

ILVA20 / MVT10

Debietmeter en verschildruk transmitter voor verzadigde en oververhitte stoom

Afkortingen

MVT	Multivariabele transmitter
EMC	Elektromagnetische compatibiliteit
ESD	Elektrostatische ontlading
PED	Drukrichtlijn
ASME	America Society of Mechanical Engineers
NPT	National Pipe Thread
IEEE	Institute of Electrical and Electronic Engineers
IP	Ingress Protection
ILVA	Inline variabele orifice
EIA/TIA-485	Electronic/Telecommunication Industrial Association
AWG	Amerikaanse draaddiameter
DP	Verschildruk
BTU	Britse thermale eenheid
DMM	Digitale multimeter

1. Algemene veiligheidsinformatie

Veilig gebruik van deze producten kan enkel gegarandeerd worden als ze goed geïnstalleerd, opgestart, gebruikt en onderhouden worden door gekwalificeerd personeel in overeenkomst met de werkinstructies. Algemene installatie en veiligheidsinstructies voor leiding- en bedrijfsinrichting, alsook het eigenlijke gebruik van gereedschap en veiligheidsapparatuur moeten ook voldaan worden.

Lees aandachtig de veiligheidsinstructies op het einde van dit document.

Waarschuwing

Dit product is conform de Elektromagnetische Richtlijn 2014/30/EU en zijn toepassingen.

Dit product kan onderhevig zijn aan interferentie boven de limieten van de "Heavy Industrial Immunity" indien:

- Het product zich in de nabijheid van een radiotransmitter bevindt.
- Er zich excessief ruis op de spanningsvoedingslijn voordoet. - Indien er zich voedingsruis kan voordoen, is het aan te raden een overspanningsbeveiliging op de wisselstroom voedingslijnen te installeren.
- Draagbare radio's en telefoons die zich binnen één meter van de regelaar of zijn bedrading bevinden, kunnen interferentie veroorzaken. De minimumafstand om interferentie te vermijden hangt af van de omgeving en de sterkte van de transmitter.

Elektrostatische ontlading (ESD) veiligheidsmaatregelen

Er moeten steeds statische veiligheidsmaatregelen genomen worden om schade aan het product te voorkomen.

2. Introductie

Deze handleiding behandelt de details van de aangeraden installatieprocedure, onderhoud en gebruik van de Spirax Sarco ILVA20 debietmeter met MVT10. Een verkorte versie van de installatiedetails voor de EL2770 temperatuursensor wordt eveneens behandeld, de volledige details worden met het product geleverd.

Initiële opstart-procedures en richtlijnen voor foutopsporing worden eveneens gegeven.

2.1. Beschrijving

De Spirax Sarco ILVA20 debietmeter en MVT10 zijn een gecallibreerd systeem, ontwikkeld voor gebruik op verzadigde en oververhitte stoom, maar kan eveneens werken als energiemeter. Het werkt volgens het principe van een variabele en produceert een verscheldruk gerelateerd aan het debiet. De elektronica levert een stroomuitgang, gepulseerde output en Modbus EIA/TIA485 uitgang. Het stroomdebiet wordt gecorrigeerd naar densiteit. De leidingdruk wordt eveneens gemeten.

2.2. De Spirax Sarco ILVA20 debietmeter bestaat uit 3 hoofdelementen:

2.2.1. De ILVA20 leiding unit

De ILVA20 wordt in de leiding geïnstalleerd waar het debiet gemeten moet worden. Dit wordt door middel van impuls leidingen verbonden met:

2.2.2. Het MVT10 geheel

De MVT10 meet de verscheldruk en statische druk over de ILVA20 meeteenheid en vertaalt dit naar een 4-20 mA uitgangssignaal of EIA/TIA 485 Modbus, in proportie tot het massadebiet of de kracht. Geregistreerd EU Ontwerp Applicatie No. 005832607.

2.2.3. Extra benodigde apparatuur voor oververhitte stoom toepassingen (apart verkocht)

EL2270 Temperatuurtransmitter (pt100 tot EN607514: Klasse A), direct stroomopwaarts van de ILVA20 leiding unit geïnstalleerd. Hierdoor kan de unit oververhitte stoom meten of als netto warmtemeter werken.

Met de ILVA20 en MVT10 als gecallibreerd systeem, zorg dat de correcte MVT10 op de ILVA20 geplaatst is. Anders wordt de callibratie verstoord.

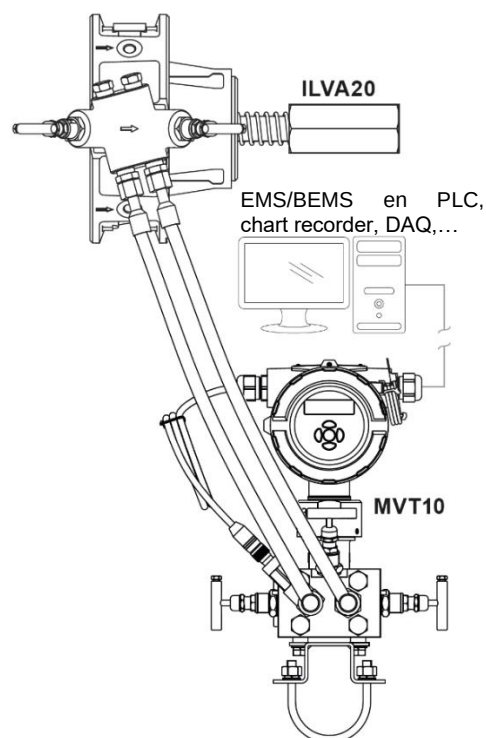


Fig. 1 ILVA20 systeeminstallatie

3. Algemene productinformatie

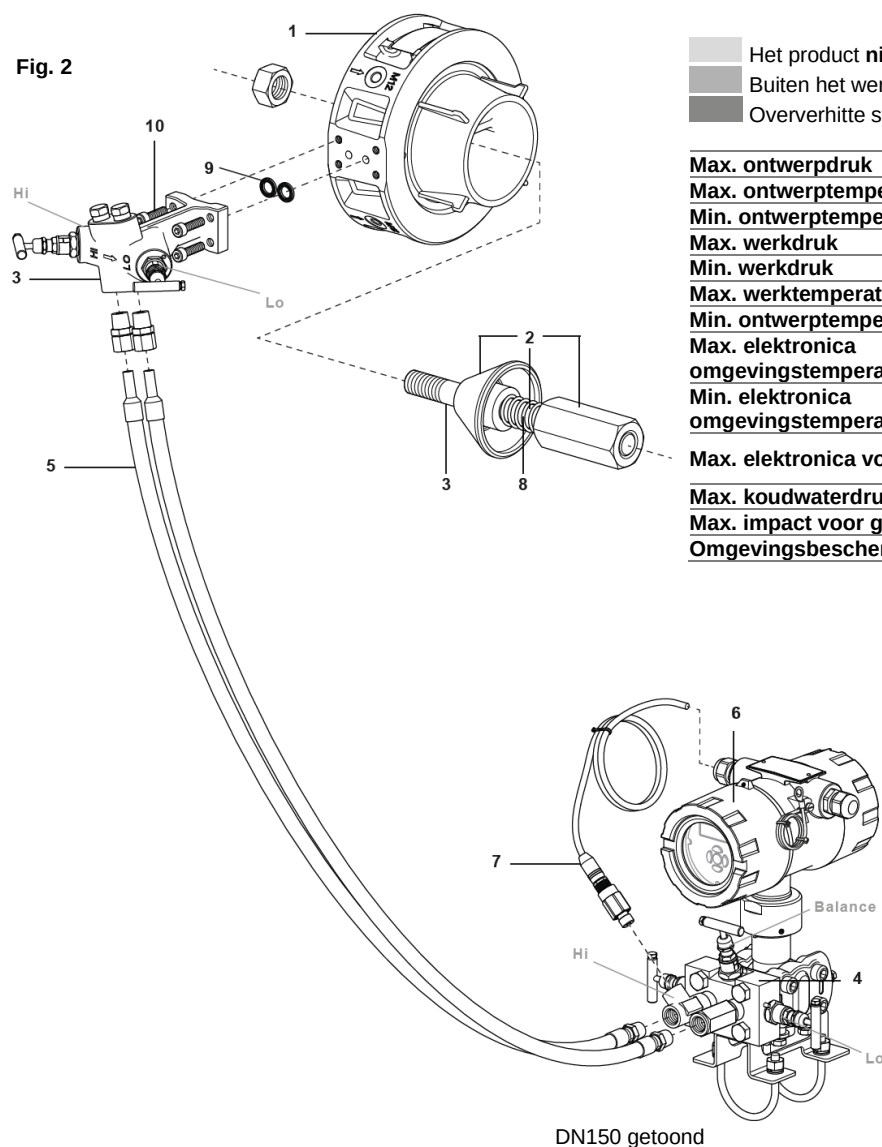
3.1. Diameters en aansluitingen

ILVA20: DN150, DN200, DN250 en DN300.
Geschikt voor plaatsing tussen volgende flenzen:
EN1092-1 PN16, PN25 en PN40
BS10 Tabel H
ASME B16,5 Klasse 150 en 300
JIS B2220 20K
KS B1503 20K

3.2. Materialen – zie Fig. 2

Nr.	Onderdeel	Materiaal	
1	Huis debietmeter	RVS	1,4408 CF8M
2	Interne onderdelen	RVS	316
3	2-weg manifold	RVS	1,4408 CF8M
4	3-weg manifold	RVS	316
5	Impulsslangen	RVS	316L
6	MVT huis	Aluminium	Kopervrij aluminium, max: 0,5 mg
7	Druksensor	RVS	
8	Veer	Inconel X750	
9	Dichtingen	Grafiet/RVS	Grafiet versterkt 316L
10	Schroeven	RVS	ASME SA-193 B8M Klasse 2

Fig. 2

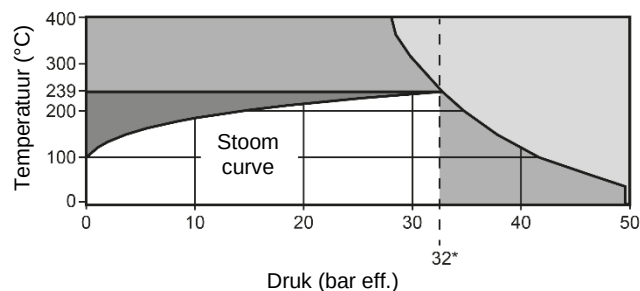


DN150 getoond

3.3. Technische gegevens

Stroomtoevoer	24 Vdc indien stroomlus (absoluut max. voltage 28 V, 24 V ± 10%) 24 Vdc, 250 mA max. indien EIA/TIA 485 (absoluut max. voltage 28 V, 24 V ± 10%)
Outputs	4-20 mA cyclus (proportioneel naar massadebiet of stroom), 250 Ω lading max.
Gepulseerde output	V max. 28 Vdc, R min. 10 kΩ
Communicatie poorten	EIA/TIA 485/Modbus
Zekering type	T1A, extern van de MVT10 unit te installeren, in lijn met de 24 Vdc stroomtoevoer

3.4. Druk- en temperatuurgrenzen

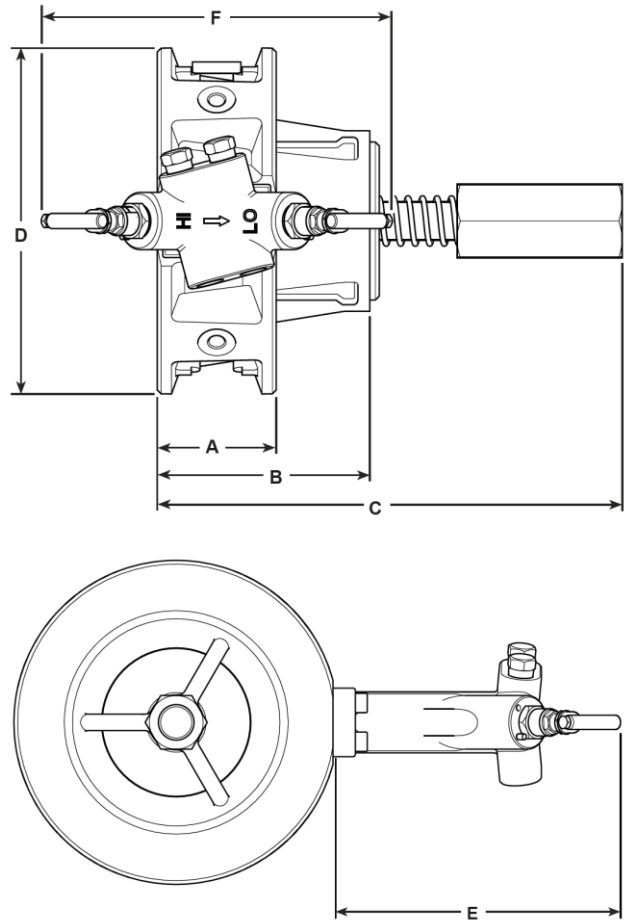


- Het product **niet** gebruiken in dit bereik
- Buiten het werkbereik
- Oververhitte stoom in dit bereik

Max. ontwerpdruk	49,6 bar eff @ 21 °C.
Max. ontwerptemperatuur	400 °C @ 29,4 bar eff.
Min. ontwerptemperatuur	0 °C (niet vriesend)
Max. werkdruk	* 32 bar eff. @ 239 °C
Min. werkdruk	0,6 bar eff.
Max. werkdruk (verzadiging)	239 °C
Min. ontwerptemperatuur	0°C (niet vriesend)
Max. elektronica omgevingstemperatuur	55°C
Min. elektronica omgevingstemperatuur	0°C
Max. elektronica vochtigheidsniveau	90% RH (niet condenserend)
Max. koudwaterdrukproef	50 bar eff.
Max. impact voor glas van scherm	4J
Omgevingsbescherming	IP65

3.5. ILVA20 Afmetingen/gewicht (benaderend) in mm en kg

Afmeting	A	B	C	D	E	F	Gewicht
DN150	75	134	293	218	193	221	17,74
DN200	85	161	354	273			27,94
DN250	104	204	443	330			46,54
DN300	120	250	535	385			69,94

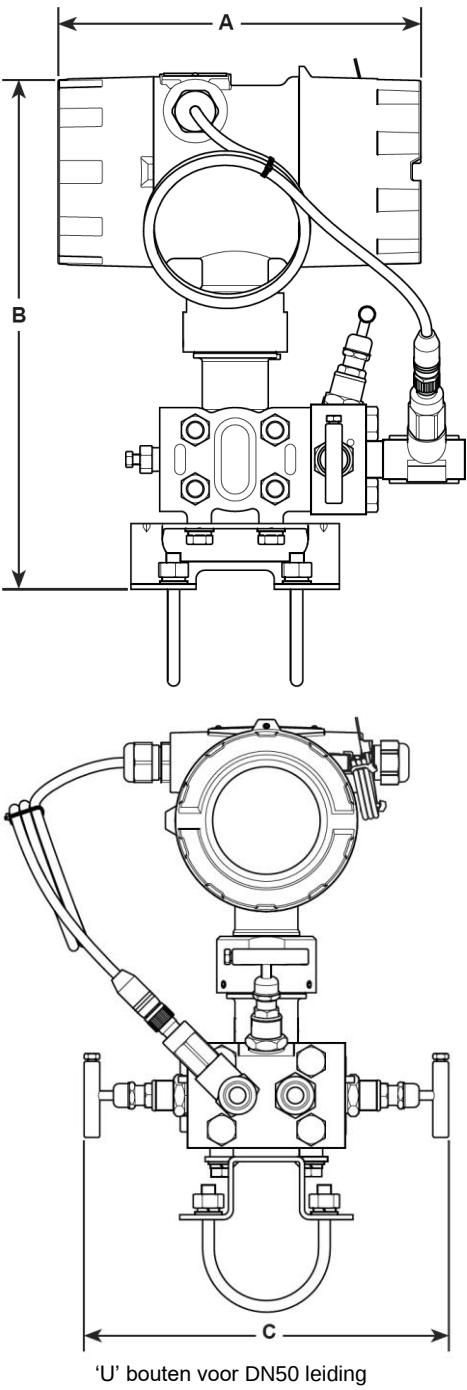


3.6. MVT Afmetingen/gewicht (benaderend) in mm en kg
MVT10 massadebiet transmitter, manifold en impulslangen en
fixeerklemmen

A	B	C	Gewicht
209	264	220	8

De **ILVA20/MVT10** kan geleverd worden met impulslangen van 1m of 2m, met $\frac{3}{8}$ " NPT geschroefde uiteinden.
Het kan ook geleverd worden zonder slangen, indien een harde leiding geheel gebruikt wordt (harde leiding door anderen te voorzien)

Impulslangen		Gewicht
$\frac{3}{8}$ " NPT	1 m	0,5 (paar)
$\frac{3}{8}$ " NPT	2 m	1 (paar)



'U' bouten voor DN50 leiding

4. Mechanische installatie van de ILVA20 leiding unit

4.1. Omgevingsomstandigheden

Installeer het product in een omgeving dat de effecten van warmte, vibratie, shock en elektrische interferentie minimaliseert (zie hoofdstuk 1 'algemene veiligheidsinformatie').

Het product niet buitenshuis installeren zonder aangepaste bescherming tegen het weer.

Waarschuwing: Opdat de ILVA20 debietmeter zijn correcte accuraatheid en prestatie bereikt, is het belangrijk dat de volgende installatierichtlijnen nauwgezet opgevolgd worden. Voor een goede meting van het stroomdebiet moeten de correcte technieken voor het werken met stoom gebruikt worden, zoals in deze handleiding beschreven.

Alvorens de ILVA20/MVT10 op te tillen, zie het einde van het document 'veilig heffen en tillen van Spirax Sarco producten'.

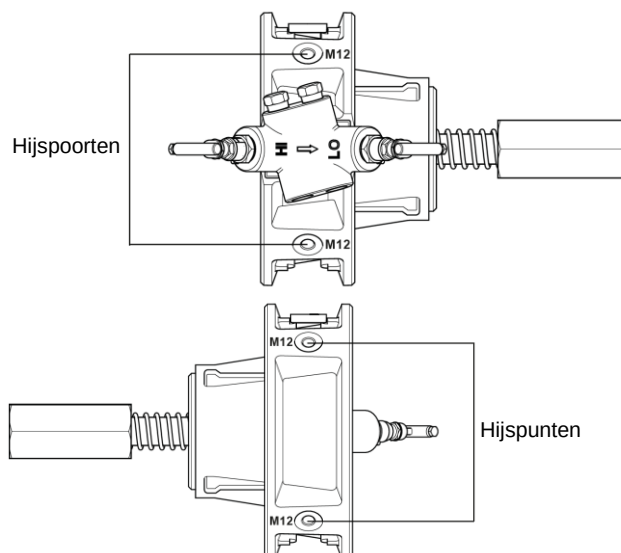


Fig. 3 Boven aanzicht van de hijspoorten

Vereiste installatie

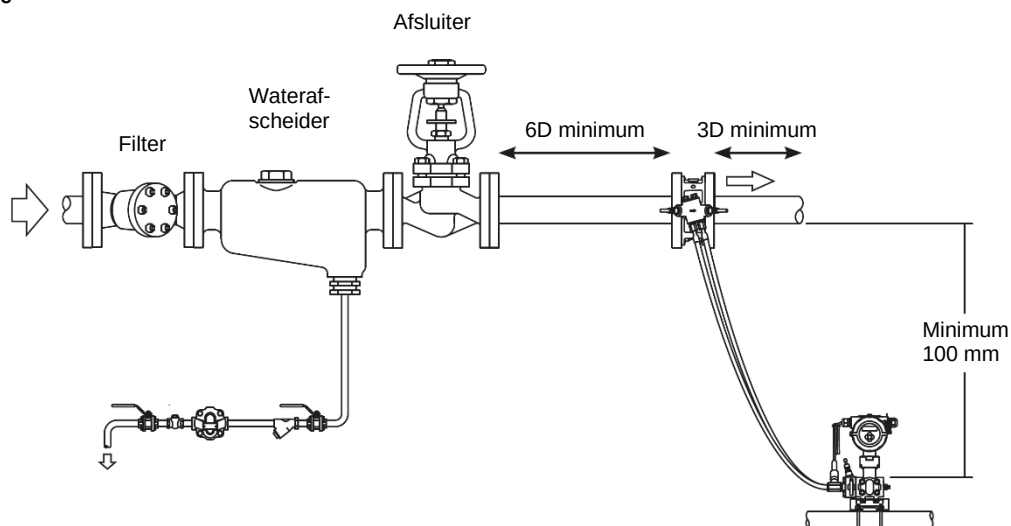


Fig. 4a

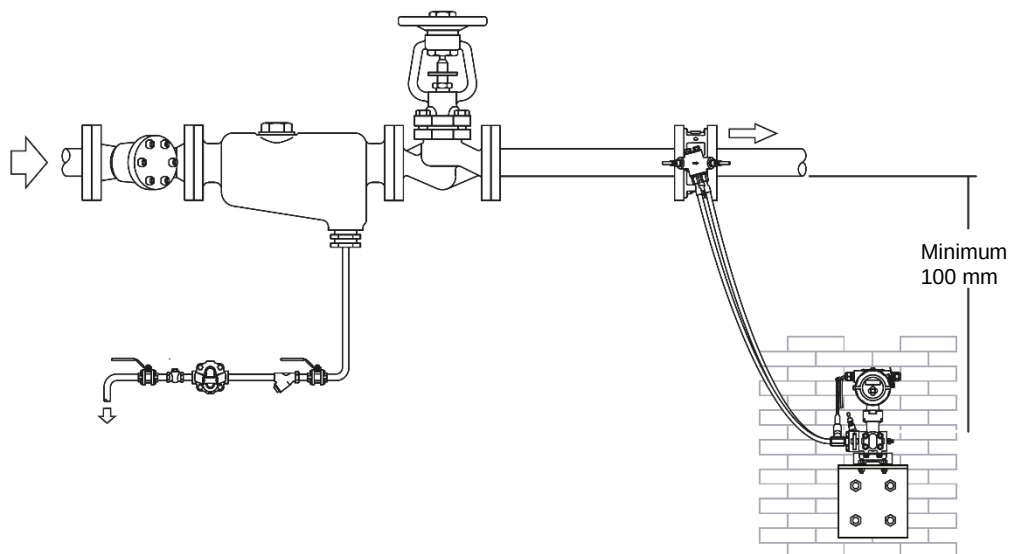


Fig. 4b

De MVT10 wordt geleverd met een vierbouts ondersteuning en twee U bout fixering voor de montage op een gepaste structuur. De U bouten kunnen gebruikt worden om de MVT10 op een gepaste leiding of bar (tot 60 mm diameter) te bevestigen. Zie Fig. 4a.



Opgelet!

Klem de MVT niet aan een stoomleiding. De oppervlaktetemperatuur van de leiding mag niet hoger dan 60 °C zijn.

Ter alternatief kunnen de U bouten verwijderd worden en de vierbouts ondersteuning kan meteen op de muur of andere steun gemonteerd worden. Zie Fig. 4b.

4.2. Oriëntatie

De ILVA20 moet geïnstalleerd worden in een horizontale leiding. Gezien het gekalibreerd is in horizontale positie, kan montage op een verticale leiding (neerwaartse stroming) een lichte fout in debietmeting geven. Indien installatie in een verticale neerwaarts gerichte leiding onvermijdbaar is, consulteer Spirax Sarco voor advies. De debietmeter mag niet geïnstalleerd worden op een verticaal leiding met opwaartse stroming (zie Fig. 8)

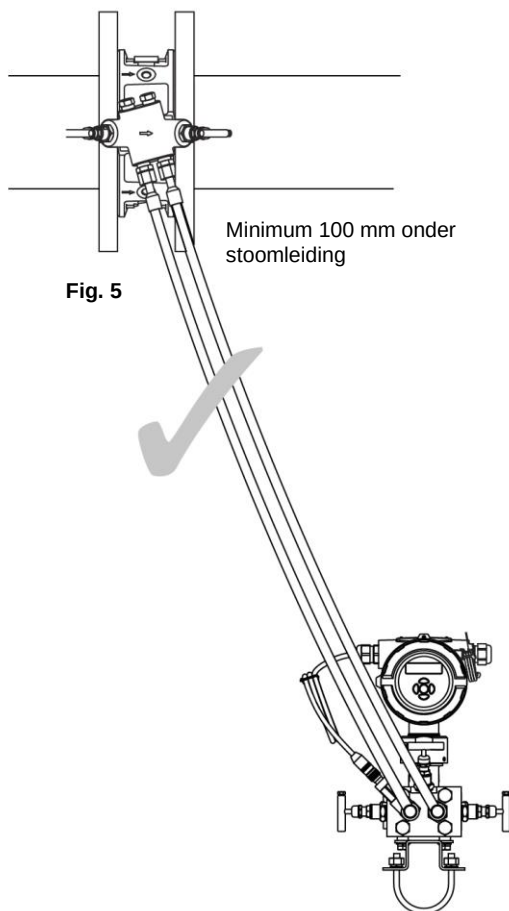


Fig. 5

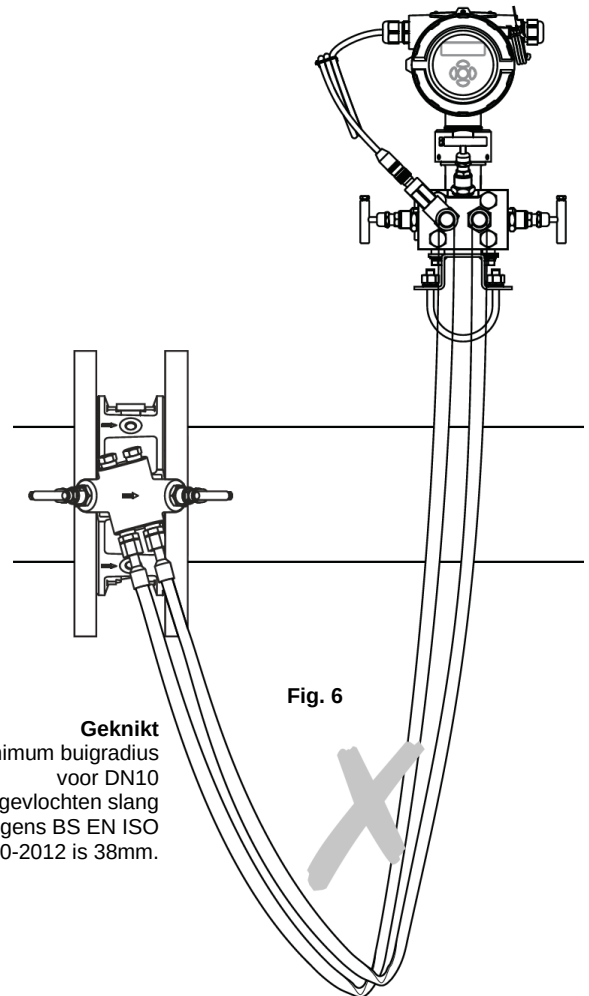


Fig. 6

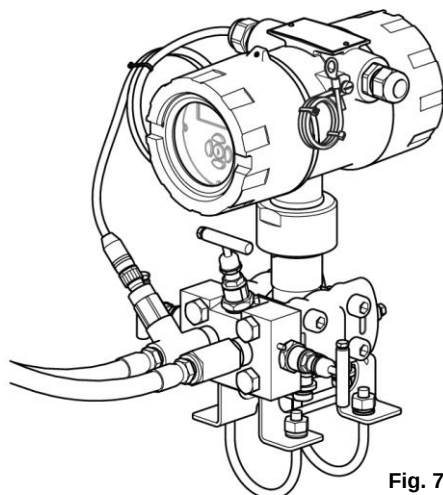


Fig. 7

De MVT10 moet onder de stoomleiding (minimum 100 mm) geplaatst worden om het vullen van de impulslangen te vergemakkelijken en een correcte werking van het systeem te voorzien. Zorg ervoor dat de impulslangen niet knikken en dat er geen scherpe bochten gemaakt worden.

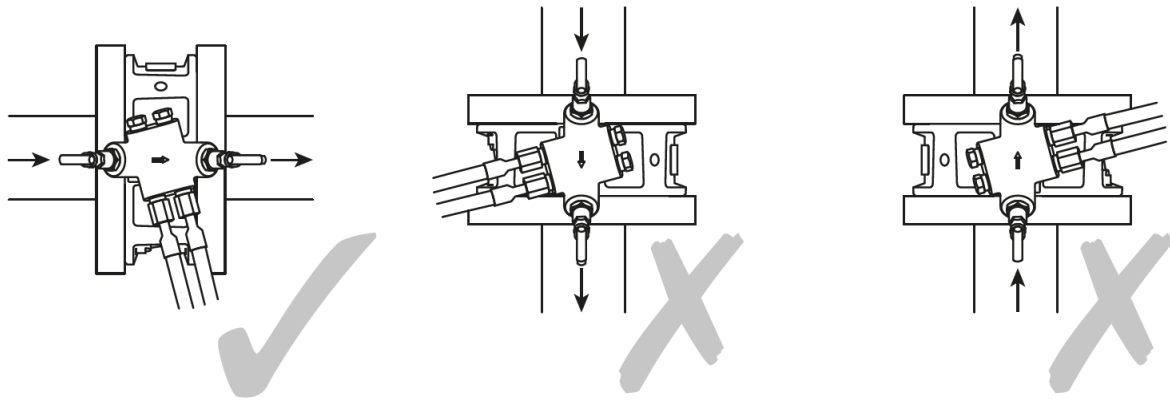


Fig. 8

De ILVA20 mag enkel in een horizontale leiding geïnstalleerd worden.

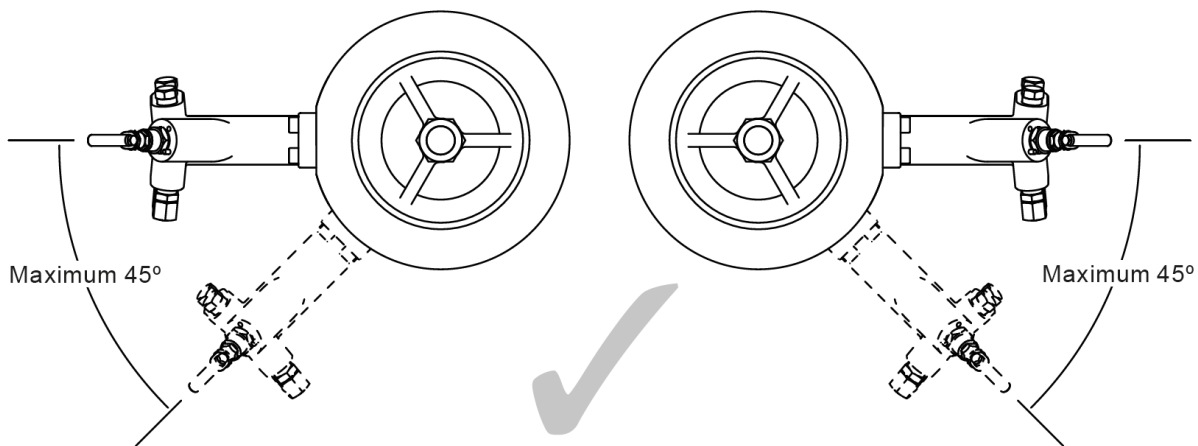


Fig. 9

De ILVA20 kan in een horizontale leiding gedraaid worden tot 45° (enkel onder de leiding). Zie Fig. 9.

De vulpluggen en slang connectorpluggen worden los geleverd en moeten geïnstalleerd worden volgens de oriëntatie van de twee-wegs manifold.

De slang connectoren moeten zo gemonteerd worden dat een neerwaartse drainage mogelijk is. De vulpluggen moeten vervolgens gebruikt worden aan de andere zijde (opwaartse zijde) om de overige openingen af te sluiten.

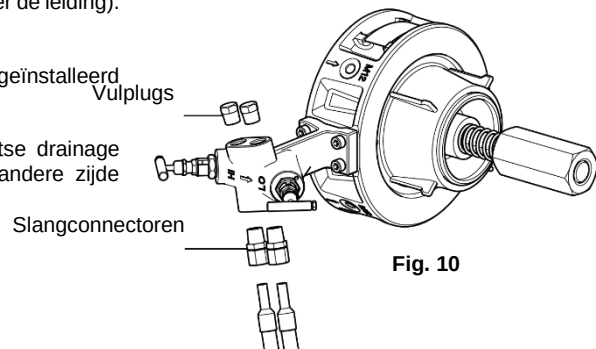


Fig. 10

4.3. Stroomopwaartse/stroomafwaartse leidingen

De ILVA20 debietmeter moet geïnstalleerd worden in leidingen gemaakt volgens BS 1600 of ASME B16.19M Schedule 40. Dit omvat volgende interne diameters van de leidingen:

Nominale diameter	Nominale interne diameter
150 mm	154 mm
200 mm	202 mm
250 mm	254 mm
300 mm	303 mm

Bij andere leiding standarden/schema's, als de debietmeter in extreme omstandigheden of buiten zijn voorziene bereik werkt, moeten stroomafwaartse spoelstukjes gemaakt volgens BS 1600 of ASME B16.19M Schedule 40 gebruikt worden.

Het is belangrijk dat de interne stroomopwaartse en stroomafwaartse leiding diameters glad zijn. Idealiter worden naadloze leidingen gebruikt en zijn er geen lasuitstekingen aanwezig op de interne diameter. Het wordt aangeraden om slijp-on flenzen te gebruiken om lasuitstekingen te vermijden.

De ILVA20 heeft normaal een rechte, propere en ononderbroken leiding van slechts minimum 6 leiding diameters stroomopwaarts en 3 stroomafwaarts nodig. Deze afmetingen gaan uit van een meting vanaf een 90° bocht. Zie Fig. 11.

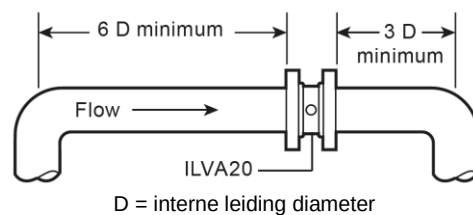


Fig. 11

Indien één van de volgende configuraties aanwezig is stroomopwaarts van de ILVA20, is het aangeraden om de minimum stroomopwaartse propere, rechte, ononderbroken leidingen te verdubbelen tot 12 diameters.

- Twee rechte hoeken in twee vlakken
- Drukreduceerklap
- Gedeeltelijk geopende klep

Vermijd de installatie van de ILVA20 debietmeter stroomafwaarts van een aangestuurde klep, aangezien snelle cycli van de klep kunnen resulteren in onnauwkeurige resultaten of de debietmeter kunnen beschadigen. Zie Fig. 12.

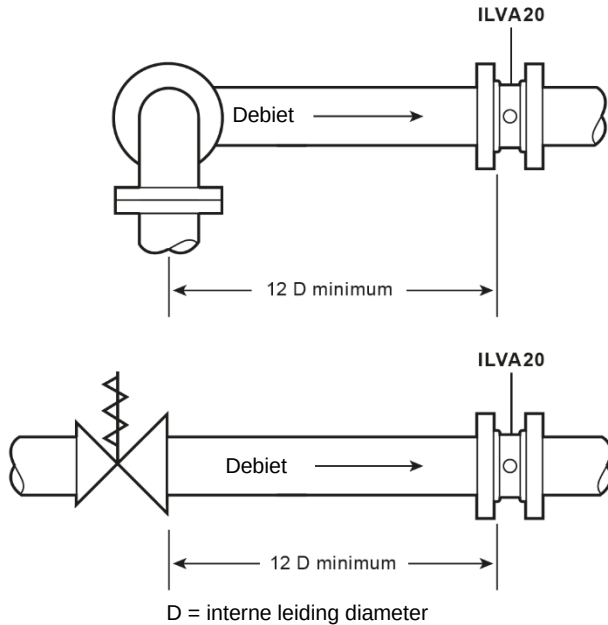


Fig. 12

Het is aangeraden om een spoelstukje te gebruiken om de installatie en het verwijderen te vergemakkelijken. Zie Fig. 13

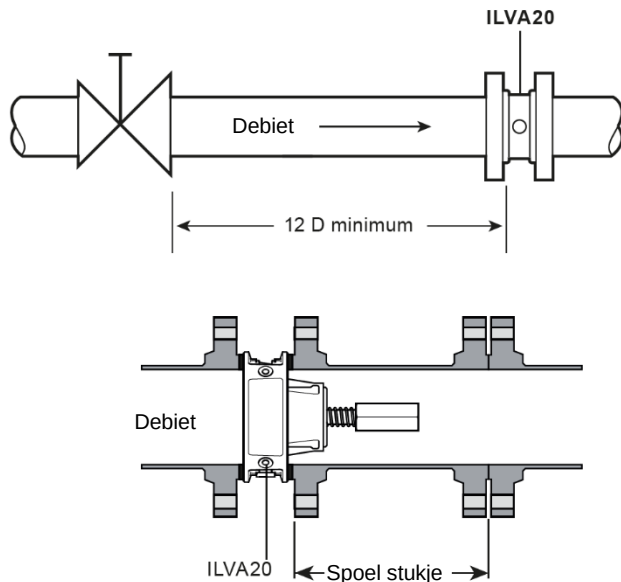


Fig. 13

Zie pagina 3 voor de afmetingen voor het spoel stukje.

4.4. Locatie in de leidingen

Het wordt aangeraden om boutdichtingen te gebruiken met dezelfde interne diameter als de leidingen. Hierdoor worden mogelijke fouten vermeden die kunnen optreden wanneer de dichting in de leiding uitsteekt.

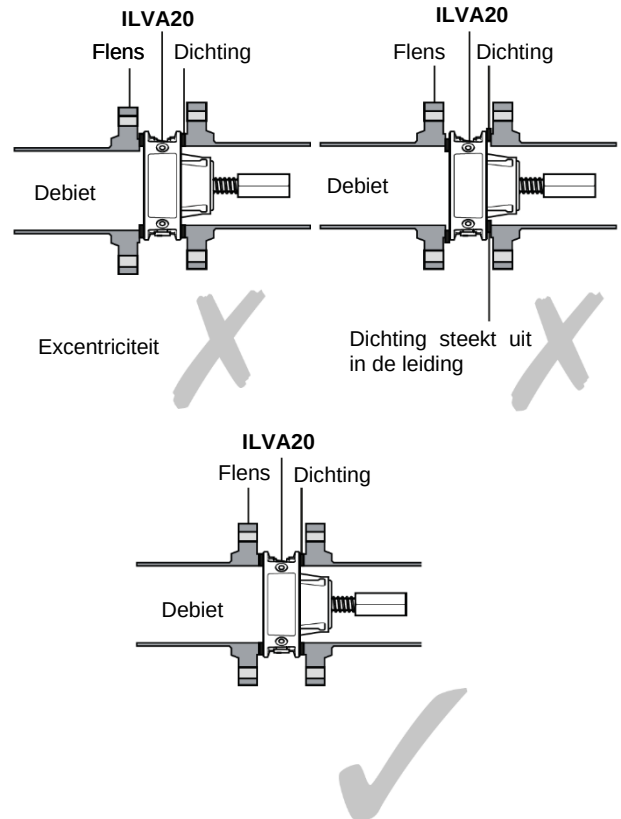


Fig. 14

Het is belangrijk dat de ILVA20 centraal in de leiding geplaatst wordt, aangezien enige excentriciteit kan zorgen voor onnauwkeurige resultaten. De ILVA20 is ontworpen met integrale middenpuntwebs, gelokaliseerd op de interne diameter van de leidingen

Nota: De ILVA20 is in de fabriek gekalibreerd door middel van schema 40 leidingen

Indien de ILVA20 geïnstalleerd wordt op een systeem met andere schema leidingen (inclusief schema 80), zal de kalibratie aangetast worden.

4.5. Druk tapping

De ILVA20 heeft een tweewegs manifold met integrale drukaansluiting voor connectie met de MVT10 massadebiet transmitter, door middel van impulsleidingen. Deze zijn geschroefd $\frac{3}{8}$ " NPT en zijn duidelijk gemarkeerd met HI (stroomopwaarts) en LO (stroomafwaarts). Zorg ervoor dat deze correct verbonden worden. Er zijn eveneens vulpunten om de samenbouw op te starten.

De ILVA20 wordt standaard geleverd met flexibele impulsleidingen, 1m of 2m lang (impulsleidingen apart te bestellen).

De flexibele impulsleidingen moeten zo goed mogelijk dezelfde route volgen en vastgemaakt worden, om te voorkomen dat ze vibreren of dat personeel of bewegende machines erachter kunnen blijven haken.

Zorg ervoor dat een correcte temperatuurgraad van de steun behouden wordt tijdens het fixeren van de slangen.

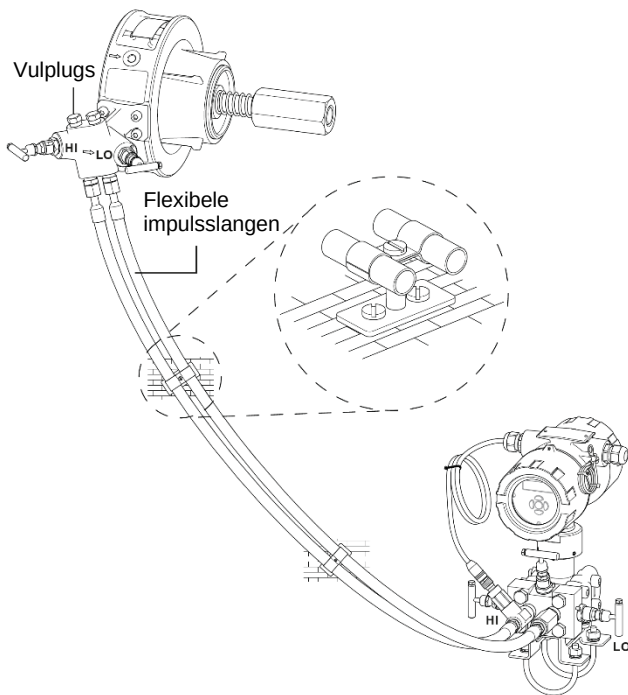


Fig. 15

4.6. Harde impulsleidingen

De ILVA20 en MVT10 kunnen geïnstalleerd worden met harde leidingen voor de impulslijnen (extern aan te leveren). De algemene opstelling wordt afgebeeld in Fig. 16.

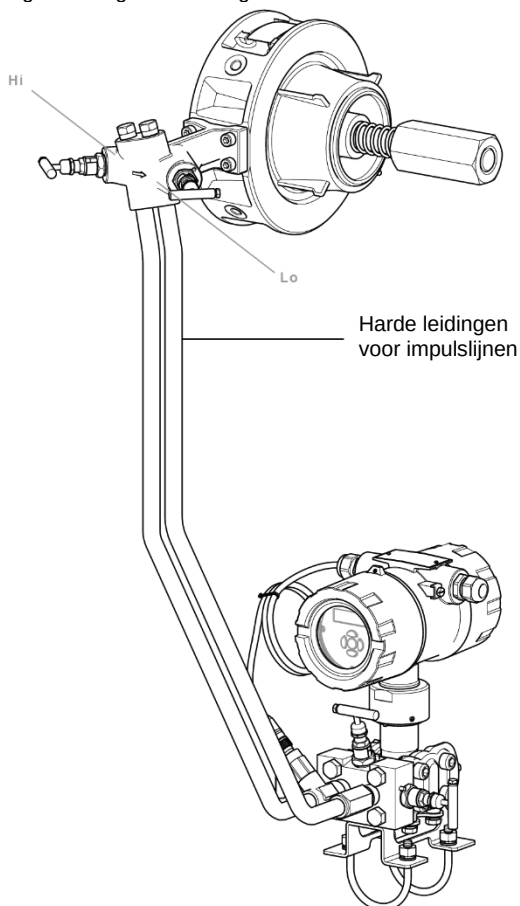


Fig. 16

4.7. Montage van de MVT10

De MVT10 wordt geleverd met een steun die op een kleine leiding (diameter 60 mm) geplaatst kan worden, of wordt op een muur bevestigd.. De structuur waaraan de MVT10 gefixeerd wordt, moet robuust genoeg zijn om het gewicht (8kg) te kunnen dragen.

Het is de verantwoordelijkheid van de installateur om de benodigde veiligheidsvereisten uit dit document toe te passen, én deze van de site.

Niet bevestigen aan een leiding met een temperatuur hoger dan 60 °C.

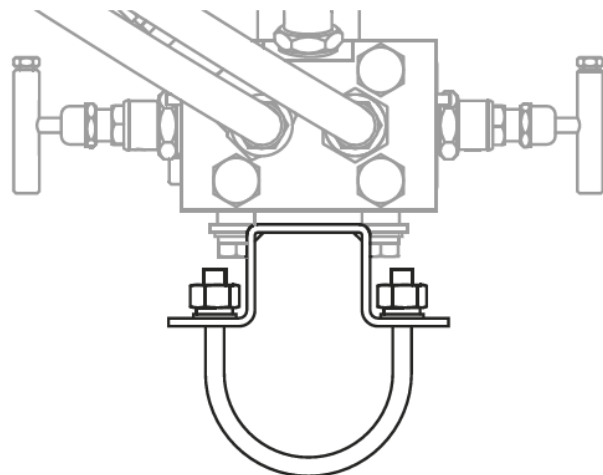


Fig. 17

5. Elektrische installatie

Opgelet!

Er kan slechts één stroombron tegelijk aangesloten worden. Zowel de 4-20 mA stroomlus als de externe 24 Vdc bron aansluiten, kan onherstelbare schade berokkenen aan de elektronica.

Opgelet!

De aarding van de unit moet verbonden worden met een zuiver aardingspunt om de interferentie van de omgeving van de MVT10 te minimaliseren.

Opgelet!

De bedradingsisolatie temperatuur rating moet 85°C of hoger zijn.

Opgelet!

Alle kabels moeten afgeschermd zijn.

Opgelet!

Slechts één stroombron tegelijk aansluiten

Opgelet!

Voor 24 Vdc stroomtoevoer. Dit moet goedgekeurd zijn in de lokale wetgeving.

Zekering:

- De MVT10 wordt uitgerust met een externe zekering. Zie hoofdstuk 3.3 voor details.
- Verzekert u dat het correcte zekeringstype gebruikt werd, alvorens de unit op te starten.
- Verzekert u dat de correcte rating zekeringstype gebruikt wordt wanneer de zekering vervangen wordt.
- Indien de zekering springt, zorg ervoor dat u het probleem doorgrond en oplost alvorens de zekering te vervangen en de unit te heropstarten.

5.1. Algemene bedrading



Opgelet!

Volg de Nationale Elektrische Code veiligheidsvoorschriften of uw lokale voorschriften bij het verbinden van de unit met een stroombron en met perifere apparaten, om elektrische shock te voorkomen. Dit niet opvolgen kan resulteren in blessures of sterfte. Alle bedradingsprocedures moeten uitgevoerd worden bij uitgeschakelde stroom.



Opgelet!

Alle bedradingsprocedures moeten uitgevoerd worden bij uitgeschakelde stroom. Gebruik uitsluitend de connectors meegeleverd met het product, of reserveonderdelen verkregen via Spirax Sarco. Het gebruik van andere connectors kan de veilige werking en goedkeuringen belemmeren. Verzekert u dat er geen condensvorming is in de unit alvorens de stroombron te verbinden en aan te schakelen.

Bedradingscompartiment en kabelingang

De MVT10 heeft een intern bedradingscompartiment, aan de achterkant van de behuizing. Om hier toegang toe te verkrijgen, schroef de kleine koperen schroef los en verwijder de achterste wand.

Een M20 x 1,5 vrouwelijke kabelinvoer is beschikbaar voor de bedrading van de stroomtoevoer en de signaalbedrading. Het product bevat een kabelwartel geschikt voor één kabel met 5-12mm diameter. Hierin kunnen twee of meer kabels geïnstalleerd worden, maar dit vermindert de IP65 ingangsbescherming van het product. Ongebruikte openingen moeten afgesloten worden met gepaste afdichtingspluggen. Indien leidingafdichtingen gebruikt worden, moeten deze geïnstalleerd worden binnen 457 mm van het huis

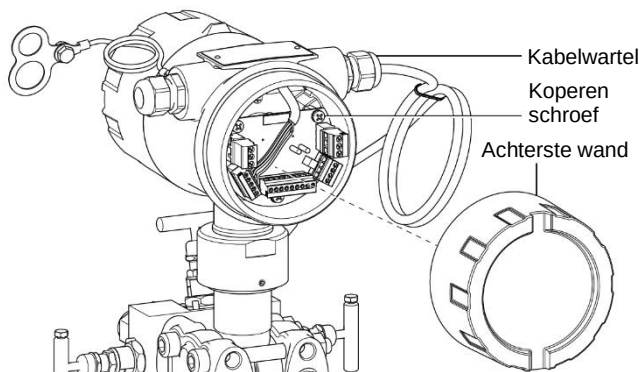


Fig. 18

Specificaties van de terminals

Alle kabels moeten afgeschermd en afgesloten worden zoals op het bedradingsdiagramma.

Draad profiel/type: 0,25 – 1 mm² (24 tot 16 AWG), gestrengd

draaimoment klemmen : 0,2 – 3 Nm

Aantal draden per terminal: 1

Draad striplengte: 0,7 mm

De bedradingconnecties zijn aangegeven naast de terminalpluggen.

Installeer de bedrading volgens:

IEC 60364 – Lage voltage elektrische installaties.

BS 6739 – Instrumentatie in Proces Gecontroleerde Systeem: Installatie design en praktijk, of lokaal equivalent.

Nationale en lokale elektrische code (NEC) of Canadese code (CEC) voor de US en Canadese markten.

Opmerking: Gebruik NEC Klasse 1 draad met een temperatuur rating hoger dan 75 °C. Indien de kabel blootgesteld wordt aan een hogere temperatuur, is een hogere temperatuurrating nodig. Het is belangrijk dat de kabelafschermingen zoals getoond verbonden worden, opdat voldaan wordt aan de elektromagnetische compatibiliteit vereisten.

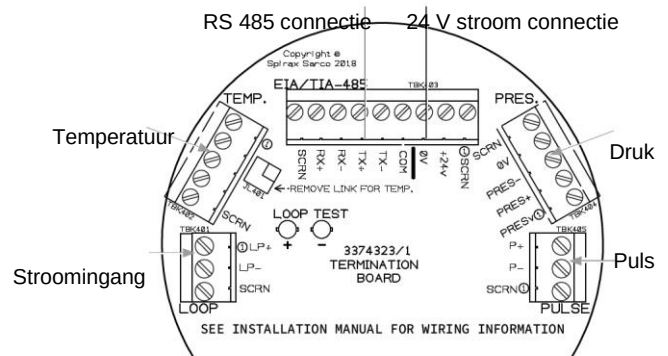
Alle externe circuits moeten voldoen aan de vereisten van dubbele / versterkte installatie zoals verklaard in IEC 60364 of equivalent.

Opmerking omtrent aarding:

Er wordt een stroomkring via de aarde gecreëerd als een draad of afscherming verbonden wordt met twee aardingspunten van een verschillend potentiaal (voltage). Indien het bedradingsdiagram nauwkeurig gevolgd wordt, zal het scherm slechts via één einde verbonden worden met de aarde.

De aardingsterminal is eerder een functionele aarding in plaats van een beschermende aarding.

Een beschermende aarding biedt bescherming tegen elektrische shock bij een éénmalige storing. Dit product heeft dubbele isolatie waardoor beschermende aarding niet nodig is. Functionele aarding is nodig opdat het product functioneert. Bij deze toepassing wordt de aarding gebruikt als een drainage voor elektrische interferentie. De aardingsterminal moet verbonden worden met een lokale aarding om te voldoen aan de EMC richtlijn.



Zie handleiding voor bedradingsinformatie

Fig. 19 Bedradingsterminals

5.2. Bedrading loop power

Verbind de 4-20 mA loop power (24 Vdc $\pm$ 10% op 25 mA, 1 W max.) op de +Loop Power en Loop power klemmen op het klemmenblok.



Opgelet!

Verzekert u dat de EIA/TIA 485 stroomverbinding niet aangesloten is wanneer de stroomtoevoer verbonden wordt met de stroomingang.

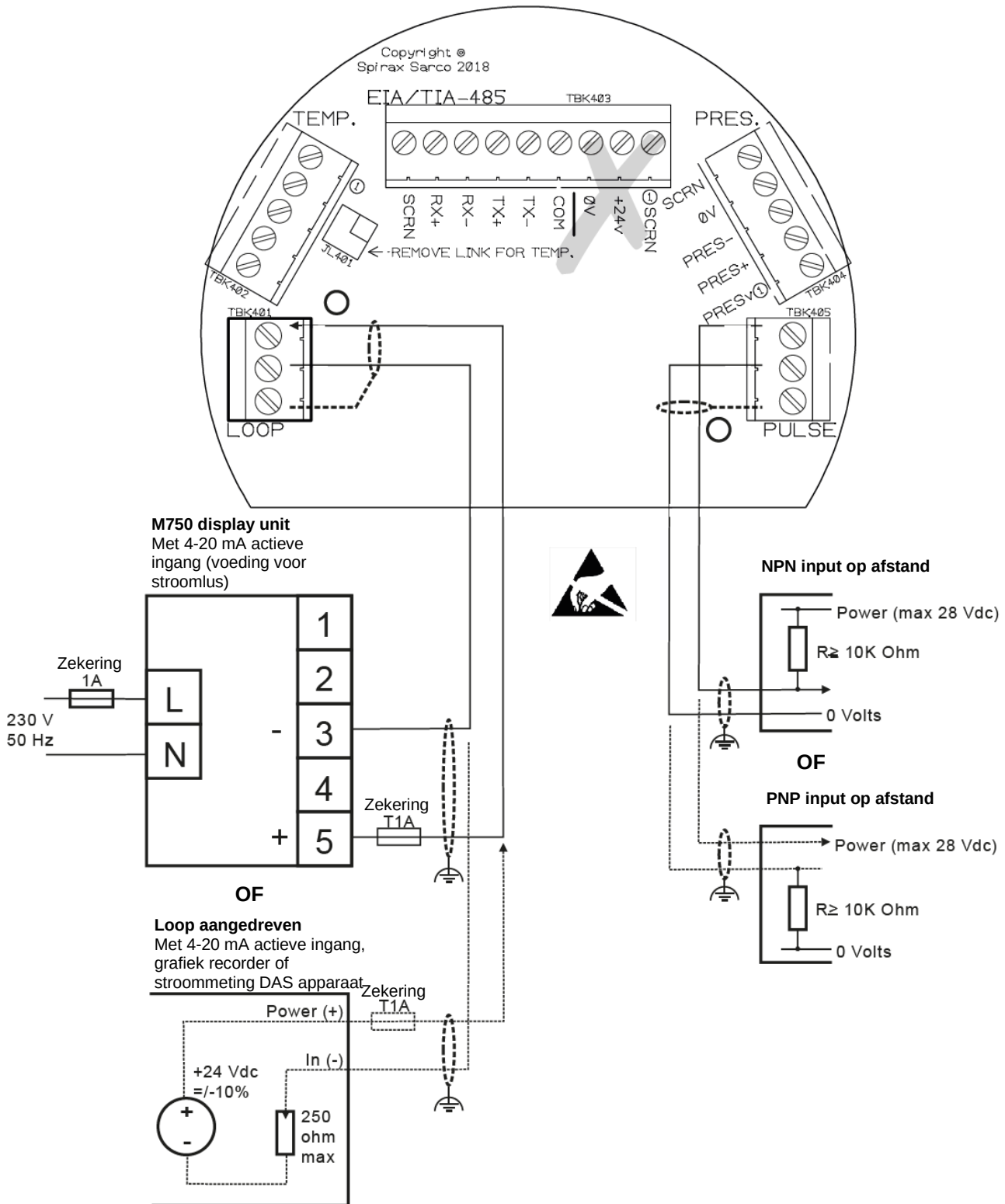


Fig. 20 Verbinden via stroomlus

De 4-20 mA stroomcyclus testen

De 4-20 mA stroomlus kan getest worden zonder de bedrading af te koppelen. Hierdoor kan de gebruiker nagaan of het correcte signaal uitgestuurd wordt voor het corresponderende debiet, voor foutopsporing en voor kalibratie van het 4 en 20 mA output signaal. Verbindt een Digitale Multimeter (DMM) aan de "LOOP TEST" klemmen (TBK401) terwijl de MVT10 aan staat. De DMM verstoort of interfereert niet met het uitgezonden signaal. Voor kalibratie of foutopsporing, selecteer het opstartmenu door middel van het MVT10 toetsenbord. Gebruik "Output / 4-20 mA / Check 4 mA of 20 mA" om het 4-20 mA signaal te kalibreren. Gebruik "Test – 4-20 mA Out" en zet de stroomlus op een waarde tussen 4 en 22 mA ter foutopsporing. Zie hoofdstuk 7.

Instellingen Digitale Multimeter:

Verbindt de testkabels met de DMM's "mA" of "A" klem (indien toepasselijk).

Selecteer het correcte dc stroombereik, om de 4-20 mA accuraat te meten.

Terwijl de MVT10 aan staat, verbindt de DMM testkabels met de "LOOP TEST" terminals. Zorg voor een correcte polariteit.

Opmerking: Indien de DMM 0 aanduidt, controleer bovenstaande instelling en controleer dat de interne zekering in de DMM zelf niet gesprongen is.

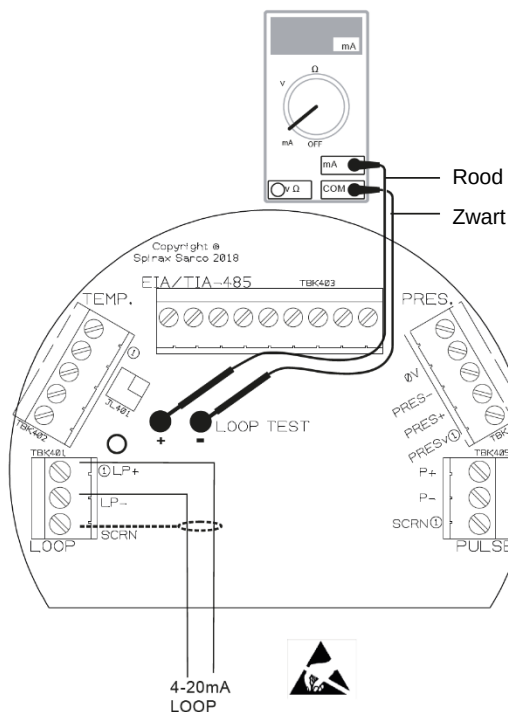


Fig. 21 4-20 mA loop powered bedrading - testing

5.3. EIA/TIA-485 communicatie bedrading

dc power bedrading

Verbind de 24 Vdc toevoer ($\pm 10\%$, 250 mA min.) met de + 24 Vdc en 0 V klemmen op de klemmenblok. Er moet een T1A zekering op de toevoer zitten.



Opgelet!

Verzeker u dat de 4-20 mA cyclus niet onder stroom staat wanneer u de voeding verbindt met de DC stroominvoer.

Signaal bedrading

Het product kan als een slave verbonden worden aan een twee- of vierdraads EIA/TIA-485 multi-drop netwerk.

Opmerking: EIA/TIA-485 symbolen worden gebruikt (A = Tx-, B = Tx+ en A' = Rx-, B' = Rx+).

De signaalrichting is relatief voor het product dat de Modbus slave is, vb. Tx+ van het product (slave) moet verbonden worden met de Rx+ van de master.

Gedraaide twee-aderige kabels zijn niet nodig voor korte kabellengtes (< 1,5 m). Standaard beschermde kabels voldoen.

Kabel specificaties:

Type:	Afgeschermd EIA RS 485 twee-aderig
Aantal paren:	2 of 3
Profiel:	0,23 mm ² (24 AWG)
Max. lengte:	1 200 m
Aangeraden type:	Alpha Draad 6413 of 6144

Opmerking: Een LAN Categorie 5 of Categorie 5^E ScTP (beschermd), FPT (folie) of STP (afgeschermd) kabel kan gebruikt worden, beperkt tot een afstand van 600 m.

De bus gemeenschappelijk moet direct aan beschermde grond/aarding verbonden worden via één punt. Over het algemeen is dit punt aan of dichtbij het master apparaat.

Overweeg om de twee verste uiteinden van de bus te beëindigen om overeen te komen met de transmissie lijn impedantie.

Een 150 ohm (0,5 W) weerstand of een 120 ohm (0,25 W) weerstand, in serie met een 1 nF (10 V) condensator wordt algemeen gebruikt, maar idealiter is de lijn impedantie afgestemd op iedere individuele installatie. Afsluiting van korte kabel lengtes is niet nodig < 300 m @ 9 600 Baud.

Afsluitweerstand zijn niet nodig voor 1 200 Baud.

Zorg voor tweedraads communicatie dat de klem Rx+ aan Tx+ gelinkt is en de klem Rx- aan de Tx-.

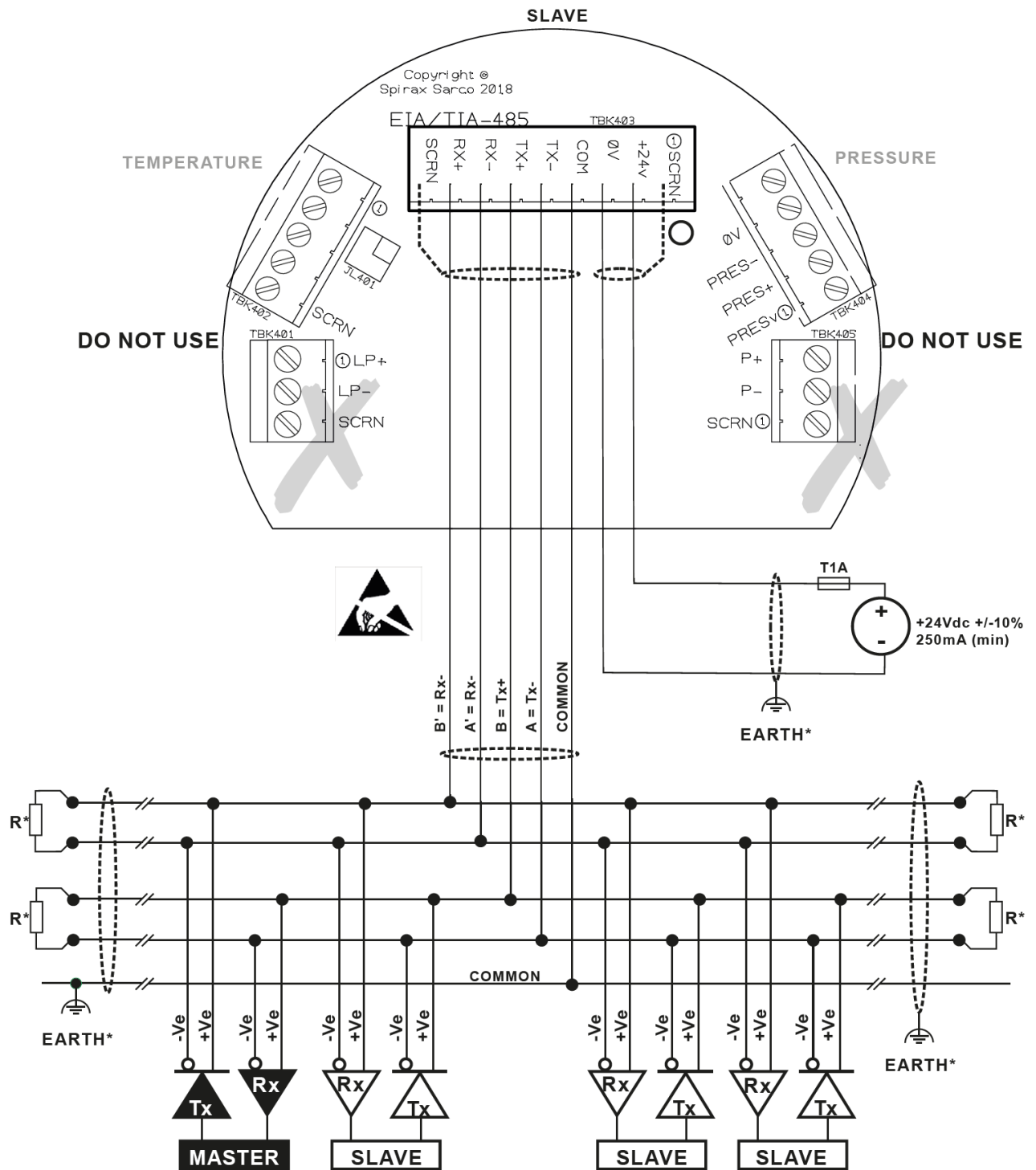


Fig. 23 4 draads dc bedradingsklemmen

5.4. Externe temperatuursensor bedrading



Opgelet!

Verbind slechts één stroombron tegelijk.

Er wordt aangeraden de kabellengte zo kort mogelijk te houden voor deze installatie. Deze mag niet langer zijn dan 3 m.

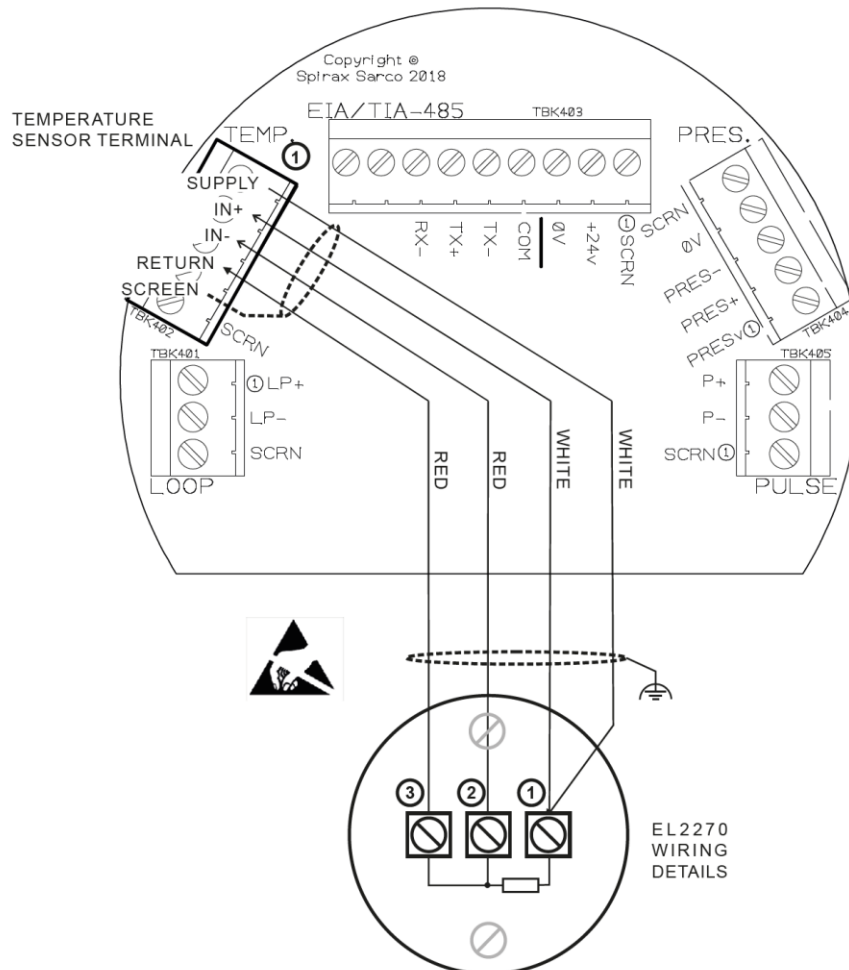


Fig. 24 Temperatuur klemmenblok

5.5. Druksensor bedrading

Indien het druksensor geheel vervangen moet worden, volg volgende bedradingsdetails:

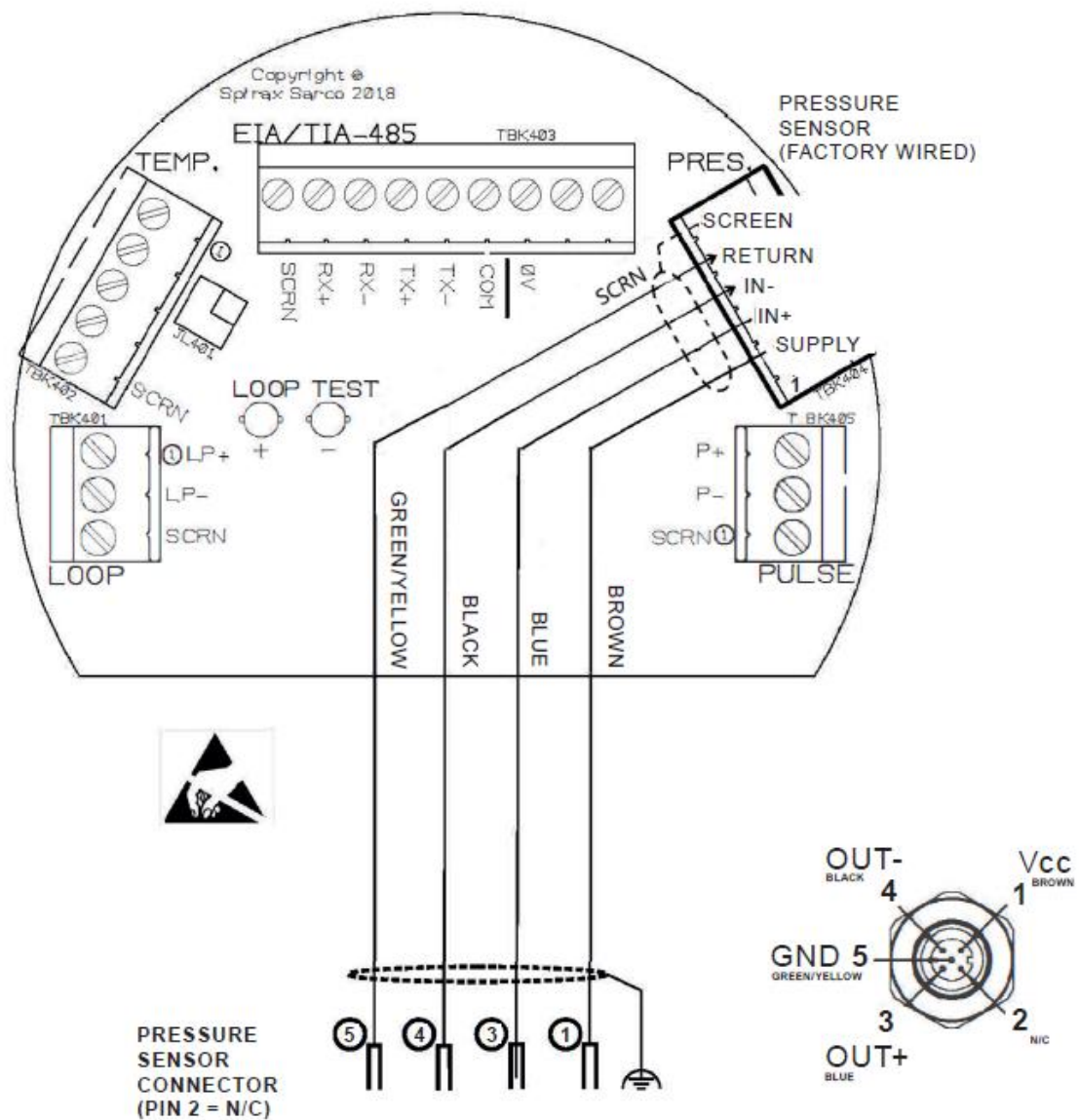
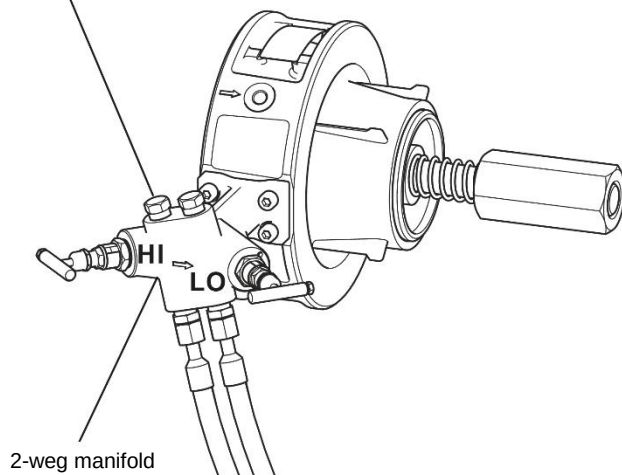


Fig. 25 Druksensor bedrading (fabrieksbedrading)

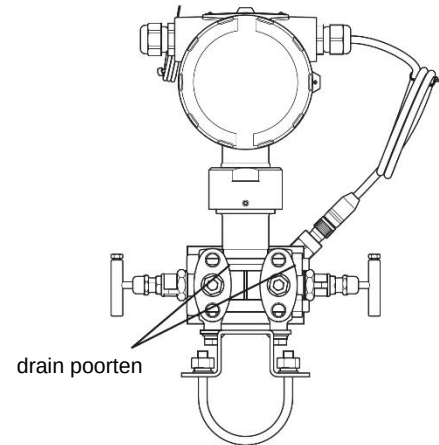
6. Opstart

Na het vervullen van elektrische en mechanische werken, moet de initiële opstartprocedure gevolgd worden.

Impulsleiding vulpoorten



MVT10 achteraanzicht



3-weg manifold

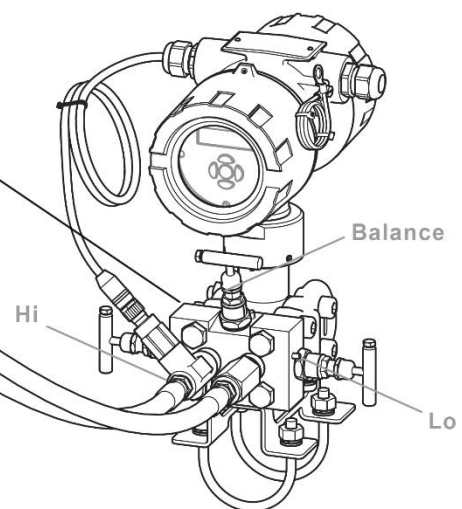
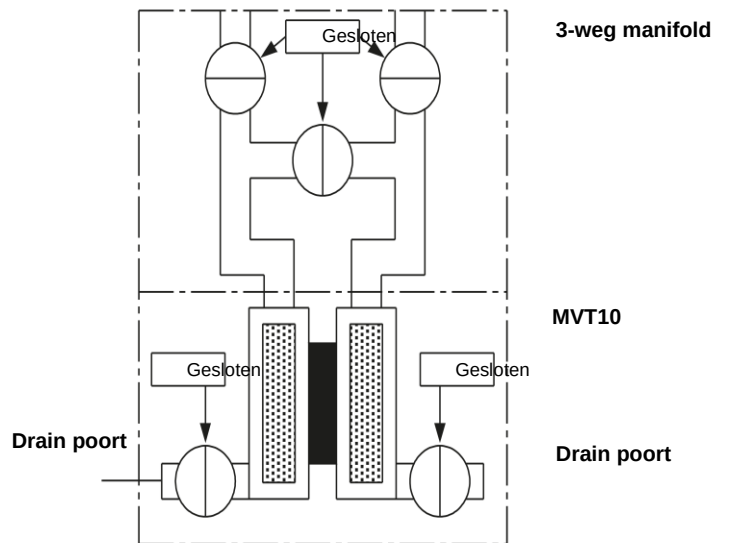


Fig. 26

Opstart van de MVT10

Stap 1

Zorg ervoor dat alle kleppen op de 3-weg manifold en drainpoorten gesloten zijn

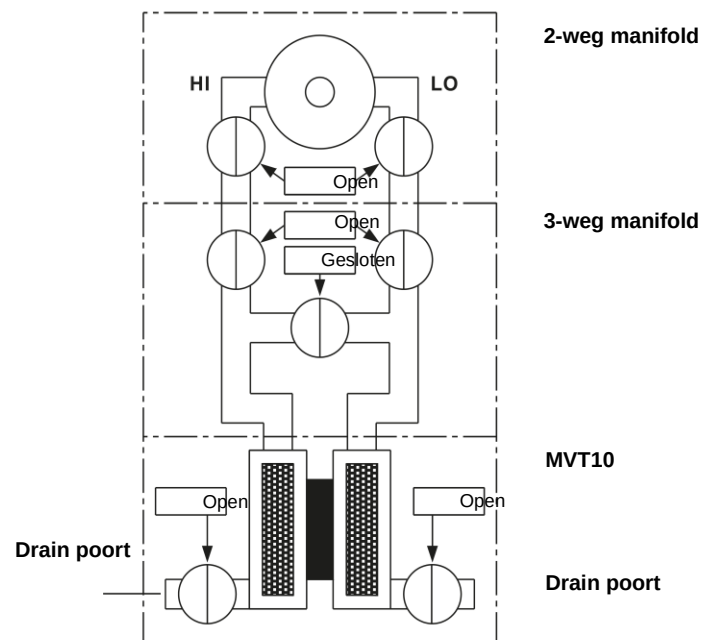


Stap 2

Vul de impulsleiding met koud water of niet-gecontamineerd condensaat, aangezien dit chemisch behandeld is en de vorming van luchtbelletjes doorheen de 2-wegs manifold vulpoorten vermindert.

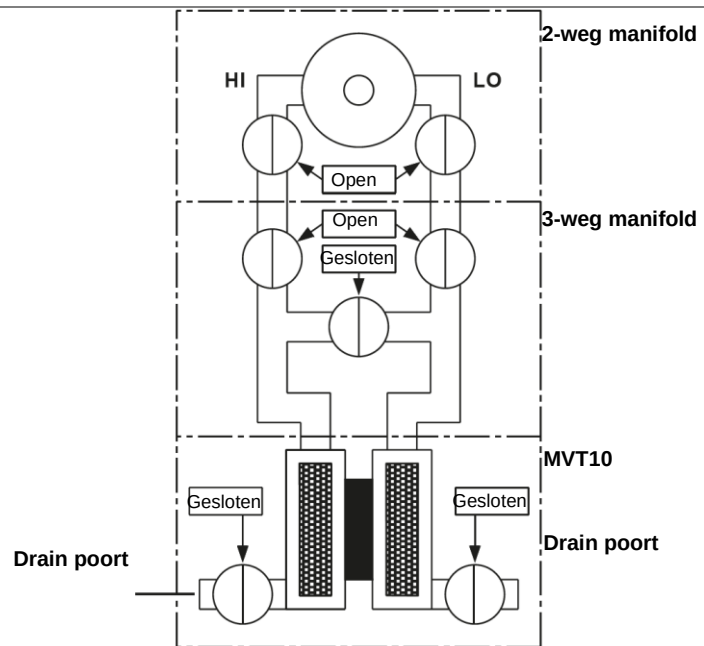
Stap 3

Open de Hi en Lo afsluiters op de 3-weg manifold samen met de drain poorten op de MVT10. Spui tot een continue vloeistofstroom zichtbaar is.

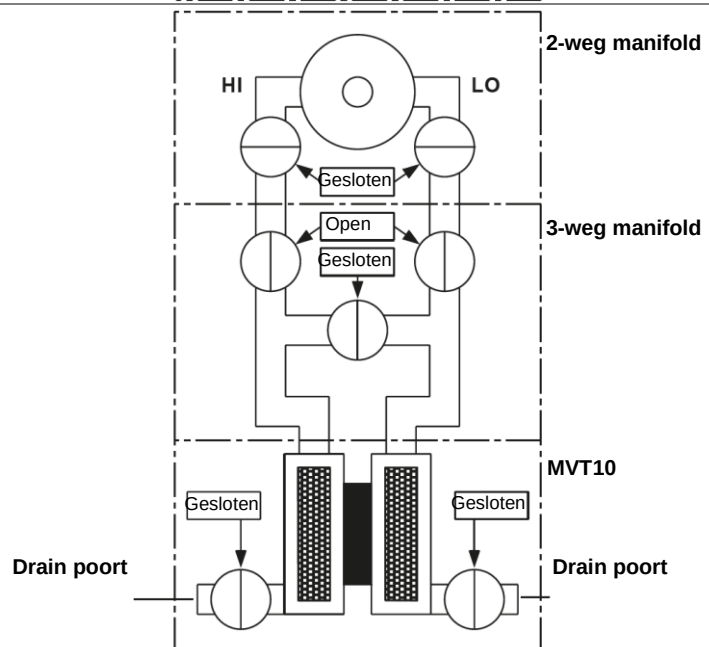


Stap 4

Sluit de drain poort en vul de impulsleidingen opnieuw via de 2-weg manifold vulpoort.

**Stap 5**

Sluit de afsluiters van de 2-weg manifold

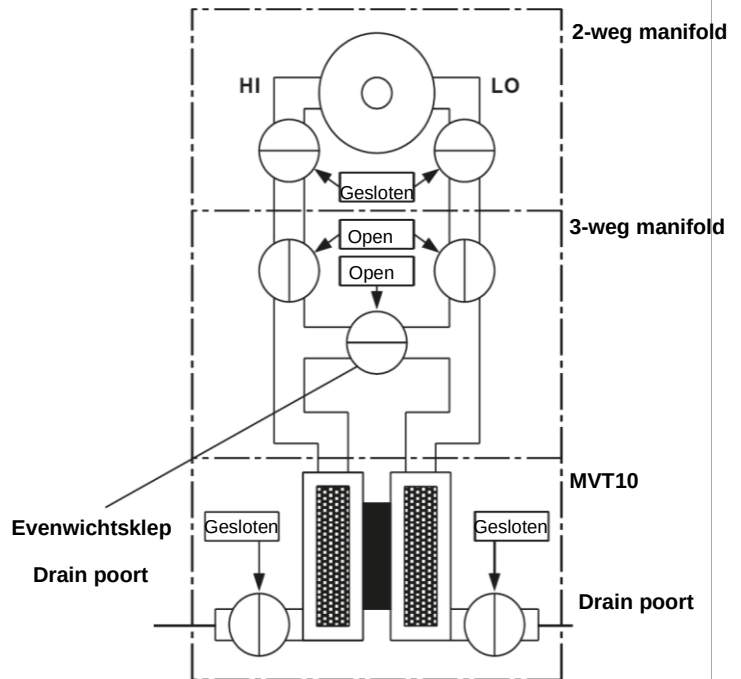


Stap 6

Schakel de systeemdruk in (optioneel, echter aangeraden)

Stap 7

Open de evenwichtsklep

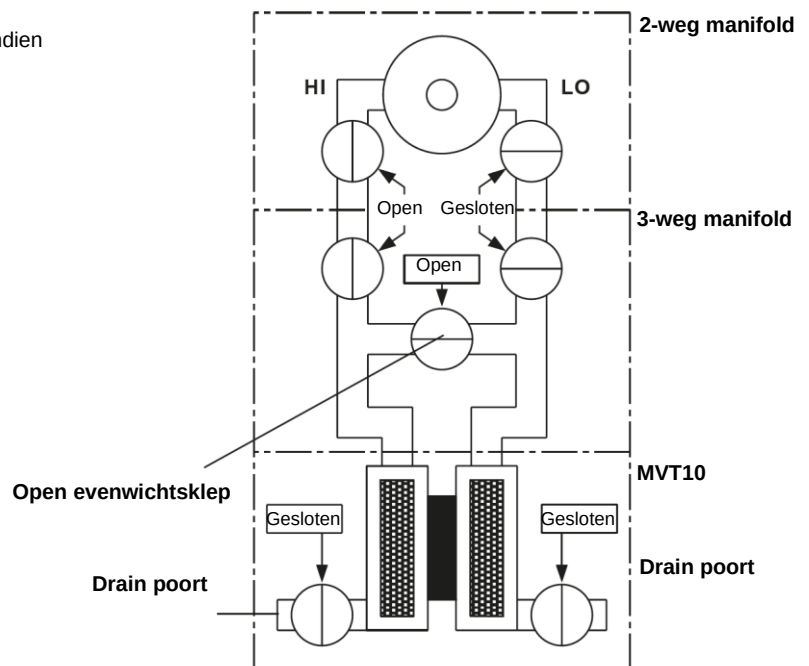


Stap 8

Controleer de DP sensor uitgang en de 0 (zero) indien nodig. Volg de procedure in hoofdstuk 7.4.1 en 7.4.2

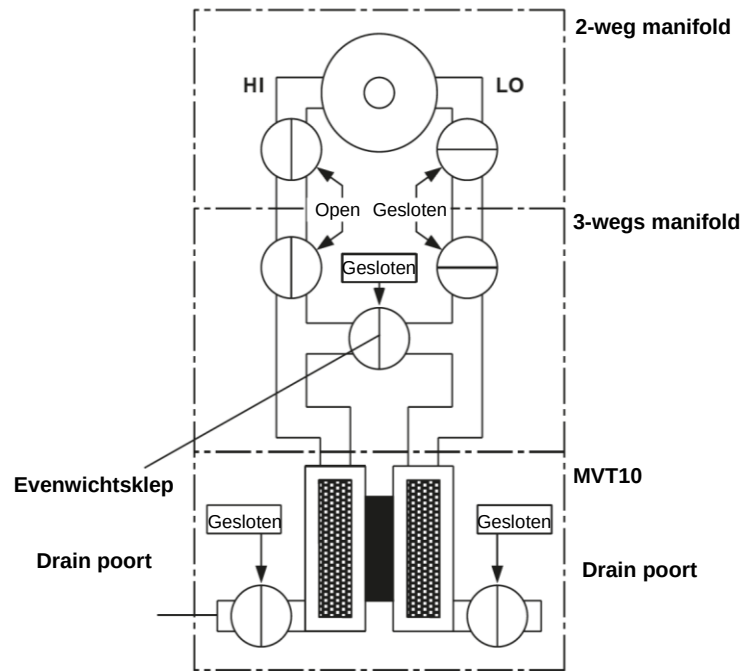
Stap 9

Open de HI afsluiter op het 2-weg manifold

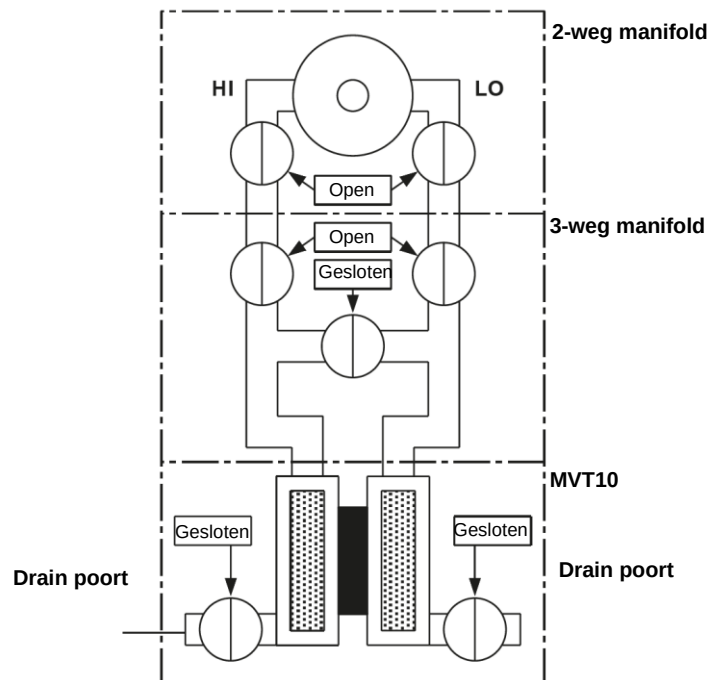


Stap 10

Sluit de evenwichtsklep

**Stap 11**

Open de LO afsluitklep op het 2-weg manifold



7. MVT10 en menu structuur

Na het vervullen van elektrische en mechanische werken, moeten de volgende opstartinstructies gevolgd worden.

De MVT10 moet opgestart worden met de strooming door de ILVA20 afgesloten.

De MVT10 kan niet gebruikt worden met ILVA of Gilflo producten, het wordt samen met de ILVA20 verkocht.

Opmerking: Volgens de fabrieksinstellingen worden metrische eenheden gebruikt. Om de MVT10 op te starten in empirische eenheden, zie hoofdstuk 7.3.2.

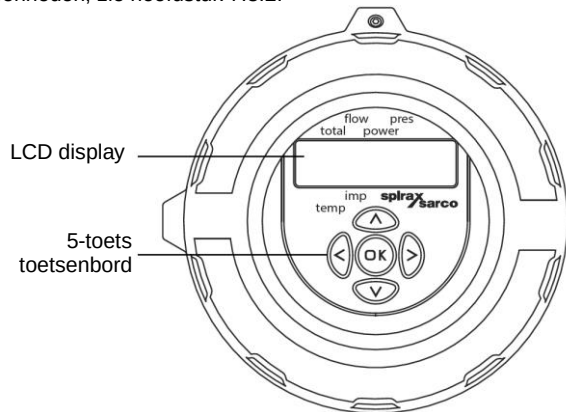


Fig. 27 MVT10 display

Het opstarten van de MVT10 gebeurt via de schroefdooppen van het huis. De toegang naar de stroomvoorziening en communicatie aansluitingen (klemmenbord) is via de achterste schroefdoop. De configuratie opstart gebeurt via het display toetsenbord aan de voorste schroefdoop (met glas). Het display geheel bestaat uit een klein LCD display en vijf toetsen.

Alle opstartinstellingen zijn opgeslagen in een niet-vluchtig geheugen. Indien de MVT10 gebruikt wordt op oververhitte stoom (met een temperatuursensor), moet de sensor verbonden worden alvorens men opstart. Indien dit niet gedaan wordt, zal de kalibratie van het drukkanaal beïnvloed worden. Indien nodig kan een M750 display unit gebruikt worden voor aflezing op afstand.

Het display draaien

Het display kan $\pm 150^\circ$ draaien. Niet meer dan 360° draaien. Koppel de stroomtoevoer af alvorens het display te draaien. Schroef vervolgens de voorste schroefdoop (met glas) los. Los de drie bevestigingsschroeven en roteer het volledige display geheel tot de juiste positie. Plaats de bevestigingsschroeven en de voorste schroefdoop terug op hun plaats.



Opgelet!

Trek de kabels niet los van het display en zorg dat ze nergens vast komen te zitten tijdens het roteren.



Opgelet!

Elektrostatische ontlading (ESD) procedures moeten gevolgd worden tijdens het roteren.

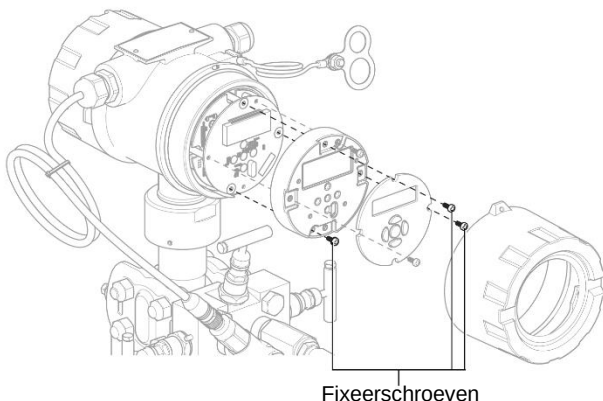


Fig. 28

7.1. Werkingsmodus

Normaal zal de MVT10 in werkingsmodus het totale debiet, het ogenblikkelijk debiet, de energie, druk of temperatuur van de stoom in de leiding weergeven.

Na de initiële opstart zal de MVT10 automatisch in de werkingsmodus komen en kunnen alle opstartmenus van hieruit geopend worden (zie hoofdstuk 7.2, Opstartmodus, voor details). In de werkingsmodus worden de data weergegeven over verschillende schermen. Navigeren kan via de pijltoetsen omhoog en omlaag.

Het display toont een numerieke waarde en een pijl, welke de parameter aangeeft (totaal debiet, debiet, energie, druk of temperatuur). Alle eenheden (behalve $^\circ\text{C}$) zijn impliciet met empirische of metrische eenheden getoond door te drukken op de linker pijl. De waarde 'totaal debiet' wordt in twee delen getoond. De eerste vijf cijfers van het totaal debiet worden getoond, na 10 seconden worden de volgende vijf cijfers getoond. Om de eerste vijf cijfers weer te kunnen zien, scroll naar omhoog of omlaag en keer terug naar het totaal debiet display.

Om display eenheden te zien, druk links op het toetsenbord.

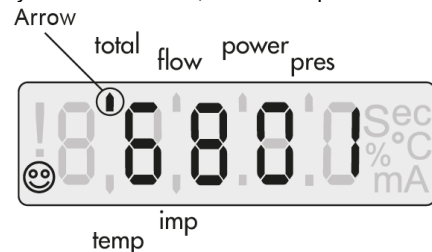
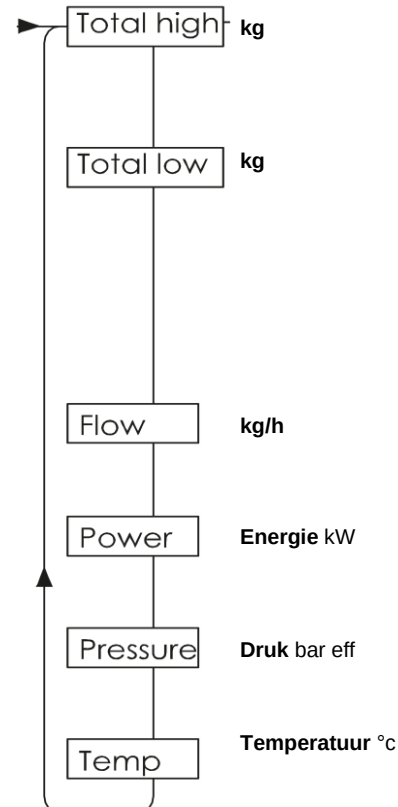


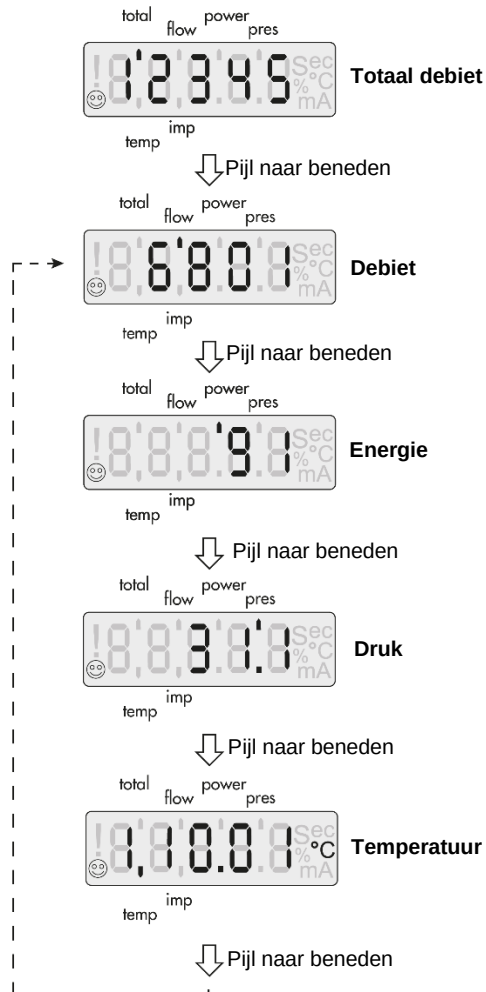
Fig. 29

7.1.1. Werkingsmodus datasequentie



	Metrisch		Imperisch	
	Large	small	Large	Small
Totale debiet	Ton	kg	ton	lb
Totale energie	MWh	kWh	MBtu	kBtu
Ogenblikkelijk debiet	ton/h	Kg/h	Ton/h	lb/h
Energie	MW	kW	Mbtu/h	kBtu/h
Druk	Bar eff	Bar eff.	Psi eff.	Psi eff.
Temperatuur	°C	°C	°F	°F

De MVT10 debietmeter is in fabriek ingesteld op metrische eenheden, door op de pijlen omhoog en omlaag te duwen loopt men door de data.



7.1.2. Foutmeldingen

Indien fouten zich voordoen, worden deze getoond tijdens de werkinsmodus. Dit afdorend met de normale werkinsmodus, de foutmeldingen worden op basis van prioriteit getoond. De foutmeldingen zijn vergrendeld en kunnen enkel afgesloten worden door op 'OK' te drukken. Eens een foutmelding afgesloten is, zal (indien aanwezig) de volgende foutmelding getoond worden.

Continue foutmeldingen worden 2 seconden na het afsluiten opnieuw getoond. Eveneens worden ze aangeduid met een knipperend uitroepingsteken.

Bepaalde foutmeldingen zorgen ook voor een trigger naar het 4-20 mA alarmsignaal.

De foutmeldingen worden getoond over twee schermen, en zijn:

POWER Out	= Stroomonderbreking
------------------	----------------------

NO SIGNAL	= Geen signaal van sensor (dit kan het 4-20 mA alarm activeren)
HIGH FLOW	= Debiet overschrijdt het maximum
HIGH PRES	= Druk overschrijdt het maximum
HIGH tEMP	= Temperatuur overschrijdt het maximum
SUB SAT	Leidingvoorwaarden zijn veranderd van = verzadigde stoom naar condensaat (enkel indien druksensor ingeschakeld)
PAR ERROR	Pariteit fout op de EIA/TIA 485 = communicatielink. In busconfiguratie kan dit getriggerd worden door communicatie met een derde toestel.

7.2. Opstartmodus

De opstartmodus wordt gebruikt om de druksensor en DP sensor op nul te zetten, de temperatuursensor in te schakelen (voor oververhitte/warmte metingen), uitgangen in te stellen en te testen, en het wachtwoord te veranderen.

Het ingeven van data gebeurt via (sub)menu's, waarbij de pijltjestoetsen gebruikt worden ter navigatie. Om dieper in het menu te gaan, gebruik de rechter pijltjestoets, om naar boven en beneden te scrollen de pijltjestoetsen naar boven en beneden, en om uit een submenu te keren de linker pijltjestoets. Data wordt ingevoerd door middel van de 'OK' toets. De hiervoor ingevoegde selectie zal knipperen. Wanneer gedurende vijf minuten geen toetsen worden ingedrukt, keert de MVT10 debietmeter terug in werkinsmodus.

Om in opstartmodus te komen, druk gedurende drie seconden op 'OK'. Het display toont vervolgens 8888.



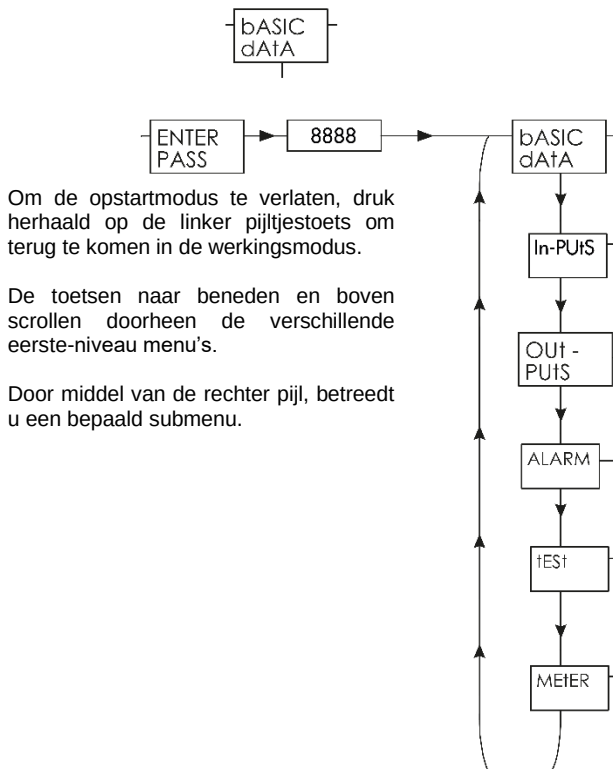
Hierna:

Het eerste cijfer zal knipperen, ter indicatie dat de cursor hier staat.

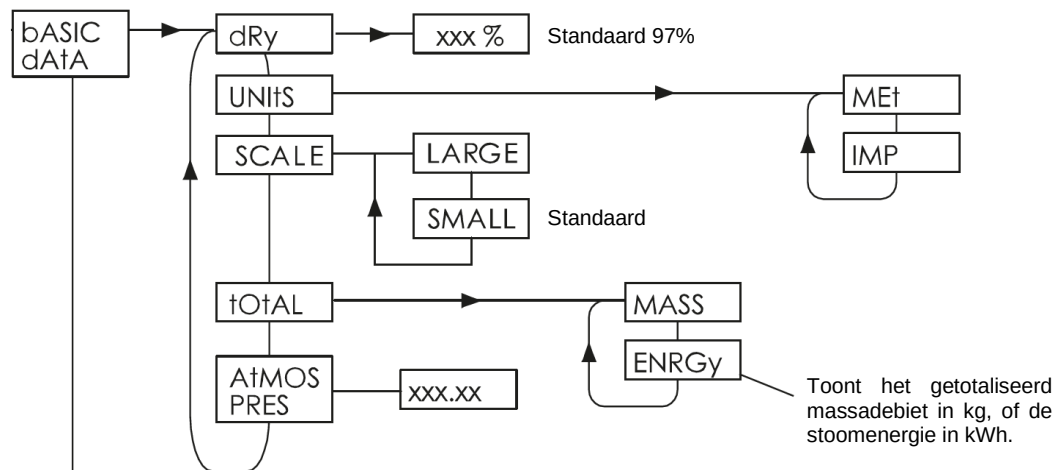
Het wachtwoord volgens de fabrieksinstellingen is 7452 (dit kan veranderd worden in de opstartmodus). Het wachtwoord kan ingevoerd worden door de waarde te veranderen met de pijltjestoetsen naar boven en onder, en de cursor te verplaatsen met de pijltjestoetsen naar rechts en links. Druk op 'OK' om te bevestigen.

Indien het wachtwoord foutief wordt ingegeven, zal het display automatisch terugkeren naar de werkinsmodus.

Wanneer het correct wachtwoord wordt ingegeven, wordt volgend display getoond:



7.3. bASIS dAtA submenu



7.3.1. dRy

Door op de rechter pijltjestoets te klikken wordt de droogtegraad getoond. Dit is de droogtegraad van de gemeten verzadigde stoom. Dit kan aangepast worden aan de toepassing. Druk op 'OK' om de selectie te bevestigen. Nadat de droogtegraad ingevoerd werd, schakelt het display automatisch over naar het volgende submenu 'UNItS'.

7.3.2. UNItS

De units kunnen veranderd worden tussen metrisch (MEt) en empirisch (IMP).

Selecteer 'MEt' of 'IMP' en druk op 'OK' om te bevestigen.

	Groot	Klein
Totaal debiet	Ton	kg
Totale energie	MWh	kWh
Debiet	Ton/h	kg/h
Stroom	MW	kW
Druk	bar eff.	bar eff.
Temperatuur	°C	°C

7.3.3. SCALE

Dit werkt samen met de UNItS hierboven (7.3.2). Selecteer LARGE om grote schaaleenheden te tonen (vb. Ton, MW) Selecteer SMALL om kleine schaaleenheden te tonen (vb. kg)

7.3.4. tOtAl

Dit wordt gebruikt om te kiezen of het 'totaal' op de display het getotaliseerd massadebiet of de totale energie toont. Selecteer massa of energie door middel van de pijltjes boven en onder, en bevestig met 'OK'.

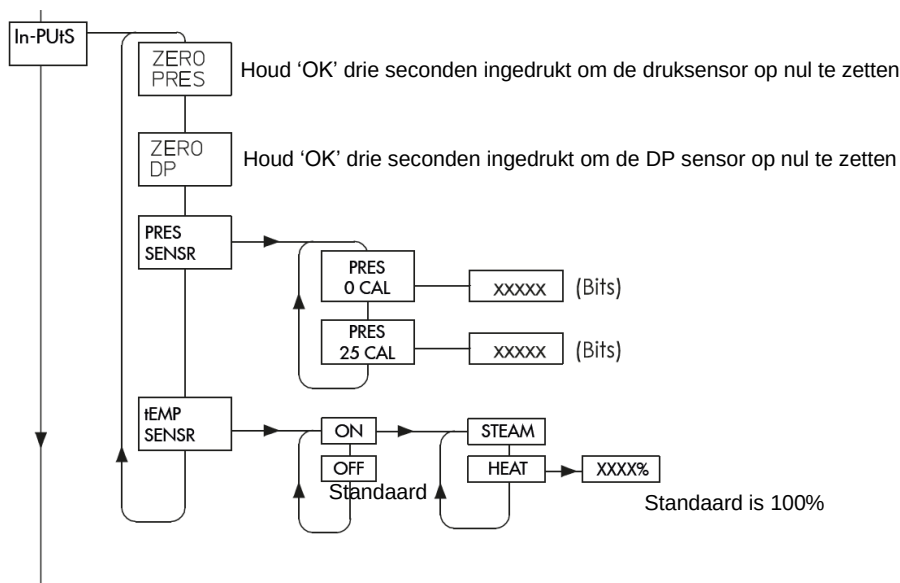
7.3.5. AtMOS PRES

Deze waarde compenseert de debieten voor atmosferische druk. Dit moet gebruikt worden indien er meer nauwkeurigheid nodig is, of wanneer de MVT10 hoog boven het zeeniveau geïnstalleerd wordt.

Opmerking: Waarden tot twee decimalen kunnen ingevoerd worden.

Bij metrisch eenheden is de drukeenheid bar a.

7.4. InPUTS



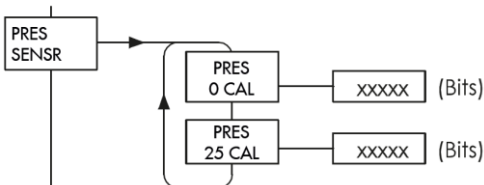
7.4.1. ZERO PRES

Hierdoor kan de druksensor op nul gezet worden. Houd 'OK' drie seconden ingedrukt om de druksensor op nul te zetten

7.4.2. ZERO DP

Hierdoor kan de DP (Verschildruk) sensor op nul gezet worden. Houd 'OK' drie seconden ingedrukt om de DP sensor op nul te zetten

7.4.3. PRES SENSR submenu



Selecteer 'OK' op het PRES SENSR menu om de druksensor opties te zien.

Opmerking: ZP en EP waarden worden weergegeven op het label op het huis van de druksensor.

ZP (Zero Point; nulpunt) = 0 CAL
EP (End Point; eindpunt) = 25 CAL

7.4.3.1. PRES 0 CAL (ZP)

In het PRES SENSR menu wordt het 0 CAL menu getoond. Met de rechter pijltjestoets worden de 0 CAL bitwaarden getoond. Voer de bitwaarden voor de 0 CAL in en bevestig met 'OK'

7.4.3.2. PRES 25 CAL (EP)

Door op de pijltjestoets naar beneden te duwen worden de 25 CAL bitwaarden getoond. Het kalibratiecertificaat meegeleverd met de druksensorkit, vermeldt de 25 CAL bitwaarden die hier ingevoerd moeten worden. Voer de bitwaarden voor de 25 CAL in en bevestig met 'OK'

7.4.4. tEMP SENSR

Hier kan een externe temperatuursensor toegevoegd worden, waardoor twee werkingmodes ontstaan: stoom en warmte.

7.4.4.1. StEAM

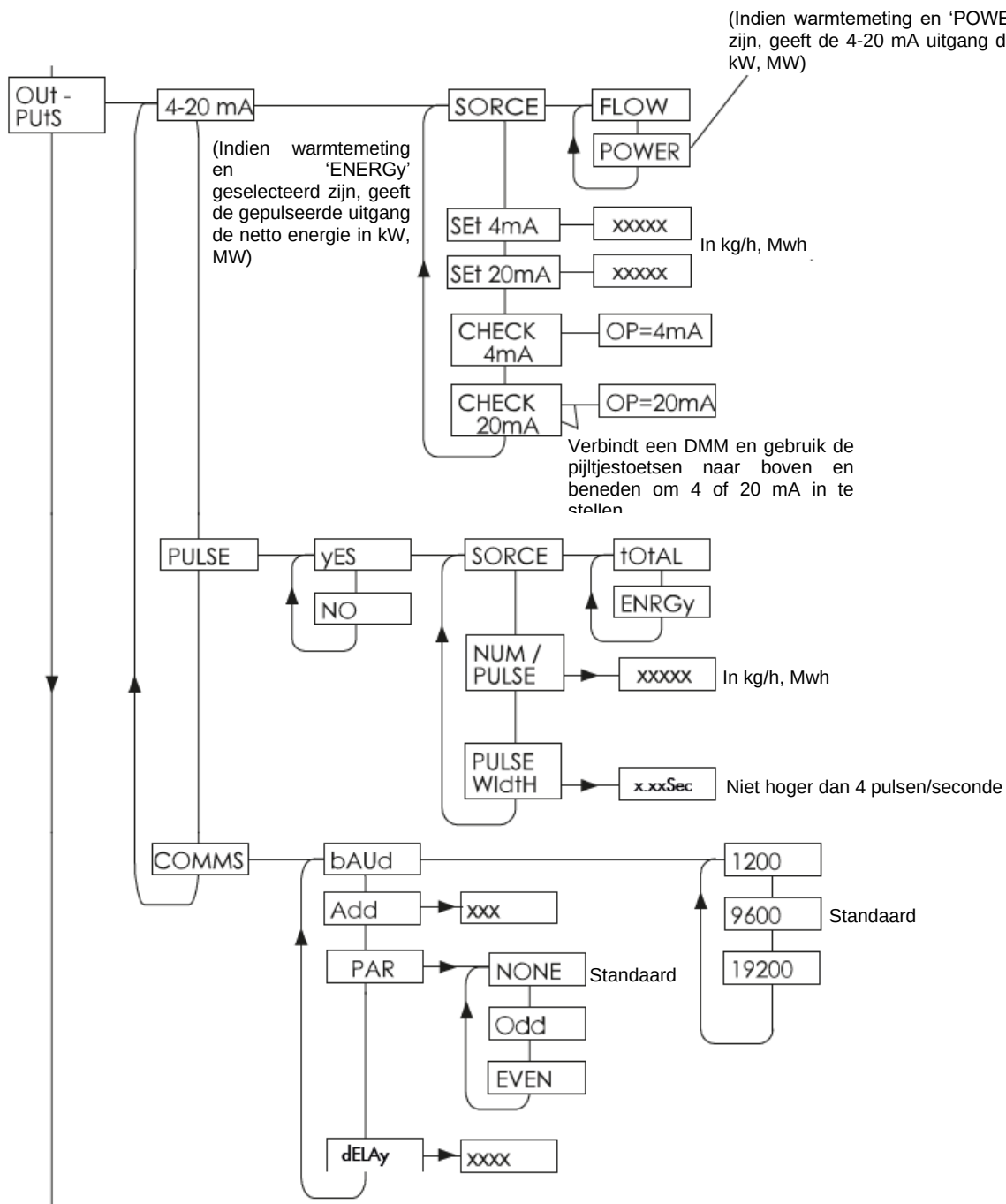
In stoommodus zal de MVT10 zonder problemen werken tussen verzadigde en oververhitte stoom.

7.4.4.2. HEAt

In de warmtemodus zal de MVT10 het netto-energieverbruik van het proces weergeven. Standaard wordt aangenomen dat 100% van het stoom veranderd is in condensaat, maar dit kan aangepast worden.

7.5. OutPutS submenu

In dit submenu kunnen de 4-20 mA, modbus en puls- uitgangen aangepast worden.



7.5.1.1. 4-20 mA Output submenu

In het 4-20 mA submenu kan het bereik de 4-20 mA uitgang opnieuw ingesteld worden en opnieuw gekalibreerd worden

Indien warmtemeting en 'POWER' geselecteerd zijn, geeft de 4-20 mA uitgang de nettostroom in MWh.

7.5.1.2. SORCE

Dit verandert de brondata voor 4-20 mA tussen FLOW en POWER.

7.5.1.3. SET4 mA

Dit stelt de waarde van het debiet of stroom in, equivalent aan 4 mA. De minimumwaarde die ingesteld kan worden als 4 mA is 0 en de maximum is het 20 mA equivalentwaarde min één.

7.5.1.4. SET20 mA

Dit stelt de waarde van het debiet of stroom in, equivalent aan 20 mA. De minimumwaarde die ingesteld kan worden als 20 mA is het 4 mA equivalent plus één, en de maximumwaarde is het maximum van de meter bij 32 bar eff. De 20 mA waarde moet altijd minstens één groter zijn dan de 4 mA waarde.

Voor grotere ILVA20's waar het maximumdebiet groter is dan het SMALL schaalbereik van 99999, moet de schaal op LARGE ingesteld worden. Zie 7.3.3.

7.5.1.5. CHECK 4 mA

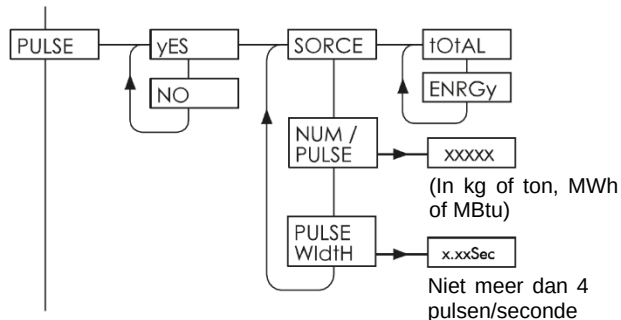
Hier kan de 4 mA waarde opnieuw gekalibreerd worden. Een digitale voltmeter/multimeter moet verbonden worden met de "LOOP TEST" klemmen. Zie hoofdstuk 5.2 De 4-20 mA stroomcyclus testen. Via de rechter pijltjestoets toont het display OP = 4 mA en de MVT10 zal een stabiele 4 mA uitgang hebben. Indien de multimeter geen 4 mA afleest, pas de waarde aan met de pijltjestoetsen naar boven en beneden tot de multimeter 4 mA aangeeft. Bevestig met 'OK'.

7.5.1.6. CHECK 20 mA.

Hier kan de 20 mA waarde opnieuw gekalibreerd worden. Een digitale voltmeter/multimeter moet verbonden worden met de "LOOP TEST" klemmen. Zie hoofdstuk 5.2 De 4-20 mA stroomcyclus testen. Via de rechter pijltjestoets toont het display OP = 20 mA en de MVT10 zal een stabiele 20 mA output hebben. Indien de multimeter geen 20 mA afleest, pas de waarde aan met de pijltjestoetsen naar boven en beneden tot de multimeter 20 mA aangeeft. Bevestig met 'OK'.

7.5.2. Puls Output

In dit submenu kan de pulsuitgang aangepast worden.



7.5.2.1. PULSE

De pulsuitgang inschakelen of uitschakelen, door middel van 'yes' of 'no'.

7.5.2.2. SORCE

Selecteer hier de brondata voor de pulsuitgang.

De brondata kan eenheidsmassa per puls (tOtAL) of eenheidsenergie per puls (ENRGy) zijn.

7.5.2.3. NUM/PULSE

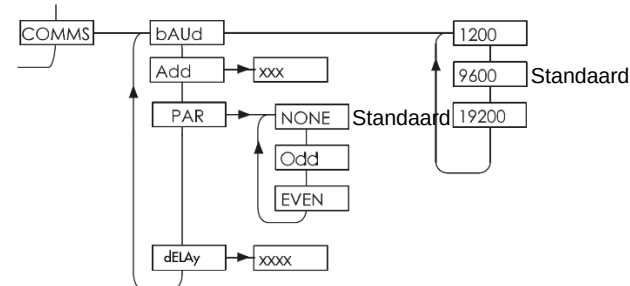
Configureer hier de totale massa, of energie, equivalent aan één puls. Eenheden zijn afhankelijk van de UNIt instellingen.

7.5.2.4. PULSE WIDTH

Stel de breedte van de puls in. De puls kan ingesteld worden in 0,01s stappen vanaf 0,02s tot max. 0,2s.

7.5.3. Communicaties

De MVT10 heeft een MODbus EIA 485 compatibel communicatieprotocol. Hierdoor kunnen gebruikers stoomdata van de MVT10 opvragen via een MODbus Master (vb. PC, PLC, BMS,...)



7.5.3.1. bAUD

Hierbij moet de communicatiesnelheid ingesteld worden op 1 200, 9 600 of 19 200.

Dit moet overeenkomen met het bereik waarmee het toestel communiceert.

7.5.3.2. Add

Voor Modbus communicatie met een adres ingevoerd worden. Dit is een driecijferig nummer tussen 001 – 247.

Dit moet overeenkomen met het adres van het toestel waarmee het communiceert.

7.5.3.3. PAR

Dit is de pariteitcontrole toegevoegd in de seriële data. Dit moet op de debietmeter en het controlesysteem hetzelfde ingesteld zijn. In een bus configuratie kunnen andere eenheden een verschillende pariteit gebruiken. In dit geval ziet de debietmeter een pariteit/overrun fout en zal de data wegslijten. Het display kan PAR ERROR tonen wanneer dit optreedt.

7.5.3.4. DELAY

Antwoordtijd en wachttijd:

De antwoordtijd van de MVT10 is tussen 0 en 0,25s. Dit is de tijd die de MVT10 heeft om op een vraag van de master te antwoorden. Dit omvat de tijd die de master nodig heeft om de vraag te sturen en wanneer de MVT10 klaar is om terug te antwoorden.

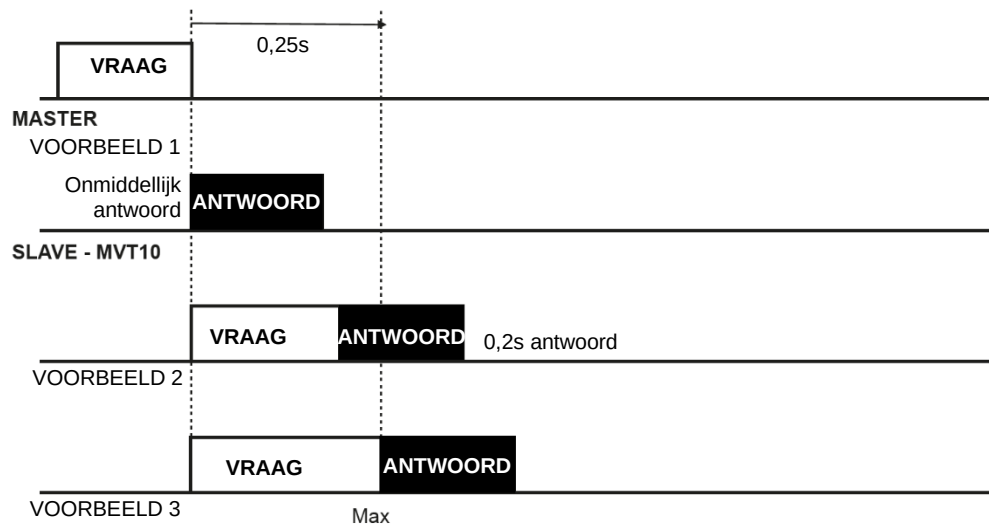


Fig. 30 Antwoordtijd zonder vertraging

De antwoordtijd kan verlengd worden met een vertragingfunctie. Dit voegt een vaste waarde toe aan de antwoordtijd, zodat een minimum antwoordtijd voorzien wordt. De vertraging kan ingesteld worden tussen 0 en 1, in stappen van 0,25s.

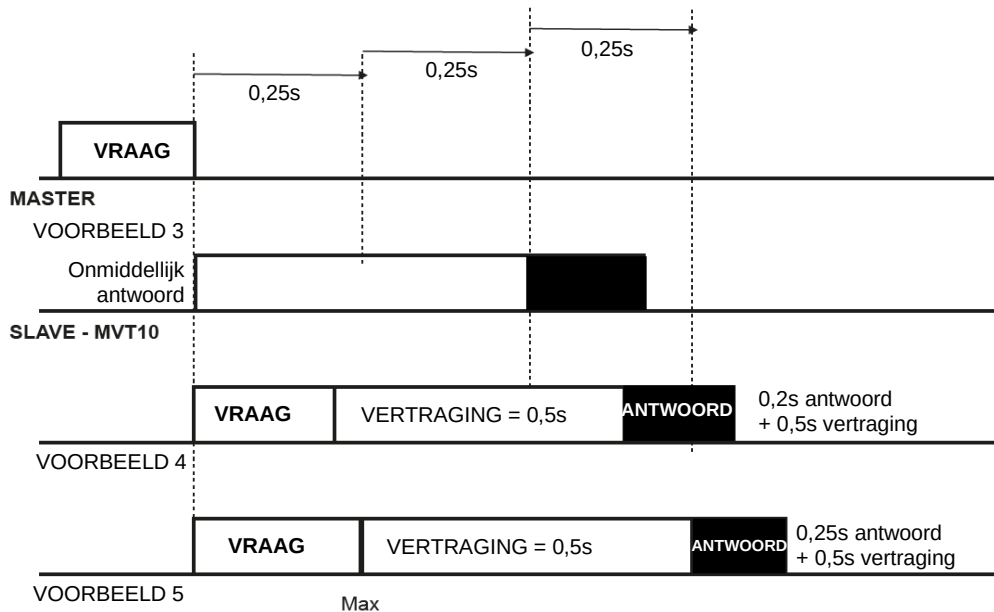
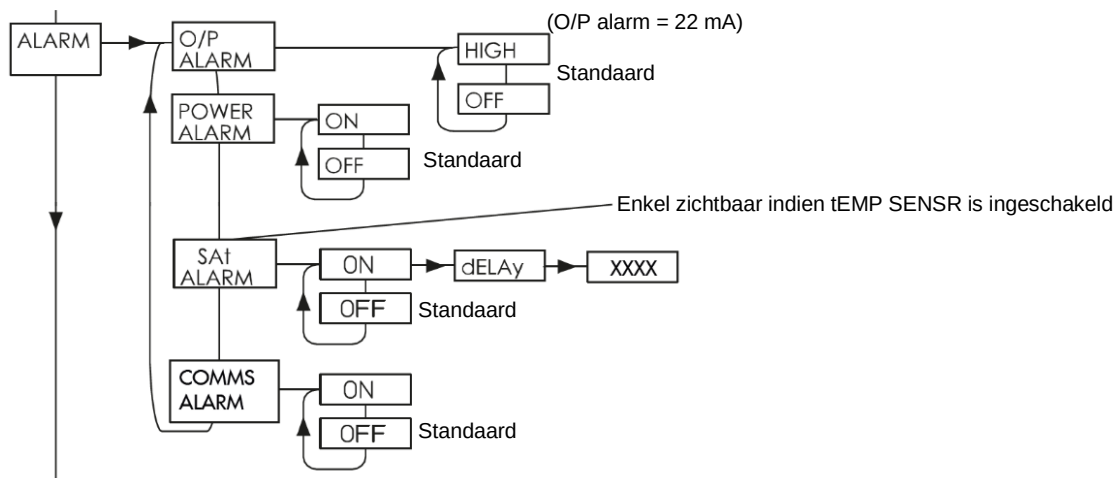


Fig. 31 Antwoordtijd met 0,5s vertraging

De vertragingfunctie is handig om te voorkomen dat de MTV10 te snel antwoordt.

7.6. ALARM submenu

Hier kunnen de alarmfuncties ingesteld worden.



7.6.1. O/P (output) ALARM

HIGH	Inschakeling 4-20 mA alarmfunctie	Indien de zelf-gediagnosticeerde elektronica merkt dat de sensoruitgang bepaalde tijd constant is, of er geen signaal is, wordt de 4-20 mA uitgang op 22 mA geplaatst.
OFF	Uitschakeling 4-20 mA alarmfunctie	

7.6.2. POWER ALARM

OFF	Uitschakeling stroomalarm functie	Stroomalarm geeft aan dat de stroomtoevoer naar de MVT10 ooit onderbroken werd.
ON	Inschakeling stroomalarm functie	

7.6.3. SAI ALARM

ON	Inschakeling Sub Verzadiging Alarm
OFF	Uitschakeling Sub Verzadiging Alarm
dELay	Tijdsduur alvorens alarm getoond wordt. Kan nul zijn.

Hierdoor kan het Sub Verzadiging Alarm ingeschakeld of uitgeschakeld worden.

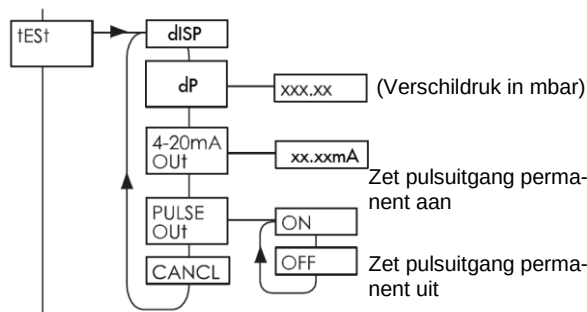
Standaard staat dit uitgeschakeld. Indien ingeschakeld, zal het alarm afgaan wanneer de stoomtemperatuur 2 °C onder verzadigingstemperatuur valt.

7.6.4. COMMS ALARM

Het communicatie alarm kan aan- of uitgeschakeld worden. Modbus communicatiefouten kunnen veroorzaakt worden door niet compatibele baud ratio's, foutieve pariteitinstellingen of slechte bekabeling in luidre omgeving. MVT10 kan communicatiefouten detecteren en de gebruiker hiervan verwittigen via het display. Indien het comms alarm ingeschakeld is en er treedt een communicatiefout op, wordt "PAR ERROR" getoond gedurende drie seconden.

7.7. tEST submenu

Het tEST submenu biedt toegang tot de MVT10 diagnostische hulpmiddelen. Van hieruit kunnen het display, de 4-20 mA en de puls uitgangen getest worden.



7.7.1. dISP

Hier kan het display getest worden. Door op de rechter pijltjestoets te drukken, worden alle elementen van het display geactiveerd. De linker pijltjestoets beëindigt de test en gaat over naar het volgende stadium.

7.7.2. dP

Geeft de verschildruk van de DP sensor weer in mbar.

7.7.3. 4-20 mA Out

Hier kan de 4-20 mA uitgang getest worden. Door de waarde aan te passen en te bevestigen met 'OK' kan de uitgang op een bepaalde waarde vastgesteld worden. Deze stroom zal gedurende vijf minuten uitgezonden worden, behalve indien deze geannuleerd wordt.

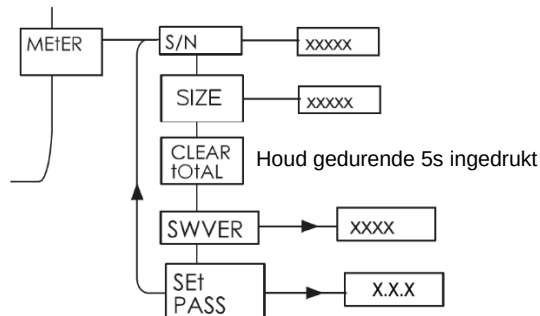
7.7.4. PULSE Out

Hier kan de pulsuitgang getest worden. Door 'ON' of 'OFF' te selecteren, wordt de gewenste teststatus van de pulsuitgang gekozen. Eens bevestigd met 'OK' zal de pulsuitgang gedurende vijf minuten in de gekozen status blijven, behalve indien deze geannuleerd wordt.

7.7.5. CANCEL

Hierdoor kan de 4-20 mA uitgang testsignaal en pulsuitgang testsignaal geannuleerd worden alvorens de vijf minuten om zijn. Druk op 'OK' om de testsignalen te annuleren.

7.8. MEtER submenu



Dit submenu bevat informatie over de debietmeter en wordt gebruikt om het totaal op nul te zetten.

7.8.1. S/N

Dit is de fabrieksinstelling serienummer van het ILVA20/MTV10 geheel en wordt getoond door middel van de rechter pijltjestoets.

7.8.2. SIZE

Dit is de fabrieksinstelling en is de diameter van de gekoppelde ILVA20, en wordt getoond door middel van de rechter pijltjestoets (150-300).

7.8.3. CLEAR tOTAL

Deze functie wist het totaal, door vijf seconden ingedrukt te houden.

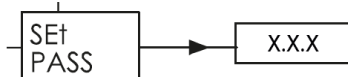
Opmerking: Iedere acht minuten wordt er een back-up genomen van het totaal in het niet-vluchtige geheugen van de MVT10. Bij verlies van stroom kan de MVT10 tot acht minuten getotaliseerde stoom verliezen.

7.8.4. SWVER

Hier kan de software bekeken worden.

7.8.5. SEt PASS

Hier kan het standaard wachtwoord veranderd worden naar een eigen wachtwoord. Noteer het nieuwe wachtwoord en houd dit veilig bij. Het nieuwe wachtwoord kan opgenomen worden in de tabel in hoofdstuk 11.



8. Onderhoud

Er kunnen enkele basiscontroles uitgevoerd worden.



Opgelet!

Alvorens onderhoud uit te voeren, lees de veiligheidsinformatie aan het begin en op het einde van dit document.

8.1. Impulsleidingen

Spirax Sarco raadt het periodiek reinigen van de Impulsleidingen aan, ter preventie van excessieve vuilophoping.

8.1.1. Reiniging van Impulsleidingen

1. Sluit de stoom doorheen de ILVA af en zorg dat de leidingdruk is teruggekeerd naar atmosferische druk en de temperatuur gedaald is.
2. Sluit de afsluiters op de twee-weg manifold en open de afsluiters op de MVT10 zodat condensaat kan draineren. (Houdt rekening waar het condensaat heen gaat. Het is aangeraden om een opvangbakje te plaatsen onder de draineerpoorten om het condensaat op te vangen.)
3. Los de bevestigingsbouten van de leiding en schroef de leidingen los van beide manifolds.
4. De slangen kunnen gereinigd worden door er lucht doorheen te blazen en gereinigd met een leidingborstel. Zorg dat de leidingen niet beschadigd worden. Vervang beschadigde leidingen (zie Reserveonderdelen).
5. Zorg dat de MVT10 poorten proper en vrij van vuil zijn. Indien nodig, verwijder onzuiverheden voorzichtig. Let erop dat de DP cel niet onder hoge druk komt, niet in aanraking komt met temperaturen hoger dan 60 °C en zorg ervoor dat de cel niet beschadigd wordt door reinigingsmiddelen.
6. Plaats de leidingen terug en span de bevestigingsbouten op een correcte manier terug aan.
7. Sluit de drain poorten van de MVT10
8. Om terug op te starten, volg de stappen in hoofdstuk 6

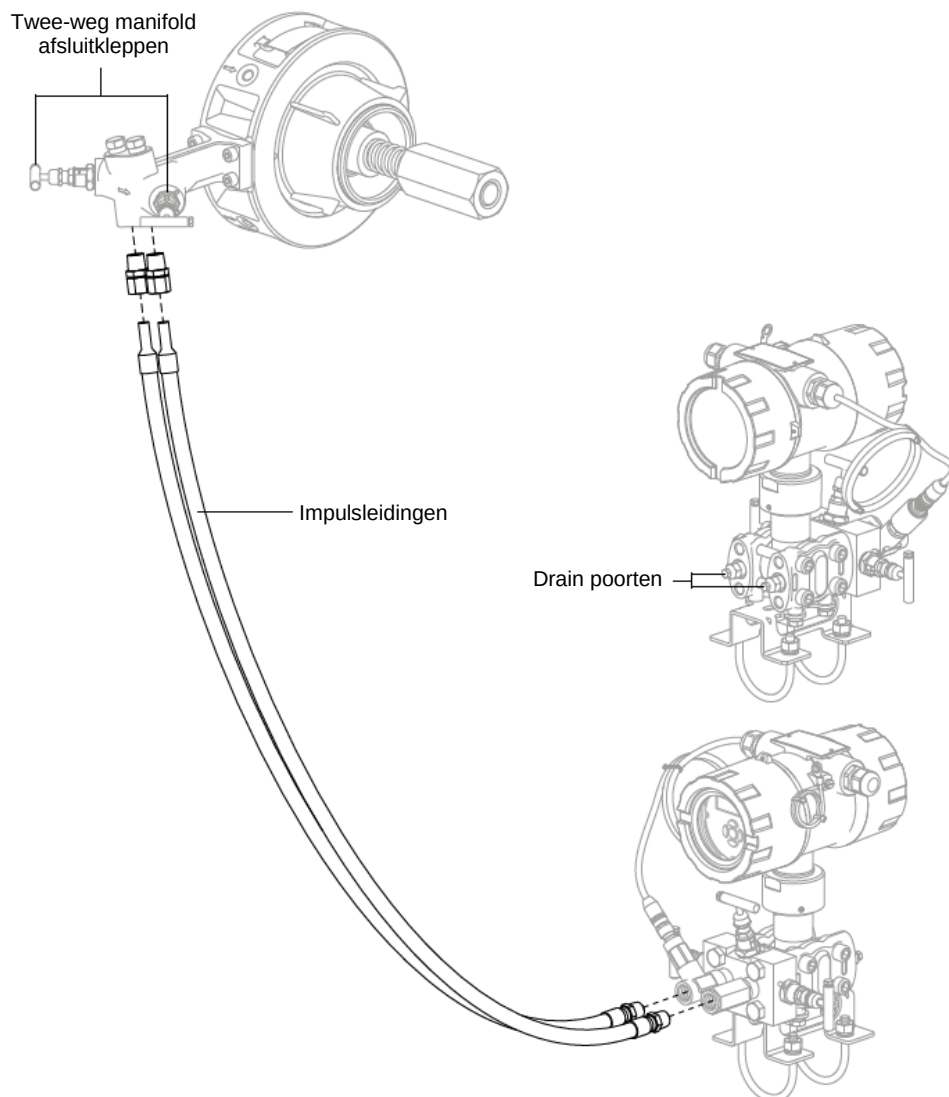


Fig. 32

8.1.2. Visuele controle van de ILVA20

Er kunnen enkele eenvoudige controles uitgevoerd worden op de ILVA20, maar hiervoor moet deze uit de leiding verwijderd worden.

Mogelijke controles:

1. Plaats de ILVA20 tussen bankschroeven (met zachte uiteinden), met de conus en stang naar beneden. Controleer dat de conus gemakkelijk op en neer kan bewegen over de stang. Er mogen geen moeilijke stukken zijn in de beweging.
2. Controleer dat de veer niet gebarsten of gebroken is. Los de moeren aan de uiteinden van de schacht NIET en haal de ILVA20 NIET uiteen, anders zal de kalibratie aangetast worden.
3. Controleer dat de verschildruk poorten proper zijn en vrij van vuil. Indien nodig, reinig met perslucht of gepast gereedschap.

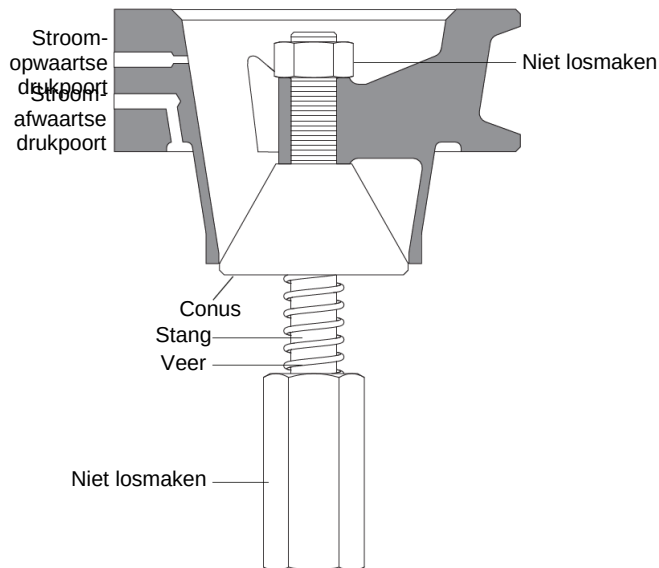


Fig. 33

8.2. Reserveonderdelen vervangen

De lijst van reserveonderdelen voor de ILVA20/MVT10, is terug te vinden in hoofdstuk 9.

8.2.1. De impulsleidingen vervangen

Volg de procedure in hoofdstuk 8.1.1, maar vervang de impulsleidingen door nieuwe.

8.2.2. De twee-wegs manifold dichtingen vervangen

1. Sluit de stoom doorheen de ILVA af en zorg dat de leidingdruk is teruggekeerd naar atmosferische druk en de temperatuur voldoende gedaald is.
 2. Sluit de afsluitlekken op de twee-weg manifold en open de drain poorten op de MVT10 zodat condensaat kan draineren. (Houdt rekening waar het condensaat heen gaat. Het is aangeraden om een opvangbakje te plaatsen onder de drain poorten om het condensaat op te vangen.)
 3. Los de bevestigingsbouten van de impulsleidingen en schroef de impulsleidingen los van beide manifolds.
 4. Verwijder de vier schroeven die de twee-weg manifold met de ILVA20 verbinden.
 5. Verwijder de manifold voorzichtig van de ILVA20.
 6. Verwijder de oude dichtingen en reinig de oppervlakken, onder ander het oppervlak van de twee-weg manifold.
 7. Plaats de twee-weg manifold terug met nieuwe dichtingen
- Opmerking: gebruik de oude dichtingen niet.**
8. Plaats de vier schroeven terug op hun plaats (vervang indien nodig) en schroef stapsgewijs vast in diagonale sequentie. Ga tot slot rond in tegenwijzerzin, en span aan tot 20 Nm.
 9. Plaats de impulsleidingen terug en span de bevestigingsbouten op een correcte manier terug aan.
 10. Sluit de drain poorten van de MVT10
 11. Om terug op te starten, volg de stappen in hoofdstuk 6.

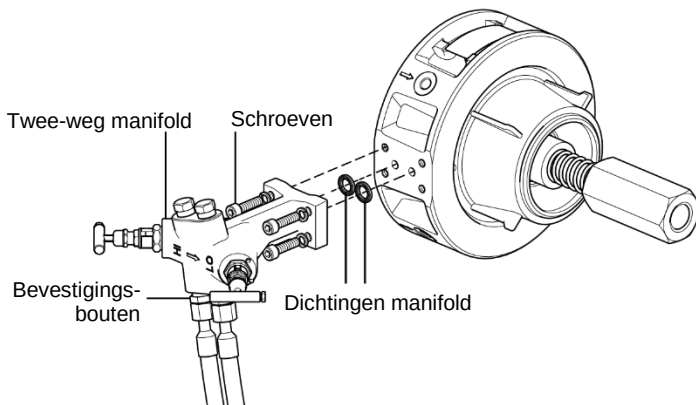


Fig. 34

8.2.3. De MVT10 druksensor vervangen

1. Sluit de stoom doorheen de ILVA af en zorg dat de leidingdruk is teruggekeerd naar atmosferische druk en de temperatuur gedaald is.
2. Sluit de afsluitlekken op de twee-wegs manifold en open de drain poorten op de MVT10 zodat condensaat kan draineren. (Houdt rekening waar het condensaat heen gaat. Het is aangeraden om een opvangbakje te plaatsen onder de drain poorten om het condensaat op te vangen.). Zie Fig. 35.
3. Schakel de elektrische stroomtoevoer en communicaties uit.
4. Schroef de achterste elektronica behuizing los.
5. Koppel de sensorkabel los van de terminal blok. Zie Fig. 36.
6. Maak de kabelwartel los van de elektronica behuizing en verwijder de kabel. Zie Fig. 35.
7. Breng de nieuwe sensorkabel doorheen de kabelwartel en connecteer de kabel in de terminal blok.
8. Span de kabelwartel en plaats de elektronica behuizing terug.
9. Schroef de druksensor los van het MVT10 huis en verwijder de oude dichting.
10. Vervang de dichting en schroef de nieuwe druksensor aan tot een aanspanmoment van 24 tot 26 Nm.
11. Herconnecteer de kabel met de nieuwe druksensor.
12. Sluit de aflooplekken van de MVT10.
13. Herstart (mechanisch) volgens hoofdstuk 6.
14. Herstart de nieuwe druksensor volgens hoofdstuk 7.4.3.

Opmerking: De ZP en EP waarden zijn weergegeven op het label op het huis van de druksensor.

ZP = 0 CAL

EP = 25 CAL

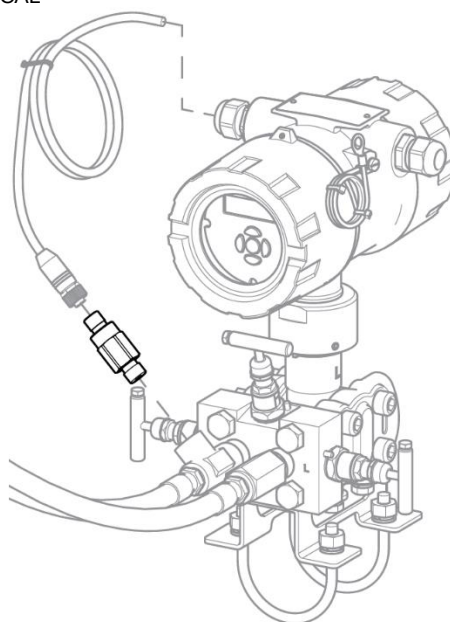


Fig. 35

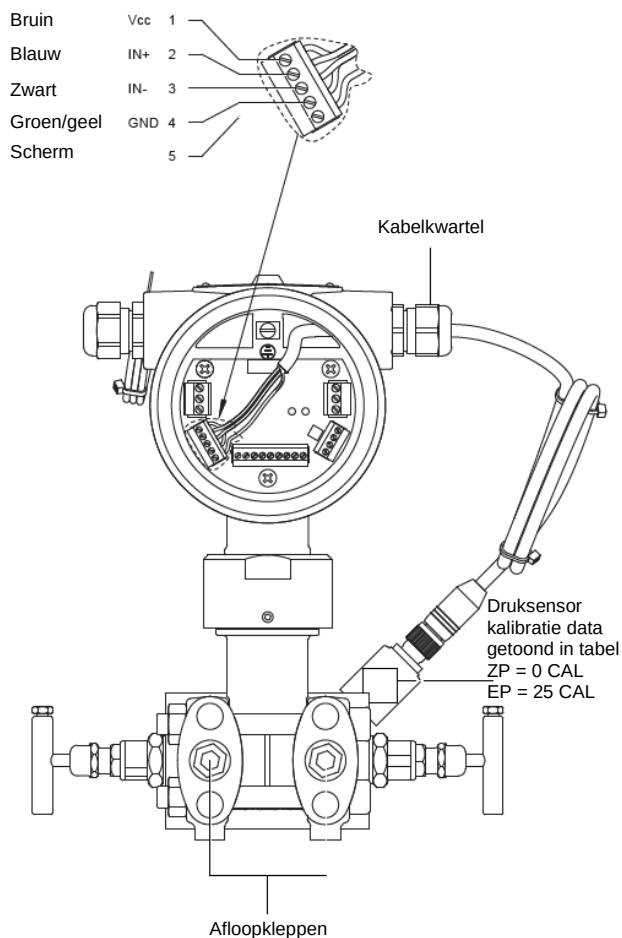


Fig. 36

9. Reserveonderdelen

Reserveonderdelen

De beschikbare reserveonderdelen worden hieronder gedetailleerd. Er worden geen andere onderdelen geleverd als reserveonderdeel.

3374380	Pakking en bevestigiger reservekit	10
3374381	Twee-wegs manifold en bevestigiger reservekit	11 en 12
3374382	Druksensor en kabel reservekit	8
3374383	Elektronica reservekit	13
3374384	MVT10 reservekit	14

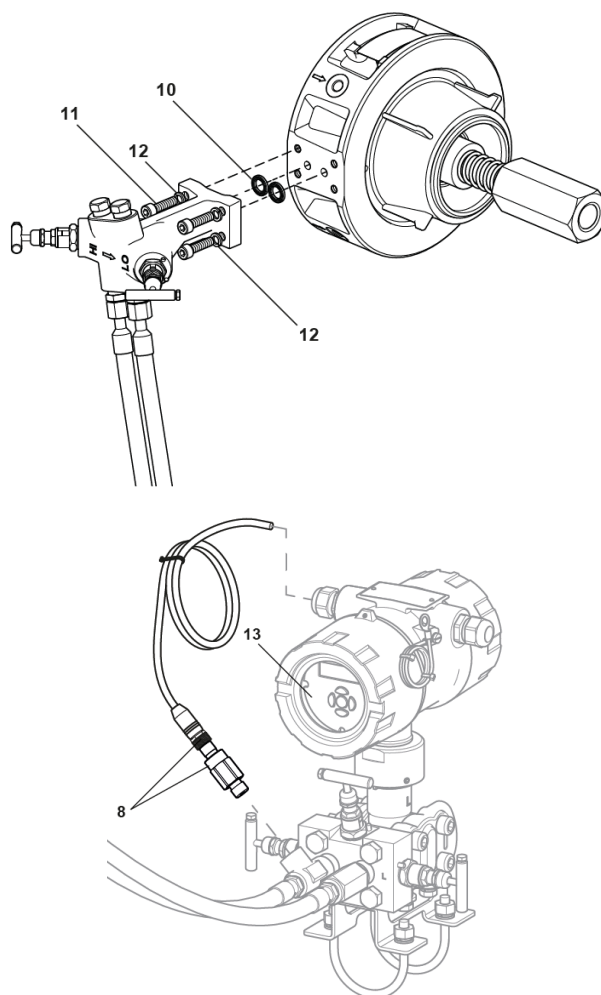


Fig. 37

Bestelling plaatsen

Bestel de reserveonderdelen steeds volgens de voorgaande beschrijving en vermeld de grootte en het type.

Vb.3374380 – pakking en bevestigiger reservekit voor een ILVA20 debietmeter

10. Foutopsporing

Foutopsporing MVT10

Probleem	Mogelijke oorzaak	Oplossing
Unit is klaar, geen/zeer weinig debiet	Controleer dat de druksensor correct werkt	Verzekert u dat de correcte bitwaarden ingevoerd zijn voor de 0 en 25 CAL punten. Zie hoofdstuk 7.4
	Controleer impulslijnen, manifold afsluiting en evenwichtskleppen	Verzekert u dat de impulslijnen niet geblokkeerd zijn en dat de juiste afsluitkleppen open zijn en de evenwichtsklep gesloten. Zie hoofdstuk 6
Geen communicatie met de unit	Controleer of de Modbus interface correct aangesloten is.	Zie hoofdstuk 5.3
Unit levert foutieve data via de Modbus interface	Controleer dat de correcte baud ratio gebruikt is	Zie hoofdstuk 7.5.3
Foutieve puls output	Puls output foutief ingesteld	Controleer programmering van puls output. Zie hoofdstuk 7.5.2
	Puls breedte foutief ingesteld	Controleer maximale puls breedte van elektronica
	Puls output is overladen	Controleer ladingratio
	Puls output elektronica fout	Test puls output in de testmodus. Zie hoofdstuk 7.7.4
Geen nul-debiet aangegeven wanneer er geen debiet is in de leiding	Unit niet op nul gezet bij opstart	Unit op nul zetten. Zie hoofdstuk 7.8
	4 mA output niet gekalibreerd	Kalibreer 4 mA output. Zie hoofdstuk 7.5
	4 mA transmissie ingesteld op waarde hoger dan nul	Reset 4 mA
	Interferentie	Controleer aarding

Foutopsporing ILVA20

Probleem	Mogelijke oorzaak	Oplossing
Meter geeft continu debiet weer, maar debiet is werkelijk fluctuerend	Kegel zit vast ten gevolge van vuil in de leiding	Verwijder het huis van de ILVA20 om na te gaan of vuil kan weggehaald worden. Indien de steel hevig gekrast is, moet de ILVA20 vervangen worden
De unit geeft maximaal debiet weer	Verzekert u dat de twee naaldkleppen op het huis volledig open zijn	
	Verzekert u dat de naaldklep op het drie-wegs manifold volledig open is	
De unit geeft geen debiet weer	Zorg dat er geen vuilresten zijn in de slangen of in andere plaatsen waar de stoom passeert	
	Controleer dat de evenwichtsklep op het drie-wegs manifold gesloten is en dat de impulslijnen zo zijn verbonden dat de HI zijde van het twee-wegs manifold verbonden is met de HI zijde van het drie-wegs manifold	
ILVA20 maakt veel lawaai (knallen en kletteren)	Foutieve stroomopwaartse/stroomafwaartse installatielengtes	Herinstalleer volgens de installatieinstructies. Zie hoofdstuk 4.
	Waterslagen ten gevolge van meegevoerd condensaat in het stoom	

11. Instellingen tabel

Menu	Standaard		Bereik, opties
Basis data	Droogtefractie	97 %	Bereik 70 tot 100%
	Eenheden	Metrisch	Metrisch, empirisch
	tOtAL	Massa	Massa, energie
	Atmosferische druk	1,01 Bar a	0,7 – 1,10 bar a
Schaal	Large/small	Small	
Input	4-20 mA		
	Bron	Debiet	Debiet (flow), stroom (power)
	4 mA instellen	0	0 tot één onder max. waarde
			Max – debiet @32 bar eff. (tonne/h) DN150: 22,38 DN200: 43,99 DN250: 60,14 DN300: 85,37
	20 mA instellen	Max.	Max – stroom @ 32 bar eff. (MW) DN150: 17,43 DN200: 34,26 DN250: 46,83 DN300: 66,48
OUTPUtS	Puls	yES	Ja (yES), nee (NO)
	Bron	tOtAL	tOtAL, ENRGy
	NUM/PULSE	0,01	In (standard) kleine eenheden is dit 1, 10, 100, 1 000, 10 000
	PULSE Width	0,2 s	Bereik: 0,02 – 0,2s
	COMMS		
	Baud	9 600 Baud	1 200, 9 600, 19 200
	Add	001	Bereik: 001 tot 247
	Pariteit	Geen	Geen, even, oneven
	Vertraging	0,00 s	Waarden: 0,00; 0,25; 0,50; 0,75; 1
Alarm	O/P Alarm	OFF	High, OFF
	POWER ALARM	OFF	ON, OFF
	Sat ALARM	OFF	ON, OFF
	dELAY	20 s	Bereik 0 -3 600s
	COMMS ALARM	ON	ON, OFF
Meter	Wachtwoord	7452	Bereik: 0000 tot 9999

12. Appendix

12.1. Read holding registers

The following Read Holding Registers are supported by the MVT10:

Table 1 Register Groups

Register	Functionality
40,010 to 40,014	Read basic diagnostics
40,101 to 40,114	Read flow meter values in metric units
40,201 to 40,214	Read flow meter values in imperial units

Table 2 Basic Diagnostics

Address	Parameter	Units	Notes
40,010	Alarm status	Bit field	Refer to Table 7 - Alarm Status
40,011	SxS Device ID	N/A	0x0000 – RESERVED
			0x0001 – RESERVED
			0x0002 – RESERVED
			0x0004 – RESERVED
			0x0100 – ILVA20 50mm
			0x0101 – ILVA20 80mm
			0x0102 – ILVA20 100mm
			0x0103 – ILVA20 150mm
			0x0104 – ILVA20 200mm
			0x0105 – ILVA20 250mm
			0x0106 – ILVA20 300mm
40,012	Software Version	N/A	18 is sw version 0.1.8
			200 is sw version 2.0.0
40,013	Test value low 16 bits	1234.0F	Single Precision IEEE 754 This register returns a fixed value to allow the correct format of register reads to be checked.
40,014	Test value high 16 bits		

Table 3 Flow Meter Values

Address	Parameter	Units	Notes
40,101	Total low 16 bits	kg Tonne	Single Precision IEEE 754
40,102	Total high 16 bits		
40,103	Flow low 16 bits	kg/hour Tonne/hour	Single Precision IEEE 754
40,104	Flow high 16 bits		
40,105	Pressure low 16 bits	bar g	Single Precision IEEE 754
40,106	Pressure high 16 bits		
40,107	Line Temperature low 16 bits	°C	Single Precision IEEE 754
40,108	Line Temperature high 16 bits		
40,109	Water Equivalent Flow Rate low 16 bits	L/minute	Single Precision IEEE 754
40,110	Water Equivalent Flow Rate high 16 bits		
40,111	Energy low 16 bits	kWh MWh	Single Precision IEEE 754
40,112	Energy high 16 bits		
40,113	Power low 16 bits	kW MW	Single Precision IEEE 754
40,114	Power high 16 bits		
40,201	Total low 16 bits	lb Short Ton	Single Precision IEEE 754
40,202	Total high 16 bits		
40,203	Flow low 16 bits	lb/hour Short Ton/hour	Single Precision IEEE 754
40,204	Flow high 16 bits		
40,205	Pressure low 16 bits	psi g	Single Precision IEEE 754
40,206	Pressure high 16 bits		
40,207	Line Temperature low 16 bits	°F	Single Precision IEEE 754
40,208	Line Temperature high 16 bit		
40,209	Water Equivalent Flow Rate low 16 bit	cubic foot/minute	Single Precision IEEE 754
40,210	Water Equivalent Flow Rate high 16 bit		
40,211	Energy low 16 bits	kBtu MBtu	Single Precision IEEE 754
40,212	Energy high 16 bits		
40,213	Power low 16 bits	kBtu/hour MBtu/hour	Single Precision IEEE 754
40,214	Power high 16 bits		

12.1.2 Floating Point Format

IEEE-754-1985 standard for 32-bit (single precision) floating point values are stored in adjacent registers with the low 16 bits on an even address and the high 16 bits on the following odd address. The floating point value is store in the registers as follows:

Register	High 16 bits (Address XXX1)				Low 16 bits (Address XXX0)	
Byte	4		3		2	1
Bit	31	30..24	23	22..16	15..8	7..0
IEEE-754	Sign	Exponent (8 bits)		Mantissa (23 bits factional part)		

The floating point value 1234.0 (sign, 0; exponent, 0x89, mantissa 0x1A4000) will have a low 16 bits of 0x4000 and high 16bits 0x449A. Both parts of the floating point value must be read in a single transfer to ensure the correct value is read.

Deprecated Read Holding Registers

The following deprecated registers are supported for backwards compatibility with previous products:

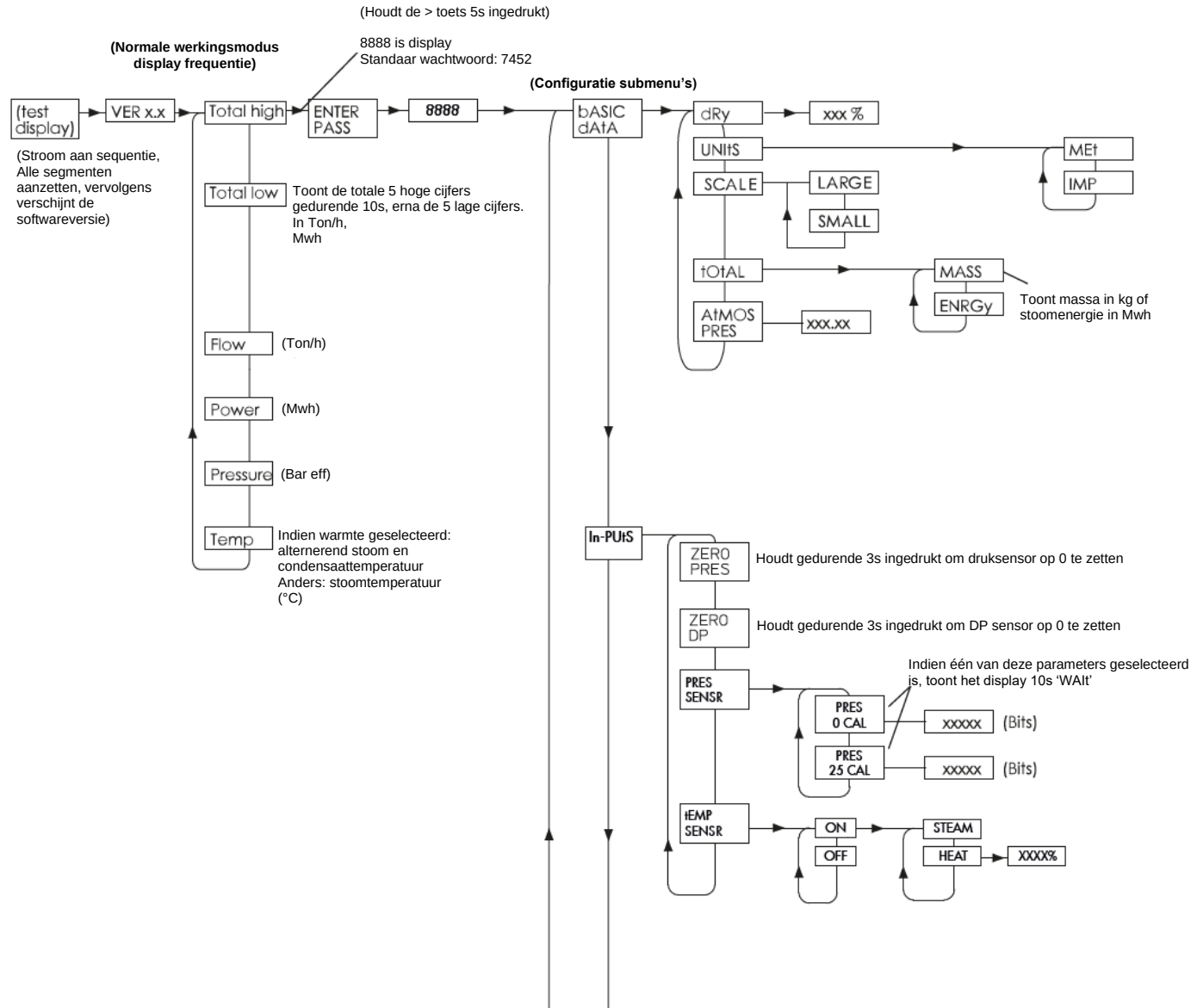
Table 1 Register Groups

Register	Functionality
40,001 to 40,009	Read flow meter values in metric units. DEPRECATED.
40,001 to 40,029	Read flow meter values in imperial units. DEPRECATED.

Table 2 Flow Meter Values

Address	Parameter	Units	Notes
40,001	Total low 16 bits	kg Tonne x 100	Total = (Total high x 65536) + Total low
40,002	Total high 16 bits		
40,008	Energy low 16 bits	kWh MWh x 100	Energy = (Energy high x 65 536) + Energy low
40,009	Energy high 16 bits		
40,021	Total low 16 bits	lbs Ton x 100	Total = (Total high x 65 536) + Total low
40,022	Total high 16 bits		
40,028	Energy low 16 bits	kBTU	
40,029	Energy high 16 bits	MBTU x 100	Energy = (Energy high x 65 536) + Energy low

ILVA20/MVT10 configuratiemenu



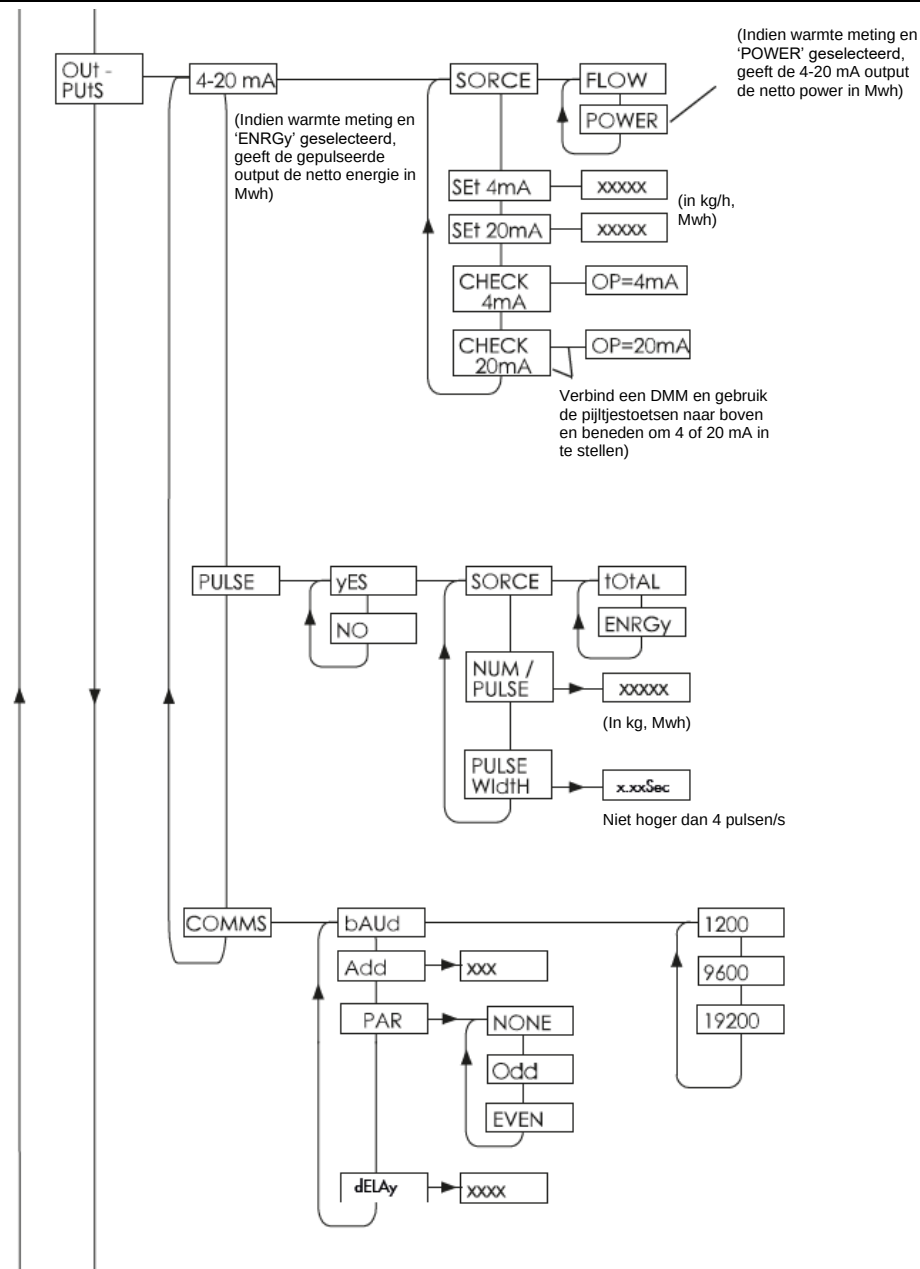
Foutmeldingen

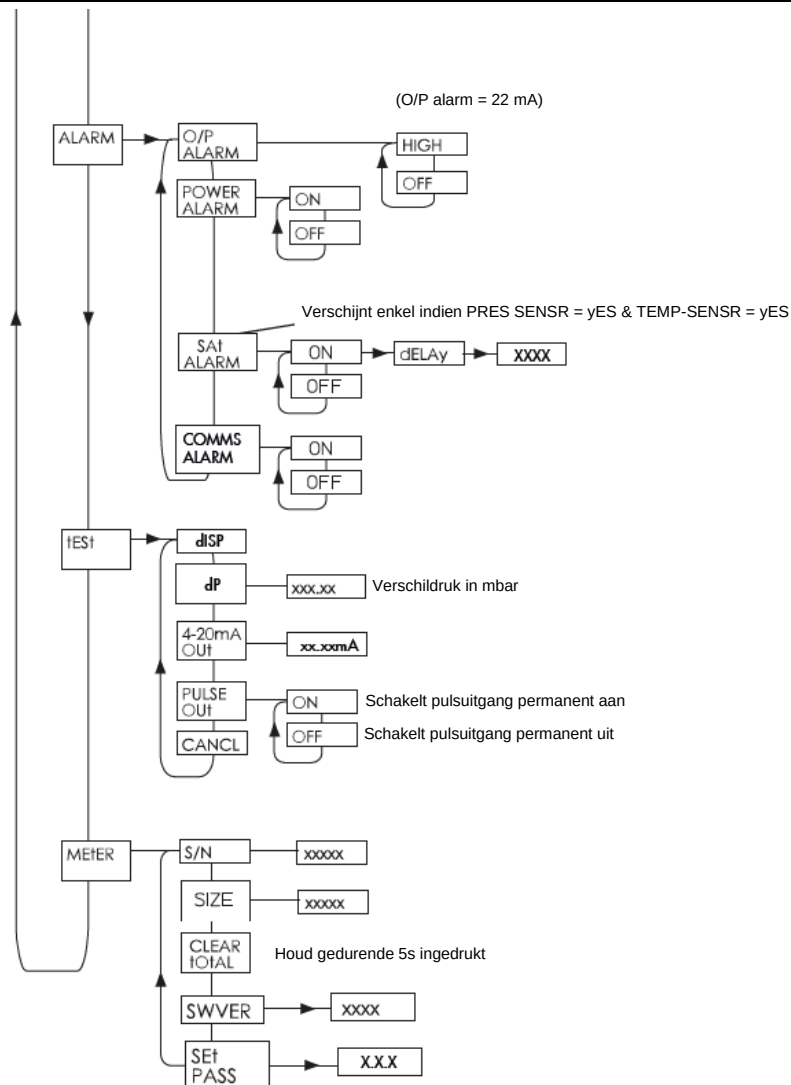
(Deze worden alternerend met het normale werkingsmodus display getoond. Ze tonen o.b.v. prioriteit en zijn vergrendeld. Door op 'OK' te drukken wordt het getoond alarm verwijderd en kan het volgende getoond worden)

(Een continu alarm verschijnt terug op het display 2s na verwijderen van het alarm)

Stroomonderbreking	POWER Out	
Geen signaal van temperatuursensoren	NO SIGNL	(Verschijnt wanneer een sensor buiten zijn limieten gaat. 4-20 mA alarm wordt ook geactiveerd.)
Debiet boven maximum	HIGH FLOW	(Verschijnt wanneer het debiet i/p overschreden wordt)
Druk boven maximum	HIGH PRES	(Verschijnt wanneer de druk i/p limiet overschreden wordt)
	HIGH TEMP	De temperatuur is boven het ingestelde maximum
	SUB SAT	Leidingsvoorwaarden zijn veranderd van oververhit naar verzadigd (enkel indien druksensor ingeschakeld)
	PAR ERROR	Pariteit Fout op de EIA/TIA 485 communicatielink. In een bus configuratie kan dit uitgelokt worden door communicatie met een derde partij

ALARM TEST METER
op volgende pagina





Veiligheidsinstructies

Het vermijden van risico's bij het installeren, gebruiken en onderhouden van Spirax-Sarco producten

De veilige werking van deze producten kan enkel gegarandeerd worden indien ze op de juiste manier geïnstalleerd, opgestart en onderhouden worden door gekwalificeerd personeel (zie sectie "Werkvergunningen" hieronder) in overeenstemming met de installatie- en onderhoudsinstructies. Er moet ook voldaan worden aan de algemeen geldende installatie- en veiligheidsinstructies voor pijpleiding- en installatietechnieken. Het juiste gebruik van werktuigen en van veiligheidsapparaten moet ook voldoende gekend zijn.

Toepassing

Verzeker u ervan dat het product geschikt is voor de toepassing aan de hand van de installatie- en onderhoudsinstructies (IM), de naamplaat en het technisch informatieblad (TI).

De producten in de lijst hieronder voldoen aan de vereisten van de PED richtlijn en zijn voorzien van een **CE** markering, daar waar vereist:

	Product	G1 Gas	G2 Gas	G1 Vloeistof	G2 Vloeistof
ILVA	DN150 - DN200	3	3	2	SEP
	DN250 – DN300	3	3	2	1

- De producten zijn specifiek ontworpen voor gebruik met:
 - Stoom in G2 van de richtlijn
- Verifieer de materiaalgeschiktheid en de maximum en minimum toelaatbare werkdruk en werktemperatuur in onderlinge combinatie. Indien de maximum gebruikslimieten van het product lager zijn dan het systeem waarin het gemonteerd is, of wanneer een defecte werking van het product tot een gevaarlijke overdruk of overtemperatuur kan leiden, dan moet het systeem voorzien worden van een overdruk en/of overtemperatuurbeveiliging.
- Volg nauwgezet de installatie-instructies met betrekking tot inbouw en de richting en zin van de stroming van het fluïdum.
- Spirax-Sarco producten zijn niet bestand tegen externe belasting geïnduceerd door het systeem waarin ze geïnstalleerd zijn. De installateur moet deze externe belastingen inschatten en alle voorzorgsmaatregelen nemen om ze te minimaliseren.
- V verwijder alle beschermingskappen van aansluitingseinden alvorens in te bouwen.

Deze handleiding moet steeds op een veilige plaats in de nabijheid van het toestel bewaard worden.

Toegankelijkheid

Alvorens een product in te bouwen in een leidingsysteem en/of handelingen uit te voeren aan een ingebouwd product, verzekert u van een veilige bereikbaarheid, en gebruik indien nodig een beveiligd werkplatform.

Verlichting

Zorg voor een adequate verlichting, die toelaat alle details van het product en zijn onmiddellijke omgeving duidelijk waar te nemen.

Gevaarlijke gassen en/of vloeistoffen in de leiding

Verifieer wat er zich in de leiding bevindt of bevonden heeft. Neem gepaste voorzorgen indien het gaat om fluida die brand-, ontploffings-, of gezondheidsgevaar kunnen opleveren.

Gevaarlijke omgeving rond het product

Verifieer en evalueer het explosiegevaar in de onmiddellijke omgeving, de aanwezigheid van voldoende ademlucht (bv. In tanks en putten...), de mogelijke aanwezigheid van toxische gassen, extreem hoge omgevingstemperaturen, hete oppervlakken (t.g.v. van laswerken...), overdreven lawaai, bewegende machines.

Het systeem

Verifieer en evalueer het effect van de inbouw van het product op het complete systeem. Zorg ervoor dat geen enkele manipulatie van het product (bv. bediening van handwielen en/of hendels, thermische en elektrische isolatie,...) eender welk gedeelte van het systeem of eender welke persoon in gevaar brengt.

De grootste omzichtigheid moet in acht genomen worden bij het tijdelijk buiten dienst stellen van alarmsystemen of het afsluiten van ontuchttings- en/of beluchtingsystemen. Isolatieafsluiters geleidelijk openen en sluiten om systeemshokken te voorkomen.

Systemen onder druk

Verifieer dat de druk volledig van het systeem weggenomen is, en er een voldoende gedimensioneerde ontuchttingsopening aanwezig is. Zorg, indien mogelijk, voor een dubbele isolatie t.o.v. onder druk staande delen van het systeem. Borg de afsluiters in gesloten toestand en/of voorzie ze van een duidelijk waarschuwinglabel. Vertrouw nooit op de aflezing van een manometer die een drukloze toestand aanduidt.

Temperatuur

Laat, na demontage, voldoende afkoelingstijd om brandwonden te vermijden.

Werktuigen en wisselstukken

Alvorens met de werken te starten, verzekert u er van dat de nodige werktuigen en wisselstukken beschikbaar en aanwezig zijn. Gebruik enkel originele Spirax-Sarco wisselstukken. Hergebruik nooit een gebruikte dichting.

Beschermkledij

Verifieer en evalueer of beschermende kledij noodzakelijk is tegen gevaren zoals contact met chemicaliën, extreem hoge en/of lage temperaturen, straling, lawaai, vallende objecten en aantasting van ogen en aangezicht.

Werkvergunningen

Alle werkzaamheden moeten uitgevoerd en/of gesuperviseerd worden door een terzake bevoegd persoon. Monteurs en operatoren moeten opgeleid worden in het correct gebruik van het product aan de hand van de installatie- en onderhoudsvoorschriften. Indien vereist moet een werkvergunning aangevraagd en verstrekt worden. De procedures van deze werkvergunning moeten strikt opgevolgd worden. Indien een werkvergunning niet vereist is, wordt er aanbevolen een verantwoordelijk persoon aan te duiden die op de hoogte is van de installatie, geassisteerd indien nodig door een veiligheidspersoon. Indien nodig moeten er ook waarschuwingspanelen geplaatst worden.

Behandeling

Manuele behandeling van grote en/of zware producten kan tot kwetsuren leiden. Opheffen, duwen, trekken, dragen en/of steunen van een last met het lichaam is zeer belastend en dus potentieel gevaarlijk voor de rug. Evalueer het risico op kwetsuren door rekening te houden met de aard van het werk, de uitvoerder, de grootte van de last en de werkomgeving. Gebruik een werkmethode die aangepast is aan al deze omstandigheden.

Veilig heffen en tillen van Spirax Sarco producten

De Spirax Sarco ILVA20 wordt geleverd met voorzieningen voor oogbouten volgens BS 4278 (door externen te leveren), met getapte openingen in het huis. Deze kunnen gebruikt worden voor het tillen, op risico en verantwoordelijkheid van de koper.

De koper is verantwoordelijk voor alle hefwerken en de competentie van de werkers op hun locatie. Eveneens is hij verantwoordelijk voor het gebruik van de correcte oogbout en beugel. Combinatie oogbouten MOETEN gebruikt worden.

Spirax Sarco neemt geen verantwoordelijkheid voor verlies of schade, veroorzaakt door het incorrecte of ongepast heffen van onze producten.

Restgevaar

Het oppervlak van een product kan, na buiten dienst stelling, nog gedurende lange tijd zeer heet blijven. Indien deze producten gebruikt worden op hun maximum werkdruktemperatuur, kan deze oppervlaktetemperatuur oplopen tot 239°C.

Houd er rekening mee dat sommige producten bij demontage niet volledig leeglopen, en er dus nog hete vloeistof kan in achterblijven (zie Installatie- en onderhoudsinstructies).

Vorstgevaar

Voorzorgsmaatregelen tegen vorstgevaar moeten genomen worden bij producten die niet volledig vloeistofvrij zijn bij stilstanden of periodes van lage belasting.

Terugsturen van producten

Klanten en voortverkopers worden eraan herinnerd dat, volgens de milieuwetgeving, teruggestuurde producten moeten vergezeld worden van informatie aangaande de mogelijke gevaarlijke residuen in de producten en de te nemen voorzorgsmaatregelen. Deze informatie moet schriftelijk de producten vergezellen, en alle nodige gezondheids- en veiligheidsgegevens bevatten van de gevaarlijke of potentieel gevaarlijke substanties.

Hete oppervlakten

Bij het vervolledigen van de installatie is het aangeraden om een de hoog-laag potentiaal hete oppervlakten te installeren op het ILVA20 lichaam. Dit zijn waarschijnlijk de 2wegs manifold en de naaldkleppen op de unit.

Reservedelen

Gebruik alleen de door Spirax Sarco aangeraden onderdelen om de functionaliteit / werking van de unit niet te belemmeren.

Verschroting

Tenzij anders vermeld in de Installatie- en Onderhoudsinstructies, zijn deze producten volledig recycleerbaar, en kunnen zonder gevaar voor milieuvervuiling opgenomen worden in het recyclagecircuit.