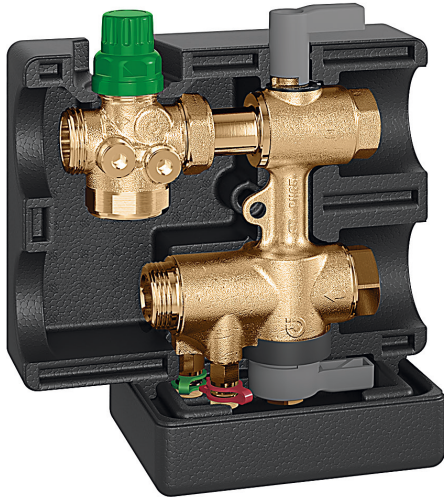


Aansluit- en regelgroep voor HVAC-eindunits

serie 149



Functie

De voorgeassembleerde groep voor eindunits is een compacte groep die het circuit van de eindunit kan afsluiten, regelen en filteren. Bovendien kunnen er de onderhouds- en instellingswerkzaamheden van de installatie mee worden uitgevoerd.

De groep biedt de mogelijkheid om ventiloconvectoren, koelconvectoren of plafond-airconditioningssystemen te verbinden met het hoofddistributienetwerk.

De groep is voorzien van isolatie en is geschikt voor zowel verwarming als koeling.

Compleet met Venturi-toestel voor het meten van het leverbaar debiet.

Productassortiment

Serie 149 Aansluit- en regelgroep voor HVAC-eindunits _____ maten DN 15 (1/2" F x 3/4" M)
_____ DN 20 (3/4" F x 1" M), DN 25 (1" F x 1 1/4" M)

Naslagdocumentatie

- Brochure 01262 Proportionele elektrothermische bediening voor regelventiel. Serie 6565.
- Brochure 01262 Drukonaafhankelijk regelventiel (PICV) FLOWMATIC®, Serie 145.

Technische gegevens

Materialen

Lichaam: ontzinkingsvrije legering **CR**
EN 12165 CW602N
Filtermaas: AISI 304
Knoppen afsluitkleppen: PA6G30

PICV

Bovendeel: ontzinkingsvrije legering **CR**
EN 12164 CW602N
Regelstang en zuiger: roestvrij staal
EN 10088-3 (AISI 303)
Behuizing afsluiter: -0,02–0,4/0,08–0,8/0,12–1,2 m³/h: PTFE
-0,18–1,8/0,37–3,70 m³/h: roestvrij staal EN 10088-3 (AISI 303)
Afsluitklep: EPDM
Membran drukregelaar: EPDM
Veren: roestvrij staal EN 10270-3 (AISI 302)
Afdichtingen: EPDM
Afdichtingen: asbestvrije vezel
Indicator van de voorafstelling: PA6G30
Knop: PA6

Aansluitingen

Zijde installatie: 1/2" F (DN 15) - 3/4" F (DN 20) - 1" F (DN 25)
Zijde eindunit: 3/4" M (DN 15) - 1" M (DN 20) - 1 1/4" M (DN 25)

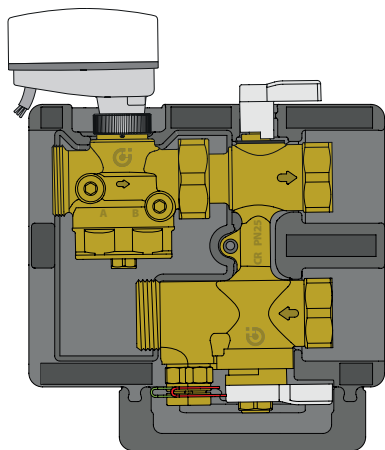
Prestaties

Toegepaste vloeistoffen: water, glycoloplossingen
Max. glycolpercentage: 50 %
Max. werkingsdruk: 25 bar
Maximaal drukverschil met servomotor
Art. 145013 en bedieningen serie 6565: 4 bar
Bedrijfstemperatuur: -10–120 °C
Omgevingstemperatuur: 0–50 °C
Normaal werkingsbereik Δp : 25–400 kPa
Regelbereik van het debiet: 0,02–3,70 m³/h
(zie hydraulische kenmerken)
Nauwkeurigheid: ± 5 % van de instelling
Lekkage: PICV: klasse V volgens EN 60534-4
Type: PICV: met membraan
Maasopening filter: 800 μ m

Isolatieschalen

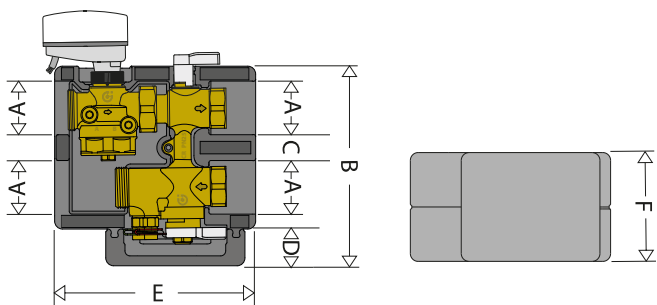
Materiaal: PPE
Dichtheid: 30 kg/m³
Thermische geleidbaarheid: 0,037 W/(m·K) a 10 °C

Karakteristieke componenten



- 1. Servomotor (optie)
- 2. Drukonafhankelijk regelventiel (PICV)
- 3. Vul-/aftapkraan (optie)
- 4. By-pass kit bestaande uit:
 - 4A. 3-weg afsluitklep
 - 4B. Venturi-toestel voor het meten van het debiet compleet met aansluitingen voor drukmeetadapters (alleen aanwezig in art. 149.00)
 - 4C. 3-weg afsluitklep met ingebouwd filter

Afmetingen

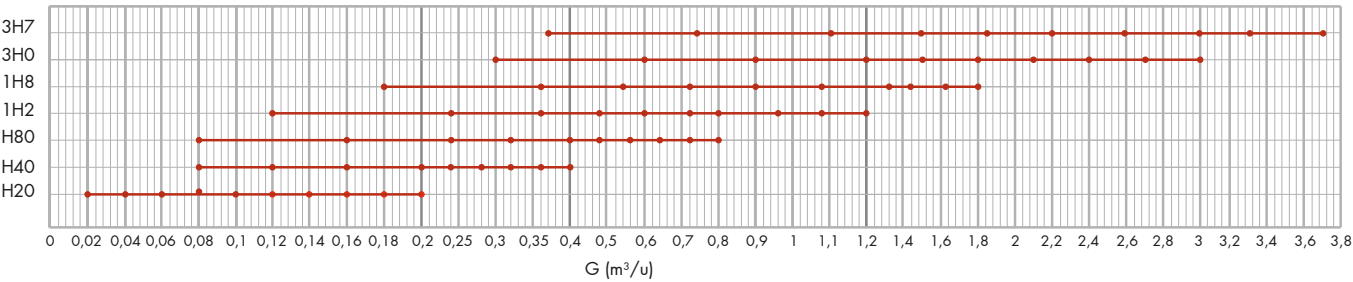


	A	B	C	D	E	F
DN 15	Ø54	201	164	37	206,5	110
DN 20	Ø54	201	164	37	206,5	110
DN 25	Ø54	201	164	37	206,5	110

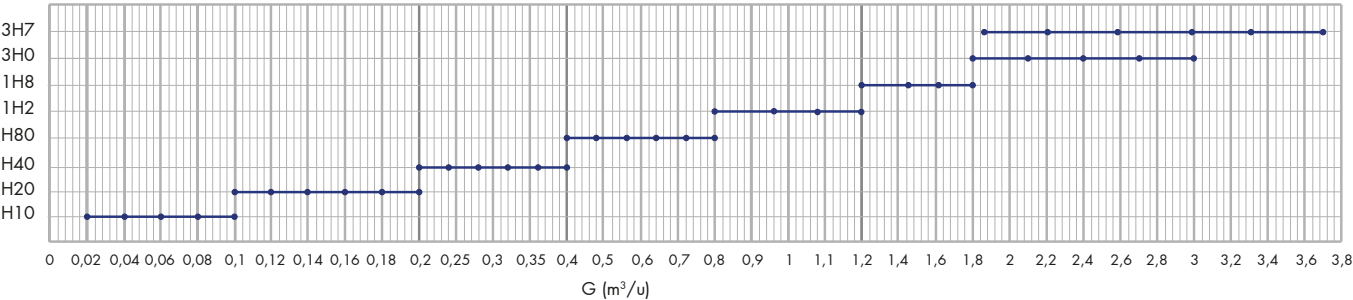
	Massa (kg)
DN 15	2,4
DN 20	2,5
DN 25	3,0

Grafieken voor snelle keuze van het debietbereik

Groep zonder Venturi-toestel



Groep met Venturi-toestel



Motoren / elektrothermische bedieningen die compatibel zijn met kleppen van de serie 145

			
	145013	656524	656502 656504
	–	Normaal gesloten	Normaal gesloten
Type	Servomotor	Elektrothermische bediening	Elektrothermische bediening
Voeding	24 V		230 V 24 V
Nominaal opnamevermogen	2,5 VA (AC) • 1,5 W (DC)	1,2 W	1 W
Bedieningssignaal	0–10 V	0–10 V	ON / OFF
Tijd opening en sluiting*	circa 35 s (*)	circa 200 s	circa 240 s
Beschermingsgraad	IP 54	IP 54	IP 54
Omgevingstemperatuurbereik	0–50 °C	0–60 °C	0–60 °C
Feedbacksignaal	0–10 V	0–10 V	–
Lengte voedingskabel	2 m	1 m	1 m
Aansluiting	M30 p.1,5	M30 p.1,5 (snelkoppeling)	M30 p.1,5 (snelkoppeling)
Kracht	160 N	125 N	100 N
Max. drukverschil	4 bar	4 bar	4 bar
Piekstroom	1,54 A	320 mA	550 mA 300 mA

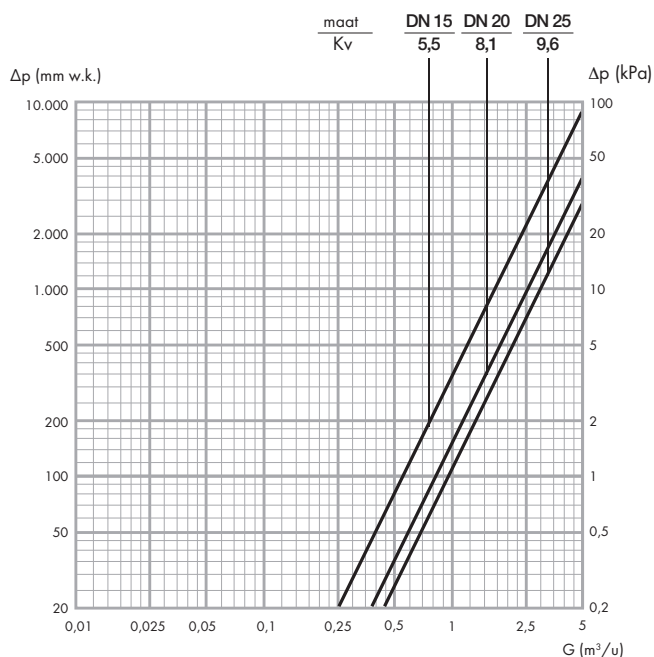
* met in fabriek ingestelde slag van 4,3 mm

Hydraulische kenmerken groep zonder Venturi-toestel

	DN		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
149410 H20 0,02-0,20 m³/h	15	0,02-0,2 (m³/h)	0,02	0,04	0,06	0,08	0,1	0,12	0,14	0,16	0,18	0,2
		Δp min drukonafhankelijk regelventiel (PICV) (kPa)	25	25	25	25	25	25	25,5	25,5	26	26
		Δp by-pass kit (kPa)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
149410 H40 0,08-0,40 m³/h	15	0,08-0,4 (m³/h)	-	0,08	0,12	0,16	0,2	0,24	0,28	0,32	0,36	0,40
		Δp min drukonafhankelijk regelventiel (PICV) (kPa)	-	25	25,5	26	26	26,5	26,5	27	27	27
		Δp by-pass kit (kPa)	-	*	*	*	*	*	*	*	*	0,5
149410 H80 0,08-0,80 m³/h	15	0,08-0,8 (m³/h)	0,08	0,16	0,24	0,32	0,40	0,48	0,56	0,64	0,72	0,8
		Δp min drukonafhankelijk regelventiel (PICV) (kPa)	25	25	25,5	26	26	27	27,5	28	28,5	29
		Δp by-pass kit (kPa)	*	*	*	*	0,5	0,8	1	1,4	1,7	2,1
149510 H20 0,02-0,20 m³/h	20	0,02-0,2 (m³/h)	0,02	0,04	0,06	0,08	0,1	0,12	0,14	0,16	0,18	0,2
		Δp min drukonafhankelijk regelventiel (PICV) (kPa)	25	25	25	25	25	25	25,5	25,5	26	26
		Δp by-pass kit (kPa)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
149510 H40 0,08-0,40 m³/h	20	0,08-0,4 (m³/h)	-	0,08	0,12	0,16	0,2	0,24	0,28	0,32	0,36	0,40
		Δp min drukonafhankelijk regelventiel (PICV) (kPa)	-	25	25,5	26	26	26,5	26,5	27	27	27
		Δp by-pass kit (kPa)	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*
149510 H80 0,08-0,80 m³/h	20	0,08-0,16 (m³/h)	0,08	0,16	0,24	0,32	0,40	0,48	0,56	0,64	0,72	0,8
		Δp min drukonafhankelijk regelventiel (PICV) (kPa)	25	25	25,5	26	26	27	27,5	28	28,5	29
		Δp by-pass kit (kPa)	*	*	*	*	*	*	0,5	0,6	0,8	1
149510 1H2 0,12-1,20 m³/h	20	0,12-1,2 (m³/h)	0,12	0,24	0,36	0,48	0,6	0,72	0,84	0,96	1,08	1,2
		Δp min drukonafhankelijk regelventiel (PICV) (kPa)	25	25	25,5	26	26	26,5	26,5	27	27,5	28
		Δp by-pass kit (kPa)	*	*	*	*	0,5	0,8	1,1	1,4	1,8	2,2
149610 1H8 0,18-1,80 m³/h	25	0,18-1,8 (m³/h)	0,18	0,36	0,54	0,72	0,9	1,08	1,26	1,44	1,62	1,8
		Δp min drukonafhankelijk regelventiel (PICV) (kPa)	35	35	35	35	35	28	25	25	25	25
		Δp by-pass kit (kPa)	*	*	*	0,6	0,9	1,3	1,7	2,3	2,8	3,5
149610 3H0 0,3-3,00 m³/h	25	0,3-3 (m³/h)	0,3	0,6	0,9	1,2	1,5	1,8	2,1	2,4	2,7	3
		Δp min drukonafhankelijk regelventiel (PICV) (kPa)	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
		Δp by-pass kit (kPa)	*	*	*	1,6	2,4	3,5	4,8	6,3	7,9	9,8
149610 3H7 0,37-3,70 m³/h	25	0,37-3,70 (m³/h)	0,37	0,74	1,11	1,48	1,85	2,22	2,59	2,96	3,33	3,70
		Δp min drukonafhankelijk regelventiel (PICV) (kPa)	48	48	48	48	45	45	43	43	43	43
		Δp by-pass kit (kPa)	0,2	0,6	1,4	2,4	3,7	5,4	7,3	9,5	12,0	14,9

(*) Waarden niet aangegeven aangezien ΔP verwaarloosbaar is (ΔP by-pass kit < 0,5 kPa)

By-pass kit (zonder Venturi)



	DN 15	DN 20	DN 25
Kv by-pass kit (m³/h)	5,5	8,1	9,6

Minimaal vereist drukverschil

Voor de keuze van de pomp moet het minimale drukverschil dat door de groep vereist wordt bij de vaste drukverliezen van het meest ongunstige circuit worden opgeteld.

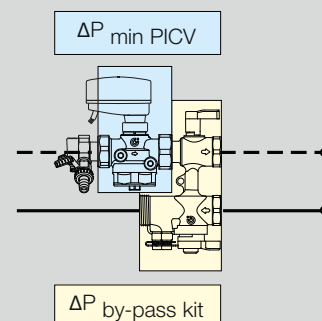
II ΔP minimaal van de aansluit- en regelgroep wordt verkregen:

$$\Delta P_{\text{min groep}} = \Delta P_{\text{by-pass kit}} + \Delta P_{\text{min PICV}}$$

waarbij:

$\Delta P_{\text{by-pass kit}}$ = drukverlies by-pass kit

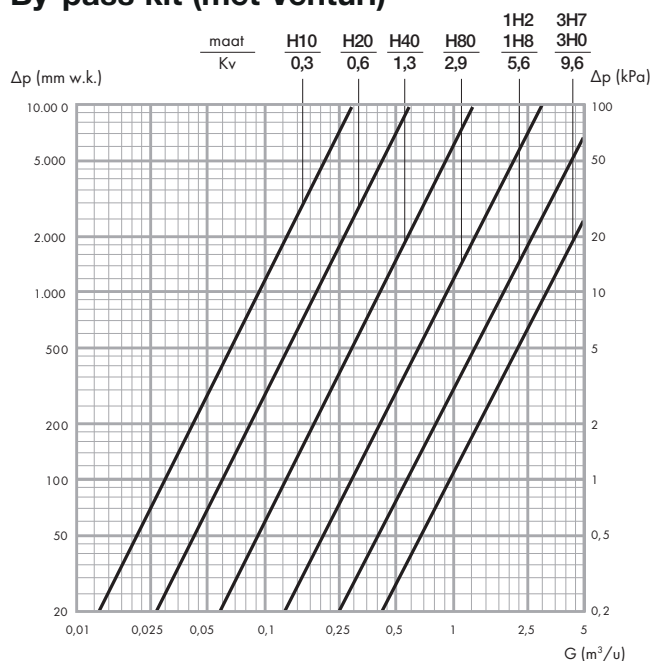
$\Delta P_{\text{min PICV}}$ = minimaal drukverlies drukonafhankelijk regelventiel (PICV)



Hydraulische kenmerken groep compleet met Venturi-toestel

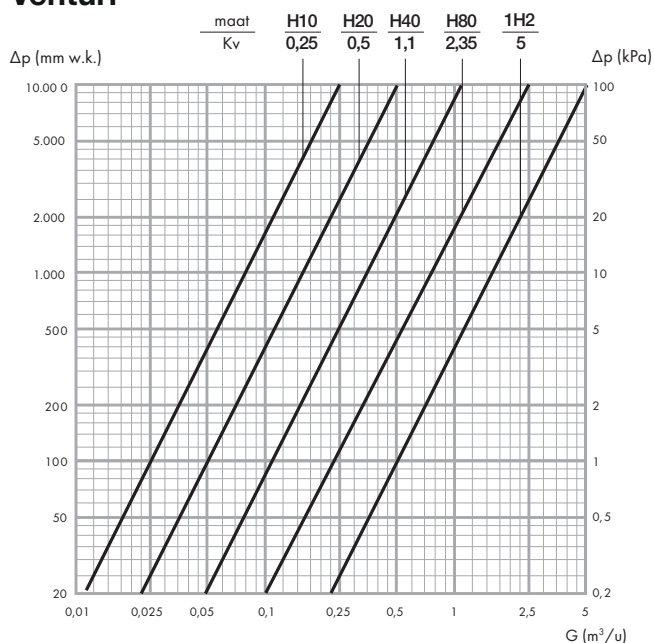
	DN	Kv Venturi (m³/h)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
149400 H10 0,02-0,10 m³/h	15	0,25	0,02-0,1 (m³/h)	0,02	0,04	0,06	0,08	0,1	-	-	-	-	-
			Δp min drukopstankelijk regelventiel (PICV) (kPa)	25	25	25	25	25	-	-	-	-	-
			Δp by-pass kit (kPa)	0,5	1,8	4	7,1	11,1	-	-	-	-	-
149400 H20 0,10-0,20 m³/h	15	0,50	0,1-0,2 (m³/h)	-	-	-	-	0,1	0,12	0,14	0,16	0,18	0,2
			Δp min drukopstankelijk regelventiel (PICV) (kPa)	-	-	-	-	25	25	25,5	25,5	26	26
			Δp by-pass kit (kPa)	-	-	-	-	2,8	4	5,4	7,1	9	11,1
149400 H40 0,20-0,40 m³/h	15	1,10	0,2-0,4 (m³/h)	-	-	-	-	0,2	0,24	0,28	0,32	0,36	0,40
			Δp min drukopstankelijk regelventiel (PICV) (kPa)	-	-	-	-	26	26,5	26,5	27	27	27
			Δp by-pass kit (kPa)	-	-	-	-	2,4	3,4	4,6	6,1	7,7	9,5
149400 H80 0,40-0,80 m³/h	15	2,35	0,4-0,8 (m³/h)	-	-	-	-	0,4	0,48	0,56	0,64	0,72	0,8
			Δp min drukopstankelijk regelventiel (PICV) (kPa)	-	-	-	-	26	27	27,5	28	28,5	29
			Δp by-pass kit (kPa)	-	-	-	-	1,9	2,7	3,7	4,9	6,2	7,6
149500 H10 0,02-0,10 m³/h	20	0,25	0,02-0,1 (m³/h)	0,02	0,04	0,06	0,08	0,1	-	-	-	-	-
			Δp min drukopstankelijk regelventiel (PICV) (kPa)	25	25	25	25	25	-	-	-	-	-
			Δp by-pass kit (kPa)	0,5	1,8	4	7,1	11,1	-	-	-	-	-
149500 H20 0,02-0,20 m³/h	20	0,50	0,1-0,2 (m³/h)	-	-	-	-	0,1	0,12	0,14	0,16	0,18	0,2
			Δp min drukopstankelijk regelventiel (PICV) (kPa)	-	-	-	-	25	25	25,5	25,5	26	26
			Δp by-pass kit (kPa)	-	-	-	-	2,8	4	5,4	7,1	9	11,1
149500 H40 0,20-0,40 m³/h	20	1,10	0,2-0,4 (m³/h)	-	-	-	-	0,2	0,24	0,28	0,32	0,36	0,40
			Δp min drukopstankelijk regelventiel (PICV) (kPa)	-	-	-	-	26	26,5	26,5	27	27	27
			Δp by-pass kit (kPa)	-	-	-	-	2,4	3,4	4,6	6,1	7,7	9,5
149500 H80 0,40-0,80 m³/h	20	2,35	0,4-0,8 (m³/h)	-	-	-	-	0,4	0,48	0,56	0,64	0,72	0,8
			Δp min drukopstankelijk regelventiel (PICV) (kPa)	-	-	-	-	26	27	27,5	28	28,5	29
			Δp by-pass kit (kPa)	-	-	-	-	1,9	2,7	3,7	4,9	6,2	7,6
149500 1H2 0,80-1,20 m³/h	20	5,00	0,84-1,2 (m³/h)	-	-	-	-	-	-	0,84	0,96	1,08	1,2
			Δp min drukopstankelijk regelventiel (PICV) (kPa)	-	-	-	-	-	-	26,5	27	27,5	28
			Δp by-pass kit (kPa)	-	-	-	-	-	-	2,3	2,9	3,7	4,6
149600 1H8 1,20-1,80 m³/h	25	5,00	1,26-1,8 (m³/h)	-	-	-	-	-	-	1,26	1,44	1,62	1,8
			Δp min drukopstankelijk regelventiel (PICV) (kPa)	-	-	-	-	-	-	25	25	25	25
			Δp by-pass kit (kPa)	-	-	-	-	-	-	5,1	6,6	8,4	10,3
149600 3H0 1,8-3,00 m³/h	25	9,60	1,8-3 (m³/h)	-	-	-	-	-	1,8	2,1	2,4	2,7	3
			Δp min drukopstankelijk regelventiel (PICV) (kPa)	-	-	-	-	-	35	35	35	35	35
			Δp by-pass kit (kPa)	-	-	-	-	-	3,5	4,8	6,3	7,9	9,8
149600 3H7 1,85-3,70 m³/h	25	9,60	1,85-3,70 (m³/h)	-	-	-	-	1,85	2,22	2,59	2,96	3,33	3,70
			Δp min drukopstankelijk regelventiel (PICV) (kPa)	-	-	-	-	45	45	43	43	43	43
			Δp by-pass kit (kPa)	-	-	-	-	3,7	5,4	7,3	9,5	12	14,9

By-pass kit (met Venturi)



	H10	H20	H40	H80	1H2-1H8	3H0-3H7
Kv by-pass kit (m³/h)	0,3	0,6	1,3	2,9	5,6	9,6

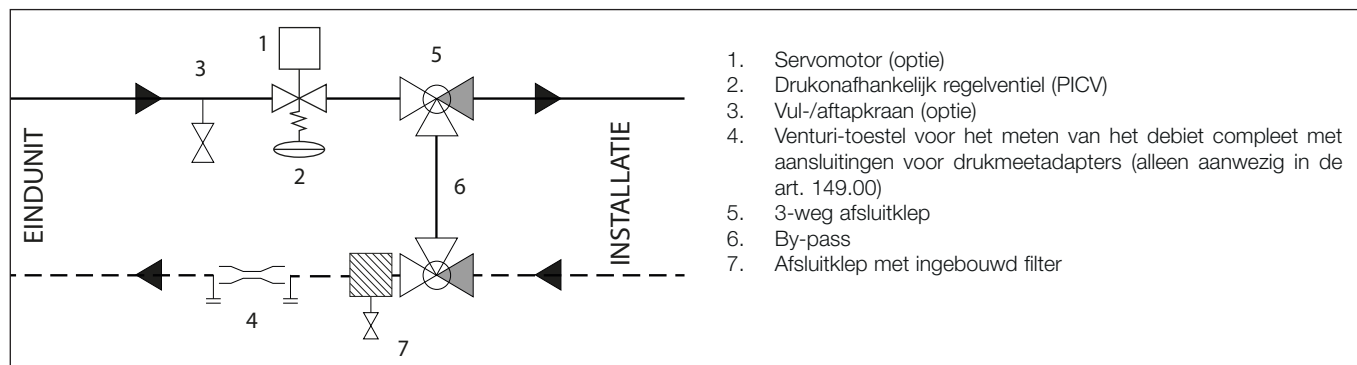
Venturi



	H10	H20	H40	H80	1H2-1H8	3H0-3H7
Kv Venturi (m³/h)	0,25	0,5	1,1	2,35	5,0	9,6

Werkingsprincipe

De groep kan als volgt schematisch worden weergegeven:



De groep biedt de volgende mogelijkheden:

- debiet van de eindunit regelen en constant houden als de drukverschilcondities van het hoofdcircuit veranderen dankzij het drukonafhankelijk regelventiel (PICV) (2);
- de eindunit isoleren met behulp van de 3-weg afsluitkleppen (5- 7);
- de stroom omleiden via de drie-weg afsluitkleppen (5-7) en de ingebouwde by-pass (6);
- het water in de inlaat van de eindunit filteren via het filter dat in de afsluitklep (7) is aangebracht;
- het debiet door de eindunit meten dankzij het toestel met Venturi-effect en de meetadapters (4) waarmee het meetinstrument gemakkelijk kan worden aangesloten (alleen aanwezig in de art. 149.00);
- het circuit reinigen en het water afvoeren via (de optionele) aftapkraan (3)

Constructiekenmerken

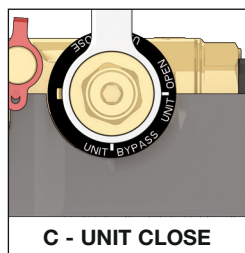
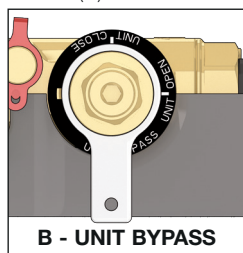
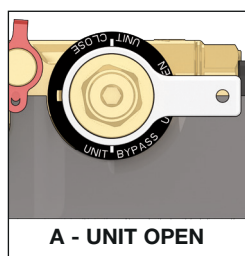
Compact lichaam

De groep is klein, compact en eenvoudig te installeren voor een gemakkelijke aansluiting van de eindunit op het hoofdcircuit.

Op de bouwplaats geassembleerde afzonderlijke componenten	Vorgeassembleerde groep
20 hydraulische aansluitingen Ingewikkelde installatie en hoog risico voor hydraulisch drukverlies	4 hydraulische aansluitingen Gemakkelijke installatie en laag risico voor hydraulische drukverlies

Drieweg kogelafsluiter

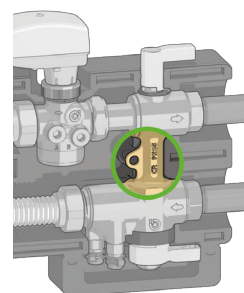
De kogelafsluiters hebben een drieweg-ontwerp om de afmetingen en de aansluitingen van de set zo veel mogelijk te reduceren. De interne kogel is ontworpen voor het openen van de directe weg (A) (voor de normale werking), de by-pass weg (B) (voor de doorgang via de by-pass) of voor het volledig afsluiten van de doorgang en het isoleren van het circuit van de eindunit (C).



Ingebouwde by-pass

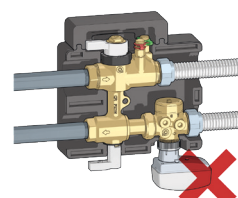
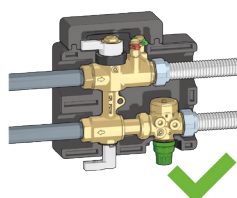
De groep is voorzien van een by-pass, een onmisbaar element voor elk eindunit-circuit. De by-pass maakt namelijk het volgende mogelijk:

- wassen en reinigen van de leidingen van het hoofdcircuit zonder de vloeistof door de eindunit te voeren;
- de eindunit afsluiten en er onderhoud op uitvoeren.



Veelzijdige installatiemogelijkheden

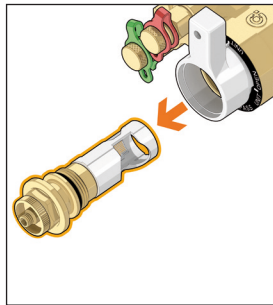
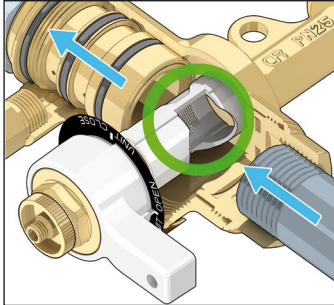
De groep, zonder servomotor, kan in elke positie worden gemonteerd. Met gemonteerde servomotor is het alleen niet mogelijk om het ventiel ondersteboven te monteren.



Ingebouwd filter

De verschillende onderdelen van een klimaatregelingsinstallatie worden blootgesteld aan slijtage door vuildeeltjes die in de installatie zitten. Als de onzuiverheden in de warmtegeleidende vloeistof niet worden geëlimineerd, kunnen ze de werking van de apparaten of componenten, zoals bijvoorbeeld de ketels, de warmtewisselaars of de eindunits van de circuits in gevaar brengen, met name in de fase van inwerkingstelling.

Het filter met patroon binnen in de groep zorgt voor mechanische blokkering van de onzuiverheden in de warmtegeleidende vloeistof (voordat deze bij de eindunit arriveert) en houdt ze tegen middels mechanische selectie via een speciaal filtergaas van metaal.

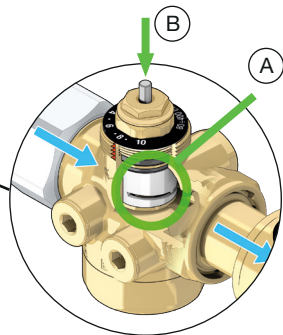
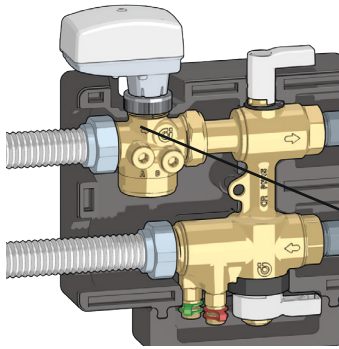


Ingebouwd drukonafhankelijk regelventiel (PICV)

De groep is voorzien van een drukonafhankelijk regelventiel (PICV) dat het debiet kan regelen en constant kan houden als het drukverschil van het systeem verandert.

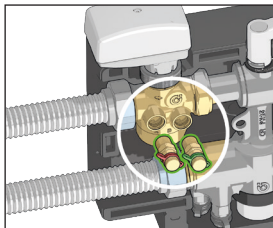
Het debiet wordt als volgt geregeld:

- **handmatig**, op de automatische debietregelaar om de maximale waarde ervan te beperken. De regeling vindt plaats door de regeling te draaien en op het instelnummer te zetten: hierdoor wordt de doorlaat (A) geopend/gesloten
- **automatisch**, met het regelventiel in combinatie met een proportionele (0-10 V) of ON/OFF-servomotor, afhankelijk van de vereiste thermische belasting van het te controleren deel van het circuit. De servomotor regelt het debiet van de maximale tot de minimale waarde door de regelstang (B) verticaal te verplaatsen.

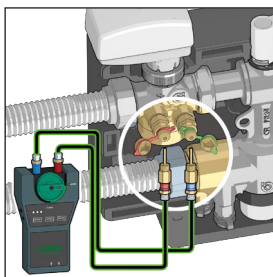


Drukmeetpunten

Het drukonafhankelijke regelventiel is bovenstrooms en benedenstrooms voorzien van aansluitingen voor drukmeetpunten met snelkoppeling (art. 100000 Caleffi) die bij een koude en niet onder druk staande installatie in de aansluitingen moeten worden geplaatst.

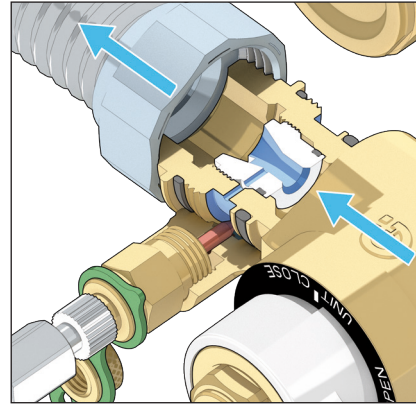


Gedurende de werking is het mogelijk om Δp te meten op de uiteinden van het ventiel (met de differentiële drukverschilmeter art. 130005/6 Caleffi) en te controleren of het ventiel in het correcte Δp bereik werkt.



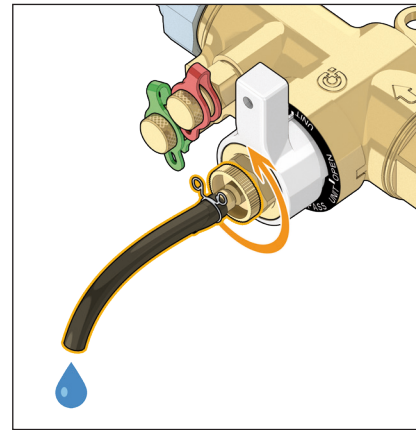
Debietmeter (in de versies die hier geschikt voor zijn)

De groep bevat een debietmeetbuis gebaseerd op het Venturi-effect. De mogelijkheid om het debiet op eenvoudige wijze te meten vergemakkelijkt de afstelling en de inwerkingstelling van het systeem. De debietmeetbuis bevat een tussenschot dat de doorlaatdiameter beperkt en de vloeistof versnelt waardoor aan de uiteinden een hoge Δp (voor meting) wordt gegenereerd om een nauwkeurige meting van het debiet te garanderen. Bij iedere waarde van het drukverschil, gemeten op de uiteinden van het tussenschot via de drukmeetpunten met snelkoppeling, correspondeert een exacte debietwaarde, bekend als de waarde Kv van het tussenschot.



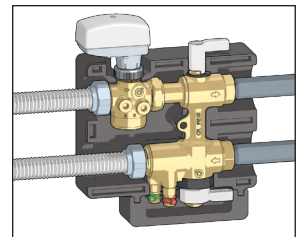
Kit rubberslang voor afvoer

De groep is voorzien van aftapkraan met rubber slang voor spoelen en afvoeren.

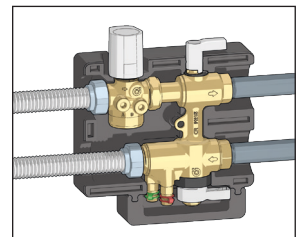


Gebruik met servomotoren

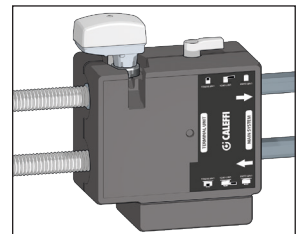
De groep is geschikt om met een lineaire proportionele servomotor te werken (art. 145014). De servomotor wordt bediend door een regelaar en kan het debiet regelen op basis van de thermische belasting van het systeem.



Als alternatief voor de lineaire proportionele servomotor kan het ventiel ook met een elektrothermische ON/OFF-bediening van de serie 656 worden bestuurd voor een eenvoudiger temperatuurregelslogica.



Snijd voor werking in verwarmingsmodus de isolatie ter hoogte van de servomotor door de betreffende inkepingen te volgen.



DIMENSIONERING

Projectgegevens

Een systeem met 80 ventiloconvectoren verdeeld over 8 secundaire circuits is gedimensioneerd zoals weergegeven in de onderstaande afbeelding.

In elke secundaire tak (zie kader) moet het systeem 3 soorten ventiloconvectoren bedienen.

De projectgegevens zijn als volgt:

Type A - $G_A = 450 \text{ l/h}$ - $H_A = 10 \text{ kPa}$

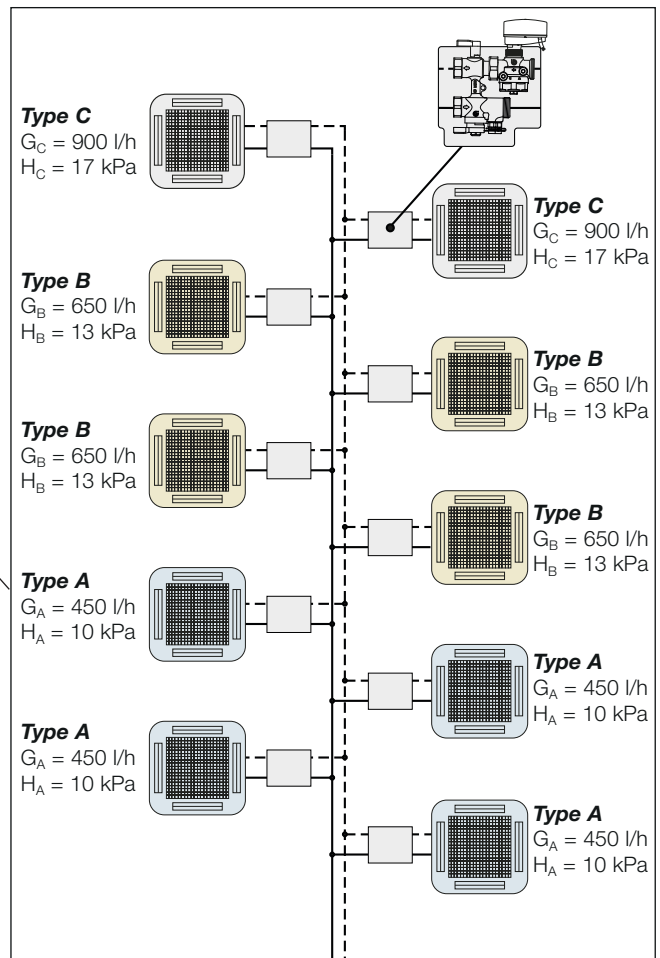
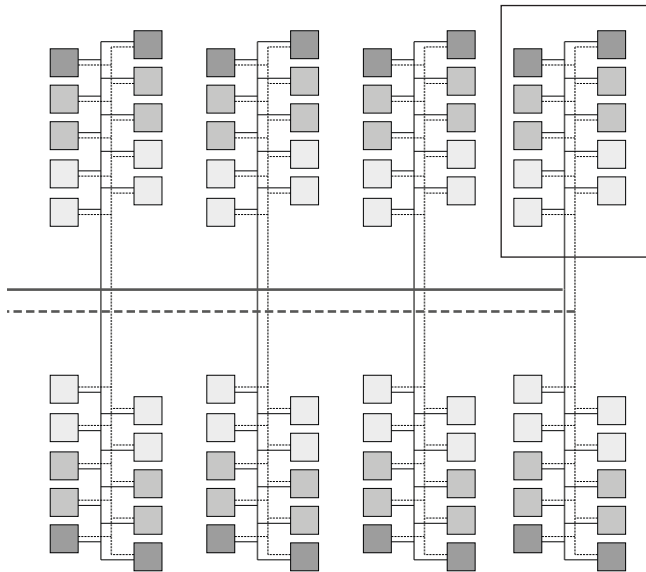
Type B - $G_B = 650 \text{ l/h}$ - $H_B = 13 \text{ kPa}$

Type C - $G_C = 900 \text{ l/h}$ - $H_C = 17 \text{ kPa}$

waarbij:

G = ontwerpdebiet

H = ontwerp-drukverlies ventiloconvector



Keuze van de afmeting van de groep

Elke ventiloconvector wordt bediend door een groep waarvoor het volgende moet worden gekozen:

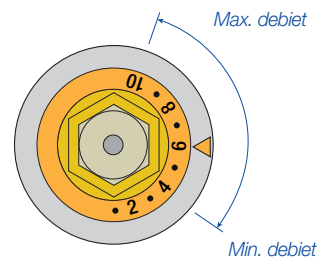
- 1- de afmeting van het lichaam
- 2- het bereik van het debiet en de bijbehorende voorinstelling van het debiet.

1) Groep zonder Venturi-toestel

Als de keuze op een groep zonder Venturi-toestel valt, kunt u als volgt te werk gaan:

1. De keuze van de afmeting wordt gemaakt op basis van het gevraagde debiet en, indien mogelijk, met diameters die gelijk zijn aan die van de aansluitingen op de batterijen van de ventiloconvectoren.
2. Wanneer, zoals in dit geval, de drukonafhankelijk regelventielen ook als modulerende ventielen werken, is het goed om de voorkeur te geven aan zo hoog mogelijk voorinstellingsstanden.

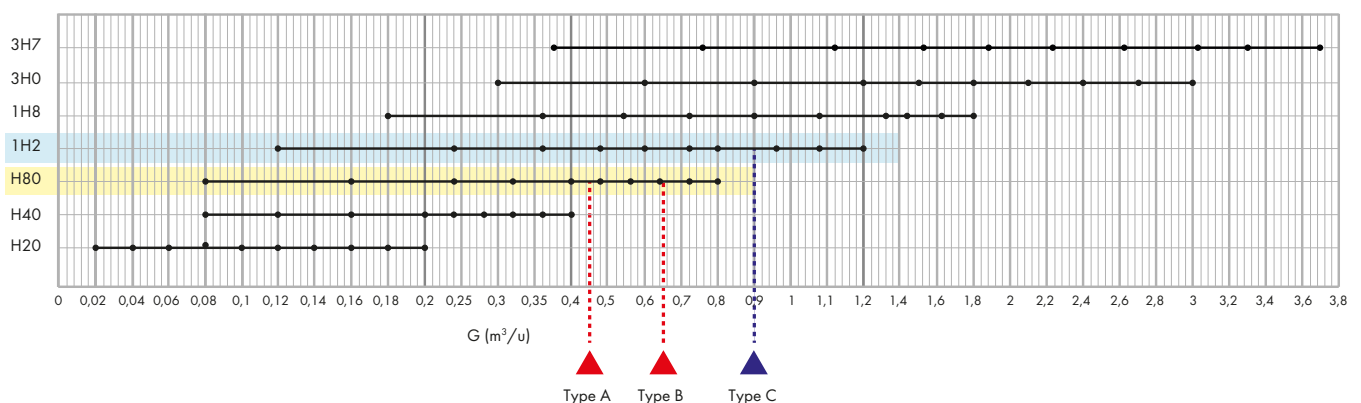
Het is bijvoorbeeld goed om de voorkeur te geven aan regelstanden van de ringmoer die tussen 10 en 4 liggen om de regeling stabiel te maken. Om deze reden wordt voor het type A en B het debietbereik H80 gekozen, dat beschikbaar is in de afmeting DN 15 of DN 20. Voor het type C wordt daarentegen gekozen voor de volgende maat 1H2, die uitsluitend beschikbaar is in DN 20.



De volgende maten worden gekozen:

- Type A en B debietbereik H80 - maat DN 20
- Type C debietbereik 1H2 - maat DN 20

Groep zonder Venturi-toestel



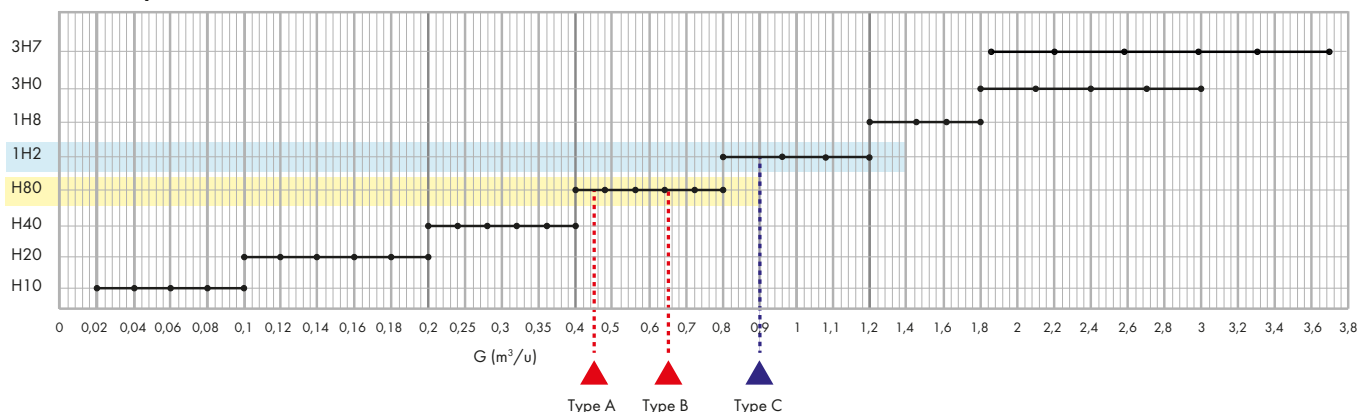
2) Groep met Venturi-toestel

Als de keuze op een groep met Venturi-toestel valt, is het voldoende om het juiste debietbereik te identificeren.

De volgende maten worden gekozen:

- Type A en B debietbereik H80 - maat DN 20
- Type C debietbereik 1H2 - maat DN 20

Groep met Venturi-toestel



Bepaling van waarden voor ΔP die vereist zijn op de aftakkingen naar de eindunits

De waarde ervan wordt bepaald met de formule:

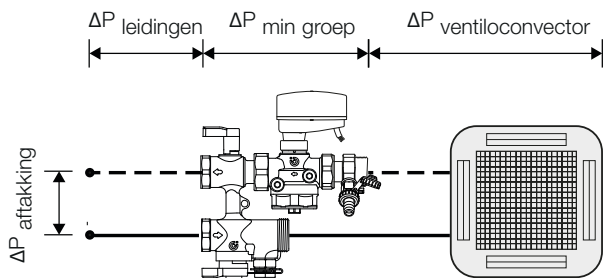
$$\Delta P_{\text{aftakking}} = \Delta P_{\text{leidingen}} + \Delta P_{\text{min groep}} + \Delta P_{\text{ventiloconvector}}$$

waarbij:
 $\Delta P_{\text{leidingen}}$ = pdc verbindingssecties hoofdlijn-ventiloconvector (voor het gemak nemen we 2 kPa aan)

$\Delta P_{\text{min groep}}$ = ΔP minimaal regel- en aansluitgroep

$\Delta P_{\text{ventiloconvector}}$

Type A	= 10 kPa
Type B	= 13 kPa
Type C	= 17 kPa



1) Groep zonder Venturi-toestel

Het drukverlies van de groep wordt afgeleid uit de bijbehorende tabel, debiet en maat van de gekozen groepen serie 149:

$$\Delta P_{\text{min groep}} = \Delta P_{\text{by-pass kit}} + \Delta P_{\text{min PICV}}$$

Type A

Ga = 450 l/h debietbereik H80 - maat DN 20

$\Delta P_{\text{min PICV}} = 27 \text{ kPa}$

$\Delta P_{\text{by-pass kit}} \approx 0 \text{ kPa}$

Type B

Gb = 650 l/h debietbereik H80 - maat DN 20

$\Delta P_{\text{min PICV}} = 28 \text{ kPa}$

$\Delta P_{\text{by-pass kit}} = 0,6 \text{ kPa}$

Type C

Gc = 900 l/h debietbereik 1H2 - maat DN 20

$\Delta P_{\text{min PICV}} = 27 \text{ kPa}$

$\Delta P_{\text{by-pass kit}} = 1,4 \text{ kPa}$

Op basis van deze waarden, zijn de waarden voor $\Delta P_{\text{min groep}}$ als volgt:

Type A $\Delta P_{\text{min groep}} = 27 + 0 = 27 \text{ kPa}$

Type B $\Delta P_{\text{min groep}} = 28 + 0,6 = 28,6 \text{ kPa}$

Type C $\Delta P_{\text{min groep}} = 27 + 1,4 = 28,4 \text{ kPa}$

De drukverliezen op de aftakkingen zijn als volgt:

Type A $\Delta P_{\text{aftakking}} = 2 + 27 + 10 = 39 \text{ kPa}$

Type B $\Delta P_{\text{aftakking}} = 2 + 28,6 + 13 = 43,6 \text{ kPa}$

Type C $\Delta P_{\text{aftakking}} = 2 + 28,4 + 17 = 47,4 \text{ kPa}$

2) Groep met Venturi-toestel

Het drukverlies van de groep wordt afgeleid uit de bijbehorende tabel, debiet en maat van de gekozen groepen serie 149:

$$\Delta P_{\text{min groep}} = \Delta P_{\text{by-pass kit}} + \Delta P_{\text{min PICV}}$$

Type A

Ga = 450 l/h debietbereik H80 - maat DN 20

$\Delta P_{\text{min PICV}} = 27 \text{ kPa}$

$\Delta P_{\text{by-pass kit}} = 2,7 \text{ kPa}$

Type B

Gb = 650 l/h debietbereik H80 - maat DN 20

$\Delta P_{\text{min PICV}} = 28 \text{ kPa}$

$\Delta P_{\text{by-pass kit}} = 4,9 \text{ kPa}$

Type C

Gc = 900 l/h debietbereik 1H2 - maat DN 20

$\Delta P_{\text{min PICV}} = 27 \text{ kPa}$

$\Delta P_{\text{by-pass kit}} = 2,9 \text{ kPa}$

Op basis van deze waarden, zijn de waarden voor $\Delta P_{\text{min groep}}$ als volgt:

Type A $\Delta P_{\text{min groep}} = 27 + 2,7 = 29,7 \text{ kPa}$

Type B $\Delta P_{\text{min groep}} = 28 + 4,9 = 32,9 \text{ kPa}$

Type C $\Delta P_{\text{min groep}} = 27 + 2,9 = 29,9 \text{ kPa}$

De drukverliezen op de aftakkingen zijn als volgt:

Type A $\Delta P_{\text{aftakking}} = 2 + 29,7 + 10 = 41,7 \text{ kPa}$

Type B $\Delta P_{\text{aftakking}} = 2 + 32,9 + 13 = 47,9 \text{ kPa}$

Type C $\Delta P_{\text{aftakking}} = 2 + 29,9 + 17 = 48,9 \text{ kPa}$

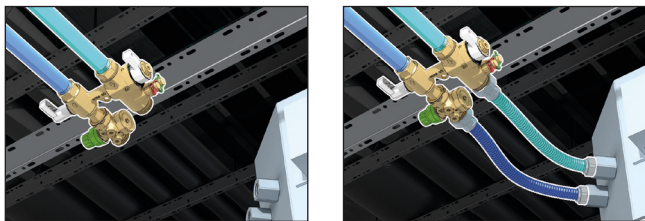
Bepaling debieten en opvoerhoogte van het systeem

Aangezien de groep het debiet op alle takken stabiliseert en dit onafhankelijk maakt van de verschillende acties, komen de debieten binnen het netwerk exact overeen met die van het project.

Nadat de debieten in de verschillende secties zijn bepaald, worden de drukverliezen van de leidingen berekend met de gebruikelijke formules.

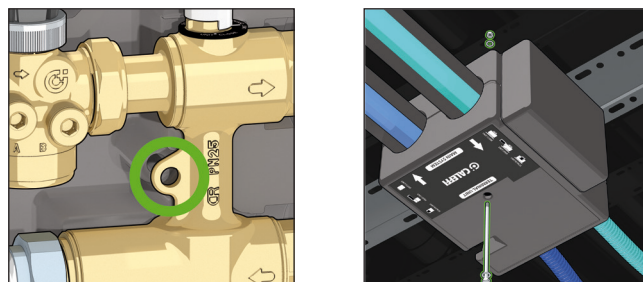
INSTALLATIE

Verbind de aansluit- en regelgroep met behulp van slangen met de hoofdleiding en vervolgens met de eindunit.



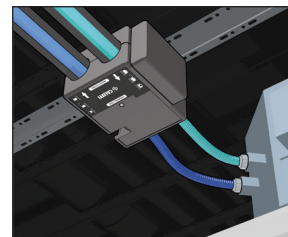
Bevestiging

Er is een voorbereiding voor bevestiging met schroefdraadstang aanwezig.



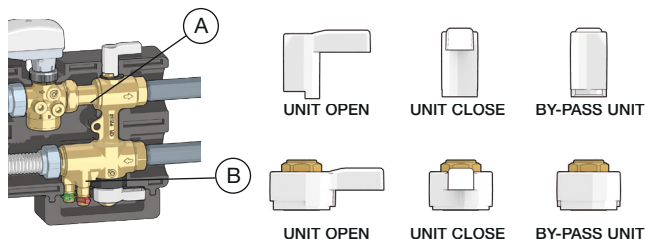
Gebruik in verwarmingsinstallatie

Om de complete servomotor-kit te kunnen gebruiken in een verwarmingsinstallatie, moet de (voorgesneden) isolatieschaal die de servomotor afdekt worden verwijderd, om eventuele oververhitting te voorkomen.



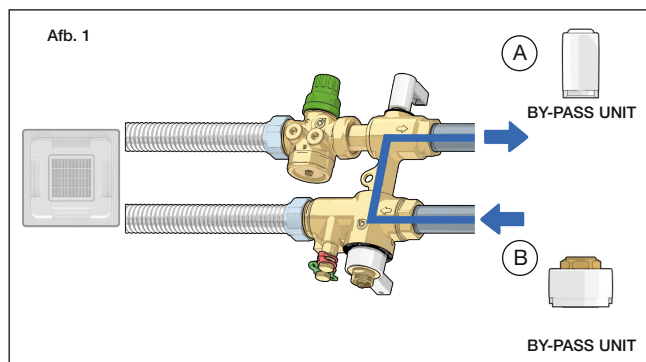
INGEBRUIKNAME

Door gebruik te maken van de verschillende standen van de drieweg kogelafsluiters (hierna klep A en klep B genoemd) is het mogelijk om verschillende werksconfiguraties te verkrijgen.



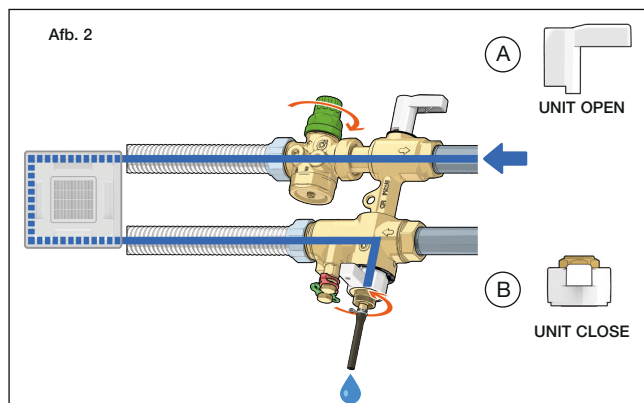
1) Spoelen in by-pass

Reinig het hoofdcircuit door een eenvoudige spoeling of met specifieke producten, met uitzondering van de afzonderlijke eindunit. Zet zowel hendel A als hendel B op 'UNIT BYPASS'.



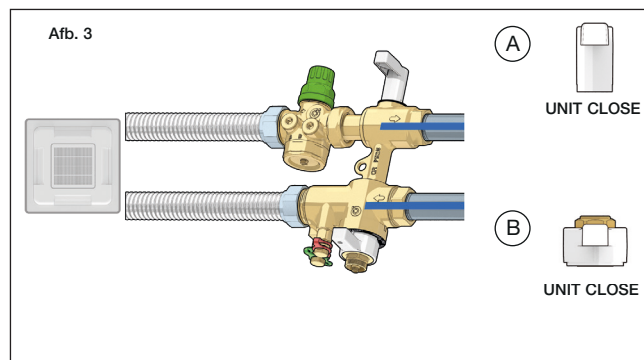
2) Reinigen van de eindunit

Zet hendel A op 'UNIT OPEN' en hendel B op 'UNIT CLOSE', schroef het rubber buisje vast en draai de aftapkraan los.

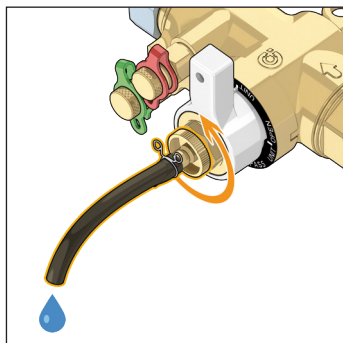


3) Reinigen van het filter

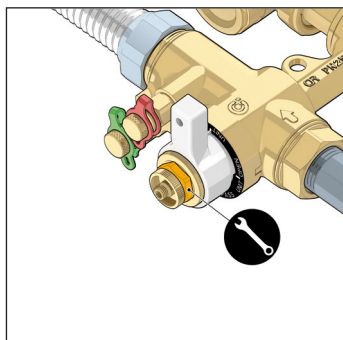
Om het filter te reinigen, zet u beide hendels op "UNIT CLOSE".



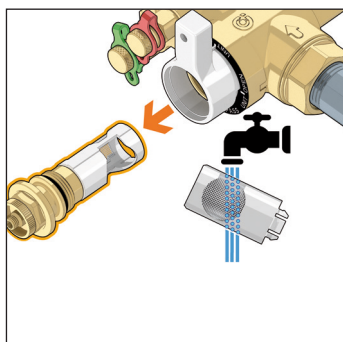
Draai de ringmoer los (door hem ongeveer 2 slagen te draaien) om het water uit het circuit van de eindunit af te tappen.



Schroef het filterhouderpatroon los met de sleutel 20.



Haal het filterhouderpatroon naar buiten en reinig het filter door het onder stromend water te houden.

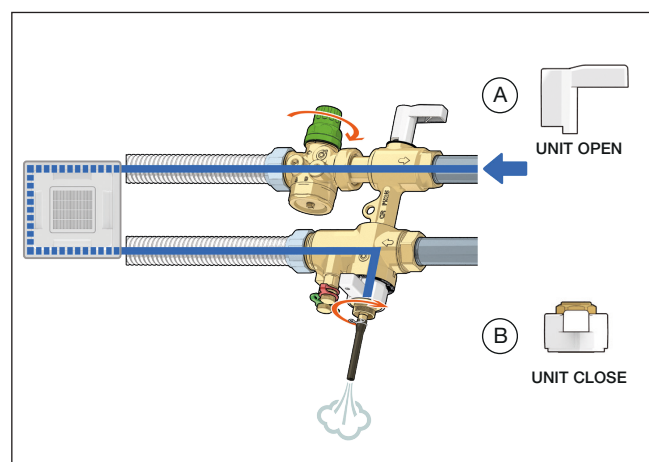


Let op

Haal de ringmoer van de dichtingskraan aan en controleer of er geen lekkage is.

4) Vullen

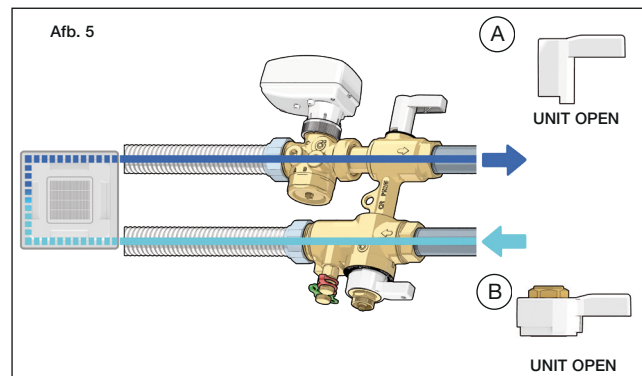
Zet hendel A op 'UNIT OPEN' en de hendel B op 'UNIT CLOSE', open het drukonafhankelijke regelventiel (PICV) met de knop. Draai de aftapkraan dicht zodra de lucht volledig is verwijderd.



5) Normale werking

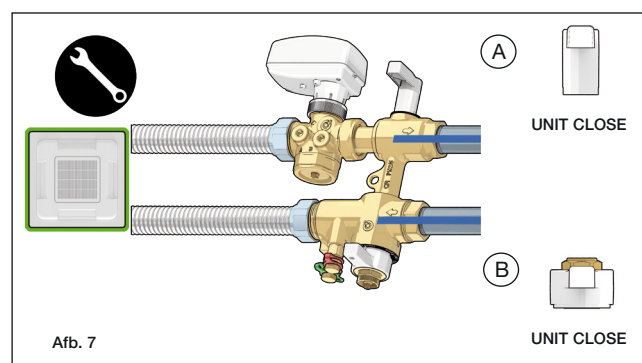
De normale werking vereist dat beide ventielen op 'OPEN' worden gezet.

Het water stroomt door het filter, voordat het in de eindunit stroomt, zodat de unit wordt beschermd tegen eventuele resten en vuil in het water van het hoofdcircuit.



De lijn isoleren

De eindunit kan worden afgesloten, waardoor het secundaire circuit wordt geïsoleerd. Deze configuratie wordt over het algemeen gebruikt om onderhoud op de eindunit uit te voeren.

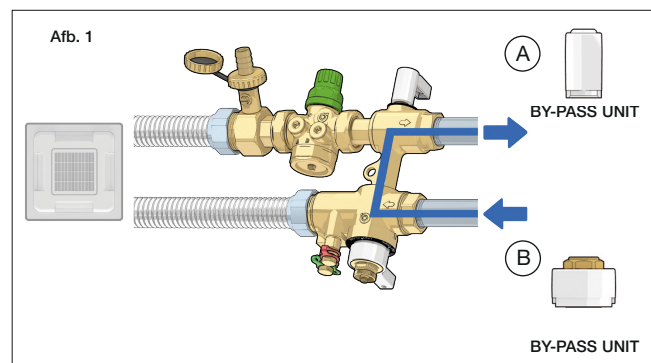


INWERKINGSTELLING MET OPTIONELE AFTAPKRAAN

Als de groep is voorzien van een aftapkraan (optioneel), is het mogelijk de inwerkingstelling op de volgende manier uit te voeren.

1) Spoelen in by-pass

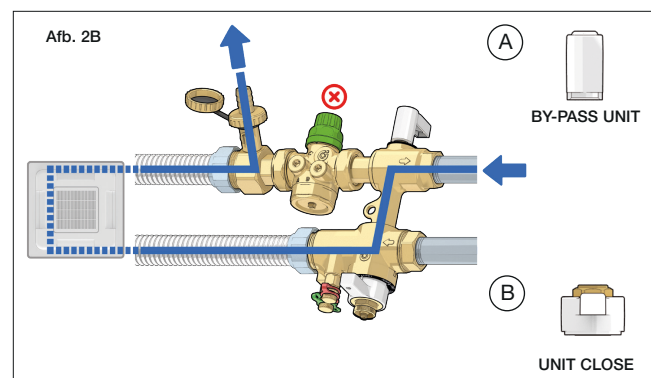
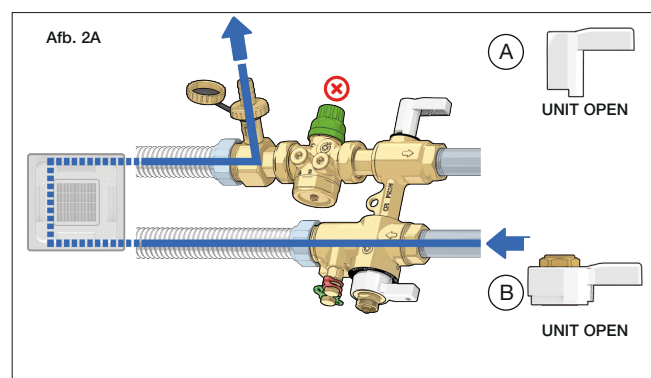
Reinig het hoofdcircuit door een eenvoudige spoeling of met specifieke producten, met uitzondering van de afzonderlijke eindunit. Zet zowel hendel A als hendel B op 'UNIT BYPASS'.



2) Reinigen van de eindunit

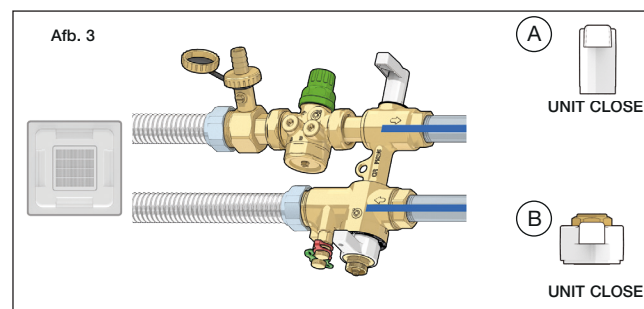
Zet beide hendels op 'UNIT OPEN', sluit het drukonafhankelijke regelventiel (PICV) met behulp van de knop en open de aftapkraan (optie): zo kan de eindunit worden gespoeld met water uit het hoofdcircuit zonder passage door het drukonafhankelijke regelventiel (PICV) (Afb. 2A).

Indien nodig is het ook mogelijk om de eindunit te wassen met de configuratie die is weergegeven op afb.2B. In dit geval zet u de hendel A op "UNIT BYPASS" en de hendel B op "UNIT CLOSE".

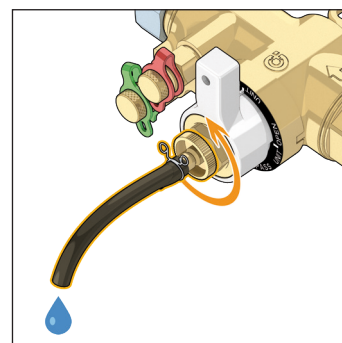


3) Reinigen van het filter

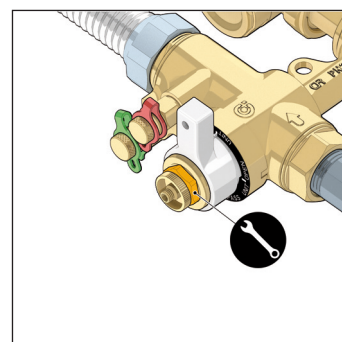
Om het filter te reinigen, zet u beide hendels op "UNIT CLOSE".



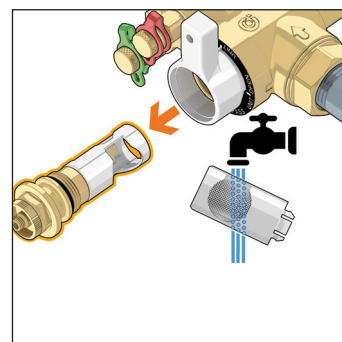
Draai de ringmoer los (door hem ongeveer 2 slagen te draaien) om het water uit het circuit van de eindunit af te tappen.



Schroef het filterhouderpatroon los met de sleutel 20.



Haal het filterhouderpatroon naar buiten en reinig het filter door het onder stromend water te houden.



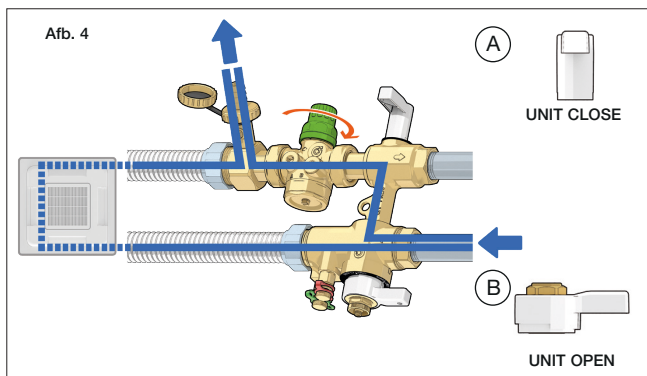
Let op

Haal de ringmoer van de dichtingskraan aan en controleer of er geen lekkage is.

4) Vullen

Zet hendel A op 'UNIT CLOSE' en hendel B op 'UNIT OPEN', open het drukonafhankelijke regelventiel (PICV) met de knop.

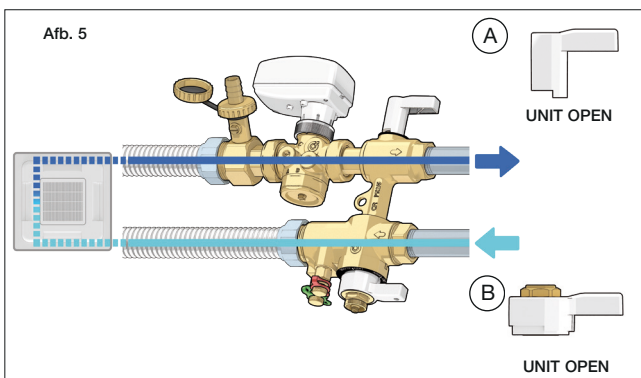
Draai de aftapkraan (optioneel) dicht zodra de lucht volledig is verwijderd.



5) Normale werking

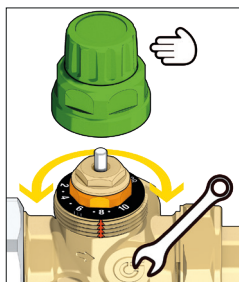
De normale werking vereist dat beide ventielen op 'OPEN' worden gezet.

Het water stroomt door het filter, voordat het in de eindunit stroomt, zodat de unit wordt beschermd tegen eventuele resten en vuil in het water van het hoofdcircuit.



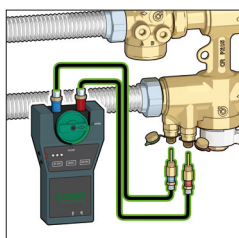
Regeling van het maximale debiet

Regel het maximale debiet door aan de stelling van het drukonafhankelijke regelventiel (PICV) te draaien. Zie de paragraaf "Regeling van het maximale debiet".



Controleer de instelling van het drukonafhankelijke regelventiel (PICV) door het debiet te meten dat door de eindunit gaat via het Venturi-toestel. Zie de paragraaf "Debietmeting".

Installeer de servomotor en voer de elektrische aansluitingen uit.



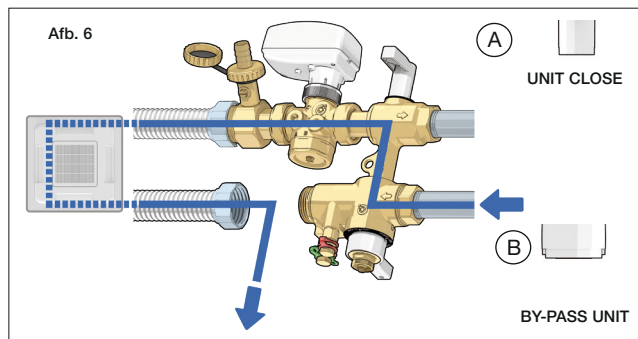
Verdere gebruikskonfiguraties

Tegen de richting in spoelen van de eindunit

In gevallen waarin dit nodig is kan de eindunit worden gereinigd door tegen de richting in te spoelen.

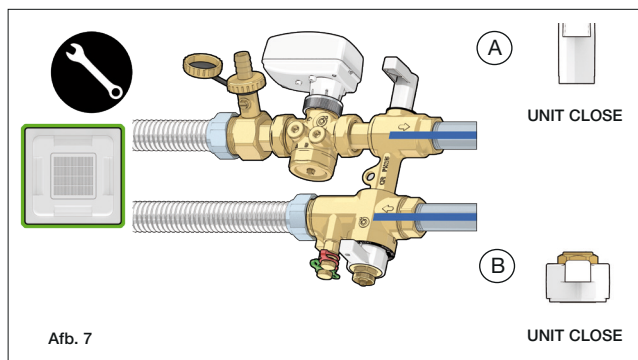
Zet hendel A op 'UNIT CLOSE' en hendel B op 'UNIT BYPASS' en voer de reiniging uit door de vloeistof af te tappen via de geopende slang.

Het is mogelijk om deze configuratie uit te voeren met gemonteerde servomotor van het drukonafhankelijke regelventiel (PICV).



De lijn isoleren

De eindunit kan worden afgesloten, waardoor het secundaire circuit wordt geïsoleerd. Deze configuratie wordt over het algemeen gebruikt om onderhoud op de eindunit uit te voeren.

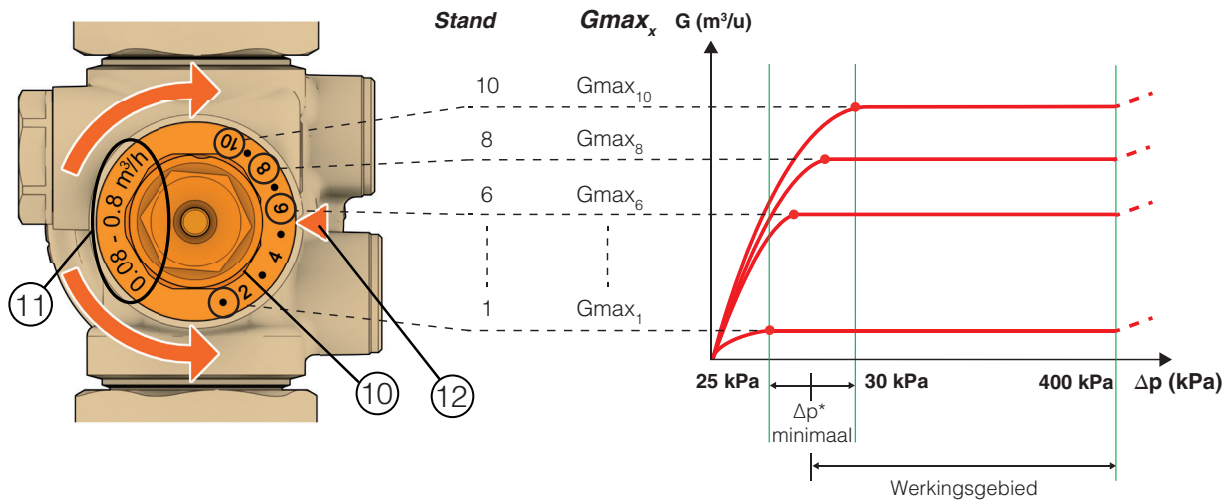
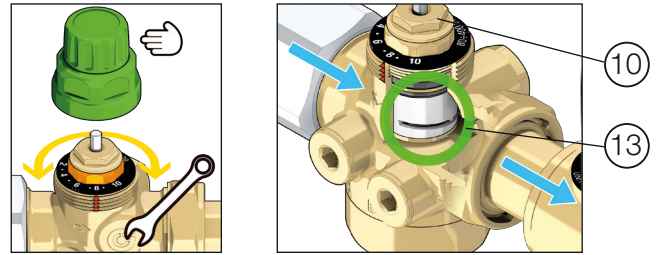


DEBIETREGELING

Regeling van het maximale debiet

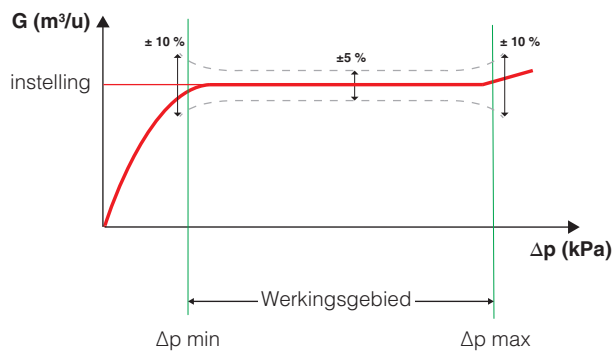
Door de beschermdop met de hand los te draaien, kunt u bij de stelling (10) van het maximale debiet komen met behulp van een zeskantsleutel. De ring staat in verbinding met een schaalverdeling tot 10, verdeeld in stappen van 1/10 van het beschikbare maximale debiet, dat ook op de schaal (11) is vermeld. Draai de ring op het nummer dat overeenstemt met de waarde van het gewenste debiet (ontwerpwaarde) met behulp van de 'Tabel debietregeling'. De inkeping (12) op het ventiellichaam is de fysieke plaatsingsreferentie. Door aan de ring (10) te draaien die het nummer van de '**Regelstand**' bepaalt, wordt de doorlaat op de externe afsluiter (13) geopend/gesloten.

Elke doorlaatdiameter die door de ring wordt geregeld stemt dus overeen met een bepaalde waarde van de G_{max} .



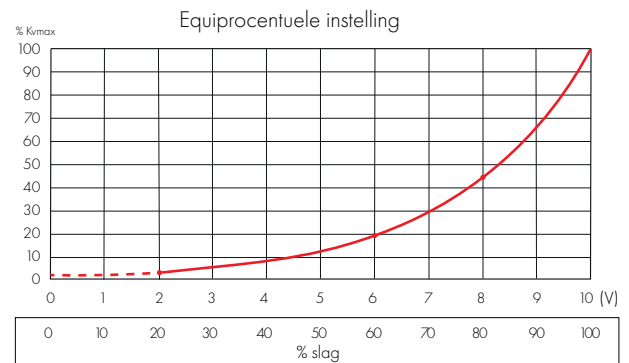
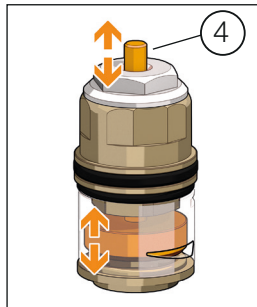
* Voor meer details zie
"Hydraulische kenmerken groep zonder Venturi-toestel"

Nauwkeurigheid van het debiet



Zodra het maximale debiet is ingesteld, is het mogelijk op het ventiel de servomotor (0÷10 V) in te schakelen, art. 145013.

A close-up photograph of a brass valve assembly. A grey handle is attached to the top of the valve. A blue nut is visible on the left side of the assembly. The valve body is brass and features a logo and some text.



DEBIETMETING

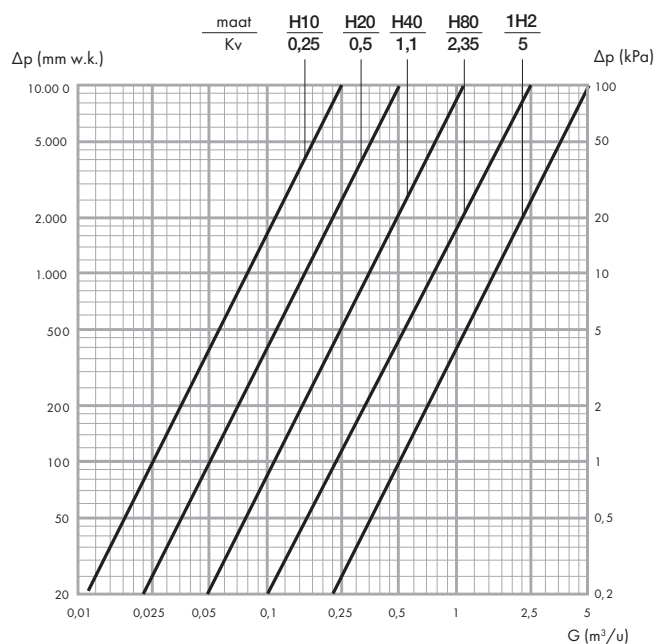
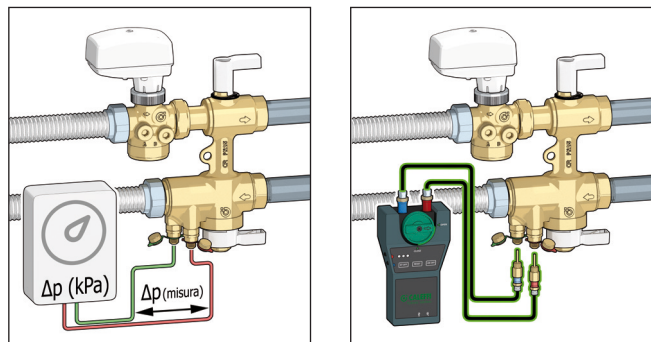
Sluit een drukverschilmeter aan op de drukmeetadapters van de Venturi-inrichting van de groep.

Wanneer Δp op de meetinrichting wordt afgelezen kan, om het debiet G af te leiden, de typische Venturi-grafiek van de gebruikte afmeting geraadpleegd worden.

Ofwel, op analytische wijze, het debiet met onderstaande relatie berekend worden:

$$G = K_{v\text{Venturi}} \times \sqrt{\Delta p_{\text{Venturi}}} \quad (1.1)$$

	H10	H20	H40	H80	1H2-1H8	3H0-3H7
$K_{v\text{ Venturi}} (\text{m}^3/\text{h})$	0,25	0,5	1,1	2,35	5,0	9,6

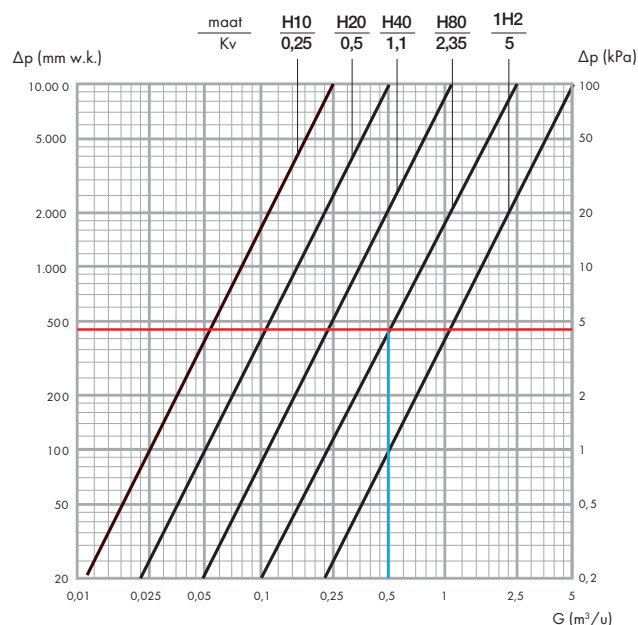


Voorbeeld van debietmeting

Bij aflezing van een $\Delta p_{\text{Venturi}}$ van 4,5 kPa (rode lijn) op een H80 ventiel, met behulp van de Venturi-grafiek die karakteristiek is voor het ventiel in kwestie, lezen we op de abscis een debietwaarde af van 0,5 m³/h (blauwe lijn).

Op analytische wijze: met de relatie (1.1) wordt, met een maat van een $\Delta p_{\text{Venturi}}$ gelijk aan 4,5 kPa (rekening houdend met het feit dat $K_{v\text{Venturi}}$ van het ventiel H80 gelijk is aan 2,35) een debiet berekend van

$$G = 2,35 \times \sqrt{0,045} = 0,5 \text{ m}^3/\text{h} \quad (1.1)$$



Voorbeeld van correctie voor vloeistoffen met een andere dichtheid

Vloeistofdichtheid

$$\rho' = 1,1 \text{ Kg/dm}^3$$

Gemeten drukverlies

$$\Delta p_{\text{Venturi}} = 4,5 \text{ kPa}$$

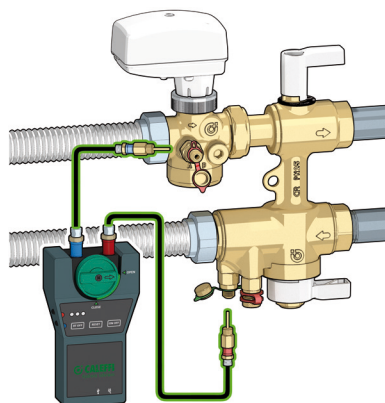
Referentiewaarde drukverlies

$$\Delta p' = 4,5 / 1,1 = 4,1 \text{ kPa}$$

Gebruik met deze waarde de Venturi-grafiek van de gebruikte afmeting of gebruik de formule (1.1) om het overeenkomstige (debiet G) 0,47 m³/h af te leiden.

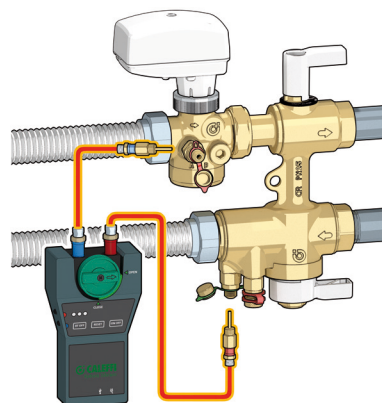
Meting van ΔP

Door het meetinstrument aan te sluiten op de lagedrukaansluiting van het Venturi-toestel en op de hogedrukaansluiting van het drukonafhankelijke regelventiel (PICV), is het mogelijk om de werk- ΔP van het circuit van de eindunit te meten.



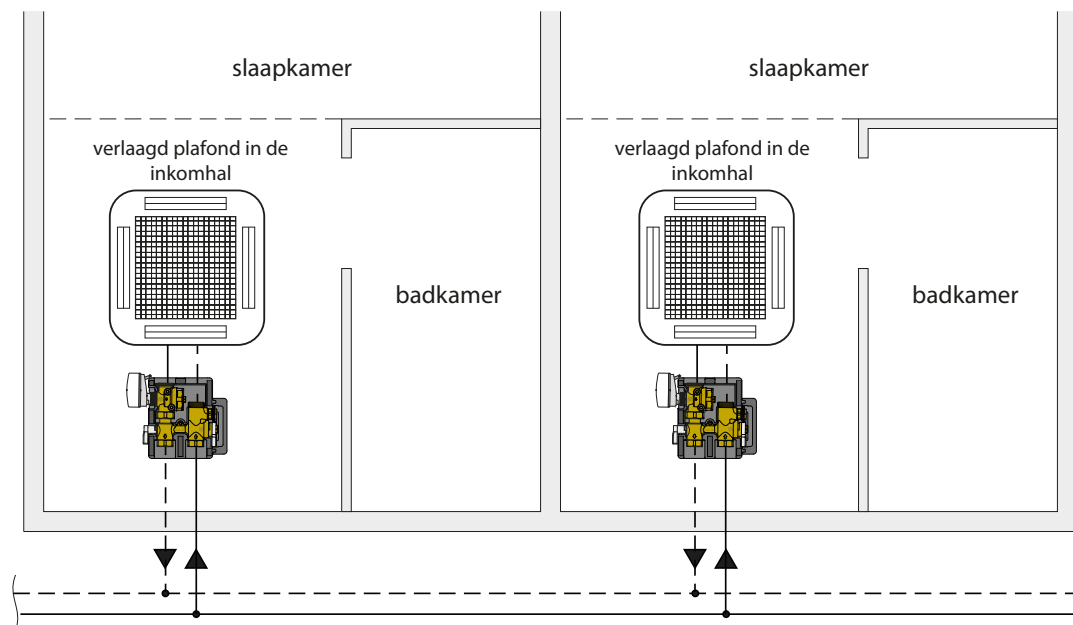
Meting van ΔT

Door het meetinstrument door middel van speciale sondes (optioneel) te verbinden met een willekeurige aansluiting van de meetadapters van het Venturi-toestel en met één van de drukonafhankelijke regelventielen (PICV), is het mogelijk de werk- ΔT van het circuit van de eindunit te meten.

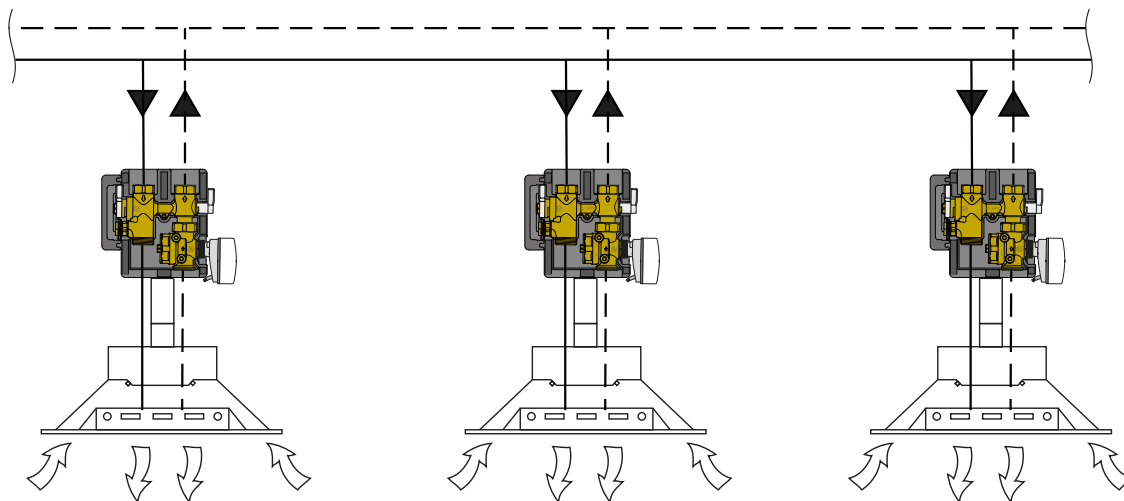


TOEPASSINGSSCHEMA'S

Installatie in verlaagd plafond voor ventiloconvectoren



Installatie voor koelconvectoren



TOEBEHOREN



145

Lineaire proportionele servomotor voor regelventiel serie 145 FLOWMATIC® en kit serie 149.
Voeding: 24 V (AC)/(DC).
Bedieningssignaal: 0(2)–10 V, 0(4)–20 mA, 0–5 V, 5–10 V.
Feedbacksignaal: 0–10 V.
Bereik omgevingstemperatuur: 0–50 °C.
Beschermingsklasse: IP 54.
Aansluiting: M 30 p.1,5.
Lengte voedingskabel: 2 m.



Artikel	Spanning
145013	24 V

656524

Proportionele elektrothermische bediening voor regelventiel serie 145 FLOWMATIC® en kit serie 149.

Installatie met snelkoppeling, met klemadapter.

Normaal gesloten.
Voeding: 24 V (AC)/(DC).
Nominale energieverbruik: 1,2 W.
Bedieningssignaal: 0–10 V.
Feedbacksignaal: 0–10 V.
Bereik omgevingstemperatuur: 0–60 °C.
Beschermingsklasse: IP 54.
Aansluiting: M 30 p.1,5.
Voedingskabel: 1 m.



Artikel	Spanning V
656524	24

6565

Elektrothermische bediening voor regelventiel serie 145 FLOWMATIC® en kit serie 149.

Installatie met snelkoppeling, met klemadapter.

Normaal gesloten.
Voeding: 230 V (AC) of 24 V (AC)/(DC).
Nominale energieverbruik: 1 W.
Bereik omgevingstemperatuur: 0–60 °C.
Beschermingsklasse: IP 54.
Aansluiting: M 30 p.1,5.
Voedingskabel: 1 m.



Artikel	Spanning V
656502	230
656504	24



Aftapkraan voor serie 149.

Artikel	Gebruik	
F0000680	3/4" M x 3/4" F	DN 15
F0000681	1" M x 1" F	DN 20
F0000682	1 1/4" M x 1 1/4" F	DN 25

130

Elektronische drukverschil- en debietmeter. Geleverd compleet met afsluiters en koppelingen. Voor het meten van Δp en afstelling van strangregelventielen. Met Bluetooth®-transmissie tussen de meter Δp en de bedieningsunit op afstand. De versies zijn compleet met bedieningsunit op afstand met Android®-applicatie voor Smartphone en Tablet.



Meetbereik: 0–1000 kPa.

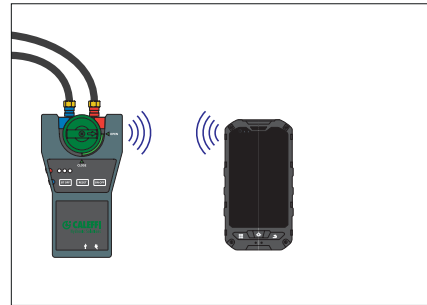
Statische P_{max} : 1000 kPa.
Voeding via batterij.

Artikel

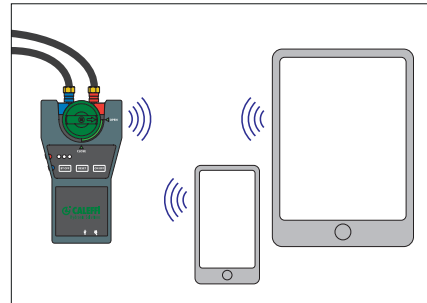
130006 compleet met bedieningsunit op afstand met Android®-applicatie

149005 zonder bedieningsunit op afstand met Android®-applicatie

Overdracht met Bluetooth® -technologie naar eindunit met app. Android® (art. 130006)



Overdracht met Bluetooth® -technologie naar eindunit met app. Android® (art. 130006)



100

Koppel meetadapters voor druk- en temperatuurmeting met snelkoppeling. Lichaam van messing. Afdichtingen van EPDM. Max. werkingsdruk: 30 bar. Temperatuurbereik: -5–130 °C. Aansluitingen: 1/4" M.

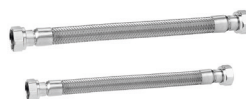


Artikel

100000

149

Paar slangen van roestvrij staal voor aansluiting systeem. L = 300 mm PN 25



Artikel	Gebruik	
149000 530	3/4" F x 3/4" F	DN 16
149000 630	1" F x 1" F	DN 20
149000 730	1 1/4" F x 1 1/4" F	DN 25

Serie 149

Aansluit- en regelgroep voor HVAC-eindunits in verwarmings- en koelinstallaties. Compleet met: drukonafhankelijk regelventiel, drie-weg afsluitkleppen, ingebouwde by-pass, Venturi-toestel met meetadapters (alleen voor specifieke versies), filterpatroon, afvoerslang van rubber en voorgevormde isolatieschalen in EPP.

Maat DN 15, DN 20 en DN 25. Hoofdaansluitingen zijde installatie 1/2" F (van 1/2" tot 1"); zijde eindunit: 3/4" M (van 3/4" tot 1 1/4"). Hartafstand aansluitingen: 80 mm. Aansluitingen meetadapters 1/4" F (ISO 228- 1) met dop (alleen voor specifieke versies). Aansluiting voor servomotoren art. 145013 en bedieningen serie 6565 M30 p.1,5.

Regelbereik van het debiet groep met Venturi-toestel: 0,02–0,10 m³/h (art. 149..0 H10);

0,01–0,20 m³/h (art. 149..0 H20); 0,20–0,40 m³/h (art. 149..0 H40); 0,40–0,80 m³/h (art. 149..0 H80); 0,80–1,20 m³/h (art. 149..0 1H2); 1,20–1,80 m³/h (art. 149..0 1H8); 1,80–3,00 m³/h (art. 149..0 3H0); 1,85–3,70 m³/h (art. 149..0 3H7).

Regelbereik van het debiet van groep zonder Venturi-toestel: 0,02–0,20 m³/h (art. 149..0 H20); 0,08–0,40 m³/h (art. 149..0 H40); 0,08–0,80 m³/h (art. 149..0 H80); 0,12–1,20 m³/h (art. 149..0 1H2); 0,18–1,80 m³/h (art. 149..0 1H8); 0,3–3,00 m³/h (art. 149..0 3H0); 0,37–3,70 m³/h (art. 149..0 3H7). De ijkingspositie heeft geen invloed op de slag van de afsluitklep. Modulatie van de complete slag. Toestel voor voorinstelling van het debiet met minimaal 10 referentiestanden en continue regeling. Dispersieklasse V volgens EN60534-4.

Lineaire of procentuele stroomregelingskarakteristiek, die kan worden ingesteld door servobesturing volgens de kenmerken van de eindunit.

Maximale werkingsdruk 25 bar. Maximaal drukverschil met gemonteerde servomotor art. 145013 (en serie 6565) 4 bar. Normaal werkingsbereik Δp 25÷400 kPa. Nauwkeurigheid 5%. Bereik bedrijfstemperatuur -10–120 °C. Bereik omgevingstemperatuur 0–50 °C.

Maasopening filter 800 µm. Gebruikte vloeistoffen: water, glycoloplossingen; maximaal glycolpercentage 50 %.

Lichaam en bovendeeel voor regeling van ontzinkingsvrije legering; filtermaas van roestvrij staal; membraan, afsluitklep en afdichtingen van EPDM.

Art. 145013

Lineaire proportionele servomotor voor regelventiel serie 145. Lineaire proportionele motor. Voeding 24 V (AC)/(DC). Nominaal opnamevermogen 2,5 VA (AC), 1,5 W (DC). Bedieningssignaal 0(2)–10 V, 0(4)–20 mA, 0–5 V, 5–10 V. Feedbacksignaal: 0–10 V. Beschermingsgraad IP 54. Omgevingstemperatuurbereik 0–50°C. Aansluiting M30 p.1,5. Lengte voedingskabel 2 m.

Art. 656524

Proportionele elektrothermische bediening voor regelventiel serie 145. Voeding 24 V (AC)/(DC). Nominaal opnamevermogen 1,2 W. Bedieningssignaal 0–10 V. Feedbacksignaal 0–10 V. Beschermingsgraad IP 54. Omgevingstemperatuurbereik 0–60 °C. Aansluiting M30 p.1,5. Lengte voedingskabel 1 m. Automatische detectie van de slag van het ventiel. Schakeltijd (open-dicht) circa 200 seconden

Serie 6565

Elektrothermische bediening. Normaal gesloten. Voeding 230 V (AC); 24 V (AC)/(DC). Energieverbruik 1 W. Beschermingsgraad IP 54. Omgevingstemperatuurbereik 0–60 °C. Schakeltijd (open-dicht) circa 240 seconden. Lengte voedingskabel 1 m.

Art. 100000

Koppel meetadapters voor druk- en temperatuurmeting met snelkoppeling. Lichaam van messing. Afdichtingen van EPDM. Temperatuurbereik: -5–130 °C. Max. werkingsdruk: 30 bar.

Art. 130005

Elektronische drukverschil- en debietmeter zonder bedieningsunit op afstand, met Android-applicatie. Geleverd compleet met afsluiters en koppelingen. Drukverschil 0–1.000 kPa. Statische druk: < 1.000 kPa. Systeemtemperatuur: -30–120 °C.

Art. 130006

Elektronische drukverschil- en debietmeter compleet met bedieningsunit op afstand met overdracht met Bluetooth-technologie. Geleverd compleet met afsluiters en koppelingen.

Drukverschil 0–1.000 kPa. Statische druk: < 1.000 kPa. Systeemtemperatuur: -30–120 °C.

Serie 149

Paar slangen van roestvrij staal voor aansluiting systeem. L = 300 mm, PN 25.

*Wij behouden ons het recht voor te allen tijde en zonder voorafgaande kennisgeving wijzigingen of correcties aan te brengen aan de beschreven producten en de betreffende technische specificaties.
Op de website www.caleffi.com is altijd het document met het meest recente updateniveau beschikbaar dat als geldig moet worden beschouwd in geval van technische controles.*