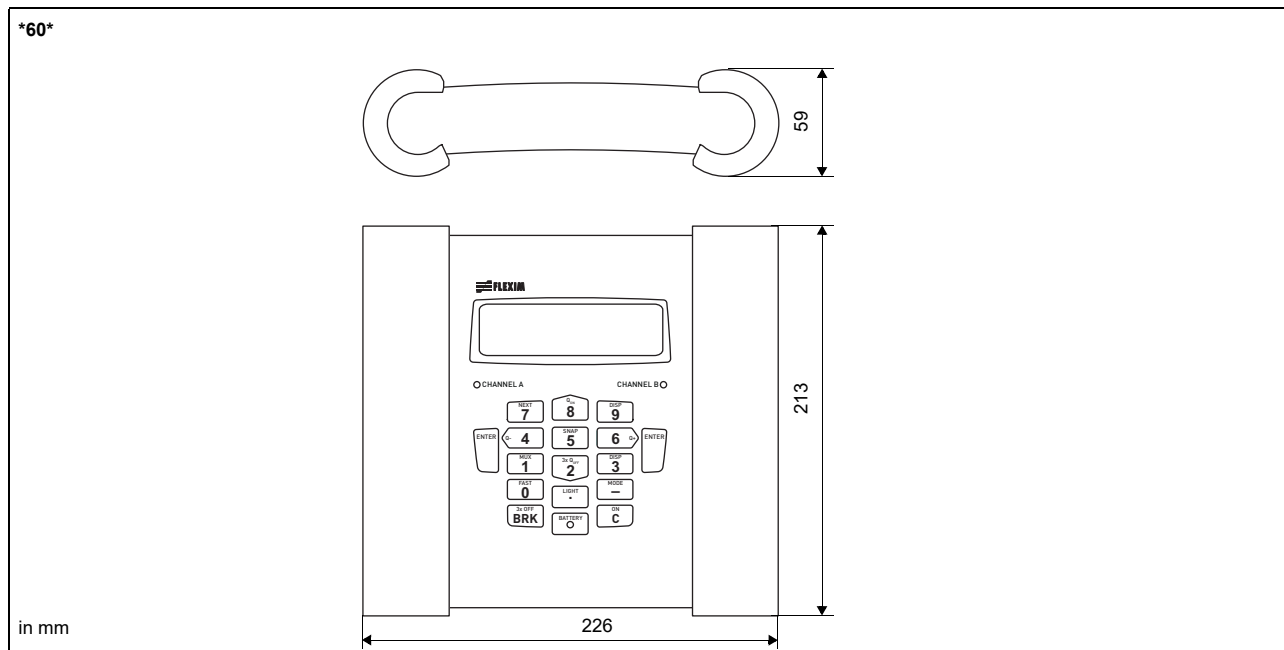
<sup>3</sup> verlenging van de gebruikstijd bij aansluiting van de accukoffer PP0026NN (optie, bestelcode: ACC-PO-#601-/B6)

Voor de technische gegevens in de mode "Flowmeting van vloeistoffen" zie Technische specificatie TSFLUXUS\_F601V\*-\*

## Verzadigingsdampdrukcurve (dampmeting)



### Afmetingen

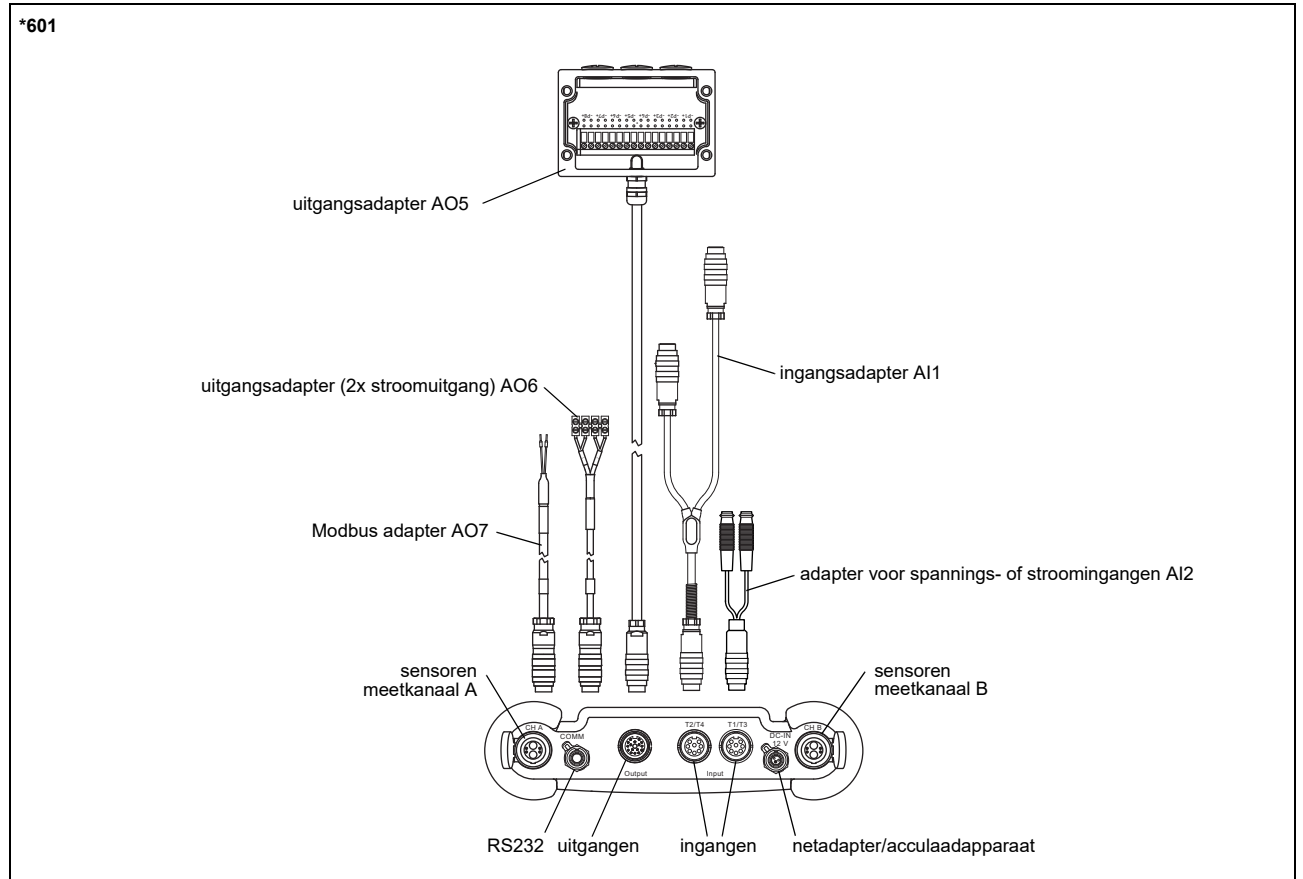


### Standaardomvang levering

	G601 Basic	G601 CA-Energy	G601ST Steam
toepassing	flowmeting van gassen en vloeistoffen		
	2 onafhankelijke meetkanalen		
	berekening van de normvolumeflow	berekening van de normvolumeflow, ook met gebruik van actueel gemeten druk en temperatuur	
		vloeistoffen: ingebouwde warmtehoeveelheidsmeter voor het meten van energiestromen	
		massaflow berekenen volgens de curve van de verzadigingsdampdruk	
<b>uitgangen</b>			
omschakelbare stroomuitgang	2	2	2
<b>ingangen</b>			
temperatuuringang	-	2	2
passieve stroomingang	-	2	2
<b>toebehoren</b>			
transportkoffer	x	x	x
netadapter, netkabel	x	x	x
accu	x	x	x
adapter	AO6	AO6, AI1, AI2	AO6, AI1, AI2
QuickFix buisklemming voor transmitter	x	x	x
gegevensoverdrachtkit	x	x	x
meetlint	x	x	x
handleiding, snelstartgids	x	x	x



## Adapters



### Voorbeeld van de uitrusting van een transportkoffer

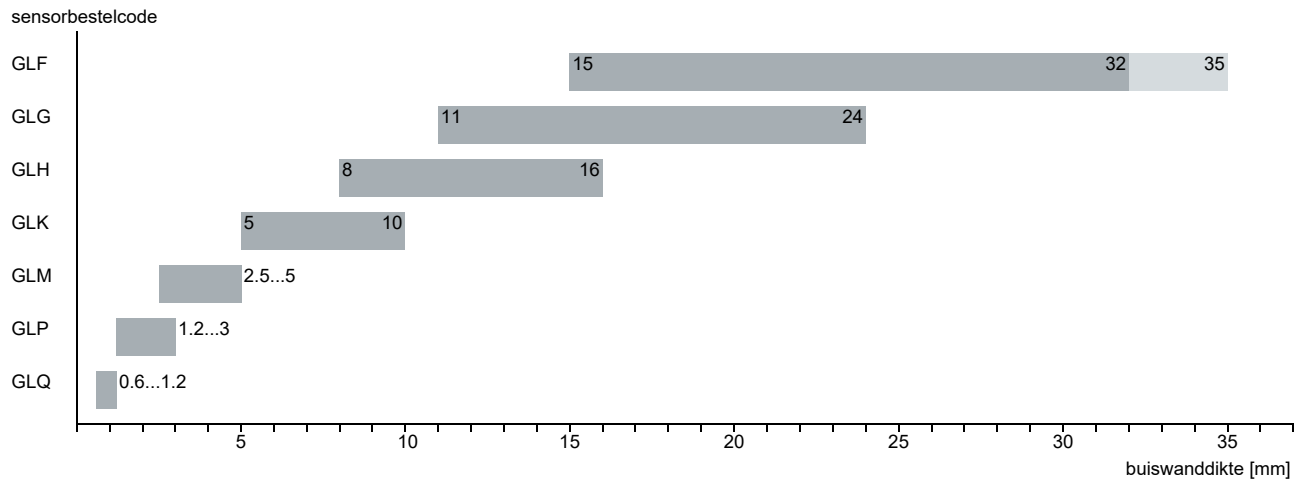


## Sensoren

### Sensorkeuze (gasmeting)

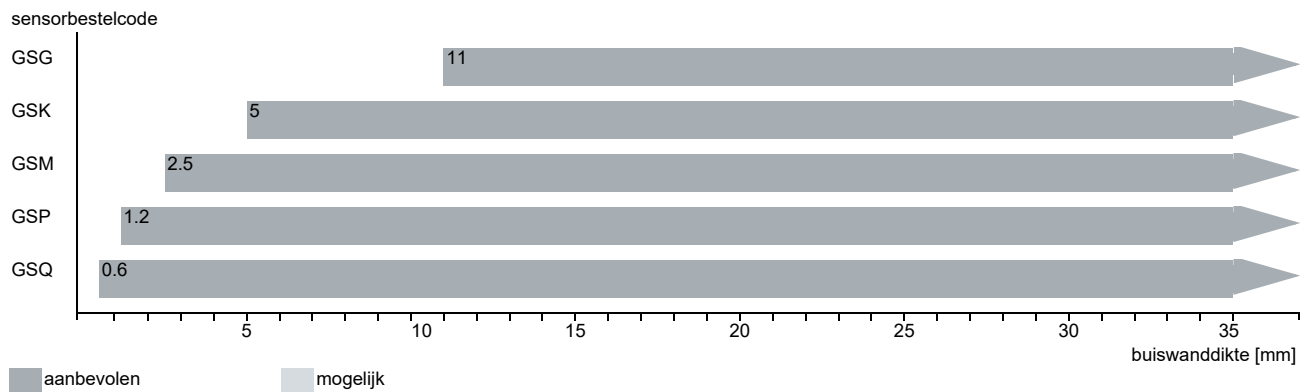
#### Stap 1a

Selecteer een Lamb wave sensor:



#### Stap 1b

Als de buiswanddikte niet in het bereik van de Lamb wave sensoren liggen, selecteer dan een shear wave sensor:

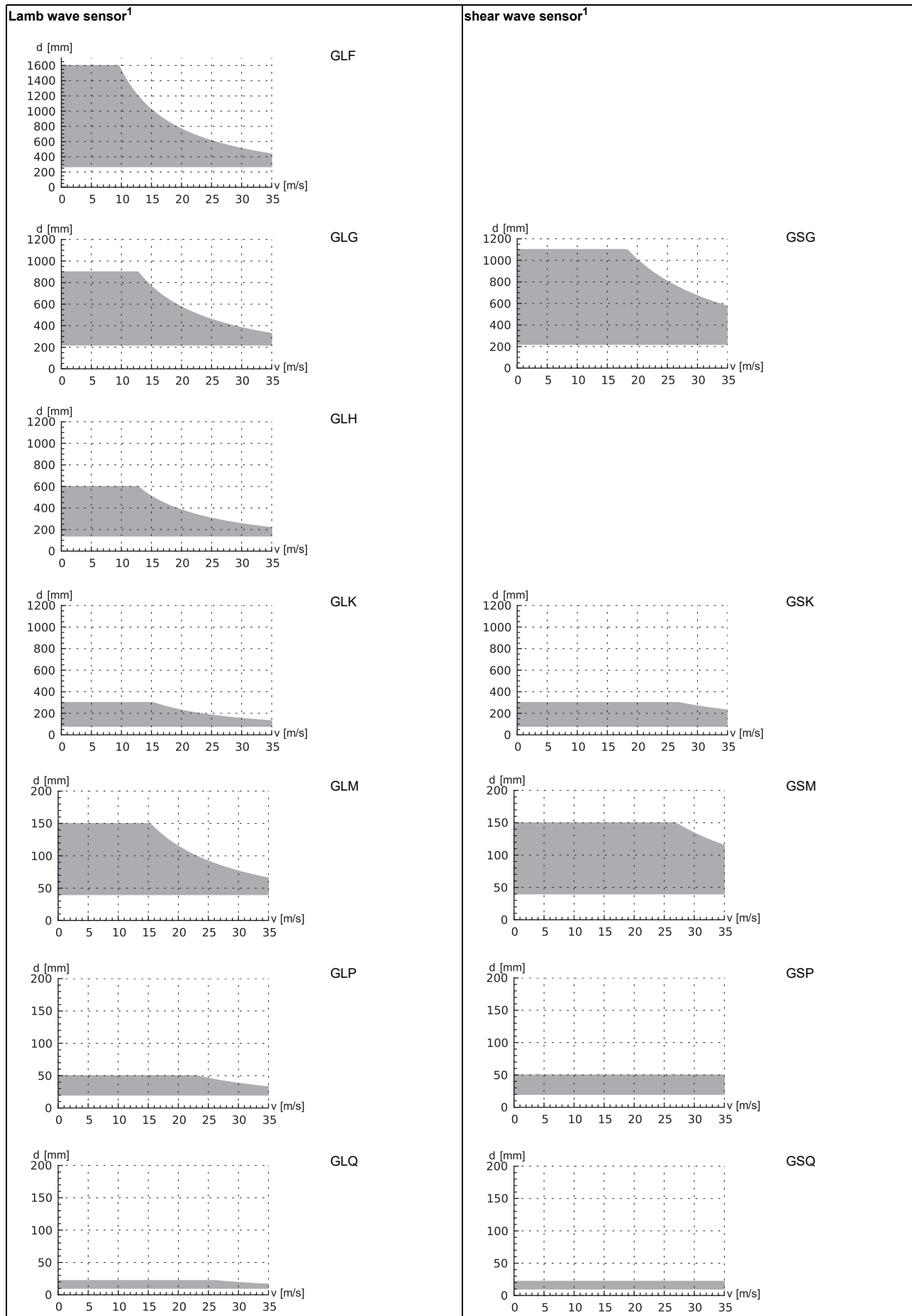


#### Stap 2

buisbinnendiameter  $d$  in functie van de stromingssnelheid  $v$  van het medium in de buis

De sensoren worden met behulp van de curves gekozen (zie de volgende pagina). Lamb wave sensoren worden gekozen uit de linker kolom en shear wave sensoren worden gekozen uit de rechter kolom.

Lamb wave sensoren: als de waarden  $d$  en  $v$  niet binnen het bereik liggen, kan de doorstralingsopstelling met 1 meetpad worden gebruikt, d.w.z. dezelfde curves kunnen worden gebruikt, maar de buis binnendiameter wordt verdubbeld. Als de waarden nog steeds niet binnen het bereik liggen, moet men in stap 1b shear wave sensoren met inachtneming van de buiswanddikte kiezen.



<sup>1</sup> buis binnendiameter en max. stromingssnelheid voor een typische toepassing met aardgas, stikstof, zuurstof in de reflectieopstelling met 2 meetpaden (Lamb wave sensoren)/1 meetpad (shear wave sensoren)

**Stap 3**

min. mediumdruk

<b>Lamb wave sensor</b>			
sensorbestel- code	mediumdruk <sup>1</sup> [bar]		
	metalen buis		kunststof buis
	min.	min. uitgebreid	min.
GLF	15	10	1
GLG	15	10	1
GLH	15	10	1
GLK	15 (d > 120 mm) 10 (d < 120 mm)	10 (d > 120 mm) 3 (d < 120 mm)	1
GLM	10 (d > 60 mm) 5 (d < 60 mm)	3 (d < 60 mm)	1
GLP	10 (d > 35 mm) 5 (d < 35 mm)	3 (d < 35 mm)	1
GLQ	10 (d > 15 mm) 5 (d < 15 mm)	3 (d < 15 mm)	1

<b>shear wave sensor</b>			
sensorbestel- code	mediumdruk <sup>1</sup> [bar]		
	metalen buis		kunststof buis
	min.	min. uitgebreid	min.
GSG	30	20	1
GSK	30	20	1
GSM	30	20	1
GSP	30	20	1
GSQ	30	20	1

<sup>1</sup> afhankelijk van de toepassing, typische absolute waarde voor aardgas, stikstof, perslucht

d - buis binnendiameter

**Voorbeeld**

stap					
1	buiswanddikte	mm	14.3	8.6	38
	geselecteerde sensor		GLG of GLH	GLH of GLK	GS
2	buis binnendiameter	mm	581	96.8	143
	max. stromingssnelheid	m/s	15	30	30
	geselecteerde sensor		GLG	GLK	GSK
3	min. mediumdruk	bar	20	15	40
	geselecteerde sensor		GLG	GLK	GSK

**Stap 4**

voor de tekens 4...11 van de sensorbestelcode (omgevingstemperatuur, explosiebescherming, aansluitsysteem, verlengkabel) zie pagina 15

**Stap 5**

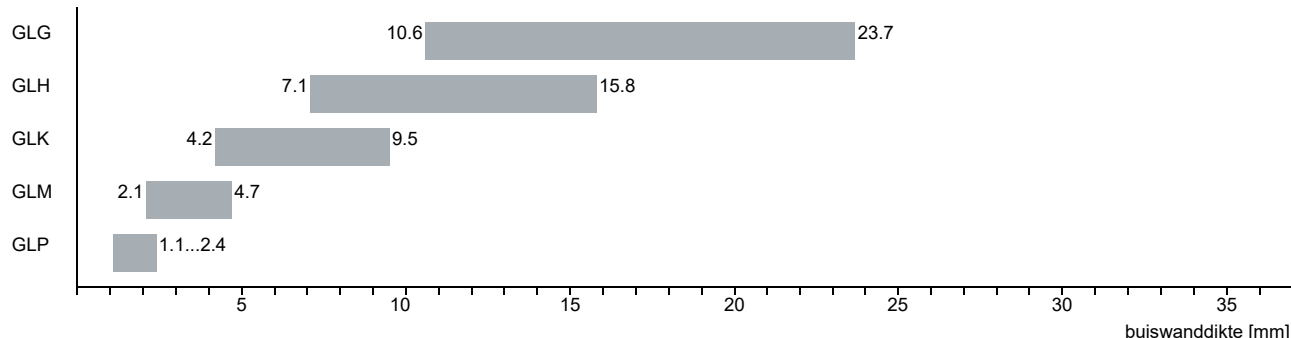
voor de technische gegevens van de geselecteerde sensor zie pagina 16 en volgende

## Sensorkeuze (G\*\*1S\*3, dampmeting)

### Stap 1

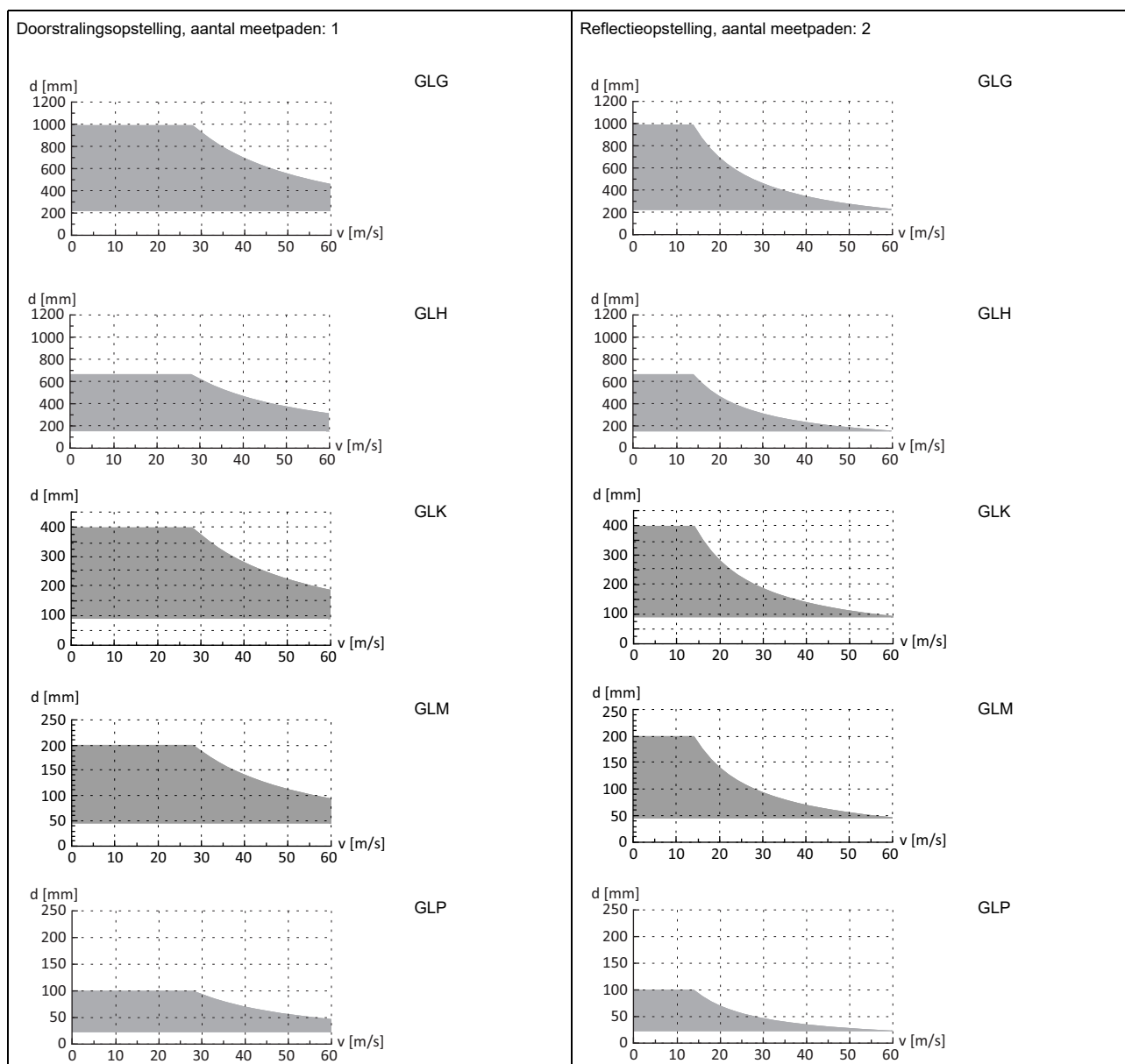
buiswanddikte

sensorbestelcode



### Stap 2

buisbinnendiameter d in functie van de stromingssnelheid v van het medium in de buis



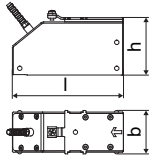
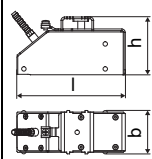
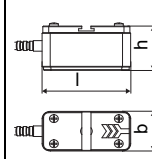
buis binnendiameter en max. stromingssnelheid voor een damptoepassing

### Sensorbestelcode

1, 2	3	4	5...7	8, 9	10, 11	12...14	nr. van het teken
sensor	sensorfrequentie	-	omgevingstemperatuur	explosiebescherming	-	certificering	aansluitsysteem
-	-	-	-	-	-	-	kabellengte
							beschrijving
GS							set ultrasone flowsensoren voor het meten van gassen, shear wave
GL							set ultrasone flowsensoren voor het meten van gassen, Lamb wave
	F						0.15 MHz
	G						0.2 MHz
	H						0.3 MHz
	K						0.5 MHz
	M						1 MHz
	P						2 MHz
	Q						4 MHz
		N					normale temperatuurbereik
		E					uitgebreide temperatuurbereik
		S					hogere temperaturen
			NNN				zonder explosiebescherming
				**			
					NL		met LEMO-connector
						***	in m

## Technische gegevens

### Shear wave sensoren (nonEx, NL)

bestelcode		GSG-NNNN-**NL	GSK-NNNN-**NL	GSM-NNNN-**NL	GSP-NNNN-**NL	GSQ-NNNN-**NL
technische type		G(DL)G1NZ7	G(DL)K1NZ7	G(DL)M1NZ7	G(DL)P1NZ7	G(DL)Q1NZ7
sensorfrequentie	MHz	0.2	0.5	1	2	4
<b>mediumdruk<sup>1</sup></b>						
min. uitgebreid	bar	metalen buis: 20				
min.	bar	metalen buis: 30, kunststof buis: 1				
<b>buis binnendiameter d<sup>2</sup></b>						
min. uitgebreid	mm	180	60	30	15	7
min. aanbevolen	mm	220	80	40	20	10
max. aanbevolen	mm	900	300	150	50	22
max. uitgebreid	mm	1100	360	180	60	30
<b>buiswanddikte</b>						
min.	mm	11	5	2.5	1.2	0.6
<b>materiaal</b>						
behuizing		PEEK met roestvrijstalen kap 304 (1.4301)		roestvrij staal 304 (1.4301)		
contactoppervlak		PEEK		PEEK		
beschermingsgraad		IP66		IP66		
<b>sensorkabel</b>						
type		1699				
lengte	m	5		4	3	
<b>afmetingen</b>						
lengte l	mm	129.5	126.5	60	42.5	
breedte b	mm	51	51	30	18	
hoogte h	mm	67	67.5	33.5	21.5	
schaaltekening						
gewicht (zonder kabel)	kg	0.47	0.36	0.035	0.011	
buisoppervlaktemperatuur	°C	-40...+130				
omgevings-temperatuur	°C	-40...+130				
temperatuurcompensatie		x				

<sup>1</sup> afhankelijk van de toepassing, typische absolute waarde voor aardgas, stikstof, perslucht

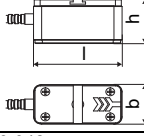
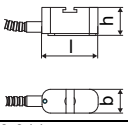
<sup>2</sup> shear wave sensor:

typische waarden voor aardgas, stikstof, zuurstof, buisdiameter voor andere media op aanvraag

buis binnendiameter max. aanbevolen/max. uitgebreid: in reflectieopstelling en voor een stromingssnelheid van 15 m/s



**Shear wave sensoren (nonEx, NL, uitgebreide temperatuurbereik)**

bestelcode		GSM-ENNN-**NL	GSP-ENNN-**NL	GSQ-ENNN-**NL
technische type		G(DL)M1EZ7	G(DL)P1EZ7	G(DL)Q1EZ7
sensorfrequentie	MHz	1	2	4
<b>mediumdruk<sup>1</sup></b>				
min. uitgebreid	bar	metalen buis: 20		
min.	bar	metalen buis: 30, kunststof buis: 1		
<b>buis binnendiameter d<sup>2</sup></b>				
min. uitgebreid	mm	30	15	7
min. aanbevolen	mm	40	20	10
max. aanbevolen	mm	150	50	22
max. uitgebreid	mm	180	60	30
<b>buiswanddikte</b>				
min.	mm	2.5	1.2	0.6
<b>materiaal</b>				
behuizing		roestvrij staal 304 (1.4301)		
contactoppervlak		Sintimid		
beschermingsgraad		IP66		
<b>sensorkabel</b>				
type		1699		
lengte	m	4		3
<b>afmetingen</b>				
lengte l	mm	60		42.5
breedte b	mm	30		18
hoogte h	mm	33.5		21.5
schaaltekening				
gewicht (zonder kabel)	kg	0.042		0.011
buisoppervlaktemperatuur	°C	-30...+200		
omgevings-temperatuur	°C	-30...+200		
temperatuurcompensatie		x		

<sup>1</sup> afhankelijk van de toepassing, typische absolute waarde voor aardgas, stikstof, perslucht

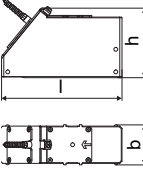
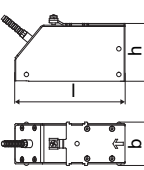
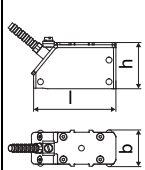
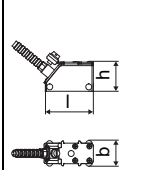
<sup>2</sup> shear wave sensor:

typische waarden voor aardgas, stikstof, zuurstof, buisdiameter voor andere media op aanvraag

buis binnendiameter max. aanbevolen/max. uitgebreid: in reflectieopstelling en voor een stromingssnelheid van 15 m/s

## Lamb wave sensoren

## Lamb wave sensoren (nonEx, NL)

bestelcode		GLF-NNNN-**NL	GLG-NNNN**NL	GLH-NNNN-**NL	GLK-NNNN-**NL	GLM-NNNN-**NL	GLP-NNNN-**NL	GLQ-NNNN-**NL	
technische type		G(RT)F1NC3	G(RT)G1NC3	G(RT)H1NC3	G(RT)K1NC3	G(RT)M1NC3	G(RT)P1NC3	G(RT)Q1NC3	
sensorfrequentie	MHz	0.15	0.2	0.3	0.5	1	2	4	
<b>mediumdruk<sup>1</sup></b>									
min. uitgebreid	bar	metalen buis: 10			metalen buis: 10 (d > 120 mm) 3 (d < 120 mm)	metalen buis: 3 (d < 60 mm)	metalen buis: 3 (d < 35 mm)	metalen buis: 3 (d < 15 mm)	
min.	bar	metalen buis: 15 kunststof buis: 1			metalen buis: 15 (d > 120 mm) 10 (d < 120 mm) kunststof buis: 1	metalen buis: 10 (d > 60 mm) 5 (d < 60 mm) kunststof buis: 1	metalen buis: 10 (d > 35 mm) 5 (d < 35 mm) kunststof buis: 1	metalen buis: 10 (d > 15 mm) 5 (d < 15 mm) kunststof buis: 1	
<b>buis binnendiameter d<sup>2</sup></b>									
min. uitgebreid	mm	220	180	110	60	30	15	7	
min. aanbevolen	mm	270	220	140	80	40	20	10	
max. aanbevolen	mm	1200	900	600	300	150	50	22	
max. uitgebreid	mm	1600	1400	1000	360	180	60	30	
<b>buiswanddikte</b>									
min.	mm	15	11	8	5	2.5	1.2	0.6	
max.	mm	32	24	16	10	5	3	1.2	
max. uitgebreid	mm	35	-	-	-	-	-	-	
<b>materiaal</b>									
behuizing		PPSU met roestvrijstalen kap 316Ti (1.4571)		PPSU met roestvrijstalen kap 304 (1.4301)					
contactoppervlak		PPSU							
beschermingsgraad		IP66/IP67		IP66					
<b>sensor kabel</b>									
type		1699							
lengte	m	5				4		3	
<b>afmetingen</b>									
lengte l	mm	163		128.5		74		42	
breedte b	mm	54		51		32		22	
hoogte h	mm	91.3		67.5		40.5		25.5	
schaaltekening									
gewicht (zonder kabel)	kg	0.935		0.471		0.077		0.019	
buisoppervlaktemperatuur	°C	-40...+130							
omgevings-temperatuur	°C	-40...+130							
temperatuur-compensatie		x							

<sup>1</sup> afhankelijk van de toepassing, typische absolute waarde voor aardgas, stikstof, perslucht

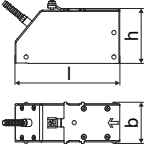
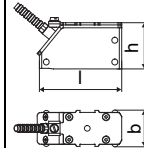
<sup>2</sup> Lamb wave sensor:

typische waarden voor aardgas, stikstof, zuurstof, buisdiameter voor andere media op aanvraag

buis binnendiameter max. aanbevolen: in reflectieopstelling (doorstralingsopstelling) en voor een stromingssnelheid van 15 m/s (30 m/s)

buis binnendiameter max. uitgebreid: in reflectieopstelling (doorstralingsopstelling) en voor een stromingssnelheid van 12 m/s (25 m/s)

**Lamb wave sensoren (nonEx, dampmeting, NL)**

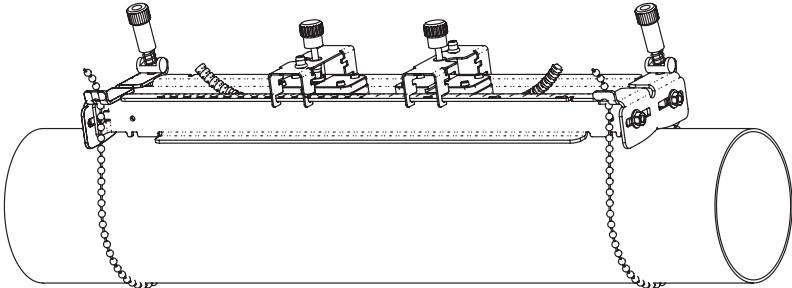
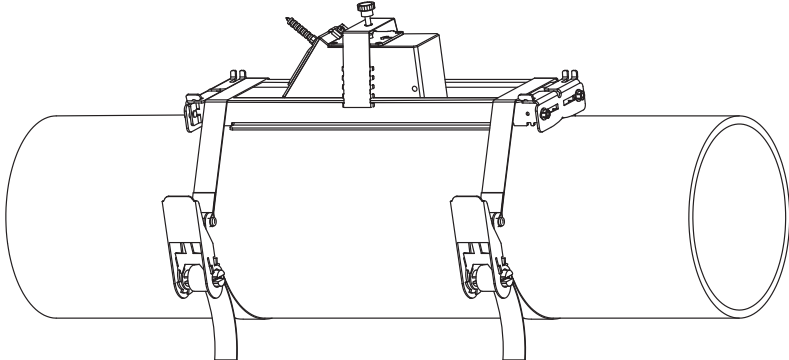
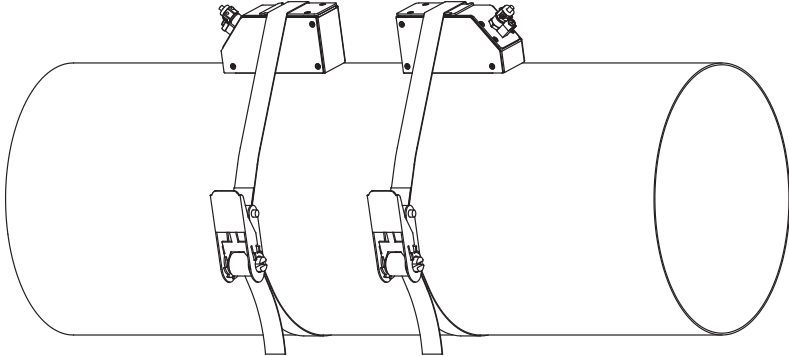
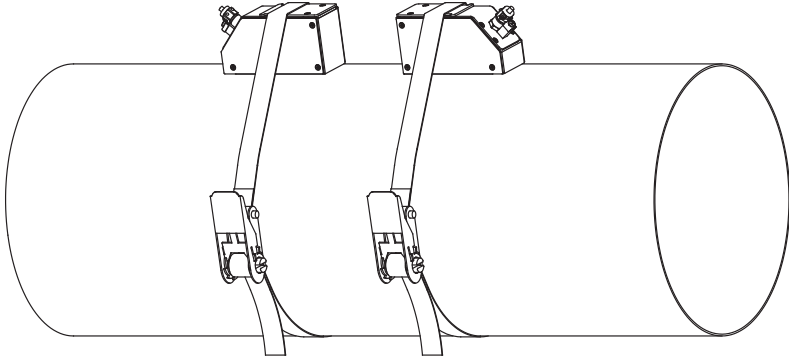
bestelcode		GLG-SNNN-**NL	GLH-SNNN-**NL	GLK-SNNN-**NL	GLM-SNNN-**NL	GLP-SNNN-**NL	
technische type		G(RT)G1SC3	G(RT)H1SC3	G(RT)K1SC3	G(RT)M1SC3	G(RT)P1SC3	
sensorfrequentie	MHz	0.2	0.3	0.5	1	2	
mediumdruk		zie verzadigingsdampdrukcurve					
<b>buis binnendiameter d</b>							
min.	mm	225	150	90	45	23	
max.	mm	1000	667	400	200	100	
<b>buiswanddikte</b>							
min.	mm	10.6	7.1	4.2	2.1	1.1	
max.	mm	23.7	15.8	9.5	4.7	2.4	
<b>materiaal</b>							
behuizing		PPSU met roestvrijstalen kap 316Ti (1.4571)					
contactoppervlak		PPSU					
beschermingsgraad		IP66					
<b>sensorkabel</b>							
type		1699					
lengte	m	5				4	
lengte (***_***/LC)	m	9				9	
<b>afmetingen</b>							
lengte l	mm	128.5			74		
breedte b	mm	51			32		
hoogte h	mm	67.5			40.5		
schaaltekening							
gewicht (zonder kabel)	kg	0.8			0.16		
bewaartemperatuur	°C	-40...+180					
bedrijfstemperatuur	°C	100...180					
opwarmtijd	h	3				1	
temperatuurcompensatie		x					

volledige thermische isolatie van de sensorinstallatie vereist

# Sensorbevestiging

## Bestelcode

1, 2	3	4	5	6	7...10	nr. van het teken		
sensorbevestiging	sensor	-	meetopstelling	grootte	-	bevestiging	buis buitendiameter	beschrijving
VP								draagbare Variofix
TB								spanriemen
TH								spanriemen voor hoge temperaturen
	A							alle sensoren
		D						reflectieopstelling of doorstralingsopstelling
		R						reflectieopstelling
			S					klein
			M					middelste
				C				kettingen
				G				spanriemen
				H				spanriemen voor hoge temperaturen
				N				zonder bevestiging
					0550			10...550 mm
					0600			50...600 mm
					1500			50...1500 mm
					2100			50...2100 mm

<p><b>draagbare Variofix VP en kettingen</b></p> 	<p>materiaal: roestvrij staal 304 (1.4301), 301 (1.4310), 303 (1.4305) afmetingen: 414 x 94 x 76 mm kettinglengte: 2 m</p>
<p><b>draagbare Variofix VP en spanriemen</b></p> 	
<p><b>spanriemen TB</b></p> 	<p>materiaal: staal, gepoedercoat en spanriem van textiel lengte: 5/7 m</p> <p>omgevingstemperatuur: max. 60 °C buis buitendiameter: max. 1500/2100 mm</p>
<p><b>spanriemen voor hoge temperaturen TH</b></p> 	<p>materiaal: spanslot: roestvrij staal 304 (1.4301) spanriem: Aramid lengte: 2/5 m omgevingstemperatuur: max. 260 °C buis buitendiameter: max. 600/1500 mm</p>

## Koppelmiddel voor sensoren

normale temperatuurbereik (4e teken van de sensorbestelcode = N)		uitgebreide temperatuurbereik (4e teken van de sensorbestelcode = E)		hogere temperaturen (4e teken van de sensorbestelcode = S)
< 100 °C	< 170 °C	< 150 °C	< 200 °C	< 180 °C
koppelpasta type N	koppelpasta type E	koppelpasta type E	koppelpasta type E of H	koppelpasta type E <sup>1</sup> en koppelfolie type VT

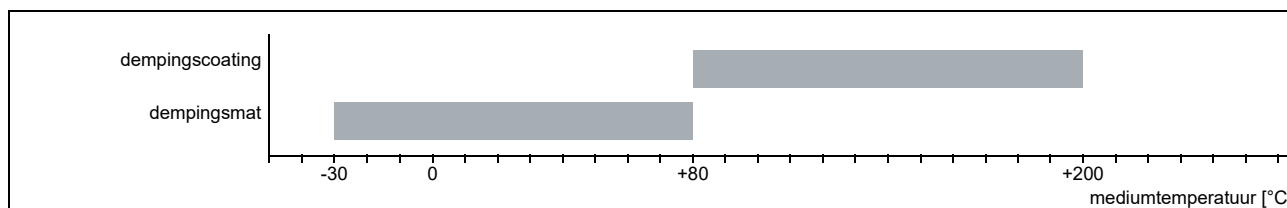
<sup>1</sup> alleen in combinatie met type VT

## Technische gegevens

type	omgevingstemperatuur °C
koppelpasta type N	-30...+130
koppelpasta type E	-30...+200
koppelpasta type H	-30...+250
koppelfolie type VT	-10...+200

## Dempingmateriaal (optie)

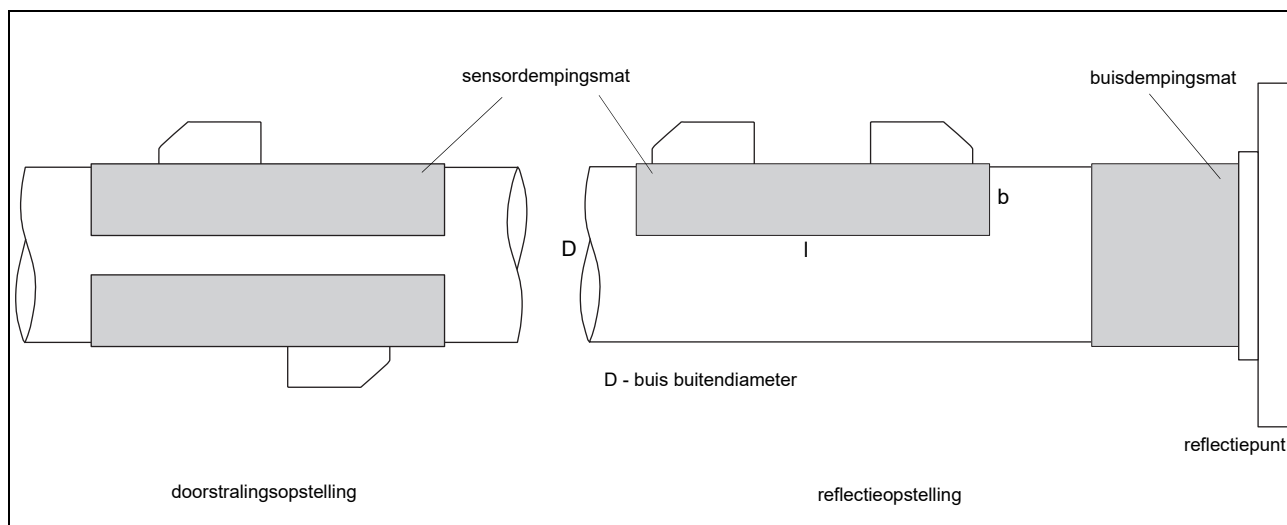
Het dempingmateriaal wordt gebruikt voor gasmeting en wel om de invloed van stoorgeluid op de meting te beperken.



### Dempingsmatten

Sensordempingsmatten worden onder de sensoren gemonteerd.

Buisdempingsmatten worden op reflectiepunten gemonteerd, b.v. flens, lasnaad.



### Kiezen van dempingsmatten

type	beschrijving	buis buiten-diameter mm	afmetingen l x b x h mm	sensorfrequentie								techni-sche type	omgevings-temperatuur °C	opmerking
				F	G	H	K	M	P	Q				
<b>sensordempingsmat</b>														
D	voor tijdelijke installatie (meer-voudig gebruik), bevestigd met koppelpasta	< 80	450 x 115 x 0.5	-	-	-	-	x	x	x	D20S3	-25...+60		
		≥ 80	900 x 230 x 0.5	-	-	-	x	x	-	-	D20S2			
		900 x 230 x 1.3	x	x	x	-	-	-	-	-	D50S2			
<b>buisdempingsmat</b>														
A	voor tijdelijke installatie (meer-voudig gebruik), bevestigd met koppelpasta	< 300	300 x 115 x 0.5	x	x	x	x	x	x	x	x	A20S4	-25...+60	voor aantal stuks zie onderstaande tabel
B	zelfklevend	≥ 300	l x 100 x 0.9	x	x	x	x	x	x	-	-	B35R2	-35...+50	l - zie onderstaande tabel

### Aantal voor buisdempingsmat - type A

(afhankelijk van de buis buitendiameter)

buis buitendiameter D mm	sensorfrequentie	
	F, G, H	K, M, P, Q
100	12	6
200	24	12
300	32	16

### Lengte van de buisdempingsmat - type B

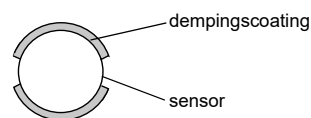
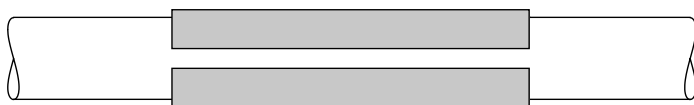
(lengte l afhankelijk van sensorfrequentie en buis buitendiameter)

buis buitendiameter D mm	sensorfrequentie	
	F, G, H m	K, M, P m
300	12	6
500	32	16
1000	126	63

## Dempingscoating

Wij adviseren u, de beschermende dempingscoating op de buis aan te brengen als deze ook wordt gebruikt bij hoge temperaturen. De dempingscoating is nodig voor de dampmeting.

Voorbeeld (doorstralingsopstelling)



## Technische gegevens

artikelnummer	992080-13
materiaal	multi-polymeer matrix/anorganische keramische coating
vat	1
eigenschappen	hitte-bestendig, inert
mediumtemperatuur bij het aanbrengen	°C 10...200
droogtijd (voorbeeld)	ca. 3 h bij 20 °C ca. 15 min bij 150 °C
temperatuurbestendigheid in droge toestand	°C max. 650
houdbaarheid van de container (ongeoopende toestand)	2 jaren

Montagehandleiding naleven (TI\_DampingCoat).

## Dimensionering

sensorfrequentie	aantal vat		
	buis buitendiameter		
	≤300	≤500	≤700
mm			
F	3	4	5
G	2	3	4
H	2	2	3
K	2	2	-
M	2	-	-
P	1	-	-
Q	1	-	-



## Aansluitsystemen

aansluitsysteem NL	
directe aansluiting/aansluiting met verlengkabel	sensoren technische type
	*****Z7 *****C3

### Kabel

sensorkabel		
type		1699
gewicht	kg/m	0.094
omgevings-temperatuur	°C	-55...+200
kabelmantel		
materiaal		PTFE
buitendiameter	mm	2.9
dikte	mm	0.3
kleur		bruin
afscherming		x
ommanteling		
materiaal		roestvrij staal 304 (1.4301)
buitendiameter	mm	8

verlengkabel			
type		1750	2551
standaardlengte	m	5 10	-
max. lengte	m	10	zie onderstaande tabel
gewicht	kg/m	0.12	0.083
omgevings-temperatuur	°C	< 80	-25...+80
kabelmantel			
materiaal		PE	TPE-O
buitendiameter	mm	6	8
dikte	mm	0.5	
kleur		zwart	zwart
afscherming		x	x
ommanteling			
materiaal		roestvrij staal 304 (1.4301)	-
buitendiameter	mm	9	-
opmerking		optie	

### Kabellengte

sensorfrequentie	F, G, H, K			M, P			Q			S			
aansluitsysteem NL													
sensoren technische type													
	x	y	l	x	y	l	x	y	l	x	y	l	
*D***Z7 <sup>1</sup>	m	2	3	≤ 25	2	2	≤ 25	2	1	≤ 25	1	1	≤ 20
*R***C3 <sup>1</sup>													
*L***Z7 <sup>1</sup>	m	2	7	≤ 25	7	2	≤ 25	8	1	≤ 25	-	-	-
*T***C3 <sup>1</sup>													

<sup>1</sup> l > 25...100 m op aanvraag

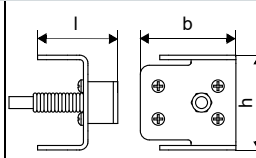
x, y - lengte van de sensorkabel

l - max. lengte van de verlengkabel

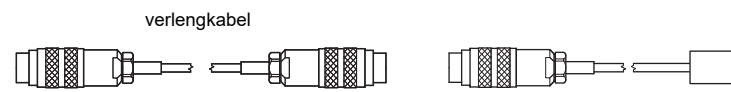
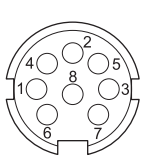
# Clamp-on temperatuursensor (optie)

## Technische gegevens

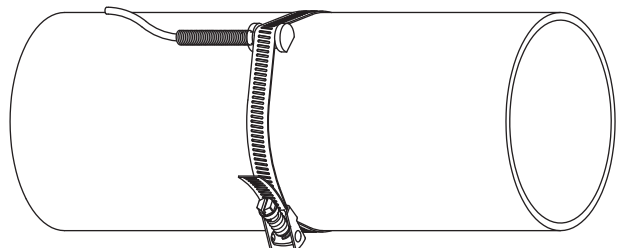
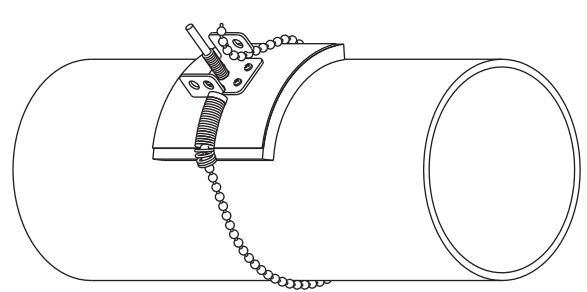
PT12N																			
artikelnummer	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 670415-1</li> <li>• 670414-1 (gepaard)</li> </ul>																		
uitvoering	clamp-on met connector																		
type	Pt100																		
aansluiting	4-draads																		
meetbereik	°C -30...+250																		
meetnauwkeurigheid T	$\pm(0.15 \text{ }^\circ\text{C} + 2 \cdot 10^{-3} \cdot  T \text{ [}^\circ\text{C]} )$ klasse A																		
meetnauwkeurigheid $\Delta T$ (2x Pt gepaard volgens EN 1434-1)	$\leq 0.1 \text{ K}$ ( $3 \text{ K} < \Delta T < 6 \text{ K}$ ), verder conform EN 1434-1																		
reactietijd	s 50 (t50, T1 = 25 °C, T2 = 60 °C)																		
materiaalbehuizing	aluminium																		
beschermingsgraad	IP54																		
<b>afmetingen</b>																			
lengte l	mm 20																		
breedte b	mm 15																		
hoogte h	mm 13																		
schaaltekening																			
gewicht	kg 0.25 (zonder connector)																		
<b>toebehoren</b>																			
warmtegeleidende pasta 200 °C	x																		
warmtegeleidende folie 250 °C	x																		
<b>Aansluitsysteem</b>																			
<b>directe aansluiting/aansluiting met verlengkabel</b>																			
<b>Aansluiting</b>																			
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>temperatuursensor</th> <th>verlengkabel</th> <th>connector</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>rood</td> <td>grijs</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>rood/blauw</td> <td>rood</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>wit/blauw</td> <td>blauw</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>wit</td> <td>wit</td> <td>7</td> </tr> </tbody> </table>	temperatuursensor	verlengkabel	connector	rood	grijs	2	rood/blauw	rood	6	wit/blauw	blauw	1	wit	wit	7			
temperatuursensor	verlengkabel	connector																	
rood	grijs	2																	
rood/blauw	rood	6																	
wit/blauw	blauw	1																	
wit	wit	7																	
<b>Kabel</b>																			
	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>temperatuursensor</th> <th>verlengkabel</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>type</td> <td>4 x 0.22 mm<sup>2</sup></td> <td>LIYCY 8 x 0.14 mm<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>standaardlengte</td> <td>m 3</td> <td>5/10/25</td> </tr> <tr> <td>max. lengte</td> <td>m -</td> <td>200</td> </tr> <tr> <td>omgevings-temperatuur</td> <td>°C -30...+250</td> <td>-25...+80</td> </tr> <tr> <td>min. buigradius</td> <td>mm 27</td> <td>68</td> </tr> </tbody> </table>		temperatuursensor	verlengkabel	type	4 x 0.22 mm <sup>2</sup>	LIYCY 8 x 0.14 mm <sup>2</sup>	standaardlengte	m 3	5/10/25	max. lengte	m -	200	omgevings-temperatuur	°C -30...+250	-25...+80	min. buigradius	mm 27	68
	temperatuursensor	verlengkabel																	
type	4 x 0.22 mm <sup>2</sup>	LIYCY 8 x 0.14 mm <sup>2</sup>																	
standaardlengte	m 3	5/10/25																	
max. lengte	m -	200																	
omgevings-temperatuur	°C -30...+250	-25...+80																	
min. buigradius	mm 27	68																	
<b>kabelmantel</b>																			
materiaal	PFA	PVC																	
buitendiameter	mm 3.8 ±0.15	4.8 ±2																	
kleur	zwart	grijs																	

PT12F	
artikelnummer	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 670415-2</li> <li>• 670414-2 (gepaard)</li> </ul>
uitvoering	clamp-on korte reactietijd, met connector
type	Pt100
aansluiting	4-draads
meetbereik	°C -50...+250
meetnauwkeurigheid T	$\pm(0.15 \text{ } ^\circ\text{C} + 2 \cdot 10^{-3} \cdot  T \text{ [}^\circ\text{C]} )$ klasse A
meetnauwkeurigheid $\Delta T$ (2x Pt gepaard volgens EN 1434-1)	$\leq 0.1 \text{ K}$ ( $3 \text{ K} < \Delta T < 6 \text{ K}$ ), verder conform EN 1434-1
reactietijd	s 8 ( $t_{50}$ , $T_1 = 25 \text{ } ^\circ\text{C}$ , $T_2 = 60 \text{ } ^\circ\text{C}$ )
materiaalbehuizing	PEEK, roestvrij staal 304 (1.4301), koper
beschermingsgraad	IP54
<b>afmetingen</b>	
lengte l	mm 14
breedte b	mm 30
hoogte h	mm 27
schaaltekening	
gewicht	kg 0.32 (zonder connector)
<b>toebehoren</b>	
warmtegeleidende pasta 200 °C	x
warmtegeleidende folie 250 °C	x
kunststof beschermplaat, isolatieschuimstof	x

Aansluitsysteem																			
<b>directe aansluiting/aansluiting met verlengkabel</b>																			
																			
<b>Aansluiting</b>																			
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>temperatuursensor</th> <th>verlengkabel</th> <th>connector</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>rood</td> <td>grijs</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>rood/blauw</td> <td>rood</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>wit/blauw</td> <td>blauw</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>wit</td> <td>wit</td> <td>7</td> </tr> </tbody> </table>	temperatuursensor	verlengkabel	connector	rood	grijs	2	rood/blauw	rood	6	wit/blauw	blauw	1	wit	wit	7			
temperatuursensor	verlengkabel	connector																	
rood	grijs	2																	
rood/blauw	rood	6																	
wit/blauw	blauw	1																	
wit	wit	7																	
																			
<b>Kabel</b>																			
	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>temperatuursensor</th> <th>verlengkabel</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>type</td> <td>4 x 0.22 mm<sup>2</sup></td> <td>LIYCY 8 x 0.14 mm<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>standaardlengte</td> <td>m 3</td> <td>5/10/25</td> </tr> <tr> <td>max. lengte</td> <td>m -</td> <td>200</td> </tr> <tr> <td>omgevings-temperatuur</td> <td>°C -50...+250</td> <td>-25...+80</td> </tr> <tr> <td>min. buigradius</td> <td>mm 27</td> <td>68</td> </tr> </tbody> </table>		temperatuursensor	verlengkabel	type	4 x 0.22 mm <sup>2</sup>	LIYCY 8 x 0.14 mm <sup>2</sup>	standaardlengte	m 3	5/10/25	max. lengte	m -	200	omgevings-temperatuur	°C -50...+250	-25...+80	min. buigradius	mm 27	68
	temperatuursensor	verlengkabel																	
type	4 x 0.22 mm <sup>2</sup>	LIYCY 8 x 0.14 mm <sup>2</sup>																	
standaardlengte	m 3	5/10/25																	
max. lengte	m -	200																	
omgevings-temperatuur	°C -50...+250	-25...+80																	
min. buigradius	mm 27	68																	
<b>kabelmantel</b>																			
materiaal	PFA	PVC																	
buitendiameter	mm 3.8 ±0.15	4.8 ±2																	
kleur	zwart	grijs																	

### Bevestiging

<p><b>spanband PT12N</b></p> 	<p>materiaal: roestvrij staal 301 (1.4310), 410 (1.4006) thermische isolatie vereist</p>
<p><b>kogelketting PT12F</b></p> 	<p>materiaal: roestvrij staal 316L (1.4404) lengte: 1 m</p>

## Wanddiktemeting (optie)

De buiswanddikte is een belangrijke parameter. Voor een goed meetresultaat is het van zeer groot belang dat de buiswanddikte nauwkeurig wordt bepaald. Vaak is de buiswanddikte echter onbekend.

De wanddiktesensor wordt aangesloten op de transmitter in plaats van op de flowsensoren. De wanddiktemeetmode wordt dan automatisch geactiveerd.

De wanddiktesensor wordt met koppel pasta op de buis gedrukt. De wanddikte wordt aangegeven en kan rechtstreeks worden overgenomen in de transmitter.

## Technische gegevens

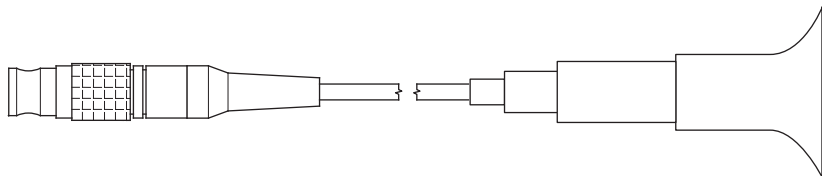
		DWR1NZ7
artikelnummer		600522-0
meetbereik <sup>1</sup>	mm	1...250
resolutie	mm	0.01
meetnauwkeurigheid		1 % ±0.1 mm
mediumtemperatuur	°C	-20...+200, kortstondig max. 500
<b>kabel</b>		
type		2616
lengte	m	1.5

<sup>1</sup> Het meetbereik is afhankelijk van de demping van het ultrasone signaal in de buis. Bij sterk dempende kunststoffen, (b.v. PFA, PTFE, PP) als buismateriaal is het meetbereik kleiner.

## Kabel

		2616
omgevings-temperatuur	°C	<200
<b>kabelmantel</b>		
materiaal		FEP
buitendiameter	mm	5.1
kleur		zwart
afscherming		x

## DWR1NZ7



FLEXIM Instruments  
Benelux B.V.  
Berkelse Poort 127  
2651 JX Berkel en Rodenrijs  
Tel.: +31 (0) 102 492 333  
Fax: +31 (0) 102 492 339  
internet: [www.flexim.com](http://www.flexim.com)  
e-mail: [benelux@flexim.com](mailto:benelux@flexim.com)

Wijzigingen voorbehouden.  
Vergissingen voorbehouden.  
FLUXUS is een geregistreerde handelsnaam van FLEXIM GmbH.  
Copyright (©) FLEXIM GmbH 2023