

ATEX- en IECEx-gecertificeerde sensoren

Installatie van intrinsiek veilige sensoren

Handleiding van



Van toepassing op Rheonics-sensortypen: SRV, SRD, SRV-FPC, SRD-FPC

Gecertificeerde ATEX- en IECEx viscositeits- en dichtheidsmeters

Product: SR-sensoren - ATEX- en IECEx-gecertificeerd
Rev 3.1 februari 2023

GLOBAL ONDERSTEUNING

voor ondersteuning naar: <https://support.rheonics.com>

HOOFDKANTOOR EUROPA

Rheonics GmbH
Winterthur, Zwitserland
Tel: +41 52 511 32 00

HOOFDKANTOOR VS

Rheonics, Inc.
Sugar Land, TX, USA
Tel: +1 713 364 5427

Website: <https://rheonics.com>
Ondersteuningsportaal: <https://support.rheonics.com>
E-Mail verkoop: info@rheonics.com
E-Mail ondersteuning: support@rheonics.com

© COPYRIGHT RHEONICS 2023

Niets uit deze publicatie mag worden gekopieerd of gedistribueerd, verzonden, getranscribeerd, opgeslagen in een zoekstelsel of vertaald in een menselijke of computertaal, in welke vorm dan ook of met welke middelen dan ook, elektronisch, mechanisch, handmatig of anderszins, of openbaar gemaakt aan derden zonder de uitdrukkelijke schriftelijke toestemming van Rheonics. De informatie in deze handleiding kan zonder voorafgaande kennisgeving worden gewijzigd.

HANDELSMERKEN

Rheonics is een handelsmerk van Rheonics, Inc. Andere product- en bedrijfsnamen die in deze handleiding worden vermeld, zijn handelsmerken of handelsnamen van hun respectievelijke fabrikanten.



De Engelse versie van deze handleiding is de enige goedgekeurde versie van Rheonics. Installateurs moeten ernaar verwijzen om de juistheid van de informatie te bevestigen. Neem bij vragen contact op met uw lokale partner of met Rheonics-ondersteuning.

Inhoud

1. Doel van deze handleiding	5
2. Beschrijving van de sensoren en algemene overwegingen bij de installatie	5
3. Beschrijving EX-label:.....	7
3.1. Algemene opmerking over beschermingscategorie en werkgebied	9
3.2. Beschrijving van de "X" -voorwaarden: bedrijfsomstandigheden die niet op het label staan, maar die nodig zijn om de intrinsieke veiligheid te behouden.....	9
3.2.1. Gebiedsclassificatie en gasgroepering	9
3.2.2. Elektrische parameters die relevant zijn voor intrinsieke veiligheid	10
3.2.3. Temperatuurclassificatie van de sensoren volgens T-klasse	10
3.2.4. Druk bereik van de sensoren	10
3.2.5. Beschermingschade	11
4. Veilig gebruik van ATEX-goedgekeurde apparatuur.....	13
4.1. Opmerkingen over veilig gebruik van ATEX-goedgekeurde apparatuur	13
4.2. Montage, inbedrijfstelling en bediening.....	13
5. Elektrische installatie.....	13
5.1. Bekabeling.....	14
5.2. Zenerdiodebarrières	18
5.3. Installatieschema's.....	20
5.4. Potentiaalvereffening	25
5.4.1. Bonding/aarding geleider	25
5.4.2. Verbinding met de sensor	26
5.4.3. Verbindingsconfiguraties	27
6. Onderhoud	31
6.1. Extern onderhoud	31
6.2. Sensoronderhoud	31
6.3. Intern onderhoud.....	31
7. Apparatuur naar de fabriek	31
8. Intrinsieke veiligheidscertificaten.....	32
9. Revisies en goedkeuringen.....	32

Figuren

Figuur 1: Voorbeeld van sensorlabels die de markeringen identificeren	7
Figuur 2: Beschrijving IECEx explosieclassificatie.....	8
Figuur 3: Beschrijving ATEX-markering	8
Figuur 4: SRV-sensor met bescherming huls en slagschild gemonteerd	12
Figuur 5: Eindaanzicht van de keerklep met de oriëntatie van de sleuf in de slagschild	12
Figuur 6: Pinout van M12 connector zonder Pt1000 geïnstalleerd	15
Figuur 7: Pinout van M12 connector met 4-draads Pt1000 aansluiting.....	16
Figuur 8: Pinout van M12 connector met 3-draads Pt1000-aansluiting.....	17
Figuur 9: Variant 1 - Bedradingschema met Pt1000 geïnstalleerd, 4-draads Pt1000-aansluiting	22
Figuur 10: Variant 2 - Bedradingschema zonder Pt1000 geïnstalleerd.....	23
Figuur 11: Variant 3 - Bedradingschema met Pt1000 geïnstalleerd, 3-draads Pt1000-aansluiting	24
Figuur 12: Installatie van aardingslipje op SRV/SRD-sensor	26
Figuur 13: Meerdere sensoren geaard op een gemeenschappelijk aardingspunt ("ster" -topologie).....	28
Figuur 14: Individuele verbinding van sensoren met hun zenerdiodebarrières.....	29
Figuur 15: Hybride of multi-drop verbinding.....	30

Tafels

Tabel 1: EX-relevante elektrische specificatie voor SRV/SRD-sensoren	10
Tabel 2: Temperaturen voor gasontstekingsklassen	10
Tabel 3: Specificaties sensorkabel	18
Tabel 4: Omvormerspoelcircuit Specificaties zenerdiodebarrière	18
Tabel 5: Pt1000 circuit (s) Zenerdiodebarrières	19
Tabel 6: Specificatie van commerciële zenerdiodebarrière geschikt voor transducerspoelcircuit.....	19
Tabel 7: Specificatie commerciële zenerdiode barrier geschikt voor Pt1000 schakeling (en)	19

Inleiding

De bedrijfsomstandigheden die in deze handleiding worden genoemd, zijn essentieel voor en hebben alleen betrekking op het behoud van de intrinsieke veiligheid van het apparaat. De operationele voorwaarden die vereist zijn voor het bereiken van de gespecificeerde meetnauwkeurigheid en operationele factoren die niet relevant zijn voor gebruik in explosieve atmosferen, worden vermeld in het configuratiegegevensblad dat bij de sensor wordt geleverd. Raadpleeg het gegevensblad van de sensorconfiguratie voordat u de sensor installeert en gebruikt.

Dit is een gecertificeerd ATEX-document. Wijzigingen moeten worden goedgekeurd door het geautoriseerde personeel van Rheonics EX.



LET OP: Installatie in gevaarlijke omgevingen moet worden uitgevoerd in overeenstemming met IECEx 60079-14 en andere toepasselijke codes en normen.

1. Doel van deze handleiding

Deze handleiding bevat informatie om de veilige installatie en bediening van Rheonics SRV-, SRV-FPC-, SRD- en SRD-FPC-sensoren mogelijk te maken in gebieden met potentieel explosieve atmosferen. De handleiding is een aanvulling op de bedienings- en configuratiehandleiding die bij de te installeren sensor wordt geleverd. Het is alleen van toepassing op Rheonics SRV-, SRV-FPC-, SRD- en SRD-FPC-sensoren die zijn gelabeld met het zeshoekige ATEX-merkteken:



Alle andere versies van Rheonics SRV/SRD-sensoren mogen NIET als veilig worden beschouwd voor gebruik in gebieden met een mogelijke aanwezigheid van explosieve atmosferen.

2. Beschrijving van de sensoren en algemene overwegingen bij de installatie

Rheonics SRV-sensoren worden gebruikt om de viscositeit van vloeistoffen te meten en te regelen, voornamelijk onder procesomstandigheden. Rheonics SRD-sensoren meten bovendien vloeistofdichtheid en echte dynamische en kinematische viscositeit. Elke sensor heeft een symmetrische torsieresonator als gevoelig element. Het effect van de vloeistof waarin het is ondergedompeld op zijn resonantierespons - zijn resonantiefrequentie en demping - wordt gemeten en geïnterpreteerd door de elektronische eenheid waarmee het wordt geleverd.

Beide apparaten, hierna gezamenlijk aangeduid als "SR" -sensoren, worden geleverd in een versie die intrinsiek veilig is. Dat betekent dat zolang de sensoren worden geïnstalleerd en bediend zoals gespecificeerd in deze handleiding, ze niet in staat zijn om explosieve atmosferen te ontsteken waarin ze werken, op voorwaarde dat ze worden gebruikt binnen het bereik van de parameters die in deze handleiding worden beschreven.

Elke Rheonics SR-sensor wordt geleverd in combinatie met een elektronica-eenheid die zowel de sensor bedient als de meetwaarden verzendt via een van de vele interfaces. De elektronica-eenheid is zelf niet intrinsiek veilig. Bij gebruik van Rheonics SR-sensoren in een gevaarlijke omgeving, moeten een of meer zenerdiodebarrières worden geïnstalleerd tussen de Rheonics SR-sensor en de elektronica-eenheid.

Deze barrière dient om de hoeveelheid stroom en spanning die beschikbaar is voor de sensor te beperken in geval van een storing in de elektronica-eenheid en of in de sensor zelf. De specificaties voor de vereiste barrières worden gegeven in paragraaf [5.2](#) hieronder.


Rheonics SR-sensoren zijn gespecificeerd om onder alle bedrijfsomstandigheden IP54-beschermingsgraad te behouden. Ze zijn hermetisch afgesloten in volledig gelaste AISI 316L-behuizingen. Elektrische verbindingen worden gemaakt via een M12-connector waarvan de contacten hermetisch zijn afgedicht in een glazen isolatieschijf.

De zenerdiodebarrières zelf moeten ofwel buiten een gevaarlijke zone worden geplaatst, ofwel in de zone die door de fabrikant is gespecificeerd als veilig voor de barrières. De elektronica-unit van de Rheonics SR-sensor moet zich buiten de gevarezone bevinden.

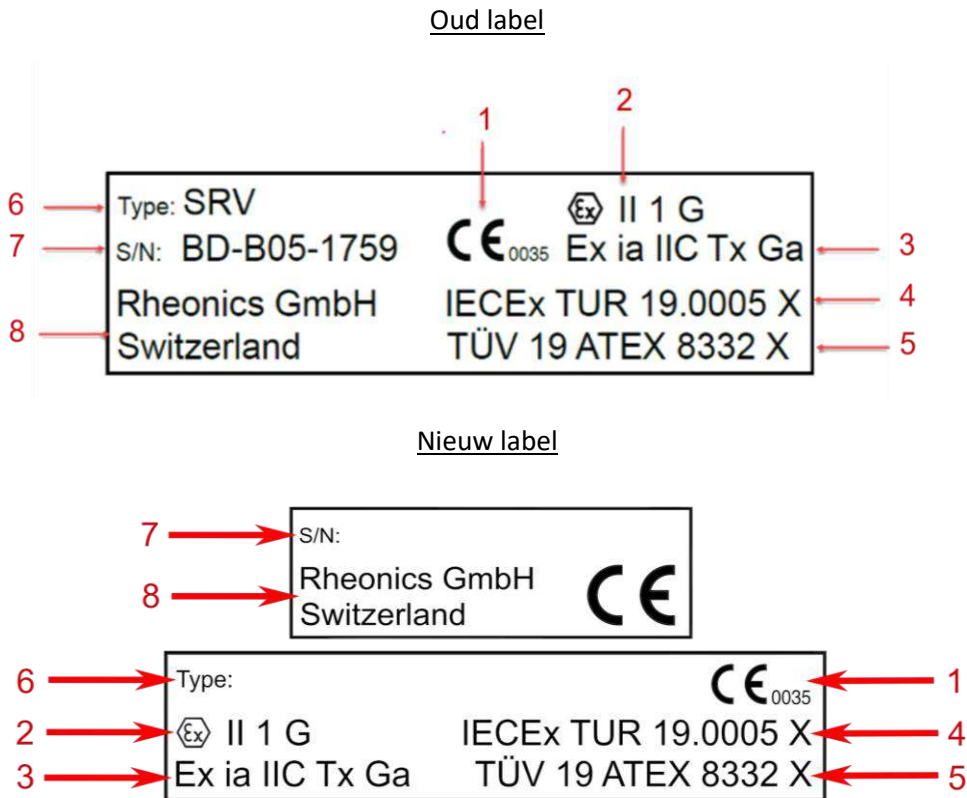
De installateur moet zorgen voor geschikte bekabeling om de Rheonics SR-sensor veilig te verbinden met de bijbehorende zenerbarrière (s). De minimumspecificatie voor de bekabeling om de intrinsieke veiligheid te waarborgen, wordt gegeven in paragraaf [5.1](#).

Installatie van Rheonics SR-sensoren moet worden uitgevoerd door een gekwalificeerde installateur die bekend is met veilige installatiepraktijken voor intrinsiek veilige apparatuur. Bovendien moet de installateur bekend zijn met de inhoud van deze installatiehandleiding om ervoor te zorgen dat aan alle voorwaarden wordt voldaan die relevant zijn voor het handhaven van de intrinsieke veiligheid van de Rheonics SR-sensoren.

De volgende onderwerpen komen aan bod in de volgende secties:

- Beschrijving van het  label aangezien het de veilige bedrijfsparameters van de sensor definieert
- Bespreking van limieten voor specifieke bedrijfsparameters van de Rheonics SR-sensoren die niet expliciet op het label worden vermeld, maar zoals aangegeven door het symbool ' X "volgens de ATEX- en IECEx-certificaatnummers.
Specificatie van de zenerdiodebarrières om een veilige werking van de Rheonics SR-sensoren te garanderen, evenals specifieke aanbevelingen voor in de handel verkrijgbare barrières voor gebruik met de Rheonics SR-sensoren.

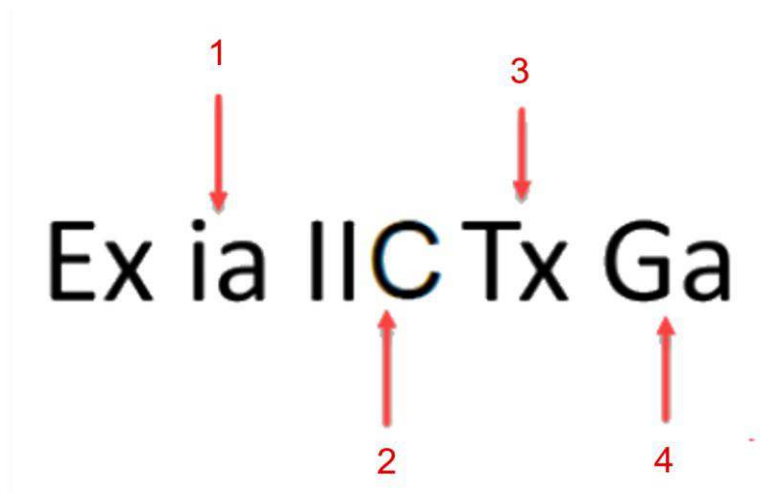
3. Beschrijving EX-label:



1	CE-markering Aangemelde instantie: TÜV Rheinland
2	ATEX-markering
3	Explosieclassificatie
4	IECEX-certificaatnummer met bijgevoegde "X"
5	ATEX-certificaatnummer met bijgevoegde "X"
6	Sensor
7	Identificatienummer
8	Sensorfabrikant

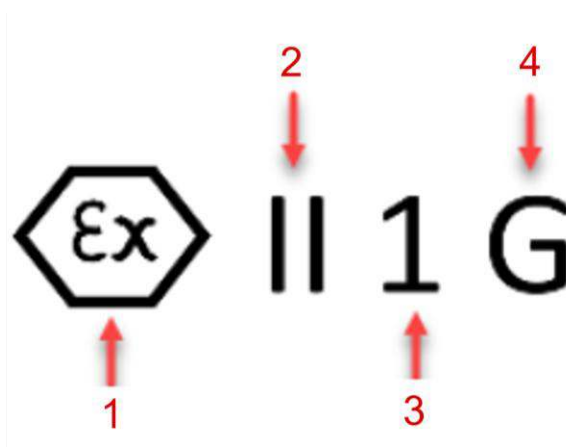
*** Zie hieronder voor "Tx" en "X" condities voor explosieclassificatie en certificaten**

Figuur 1: Voorbeeld van sensorlabels die de markeringen identificeren



1	Intrinsiek veilig
2	Veilig voor gasgroepen IIA, IIB en IIC
3	Ontstekingstemperatuurklassen die het omgevings- vloeistoftemperatuurbereik bepalen, zoals weergegeven in onderstaande tabel
4	Beschermingsniveau apparatuur = zeer hoog

Figuur 2: Beschrijving IECEx explosieclassificatie



1	ATEX-markering
2	Niet- mijnbouwapparatuur
3	Categorie 1 (Zone 0)
4	Voor gassen

Figuur 3: Beschrijving ATEX-markering

3.1. Algemene opmerking over beschermingscategorie en werkgebied

Hoewel de sensoren gespecificeerd zijn voor categorie 1 (gevaarlijke zone 0), kunnen ze ook worden gebruikt voor categorie 2 en 3 (zones 1 en 2). Als de sensor echter is gebruikt in een categorie 3 (zone 2) installatie, is deze niet langer veilig te gebruiken in categorie 1 en 2 (zones 0 en 1) vanwege het risico dat de sensor is beschadigd. Het is de verantwoordelijkheid van de installateur en de eindgebruiker om ervoor te zorgen dat een Rheonics SRV- of SRD-sensor die is gebruikt in een Categorie 3-installatie niet wordt hergebruikt voor Categorie 1- of 2-installaties.

3.2. Beschrijving van de "X" -voorwaarden: bedrijfsomstandigheden die niet op het label staan, maar die nodig zijn om de intrinsieke veiligheid te behouden.

Er moet aan bepaalde bedrijfsvoorwaarden worden voldaan om ervoor te zorgen dat de sensoren en de bijbehorende zenerdiodebarrières voldoen aan de intrinsieke veiligheidscriteria. Deze omvatten:

- Elektrische parameter
- Bedrijfstemperatuurbereiken
- Veilige hydrostatische druklimieten
- Onderhoud van binnendringen van water
- bescherming tegen mechanische schokken
- Bescherming tegen vaste materialen die worden getransporteerd door vloeistof die wordt bewaakt.

3.2.1. Gebiedsclassificatie en gasgroepering

Gebiedsclassificatie

Zone 1	Gebied waarin zich waarschijnlijk een explosieve gasatmosfeer zal voordoen tijdens normaal bedrijf af en toe.
Zone 2	Gebied waarin zich bij normaal bedrijf waarschijnlijk geen explosieve gasatmosfeer zal voordoen en als dit wel het geval is, zal dit waarschijnlijk slechts af en toe gebeuren en zal het alleen bestaan voor een korte periode
Zone 21	Plaats met een explosieve atmosfeer in de vorm van een wolk van brandbaar stof in de lucht komt waarschijnlijk af en toe voor bij normaal bedrijf.
Zone 22	Plaats waar een explosieve atmosfeer in de vorm van een wolk brandbaar stof in de lucht waarschijnlijk niet zal optreden bij normaal gebruik, maar als dat wel het geval is, zal slechts een korte periode blijven bestaan

Gasgroepering

Groep IIA	Propaangroep
IIB	Ethyleengroep
IIC	Waterstof and Acetyleen

3.2.2. Elektrische parameters die relevant zijn voor intrinsieke veiligheid

Tabel 1: EX-relevante elektrische specificatie voor SRV/SRD-sensoren

Parameter	RTD (Pt1000) circuit	Omvormerspoelcircuit
U_i	N/A	7.5 V
I_i	N/A	750 mA
P_i	100 mW	1.4 W
C_i	verwaarloosbaar	verwaarloosbaar
L_i	verwaarloosbaar	<99.5 μ H

De twee circuits worden als onafhankelijk beschouwd omdat ze elektrisch geïsoleerd zijn van elkaar.

3.2.3. Temperatuurclassificatie van de sensoren volgens T-klasse

De volgende temperatuur klassentabel toont het bereik van ontstekingstemperatuur klassen waarvoor de sensoren zijn gespecificeerd, samen met de omgevingstemperatuur voor elke klasse, waarbij T_a de laagste is van de procesvloeistoftemperatuur en de omgevingstemperatuur rond het gedeelte van de sensor buiten de procesvloeistof. In typische toepassingen zal de vloeistoftemperatuur gelijk zijn aan of hoger zijn dan de omgevingstemperatuur, dus het zal de temperatuurklasse bepalen. Het symbool "Tx" verwijst naar het overeenkomstige symbool op het sensor EX-label. Het verwijst naar de temperatuurklassen die in de volgende tabel 2 staan vermeld. De gebruiker moet zich er echter van bewust zijn dat deze temperaturen alleen de limieten aangeven voor een veilige werking van de sensor in verschillende explosieve atmosferen. Het werkelijke temperatuurbereik waarover de sensor nauwkeurig en zonder functionele schade zal functioneren, wordt weergegeven op het individuele configuratiegegevensblad dat bij elke sensor wordt geleverd.

Tabel 2: Temperaturen voor gasontstekingsklassen

Tx (T-klasse)	T_a
T6	-40 ° C.... + 70 ° C
T5	-40 ° C.... + 85 ° C
T4	-40 ° C.... + 120 ° C
T3	-40 ° C.... + 185 ° C

3.2.4. Drukbereik van de sensoren

De SR-sensoren worden geleverd in twee varianten met verschillende drukwaarden. Alle varianten behalve de "FPC" of vaste procesaansluiting SRV- en SRD-sensoren zijn geschikt voor een maximale hydrostatische druk van de procesvloeistof van 700 bar (10.000 PSI) om IP54-

indringingsbescherming te behouden die relevant is voor de intrinsieke veiligheid van de sensor. De SRV/SRD “FPC” -sensoren hebben een maximale vloeistofdruk van 70 bar (1.000 PSI).

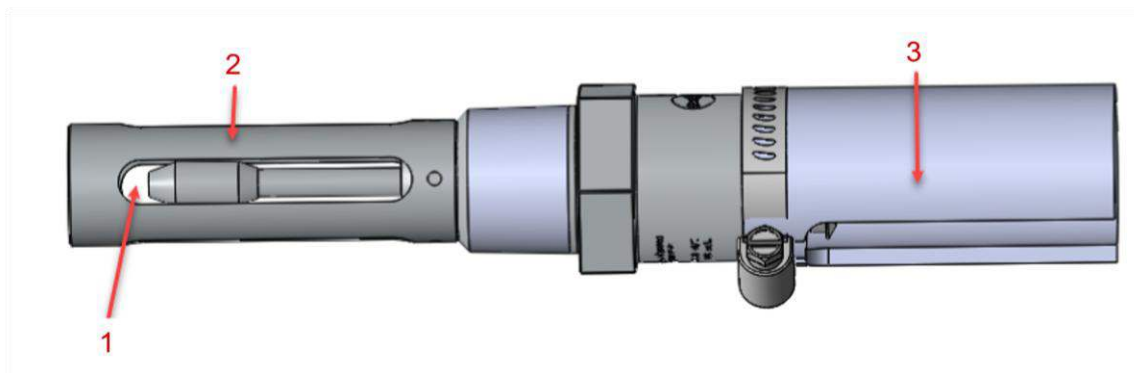
Deze drukwaarden hebben alleen betrekking op het behoud van de intrinsieke veiligheid van de sensoren. Raadpleeg het configuratiegegevensblad dat bij de betreffende sensor is geleverd voor druklimieten voor het handhaven van nauwkeurigheid en bedrijfsveiligheid.

3.2.5. Beschermingschade

De Rheonics SRV/SRD-sensoren zijn voorzien van een slagschild om de achterkant van de sensor te beschermen tegen mechanische schade die de IP54-beschermingsgraad in gevaar zou kunnen brengen. Het stootscherm moet worden geïnstalleerd wanneer de omringende apparatuur dit toelaat. Als er onvoldoende ruimte is om het slagscherm te installeren, moet de sensor worden beschermd tegen mechanische schokken (zoals vallende voorwerpen) door de omringende apparatuur. In alle gevallen is het de verantwoordelijkheid van de installateur om ervoor te zorgen dat de sensor niet kan worden beïnvloed door vallende voorwerpen of andere bronnen van mechanische impact. De afscherming wordt geïnstalleerd door het uiteinde van de afscherming over de achterkant van de sensor te schuiven, tot tenminste de laslijn op de sensorbehuizing. Het moet ver genoeg naar achteren uitsteken, zodat het de M12-connector die de sensorkabel met de sensor verbindt, volledig bedekt. De wormschroef wordt vervolgens vastgedraaid zodat de afscherming stevig vastzit aan de achterkant van de sensorbehuizing.

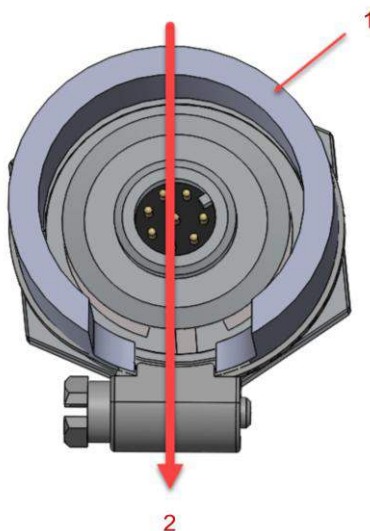
Rheonics SRV/SRD-sensoren zijn ook voorzien van een beschermhuls die het ondergedompelde uiteinde van de sensor beschermt tegen stoten door grote objecten in de vloeistof die eroverheen stroomt en die de sensor zou kunnen beschadigen en tot vloeistofpenetratie zou kunnen leiden. Hoewel de sensor zeer robuust is, moet de huls worden geïnstalleerd wanneer er vaste voorwerpen in de vloeistof aanwezig zijn die groter zijn dan 8 mm in hun kleinste afmeting. De beschermhuls wordt bevestigd door deze zo ver mogelijk over de hals van de sensor te schuiven en vervolgens de stelschroeven rond de omtrek vast te draaien.

De volgende figuren 4 en 5 tonen de juiste methode voor het installeren van zowel het stootscherm als de beschermhuls:




	Sleuven in de beschermhuls sluiten alle vloeistofgedragen deeltjes uit die groter zijn dan 8 mm diameter
1	Beschermkap
2	Slagschild

Figuur 4: SRV-sensor met bescherming huls en slagschild gemonteerd



1	Stootschild
2	Stootschild moet zo worden geïnstalleerd dat de sleuf in de afscherming naar beneden is gericht

Figuur 5: Eindaanzicht van de keerklep met de oriëntatie van de sleuf in de slagschild



LET OP: Deze parameters en voorwaarden moeten worden nageleefd. Als dit niet het geval is, kan er letsel aan personen of eigendommen ontstaan.

4. Veilig gebruik van ATEX-goedgekeurde apparatuur

4.1. Opmerkingen over veilig gebruik van ATEX-goedgekeurde apparatuur

Goedgekeurd gebruik van de sensor is beperkt tot vloeistoffen die compatibel zijn met de bevochtigde materialen van de sensor en binnen de beperkingen ten aanzien van temperatuur en druk zoals gedefinieerd in de producthandleiding.

4.2. Montage, inbedrijfstelling en bediening

Het apparaat is ontworpen om veilig te werken in overeenstemming met de huidige technische en veiligheidsvoorschriften van de EU. Indien verkeerd geïnstalleerd of gebruikt voor applicaties waarvoor het niet bedoeld is, is het mogelijk dat er applicatiegerelateerde wijzigingen optreden. Om deze reden moet het instrument worden geïnstalleerd, aangesloten, bediend en onderhouden volgens de instructies in deze handleiding en in de specifieke producthandleiding.

Personen die deze apparatuur hanteren, installeren of in bedrijf stellen, moeten geautoriseerd en voldoende gekwalificeerd zijn. De handleiding moet worden gelezen, begrepen en de instructies moeten worden opgevolgd.

Aanpassingen en reparaties aan het apparaat zijn alleen toegestaan als deze uitdrukkelijk in deze handleiding zijn goedgekeurd.

5. Elektrische installatie



LET OP: Vervanging van componenten kan de intrinsieke veiligheid in gevaar brengen.

De installatie van de sensoren moet worden uitgevoerd volgens de instructies en diagrammen in dit hoofdstuk. Sensoren die op deze manier worden geïnstalleerd, worden onderdeel van een intrinsiek veilig systeem dat niet in staat zal zijn om explosieve gasatmosferen te ontsteken, zoals gespecificeerd op het sensorlabel en aanvullende specificaties in de voorgaande sectie [3](#) hierboven.

Er zijn vier basisoverwegingen die van toepassing zijn op de elektrische installatie van de sensor. Dit zijn:

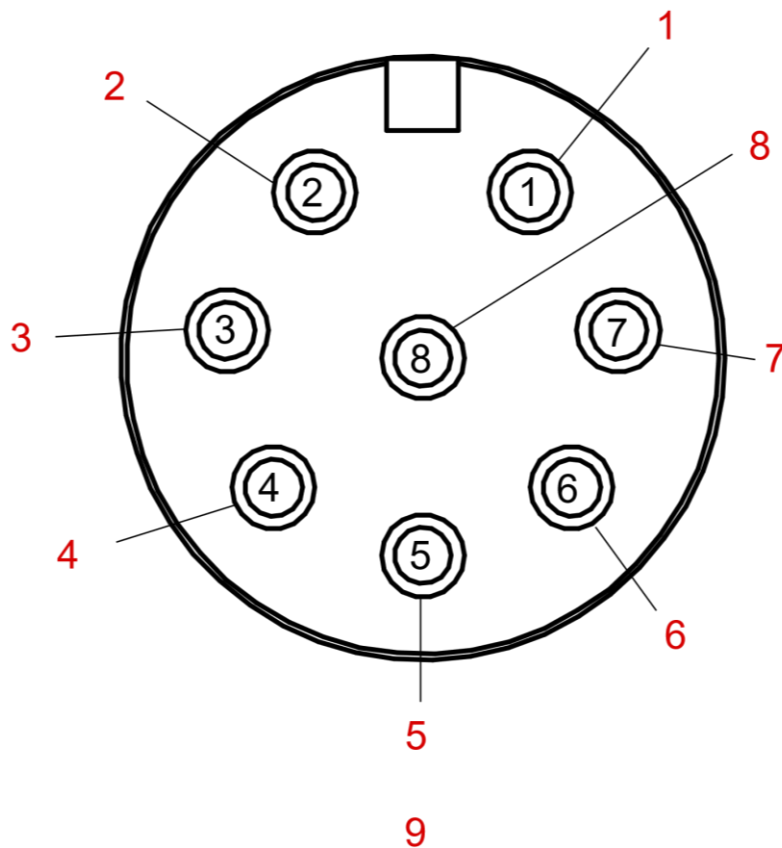
- Bekabeling
 - Selectie van een geschikte kabel
 - Bedrading van de kabel naar een geschikte connector aan sensorzijde
 - Bedrading van de kabel naar de zenerdiodebarrière (s) die bij het systeem horen.

- Selectie/ identificatie van het bedradingschema afhankelijk van de beoogde Pt1000-temperatuursensoraansluiting
 - Sensor met 4-draads Pt1000-aansluiting
 - 3 Zenerdiodebarrières vereist
 - Hoogste nauwkeurigheid
 - Gebruikt standaardsensor
 - Sensor met 3-draads Pt1000-verbinding
 - 2 Zenerdiodebarrières vereist
 - Lagere nauwkeurigheid dan 4-draads Pt1000-verbinding
 - Maakt gebruik van een standaardsensor
 - Mogelijk is een temperatuurkalibratie vereist voor de beste nauwkeurigheid
 - Sensor zonder Pt1000-sensor
 - 1 Zenerdiodebarrière vereist
 - Gebruikt speciale sensor zonder Pt1000 geïnstalleerd
 - Temperatuur kan worden gemeten met externe temperatuursensor
 - Mogelijkheid tot temperatuurschatting zonder externe sensor. Raadpleeg Rheonics voor meer informatie over nauwkeurigheid.
- Selectie van zenerdiodebarrières
 - Gebruik van zenerdiodebarrières die in deze handleiding worden aanbevolen
 - Gebruik van alternatieve zenerdiodebarrières die voldoen aan de specificaties in deze handleiding
- Selectie van methode voor potentiaalvereffening
 - Kabelafscherming gebruiken voor potentiaalvereffeningaardingsgeleider.
 - Afzonderlijke gebruiken
 - Verschillende schema's mogelijk afhankelijk van de vereisten van de systeemlay-out.

5.1. Bekabeling

De SRV/SRD-sensor is verbonden met de bijbehorende zenerdiodebarrières door middel van een kabel met een 8-polige M12-connector op het sensoruiteinde. Het uiteinde dat wordt aangesloten op de zenerdiodebarrière moet zijn voorzien van geplooide adereindhulzen, die worden vastgehouden door schroefklemmen op de zenerdiodebarrières.

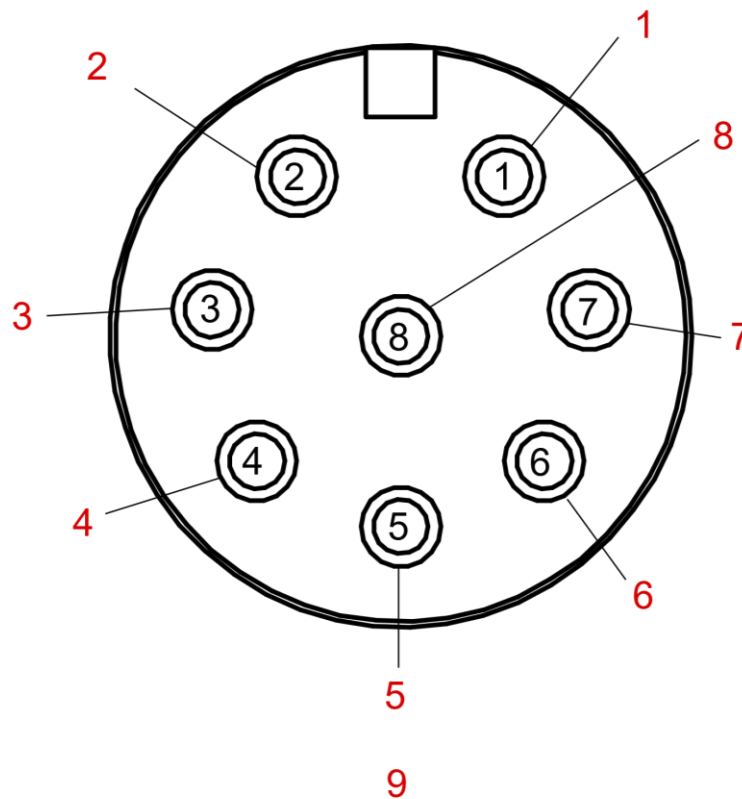
Elektrische aansluitingen op de M12-connector zijn afhankelijk van de aan- of afwezigheid van de Pt1000, en of er voor een 3-draads of een 4-draads aansluiting is gekozen. Voor een verbinding zonder Pt1000 worden de pinnen toegewezen zoals in Fig.6:



1	1: Transducerspoel +
2	2: Transducerspoel -
3	3: Geen verbinding
4	4: Geen verbinding
5	5: Geen verbinding
6	6: Geen verbinding
7	7: Geen verbinding
8	8: Geen verbinding
9	Signaal toewijzing versie zonder Pt1000 M12 connector vooraanzicht

Figuur 6: Pinout van M12 connector zonder Pt1000 geïnstalleerd

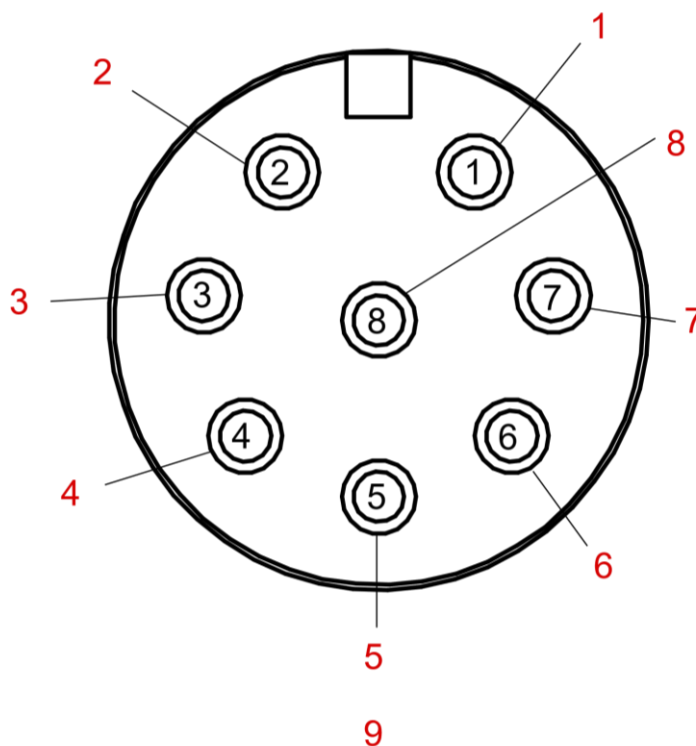
Voor een verbinding met 4 draden wordt de pinout getoond in Fig. 7 hieronder:



1	1: Transducerspoel +
2	2: Transducerspoel -
3	3: Geen verbinding
4	4: Geen verbinding
5	5: Pt1000 Sens +
6	6: Pt1000 Sens -
7	7: Pt1000 I +
8	8: Pt1000 I -
9	Signaalbezetting Pt1000 4-draads versie M12 connector vooraanzicht

Figuur 7: Pinout van M12 connector met 4-draads Pt1000 aansluiting

Voor een verbinding met 3 draden wordt de pinout in Fig. 8 gebruikt:



1	1: Transducerspoel +
2	2: Transducerspoel -
3	3: Nee connect
4	4: No connect
5	5: Pt1000 Sens +
6	6: Pt1000 Gnd
7	7: Pt1000 I +
8	8: No connect
9	Signaalbezetting Pt1000 3-draads versie M12 connector vooraanzicht

Figuur 8: Pinout van M12 connector met 3-draads Pt1000-aansluiting

Bovendien moet de M12-connector IP54 of hoger zijn.

Gedetailleerde pinout- en aansluitschema's worden gegeven in paragraaf [5.3](#) hieronder.

De geselecteerde kabel en connector moeten geschikt zijn voor ten minste de hoogste omgevingstemperatuur waarbij de sensor wordt gebruikt. Ze moeten aan de volgende specificaties voldoen:

Tabel 3: Specificaties sensorkabel

Parameter	Waarde
Minimale beschermingsgraad (kabel + connector)	IP54
Connector	M12 8-polig, A-gecodeerd, vrouwelijk, IP54
Twisted pair kabel met een afscherming	4x2, afgeschermd kabel met 4 getwiste paren
Maximale lengte	500 m.
Minimaal vereiste kabeldoorsnede	0,25 mm ²
Maximale praktische doorsnede	0,5 mm ²
Maximale inductie	1,5 mH/km per geleider
Maximum capaciteit, geleider-tot-geleider	220 nF/km
Maximale capaciteit, draadschermen	300 nF/km

Een commerciële kabel die voldoet aan de de voorgaande specificatie is Helu Kabel type OB-BL-PAAR-CY 4x2x0.5mm².

5.2. Zenerdiodebarrières

Elke SRV/SRD moet op zijn elektronica-eenheid worden aangesloten via zenerdiodebarrières, afhankelijk van de installatie. Er zijn verschillende aansluitmogelijkheden, afhankelijk van of de SRV/SRD al dan niet een ingebouwde Pt1000 heeft en zo ja, hoe de Pt1000 is aangesloten (4 of 3 draads aansluiting). De diagrammen in onderstaande sectie tonen deze opties.

Naast de juiste aansluiting moeten de zenerdiodebarrières voldoen aan de elektrische specificaties in de volgende tabellen.

De zenerdiodebarrière die is aangesloten op het transducerspoelcircuit moet aan de volgende specificaties voldoen:

Tabel 4: Omvormerspoelcircuit Specificaties zenerdiodebarrière

Max. uitgangsspanning	U_o	≤ 7.5	V
Min. serieweerstand	R_o	≥ 9.8	Ohm
Max. uitgangsstroom	I_o	≤ 750	mA
Max. uitgangsvermogen	P_o	≤ 1.4	W
Zekering		≤ 200	mA

Deze zenerdiodebarrière moet twee kanalen hebben, één voor elke geleider van het transducerspoelcircuit.

Als de Pt1000 in de sensor aanwezig is, moet deze worden aangesloten op één of twee zenerdiodebarrières met de volgende specificatie, elk met twee kanalen:

Tabel 5: Pt1000 circuit (s) Zenerdiodebarrières

Max. uitgangsvermogen	P_o	≤ 100	mW
Zekering		N/A	mA

Voor een 3-draads verbinding kan een enkele barrière worden gebruikt, waarbij de derde (aardings) kabel van het Pt1000-circuit via de kabelafscherming met aarde is verbonden. Voor een 4-draads verbinding moeten twee zenerdiodebarrières worden gebruikt, waarbij twee draden zijn aangesloten op elk van de twee kanalen van de zenerdiodebarrières.

De zenerdiodebarrières moeten buiten de gevaarlijke zone worden geplaatst, of in een zone die is toegestaan volgens de specificaties van de fabrikant. Ze moeten goed geaard zijn.

Commerciële zenerdiodebarrières die aan deze specificaties voldoen zijn:

Voor transducerspoelcircuit:

Pepperl + Fuchs Z757

Tabel 6: Specificatie van commerciële zenerdiodebarrière geschikt voor transducerspoelcircuit

Serie weerstand	9.8 ohm, min.
Zekering	200 mA
Maximale veilige spanning	250 V
Uitgangsspanning, U_o	7.14 V
Uitgangsstroom, I_o	729 mA
Uitgangsvermogen, P_o	1.3 W

Neem contact op met de technische ondersteuning van Rheonics voor informatie over andere aanbevolen barrières.

Voor Pt1000-circuits (1 of 2 eenheden, afhankelijk van het feit of er 3- of 4-draads verbindingen worden gebruikt):

Pepperl + Fuchs Z041

Tabel 7: Specificatie commerciële zenerdiode barriër geschikt voor Pt1000 schakeling (en)

Serieweerstand	1957 ohm min.
Zekering	80 mA
Maximale veilige spanning	250 V
Uitgangsspanning, U_o	8.61 V
Uitgangsstroom, I_o	4 mA
Uitgangsvermogen, P_o	9.4 mW

Neem contact op met de technische ondersteuning van Rheonics voor informatie over andere aanbevolen barrières.

5.3. Installatieschema's

De volgende diagrammen laten zien hoe de sensoren, hun kabels en de bijbehorende zenerdiodebarrières op volgorde moeten worden aangesloten om de intrinsieke veiligheid van het hele systeem te garanderen.

De geselecteerde verbindingmethode is afhankelijk van de configuratie van de sensor, evenals de keuze van de aansluiting voor temperatuurmeting.

Voor alle varianten moeten de volgende regels worden gevolgd:

De kabelafscherming moet worden aangesloten op één van de aardingsklemmen aan de sensorzijde van de zenerdiodebarrière die bij het transducerspoelcircuit hoort. In de volgende circuitvoorbeelden is dit de Pepperl + Fuchs Z757 zenerdiodebarrière. De kabelafscherming moet worden aangesloten op klem 2 of 3 van de zenerdiodebarrière.

De zenerdiodebarrière (s) moeten worden geaard op een bekende betrouwbare aarde. Het is de verantwoordelijkheid van de installateur om de kwaliteit en betrouwbaarheid van het geselecteerde aardingspunt te waarborgen. Zenerdiodebarrières worden geleverd met installatie-instructies die informatie bevatten over aardingsmethoden. Zenerdiodebarrières die op DIN-rails zijn gemonteerd, hebben over het algemeen aardingsmechanismen die in de rails grijpen, die vervolgens zelf moeten worden verbonden met een bekend betrouwbaar aardingspunt. Het is de verantwoordelijkheid van de installateur om ervoor te zorgen dat de zenerdiodebarrières correct en betrouwbaar zijn geaard volgens de specificaties van de fabrikant.

In het geval dat er meer dan één sensor in een systeem wordt gebruikt, hangt de beslissing om de sensoren aan een aardingspunt te verbinden af van de lay-out van het systeem. Een van de configuraties die in sectie [5.4.3](#) hieronder worden weergegeven, kan worden gebruikt, afhankelijk van welke het handigst is. In de gegeven voorbeelden wordt een systeem met drie sensoren getoond, hoewel voor grotere printtoepassingen mogelijk 10 of meer sensoren op een enkele machine zijn geïnstalleerd.

Ten eerste bekijken we verschillende bedradingsconfiguraties voor alternatieve Pt1000-temperatuursensoraansluitingen.

Variant 1: Standaard sensor met Pt1000 temperaturelement in de sensorpunt gemonteerd. 4-draads aansluiting van het Pt1000 circuit op de elektronica unit. Voor het Pt1000-circuit zijn 2 zenerdiodebarrières met elk 2 kanalen nodig. Een enkele 2-kanaals zenerdiodebarrière is vereist voor het sensorspoelcircuit. Deze configuratie biedt de hoogste temperatuurnauwkeurigheid, maar vereist twee zenerdiodebarrières voor aansluiting.

Variant 2: Speciale sensor zonder Pt1000 temperaturelement. Voor het Pt1000-circuit zijn geen zenerdiodebarrières vereist. Een enkele 2-kanaals zenerdiodebarrière is vereist voor het spoelcircuit.

Variant 3: Standaardsensor met Pt1000 geïnstalleerd, met 3-draads aansluiting op de elektronica-unit. Een enkele 2-kanaals zenerdiodebarrière is vereist voor het Pt1000-circuit. Een enkele 2-kanaals zenerdiodebarrière is vereist voor het spoelcircuit. Het voordeel van deze schakeling is dat er één zenerdiodebarrière minder nodig is voor de installatie. Hoewel de elektronica-eenheid met dit circuit zal functioneren, moet de nauwkeurigheid van de temperatuurmeting worden geverifieerd en mogelijk opnieuw worden gekalibreerd door de eindgebruiker.

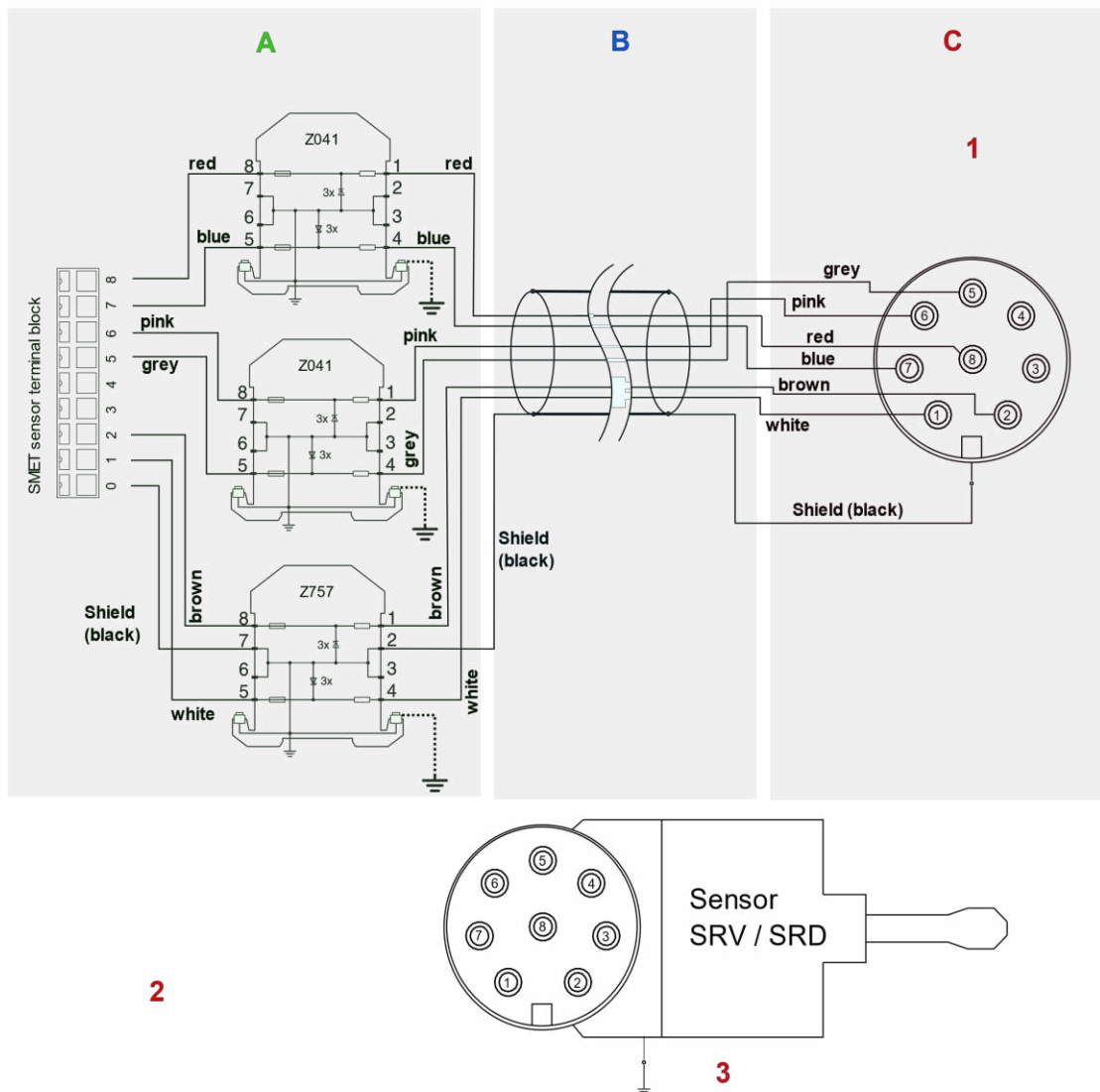
In alle gevallen toont het diagram aan de sensorzijde een aardverbinding naar de sensor met het label "Aardingslipje (optioneel)". Dit verwijst naar de installatie van een potentiaalvereffeningsverbinding met de sensor. De opties voor verbinding met de sensorbehuizing worden gegeven in paragraaf [5.4.2](#), volgens de installatieschema's.

De kleuren van de kabelgeleiders worden alleen voor het gemak vermeld. Ze reflecteren kabels waarvan de geleiders een kleurcode hebben volgens de DIN 47100-norm. Het is de verantwoordelijkheid van de installateur om te controleren of de juiste M12-kabelconnectorpennen naar de juiste zenerdiodebarrière-aansluitingen zijn geleid, ongeacht de werkelijke geleiderkleuren.

In de volgende bedradingschema's (Afb. 9-11) zijn er drie soorten aardverbindingen, aangeduid met "G1", "G2" en "G3". Voor de zenerdiodebarrières is G2 de standaard aardingsverbinding, meestal geleverd door de fabrikant als een aardingsklem die de DIN-rail vastgrijpt waarop de zenerdiodebarrière is gemonteerd. Het is de verantwoordelijkheid van de installateur om ervoor te zorgen dat de DIN-rails goed zijn geaard op een bekend betrouwbaar aardingspunt.

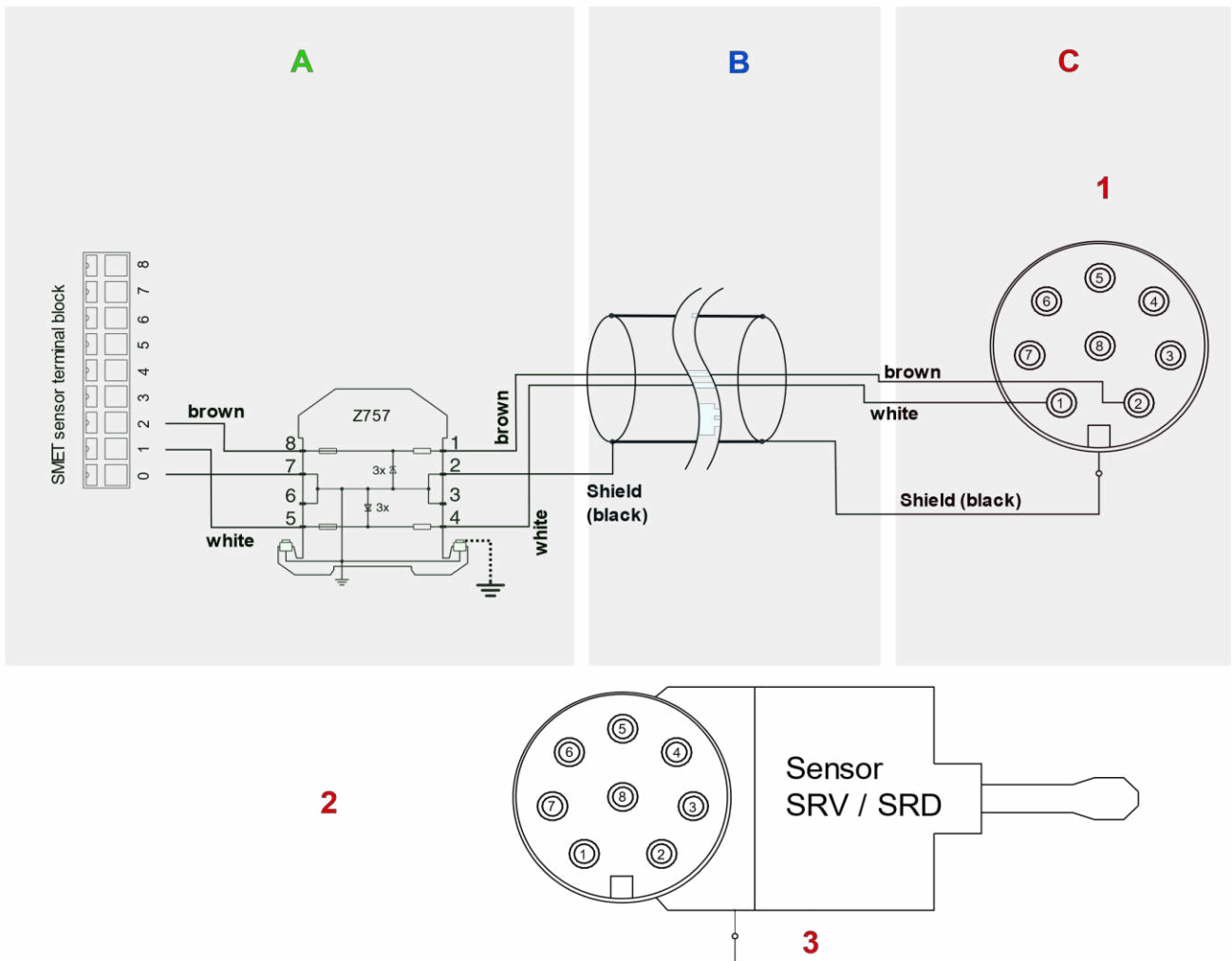
In het geval dat een veilige aarding van de DIN-rails niet kan worden gegarandeerd, zijn de meeste zenerdiodebarrières voorzien van een schroefklem-aardklem met het label G1. In dat geval moet de installateur elke zenerdiodebarrière met een geschikte geleider aarden op een bekend betrouwbaar aardingspunt.

De aardingsaansluitingen van de sensor zijn gemarkeerd met "G3" en verwijzen naar de aansluiting van de sensor op een potentiaalvereffeningsgeleider. Zoals beschreven in paragraaf [5.4.3](#) hieronder, zijn er verschillende opties beschikbaar voor potentiaalvereffening van de sensor. De juiste methode voor het verbinden van de sensor moet uit deze opties worden gekozen.



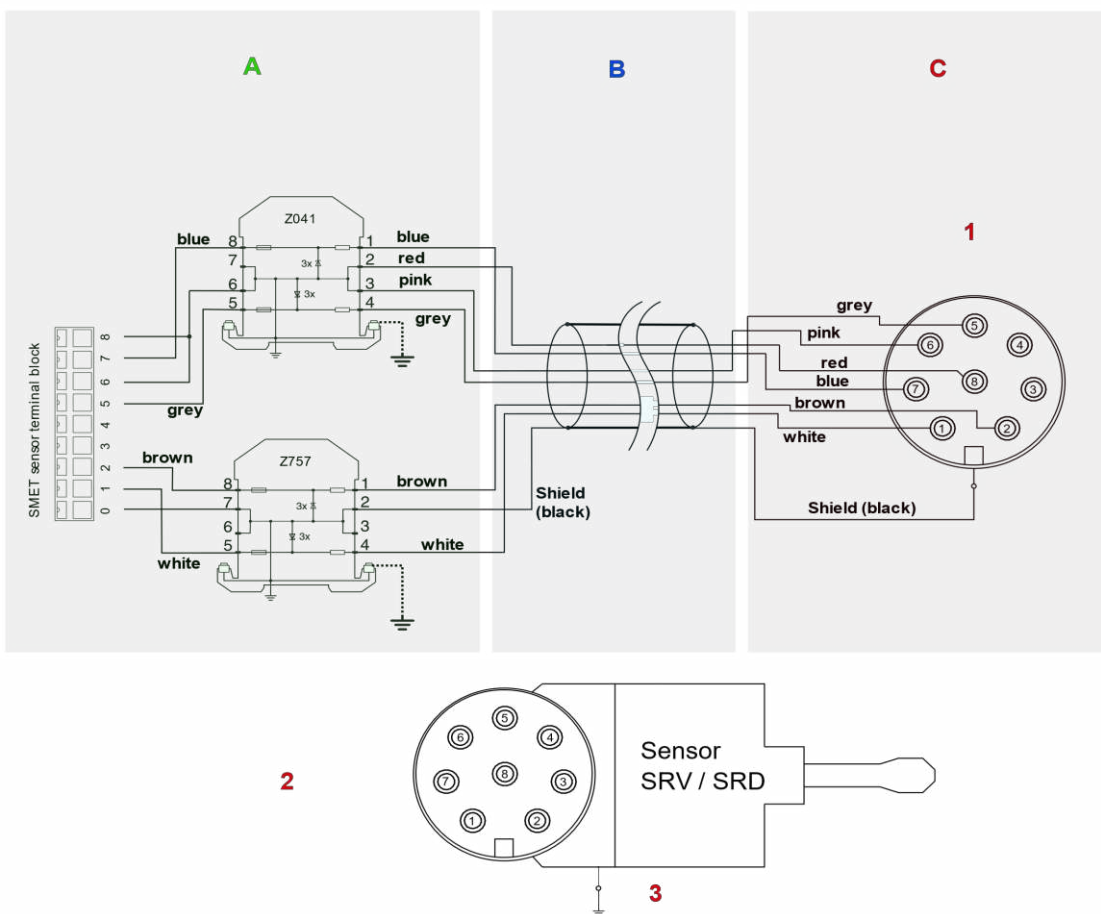
1	M12-kabelconnector vrouwelijk, achteraanzicht
2	Sensor: M12-connector mannelijk, vooraanzicht
3	Aardingslipje (optioneel)
A	Veilige zone
B	Intrinsiek veilige kabel
C	Gevaarlijke zone

Figuur 9: Variant 1 - Bedradingschema met Pt1000 geïnstalleerd, 4-draads Pt1000-aansluiting



1	M12-kabelconnector vrouwelijk, achteraanzicht
2	Sensor: M12-connector mannelijk, vooraanzicht
3	Aardingslipje (optioneel)
A	Veilige zone
B	Intrinsiek veilige kabel
C	Gevaarlijke zone

Figuur 10: Variant 2 - Bedradingsschema zonder Pt1000 geïnstalleerd



1	M12-kabelconnector vrouwelijk, achteraanzicht
2	Sensor: M12-connector mannelijk, vooraanzicht
3	Aardingslipje (optioneel)
A	Veilige zone
B	Intrinsiek veilige kabel
C	Gevaarlijke zone

Figuur 11: Variant 3 - Bedradingschema met Pt1000 geïnstalleerd, 3-draads Pt1000-aansluiting

5.4. Potentiaalvereffening

5.4.1. Bonding/aarding geleider

Om het risico van gasontsteking door vonken en of plaatselijke opwarming veroorzaakt door aardlussen te elimineren, moeten de sensoren en de bijbehorende zenerbarrières worden verbonden door geschikte geleiders, zoals gespecificeerd in de volgende paragrafen.

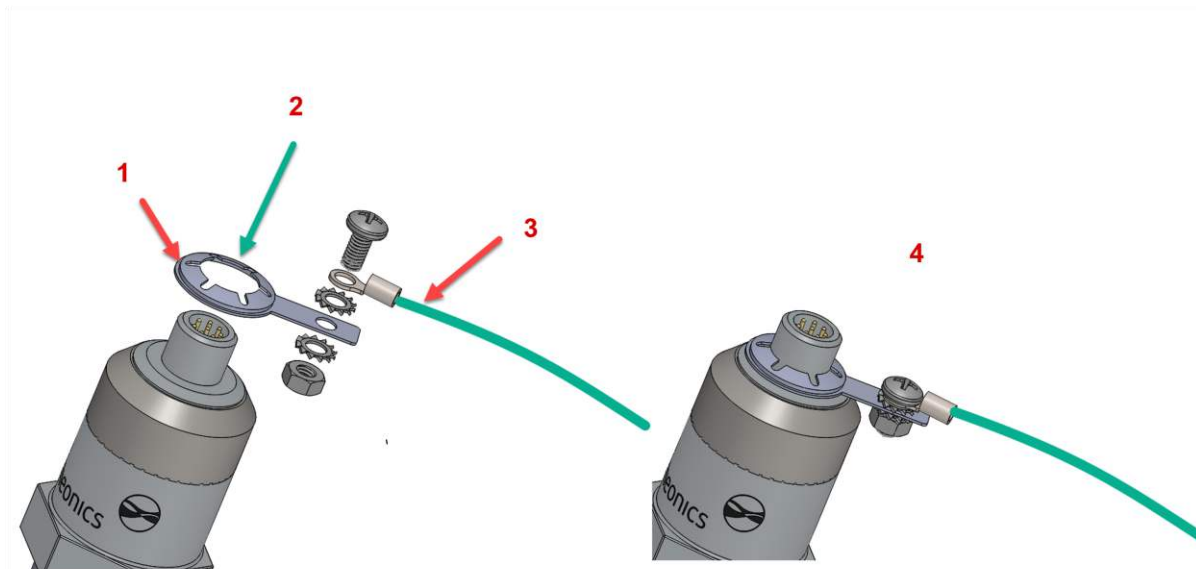
Er zijn vier verschillende opties voor potentiaalvereffening. De eerste maakt gebruik van de kabelafscherming om de potentiaalvereffeningsfunctie uit te voeren, mits de afscherming aan bepaalde basisvereisten voldoet. De andere drie zijn afhankelijk van onafhankelijke verbinding geleiders die elke sensor verbindt met de gemeenschappelijke aardpotentiaal.

Er zijn verschillende opties beschikbaar voor de potentiaalvereffeningsbedrading:

1. Sensorkabelafschermingen voor potentiaalvereffening
 - 1.1. De kabel moet een gevlochten afscherming hebben met een totale koperdoorsnede van minimaal 2,5 mm².
 - 1.2. Als het gewenst is om de kabelafscherming te gebruiken voor potentiaalvereffening, wordt het aanbevolen om Helu Kabel type OB-BL-PAAR-CY 4x2x0.5mm² te gebruiken voor de sensoraansluiting.
 - 1.3. De kabelafscherming moet stevig worden verbonden met de schaal van de M12-connector gebruikt voor de sensoraansluiting. Volg de installatie-instructies van de fabrikant van de connector.
 - 1.4. De kabelafscherming moet stevig zijn aangesloten op de aardklem van de bijbehorende zenerdiodebarrière.
2. Als een ander dan het aanbevolen type kabel wordt gebruikt, moet de installateur ervoor zorgen dat de dwarsdoorsnede van de afscherming minimaal 2,5 mm² is. Als dit niet kan worden gecontroleerd, moet een van de volgende potentiaalvereffeningsmethoden worden gebruikt. *Elk van de volgende methoden vereist het gebruik van een sensor met een geïnstalleerd verbindingsslipje. Het optionele verbindingsslipje wordt bij elke geleverde sensor geleverd. De juiste installatie van het hechtclipje wordt getoond in Afb. 12 hieronder.*
 - 2.1. In het geval van meerdere sensoren die op een specifieke locatie zijn geïnstalleerd en vervolgens worden verbonden met zenerbarrières in een elektrisch systeem op afstand, kan een 'ster'-topologie worden gebruikt (Fig. 13 hieronder)
 - 2.2. Als dit handiger is vanwege de lay-out van een array van sensoren in het systeem, kan een hybride of "multi-drop" -configuratie worden gebruikt (Fig. 14 hieronder).
 - 2.3. Individuele verbindingdraden tussen sensoren en zenerdiodebarrières. Hiervoor moet het bij de sensor meegeleverde hechtclipje worden geïnstalleerd. Elke sensor is verbonden met zijn respectieve barrière door middel van een draad met een doorsnede van minstens 4 mm². Aan de sensorzijde is de draad verbonden met het verbindingsslipje aan de achterkant van de sensor; aan de zenerdiodebarrièrezijde is hij verbonden met de aardingsklem van de barrière (Fig. 15 hieronder)

5.4.2. Verbinding met de sensor

Er zijn twee opties beschikbaar voor potentiaalvereffening met de sensor zelf. De eerste maakt gebruik van een aardingslipje dat is bevestigd aan de M12-connectorbehuizing aan de achterkant van de sensor:



1	Kroonring met hechtlip
2	Kroonring wordt naar beneden gedrukt op de M-12 connectorbehuizing. Vervorming van geharde tanden garandeert stevig contact met schroefdraad van connector
3	Equipotentiaalverbindingsdraad
4	Volledig gemonteerde aardingslip is permanent geïnstalleerd; kan niet per ongeluk worden losgemaakt

Figuur 12: Installatie van aardingslipje op SRV/SRD-sensor

De kroonring heeft een binnendiameter die iets kleiner is dan de buitendiameter van de connector. Wanneer ze over de connectorbehuizing worden gedrukt, graven de geharde veervingers van de borgring enigszins in de schaal, waardoor zowel een elektrische verbinding als een solide mechanische verbinding ontstaat. De verbindingsdraad, die een minimale doorsnede van 4 mm² moet hebben, wordt vervolgens met de verbindingslip verbonden door middel van een schroef, een moer en twee getande borgringen. De kroonveerring laat voldoende ruimte over voor normale installatie van de M12-sensorconnector.

Een tweede optie maakt gebruik van de kabelafscherming voor potentiaalvereffening. Dit kan mits de dwarsdoorsnede van de afscherming geleider 2,5 mm². De in de handel verkrijgbare kabel, Helu Kabel type OB-BL-CY 4x2x0.5mm², heeft een doorsnede van de afscherming die voldoende is om aan deze eis te voldoen. Het is dan essentieel om een geschikte M12-kabelconnector te gebruiken met een gedefinieerde massa-aansluiting waarop de

kabelafscherming kan worden bevestigd. Het andere uiteinde van de kabel, waarvan de geleiders zijn bevestigd aan de klemmen van de zenerdiodebarrières, moet ook een stevige bevestiging hebben van de afscherming aan de aardklem van de zenerdiodebarrière. Een aanbevolen methode is om de geleiders over een lengte van ongeveer 12 cm van de afscherming los te maken en de afscherming te bedekken met een stuk krimpkous. Het vrije uiteinde van de afscherming wordt vervolgens in een kabelschoen, welke vervolgens onder de juiste aardklem van de zenerdiodebarrière kan worden geklemd.

Zelfs als een kabel wordt gebruikt waarvan de dwarsdoorsnede van de afscherming kleiner is dan het gespecificeerde minimum, is een goede aansluiting van de afscherming essentieel om een goede werking van de sensor te garanderen. De afscherming moet zowel op het omhulsel van de connector als op de zenerdiodebarrière (s) worden aangesloten, hoewel in dat geval de functie van het behouden van de intrinsieke veiligheid wordt uitgevoerd door een van de volgende verbindingconfiguraties.

5.4.3. Verbindingsconfiguraties

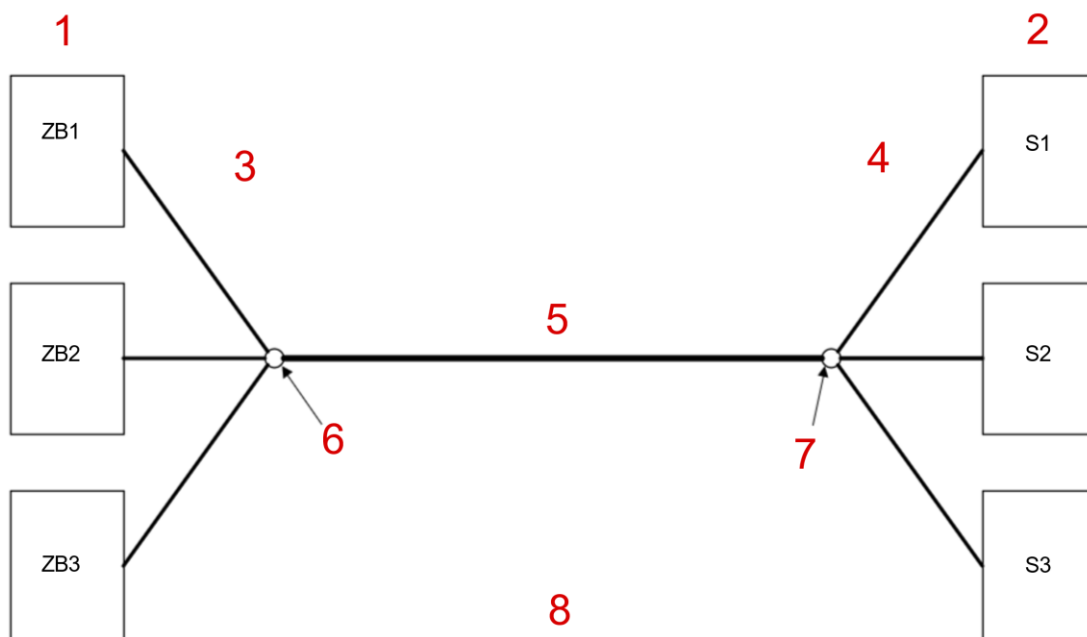
In het geval dat een kabel met voldoende afscherming doorsnede gebied wordt gebruikt, hoeft geen aanvullende configuratie van de potentiaalvereffening te worden uitgevoerd.

Als de dwarsdoorsnede van het schild onvoldoende is, of niet kan worden geverifieerd, kan één van de volgende methoden worden geselecteerd.

Er zijn drie verschillende scenario's mogelijk, die elk zorgen voor een goede elektrische verbinding. Het specifieke schema dat wordt gebruikt, is afhankelijk van de algehele sensoropstelling en de voorkeur van de installateur.

5.4.3.1. Stertopologie

Dit is met name handig als er meerdere sensoren in een gebied zijn geïnstalleerd en die moeten worden aangesloten op de bijbehorende zenerdiodebarrières in een schakelkast die enigszins verwijderd is van de geïnstalleerde sensoren. In dat geval kunnen alle sensoren in een bepaald gebied worden verbonden met een lokaal aardingspunt, elk met een draad met een doorsnede van minstens 4 mm² (ca. 11AWG) en dat het lokale aardingspunt is verbonden met een tweede aardingspunt in de externe schakelkast door een draad van minstens 6mm² doorsnede. Elke zenerdiodebarrière in de schakelkast wordt vervolgens verbonden met het gemeenschappelijke aardingspunt door middel van een draad met een doorsnede van minstens 4 mm². Dit wordt schematisch weergegeven in de volgende afbeelding:



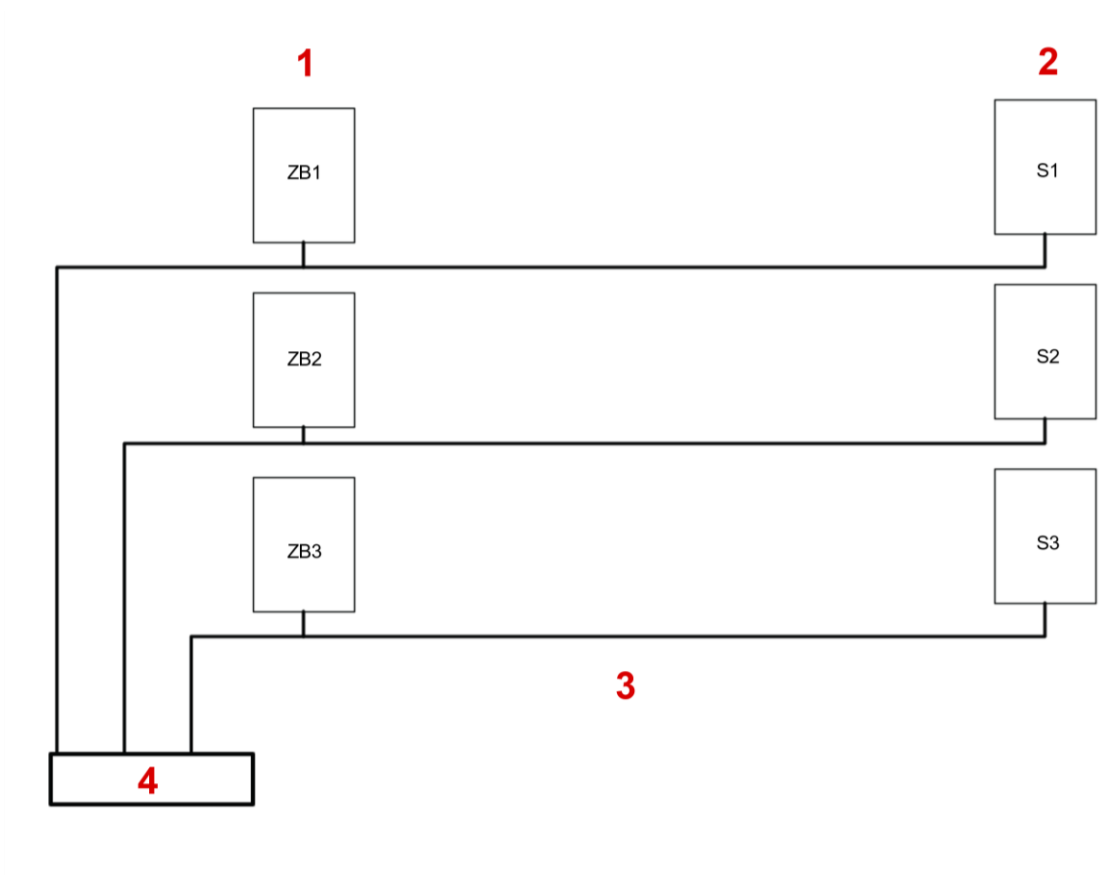
1	zenerbarrières, veilig gebied
2	sensoren, zone 0
3	4 mm ² verbindingsdraden (1 per sensor)
4	4 mm ² verbindingsdraden (1 per sensor)
5	6 mm ² draads aansluitende drukpers aardingspunt naar aardingspunten barrière
6	Gemeenschappelijke aardingspunten op drukpers
7	Gemeenschappelijke aardingspunten op drukpers
8	Ster verbonden verbinding

Figuur 13: Meerdere sensoren geaard op een gemeenschappelijk aardingspunt ("ster" - topologie)

5.4.3.2. Individuele verbindingsgeleiders

Een tweede methode, die handiger is in situaties waarin de veilige zone zich dicht bij het installatiegebied van de sensor bevindt, is het gebruik van een individuele verbindingsdraad met een doorsnede van minstens 4 mm² die elke sensor verbindt met de bijbehorende zenerdiodebarrières. Dit is analoog aan het gebruik van kabelafschermingen voor het verlijmen,

alleen lopen de verbindingseleiders nu parallel aan de kabels. Deze opstelling wordt schematisch weergegeven in de volgende afbeelding:



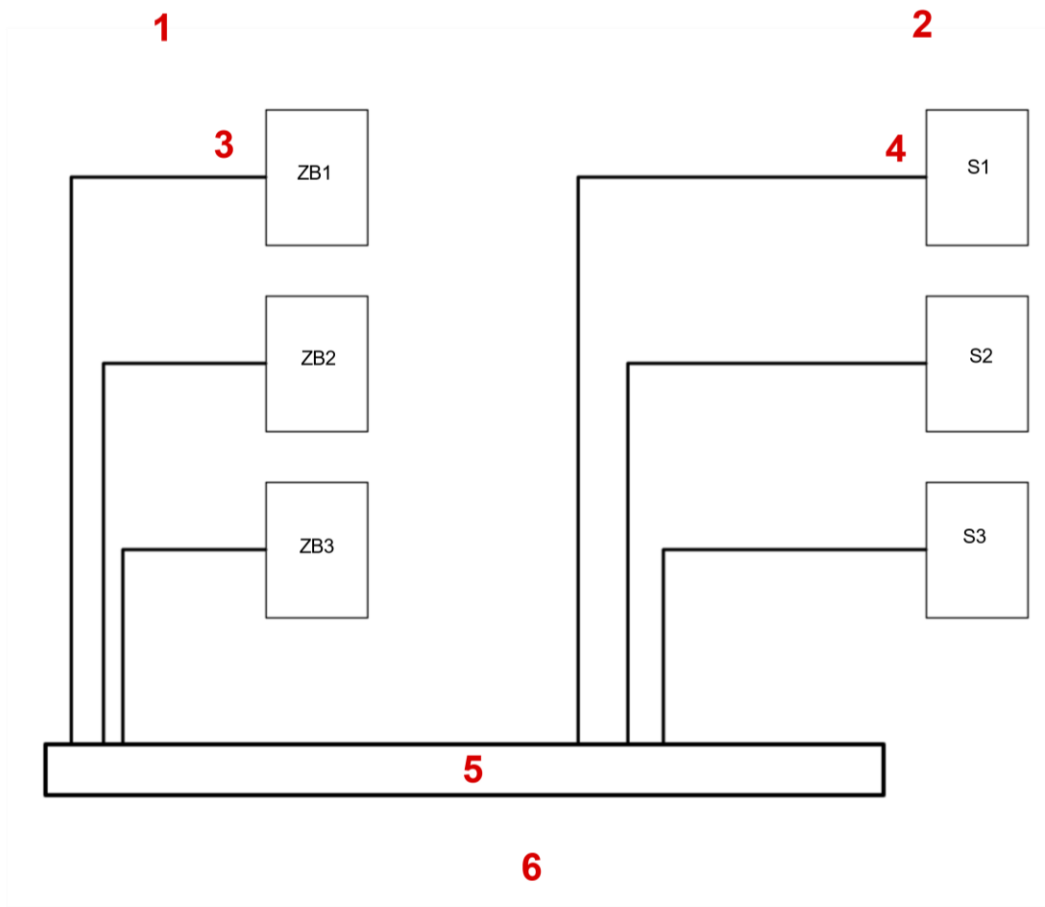
1	Zener-barrières, veilig gebied
2	Sensoren, Zone 0
3	4 mm ² individuele verbindingsdraden
4	Individuele verbinding

Figuur 14: Individuele verbinding van sensoren met hun zenerdiodebarrières

5.4.3.3. Configuratie voor multi-drop bonding

Een derde optie, die een hybride is van de voorgaande twee varianten, maakt gebruik van een mix van lokale aardingsrails voor zowel de zenerdiodebarrières als de sensoren, welke sensoren en elektronicapunten verbinden in grote gedistribueerde apparaten, zoals multi-station diepdruckpersen. Elke sensor en of zenerdiodebarrière is verbonden met een gemeenschappelijke aardingsrail die van de sensoren naar de zenerdiodebarrières loopt. In dit geval moet elke sensor en of zenerdiodebarrière worden verbonden met de common rail met

een geleider met minimaal 4 mm² doorsnede, terwijl de common ground rail een doorsnede van minimaal 6 mm² moet hebben. Deze opstelling wordt schematisch weergegeven in het volgende diagram:



1	Zenerbarrières, veilige zone
2	Sensoren, Zone 0
3	4 mm ² individuele verbindingsdraden
4	4 mm ² individuele verbindingsdraden
5	Aardingsrail (minimummm ² doorsnede)
6	Meervoudige verbinding
6	

Figuur 15: Hybride of multi-drop verbinding

In elk geval is het de exclusieve verantwoordelijkheid van de installateur om te zorgen voor een goede potentiaalvereffening van alle elementen van het systeem, om te voorkomen dat er een potentieel onveilig systeem ontstaat als gevolg van onjuiste verbinding.

6. Onderhoud

6.1. Extern onderhoud

De Rheonics-sensoren kunnen extern worden gereinigd en onderhouden door ze af te vegen met een droge schone doek.

6.2. Sensoronderhoud

De sensor kan worden onderhouden door de stroom uit te schakelen, de sonde uit het proces te verwijderen en de sonde te reinigen met een oplosmiddel dat compatibel is met 316SS. Reinig en droog de sensor na het reinigen van de sonde met perslucht voordat u deze weer terugplaatst. Het wordt niet aanbevolen om voor het reinigen een ultrasoonbad te gebruiken.

6.3. Intern onderhoud

Zorg ervoor dat de binnenkant van de unit altijd droog en schoon blijft. Er zijn geen door de gebruiker te onderhouden componenten in het elektronische compartiment.

7. Apparatuur naar de fabriek

Instructies voor service

Terugsturen retourneren van uw instrument. De volgende informatie helpt u uw instrument terug te sturen naar Rheonics en zorgt ervoor dat uw bestelling zo snel mogelijk wordt verwerkt. Neem voor meer informatie contact op met uw lokale Rheonics-distributeur of neem rechtstreeks contact op met een van onze kantoren.

Volg deze eenvoudige stappen om uw instrument terug te sturen voor fabrieksservice:

- 1) Om een Return Materials Authorization (RMA) -nummer van Rheonics te krijgen, dient u een supportticket in met als onderwerp "RMA Request for EX sensor" - <https://support.rheonics.com/support/tickets/new>
- 2) Rheonics Support Team zal u voorzien van een RMA-nummer/ referentienummer dat bij de zending moet worden gebruikt.
- 3) Pak uw instrument zorgvuldig in. Gebruik de originele verpakking en schuim of noppenfolie en voeg het referentienummer/ RMA-nummer toe aan de eenheid (en).
Verzend de unit(s) naar het adres op de RMA. Vermeld het RMA/Referentienummer (Uw RMA-nummer – verstrekt door Rheonics) op de zending.

8. Intrinsieke veiligheidscertificaten

[ATEX-certificaat](#)

[IECEx-certificaat](#)

Ga voor de nieuwste certificaten van Rheonics-producten, -oplossingen en -elektronica naar: <https://rheonics.com/resources/certificates/>

9. Revisies en goedkeuringen

Versie	Aard van de wijzigingen	goedkeuringen	Date
1.0	Originele versie	S. Kumar, J. Goodbread	22.06.2020
2.0	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kleine bewerkingen in de bestaande secties. 2. Update van adres en toevoeging van revisietabel. 3. Opname van de volgende secties: <ul style="list-style-type: none"> • Veilig gebruik van ATEX-goedgekeurde apparatuur • Onderhoud en procedures voor het retourneren van apparatuur 	S. Kumar, J. Goodbread	29.10.2020
3.0	<ol style="list-style-type: none"> 1. Update van spoel en PT1000 Ex relevante parameters (tabel 1). 2. Update van barrièrespecificatie (tabel 4, tabel 5). 	S. Kumar, J. Goodbread	30.09.2022
3.1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Update van spoel en PT1000 Ex relevante parameters (tabel 1). 	S. Kumar	23.02.2023