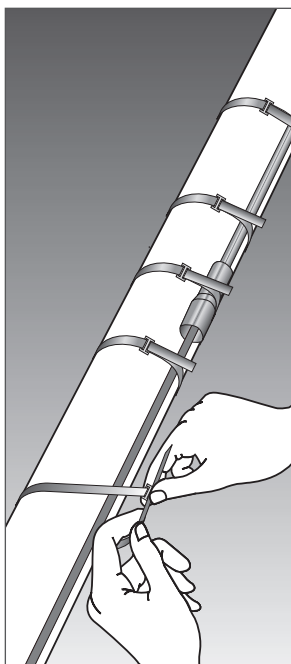


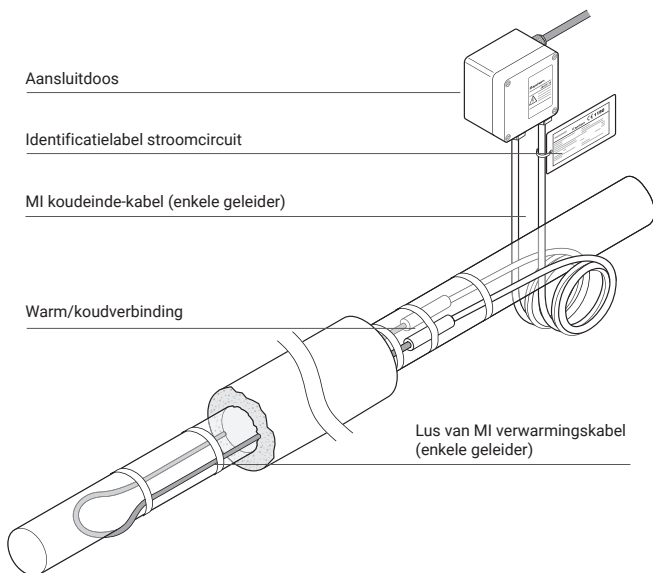
Mineraal geïsoleerde (MI) verwarmingsystemen

Installatie-, onderhouds-en gebruikshandleiding

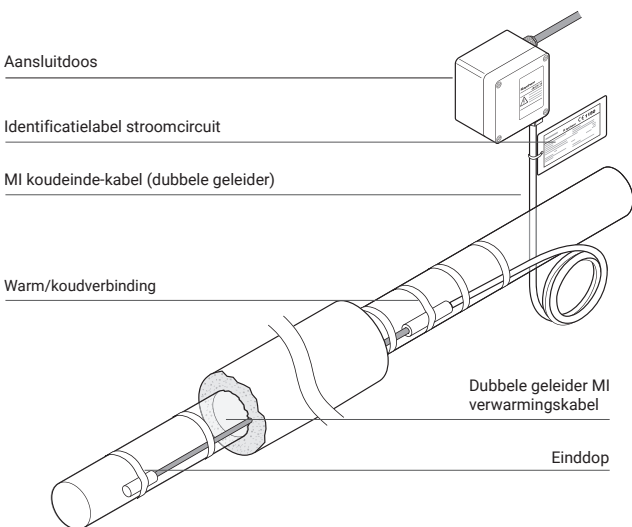


1.	Algemene informatie	5
2.	Selectie en opslag van verwarmingskabels	8
3.	Installatie van verwarmingskabels	10
4.	Selectie en installatie van onderdelen	23
5.	Temperatuurregeling en-begrenzing	24
6.	Thermische isolatie en markering	26
7.	Elektrische voeding en beveiliging	29
8.	Testen van het systeem en inbedrijfstelling	29
9.	Gebruik, onderhoud en reparaties	30
10.	Problemen oplossen	32
16.	Installatieregistratieformulier	33

Gebruikelijke configuratie voor MI-verwarmingskabelsysteem (enkele geleider)



Gebruikelijke configuratie voor MI-verwarmingskabelsysteem (dubbele geleider)



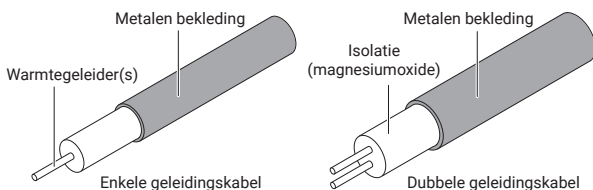
1. ALGEMENE INFORMATIE

Gebruik van de handleiding

Deze installatie- en onderhoudshandleiding hoort bij de Raychem mineraal geïsoleerde (MI) weerstands verwarmingskabelsystemen die geïnstalleerd zijn op thermisch geïsoleerde pijpen en vaten en bijbehorende apparatuur. Deze handleiding verwijst in het bijzonder naar mineraal geïsoleerde (MI) verwarmingssystemen, die een specifiek vermogen afgeven, afhankelijk van verschillende ontwerpparameters, met name kabellengte en spanning. Deze handleiding biedt algemene informatie en geeft een overzicht van de meest gebruikte installaties en toepassingen op MI, evenals kenmerkende voorbeelden. **In alle gevallen heeft de informatie die geleverd wordt voor specifieke projecten voorrang boven deze handleiding.** Neem bij tegenstrijdige informatie contact op met uw Chemelex-vertegenwoordiger.

Chemelex biedt twee verschillende kabelconstructies voor elektrische trace-heating doeleinden: enkele geleidingskabels, die meestal in lusconfiguraties worden gelegd en dubbele geleidingskabels, die meestal in enkele lagen worden gelegd.

Afbeelding 1: Gebruikelijke kabelconstructie



Er zijn verschillende soorten MI verwarmingskabels verkrijgbaar:

HCC/HCH: Met koper beklede MI verwarmingskabels

HDF/HDC: Met cupronikkel beklede MI verwarmingskabels

HSQ: Met roestvrij staal beklede MI verwarmingskabels

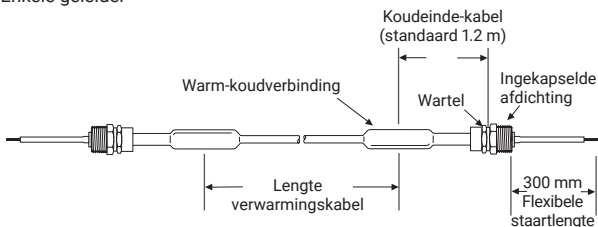
HAX: Met legering 825 beklede MI verwarmingskabels

HIQ: Met Inconel beklede MI verwarmingskabels

Afbeelding 2: Gebruikelijke ontwerpen van verwarmingsunits

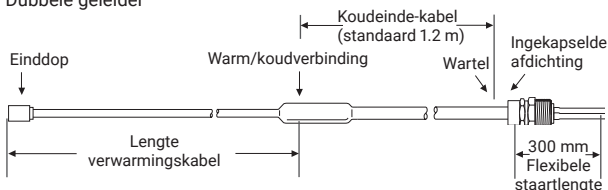
Ontwerp type B

Enkele geleider



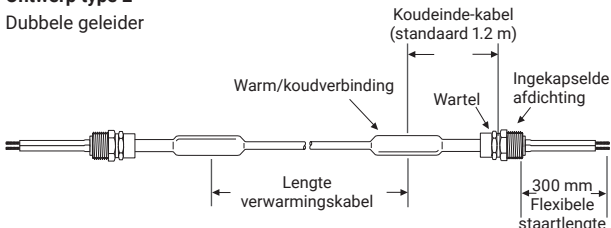
Ontwerp type D

Dubbele geleider



Ontwerp type E

Dubbele geleider



De aansluitingen kunnen gesoldeerd of gelast zijn; raadpleeg de productliteratuur van Raychem voor gedetailleerdere informatie.

N.B. Deze handleiding gaat alleen over de installatie van voorgefabriceerde MI verwarmingsunits.

De volledige aansluitprocedure en reparatie van verwarmingskabelunits wordt niet beschreven in deze handleiding en mag uitsluitend worden uitgevoerd door gekwalificeerd en ervaren personeel.

Houd de uiteinden van de verwarmingskabels en de onderdelen van de kit voor en tijdens de installatie droog.

Neem voor meer informatie contact op met uw Chemelex-vertegenwoordiger.

Belangrijk

De aanwijzingen in deze handleiding moeten strikt worden opgevolgd, anders vervalt de garantie van Chemelex. Ontwerp, installatie, inspectie, gebruik en onderhoud moeten in overeenstemming met de normen IEC 60519, IEC 62086, EN 50019 en EN60079-7 zijn (waar van toepassing). Tevens moeten de overige plaatselijke voorschriften en nationale elektrische wetgeving die van kracht zijn voor elektrische trace-heating systemen worden opgevolgd. De thermische veiligheidsklasse is 2 (volgens IEC 60519-2).

Personeel dat betrokken is bij de installatie, het testen en het onderhoud van elektrische heat-tracing systemen moet goed opgeleid zijn in alle vereiste speciale technieken, evenals in algemeen elektrisch installatiewerk. Alle werkzaamheden moeten gecontroleerd worden door supervisors die ervaring hebben met trace-heating toepassingen.

De aanwezigheid van de verwarmingskabels moet duidelijk worden gemaakt door het aanbrengen van waarschuwinglabels op geschikte plaatsen en/of met regelmatige afstanden langs het circuit.

Zoneclassificatie – Normaal

HCC/HCH/ HDC/HDF/HSQ/HAX/HIQ

Zoneclassificatie – Gevaarlijk, Zone 1 of Zone 2

Speciale condities voor veilig gebruik in gevaarlijke omgevingen:

1. De MI kabelafdichting moet worden geïnstalleerd in een geschikte behuizing ter bescherming tegen licht en schokken.
2. De MI kabelafdichting heeft een servicetemperatuurbereik van -30°C tot $+120^{\circ}\text{C}$ of -30°C tot $+105^{\circ}\text{C}$ of -60°C tot $+70^{\circ}\text{C}$. Zie de instructies van de fabrikant voor meer informatie.
3. De maximale temperaturen en voedingsspanningen zijn weergegeven in tabel 1 "Eigenschappen van MI-verwarmingselementen".
4. De minimale installatietemperatuur is -60°C .
5. De minimale kabelafstand mag niet kleiner zijn dan 25 mm.
6. De minimale buigradius is 6 x kabeldiameter.
7. Het hanteren en manipuleren van de MI-verwarmingsskabels dient uiterst zorgvuldig te gebeuren. Herhaalde buigacties van de kabel kunnen de mechanische sterkte verzwakken, wat tot storing kan leiden. Raadpleeg de fabrikant voor meer informatie.
8. Houd rekening met de milieublootstelling bij de keuze van het materiaal voor de MI-buitenmantel. Bepaalde milieuverontreinigingen kunnen leiden tot storingen zoals spanningscorrosiescheurtjes. Raadpleeg de fabrikant voor meer informatie.
9. Bij gebruik van PVC-kousen mag de bedrijfstemperatuur niet hoger zijn dan $+85^{\circ}\text{C}$.
10. Bij gebruik in een stofrijke omgeving moet de kabelwartel met drukring worden afgedicht volgens de fabrikanten-instructies en de toepasselijke praktijken. Tevens moet de behuizing waaraan de wartel bevestigd is, een minimale indringingsbescherming van IP6X hebben.
11. Het voedingscircuit van het verwarmingselement moet elektrisch beveiligd zijn volgens EN 60079-30-1.

Certificaatnr.

Codenrs.

HCC/HCH/HDC/HDF/HSQ/HAX/HIQ (verwarmingselementen)

Baseefa 13ATEX0174X

BAS21UKEX0519X

Ex II 2 G Ex 60079-30-1 db eb IIC T* Gb

Ex II 2 D Ex 60079-30-1 tb IIIC T*°C Db IP6X
(voor * zie schema)

IECEx BAS 13.0090X

Ex 60079-30-1 db eb IIC T* Gb

Ex 60079-30-1 tb IIIC T*°C Db IP6X
(voor * zie schema)



№ EAЭC RU C-BE.MЮ62.B.00879/19

ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»

1Ex e IIC T* Gb X

Ex tb IIIC T* Db X

omgevingstemperatuurbereik: $-60^{\circ}\text{C}...+70^{\circ}\text{C}$

HCC/HCH/ HDC/HDF/HSQ/HAX/HIQ (bulkabel)

Baseefa 13ATEX0173U

BAS21UKEX0517U

Ex II 2 G Ex 60079-30-1 IIC Gb

Ex II 2 D Ex 60079-30-1 IIIC Db

IECEx BAS 13.0091U

Ex 60079-30-1 IIC Gb

Ex 60079-30-1 IIIC Db



EAЭC RU C-BE.AД07.B.04188/22

ООО «Центр Сертификации ВЕЛЕС»

omgevingstemperatuurbereik: $-60^{\circ}\text{C}...+56^{\circ}\text{C}$

1Ex e IIC T* Gb X

Ex tb IIIC T* Db X

*: per ontwerp

Eenheden gemaakt in Canada, Duitsland of Polen,
Bulkabel gemaakt in Canada of Italië.

In de orderreferentie van MI verwarmingsunits wordt de volgende naamgeving gebruikt

B	/HSQ1M1000	/43.0M	/1217	/230	/1.2M	/S33A	/X	/NPM25	/EX
									Zoneclassificatie: EX, ORD
									Maat wartel M 20, M25 (Nikkel geplateerde messing), SSM25 (roestvrij staal) etc.
									Materiaaltype warm/koud verbinding: X -roestvrij staal, Y - geelkoper, LW - lasergelast
									Maat en bekledingstype koudeinde (zie de tabel op de volgende pagina)
									Lengte koudeinde: M voor unit in meters (standaard is 1.2 m)
									Verwarmingsunit: Werkingsvoltage
									Verwarmingsunit: totaal wattage in W
									Unitlengte: M voor unit in meters
									Referentie verwarmingskabel
									Type verwarmingskabelunit: Type B, D of E

Bij bestellingen moet de volledige orderreferentie van de MI verwarmingsunit worden gegeven In explosie gevaarlijke omgevingen moet ook informatie worden gegeven over de T-classificatie en temperatuurgegevens die relevant zijn voor de toepassing (max. manteltemperatuur), om de juiste gegevens op labels op de volttooide verwarmingsunit in de fabriek mogelijk te drukken. Controleer voor de installatie de geschiktheid van de geleverde verwarmingsunits. Bij veranderingen in de parameters kan een herontwerp noodzakelijk zijn; dit moet gecontroleerd worden voor de installatie.

2. SELECTIE EN OPSLAG VAN VERWARMINGSKABELS

De keuze van de juiste verwarmingskabel en onderdelen die het best geschikt zijn voor de toepassing, moeten gecontroleerd worden in de betreffende productliteratuur. De belangrijkste producteigenschappen worden samengevat in de volgende tabel:

Tabel 1: Eigenschappen van MI verwarmingsunits

Type MI verwarmingskabel	HCC/ HCH	HDC/ HDF	HSQ
Aantal geleiders	1	1	1
Maximale spanning (U ⁰ / U)	300 / 500 V		
Maximale blootstellingstemp. ⁽¹⁾			
Gesoldeerde verwarmingsunit	200°C	400°C	550°C
Lasergelaste verwarmingsunit	-	-	680°C
Temperatuurclassificatie	T6 – T3	T6 – T2	T6 – T1
Minimale kabelafstand	25 mm		
Minimale installatietemp.	-60°C		
Minimale buigradius	6 x kabeldiameter		
Chemische weerstand	Laag	Medium	Medium

Type MI verwarmingskabel	HAX1N	HAX2N	HAX2M	HIQ
Aantal geleiders	1	2	2	1
Maximale spanning (U ⁰ / U)	600/600 V		300/300 V	300/500 V
Maximale blootstellingstemp. ⁽¹⁾				
Gesoldeerde verwarmingsunit	550°C	550°C	550°C	550°C
Lasergelaste verwarmingsunit	680°C	680°C	680°C	680°C
Temperatuurclassificatie	T6 – T1	T6 – T1	T6 – T1	T6 – T1
Minimale kabelafstand	25 mm			
Minimale installatietemp.	-60°C			
Minimale buigradius	6 x kabeldiameter			
Chemische weerstand	Hoog	Hoog	Hoog	Hoog

⁽¹⁾ De gebruikte warm-koudverbinding in een verwarmingsunit kan leiden tot temperatuurlimieten die onder de limiet van de verwarmingskabel liggen. Neem contact op met Chemelex als de blootstellingstemperatuur hoger is dan de waarden in de bovenstaande tabellen voor uitgebreidere instructies over hoe de unit onder die omstandigheden geïnstalleerd kan worden.

Controleer de eigenschappen in de aparte productspecificaties of neem contact op met Chemelex voor verdere informatie. Het maximale toegelaten vermogen is direct afhankelijk van de toepassing en de gebruikte besturingsmethode. De feitelijke limieten van MI verwarmingskabels in een specifieke toepassing worden gegeven in de Raychem Engineering Software (b.v. TraceCalc Pro designsoftware). Neem voor meer informatie contact op met Chemelex.

Zorg ervoor dat de spannings- en temperatuurwaarden van de verwarmingskabel geschikt zijn voor de toepassing.

Het veranderen van ontwerpparameters zoals spanning of kabellengte resulteert in een andere vermogensafgifte en maximale manteltemperatuur. Hierdoor moet het gehele systeem mogelijk opnieuw ontworpen worden.

Om brand of explosie in gevaarlijke omgevingen te voorkomen, dient u te controleren of de maximale bekledingstemperatuur van de verwarmingskabel onder de T-klasse of de zelfontbrandingstemperatuur van gasen in die omgevingen ligt. Zie voor verdere informatie de ontwerpdocumentatie (b.v. TraceCalc Prorapporten).

Voor de beoordeling van de chemische weerstand van MI verwarmingskabels (m.b.t. corrosieaspecten) raadpleegt u onze productspecificaties, of neemt u contact op met Chemelex voor assistentie. Controleer de ontwerpspecificatie om ervoor te zorgen dat op elke pijp of vat de juiste verwarmingskabel wordt geïnstalleerd. Raadpleeg de Raychem productliteratuur om een geschikte verwarmingskabel te kiezen voor elke thermische, chemische, elektrische en mechanische omgeving.

Bewaring en transport

- Bewaar en transporteer het produkt in een propere, droge plaats.
- Bescherm de verwarmingskabel tegen vocht en mechanische beschadiging.
- Opslag onder de 10°C kan leiden tot oppervlaktecondensatie, wat een lage isolatieweerstand kan veroorzaken.
- Na langdurige opslag wordt sterk aanbevolen om de isolatieweerstand van MI verwarmingsunits te meten voordat u deze installeert. Zie ook hoofdstuk 8.

3. INSTALLATIE VAN VERWARMINGSKABELS

Waarschuwing: Net als bij elke andere elektrische apparatuur of bedradingsinstallatie die op netspanning werkt, kan schade aan de verwarmingskabel en onderdelen of onjuiste installatie waardoor vocht of verontreiniging kan binnendringen leiden tot elektrische tracking, vonkontlading en mogelijk brandgevaar. In geval van schade en latere reparatie ter plaatste, moeten alle niet-aangesloten en blootliggende uiteinden van de verwarmingskabel worden afgedicht.

De koper dient de fabrikant op de hoogte te stellen van eventuele externe effecten of agressieve stoffen waaraan de produkten kunnen worden blootgesteld.

3.1 Controles voorafgaand aan de installatie

Aanbevelingen voor controle van het ontwerp:

- Verifieer of u alle vereiste technische documenten heeft die de installatie ondersteunen
- Controleer of er speciale instructies zijn in de technische documentatie (b.v. afdekken met aluminiumfolie, gebruik van metaalgaas, bevestiging etc...).
- Verifieer of de informatie m.b.t. explosie gevaarlijke omge-vingen uit de technische documentatie overeenkomt met de zoneclassificatie waarin het materiaal geïnstalleerd zal worden.

Controleer de ontvangen materialen:

- Inspecteer de verwarmingskabel en de onderdelen op transportschade.
- Controleer het ontwerp van de verwarmingskabel en vergelijk de lijst met ontworpen materialen met de catalogusnummers van de ontvangen verwarmingskabels en elektrische onderdelen om te bevestigen dat de juiste materialen zijn ontvangen. Het type verwarmingskabel en de markering van de explosie gevaarlijke omgeving (indien van toepassing) staat afgedrukt op het etiket bij elk verwarmingselement.
- Meet en noteer de elektrische weerstand en de isolatie-weerstand van de kabel. Controleer deze waarden met de waarden in de ontwerpdocumenten (zie hoofdstuk 8).

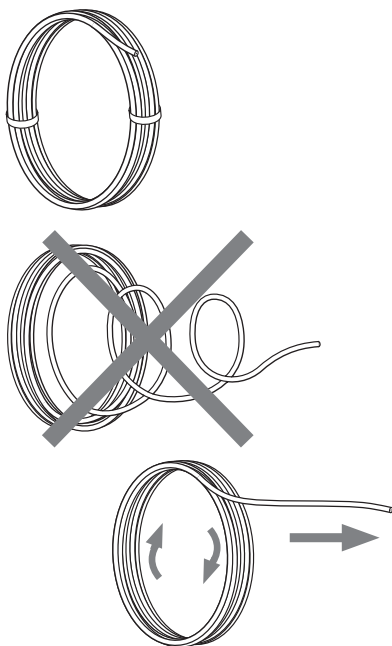
Controleer de apparatuur die getraceerd moet worden:

- Controleer de referentie, de lengte en de diameter van de leiding/ het vat aan de hand van de ontwerpdocumenten. Verifieer ook of de werkelijke temperaturen en isolatie-eigenschappen overeenkomen met de ontwerpdocumentatie.
- Zorg ervoor dat alle druktests van pijpleidingen/vaten uitgevoerd zijn en dat de verf of coating van de pijpleidingen aanraakdroog is.
- Loop door het systeem en plan de routing van de verwarmingskabel op de pijpleiding, inclusief het traceren van koelvinnen, b.v. kleppen, flenzen, steunen, afvoeren etc.
- Inspecteer de pijpleidingen op bramen, ruwe oppervlakken, scherpe randen e.d. die de verwarmingskabel zouden kunnen beschadigen. Maak ze glad of dek ze af met lagen aluminiumfolie. Bij hoge bekledingstemperaturen kan het gebruik van roestvrijstalen folie worden overwogen. (b.v. HSQ; HIQ of HAX).
- Oppervlaktes waarop trace heating geïnstalleerd moet worden, moeten voldoende schoon zijn. Verwijder vuil, roest en kalkaanslag met een staalborstel en olie- en vetlagen met een geschikt oplosmiddel.

3.2 Trekken en leggen van verwarmingskabels

Tips voor het trekken van verwarmingskabels

Afbeelding 3: Belang van de richting waarin de kabel wordt getrokken



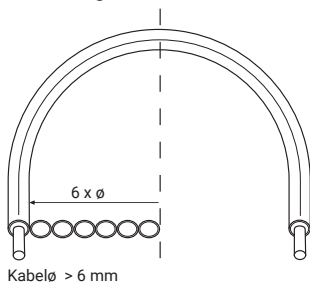
Vermijd vervorming en knikken van de kabel

Wanneer u aan de verwarmingskabel trekt, vermijd dan:

- scherpe randen
- overmatige trekkracht
- knikken en platdrukken
- met apparatuur over de kabel lopen

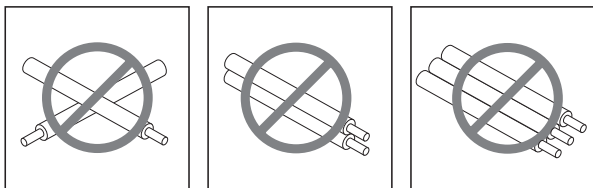
De minimale buigradius van de verwarmingskabel moet gerespecteerd worden.

Afbeelding 4: Minimale buigradius van MI verwarmingskabels



- De kabel mag niet herhaaldelijk worden gebogen en weer rechtgemaakt.
- Houd de verwarmingskabel los maar dicht bij de te traceren pijpleiding, om interferentie met steunen en andere apparatuur te voorkomen.
- Voeg extra verwarmingskabel toe om de fittingen en steunen te traceren, zoals vereist in de ontwerpspecificatie of de technische documenten.
- Laat de juiste hoeveelheid verwarmingskabel over bij alle voedingsaansluitingen, las- en T-splitsingen.
- Buig de kabel niet binnen 150 mm van de warm-koud aansluiting.
- Wanneer u MI en andere verwarmingskabels met een constant wattage installeert, zorg er dan voor dat deze elkaar niet overlappen of kruisen. Dit kan tot plaatselijke oververhitting en brandgevaar leiden.
- Buig het koudeinde niet binnen 150 mm van de potafdichting van de afsluiter.
- Vermijd verbrijzeling en overmatig buigen of trekken van koudeindes tijdens de installatie, het testen en de inbedrijfstelling.
- Om de integriteit van de epoxy-afdichtingsafsluiting te behouden, moet worden vermeden dat tijdens de installatie, de inbedrijfstelling en de werking van de verwarmingstoestellen te veel warmte aan de epoxy wordt toegevoerd.
- Houd de wartelmoer en de olijfkern aan het lichaam gemonteerd om de kans op stootschade tijdens de installatie te verkleinen.
- Om te voorkomen dat de schroefdraad bij het gebruik van roestvrijstalen wartels gaat knellen, moet er een schroefdraadsmeermiddel worden aangebracht op de buitendraadkoppeling met de binnendraadmoer.

Afbeelding 5: De minimale kabel afstand moet in acht worden genomen



Minimale kabelafstand: 25 mm (kleinere afstanden zijn mogelijk, maar vereisen speciale aandacht en moeten goed gedocumenteerd zijn in de technische documentatie).

Bij installatie in gevaarlijke omgevingen is de standaard minimale afstand 50 mm. Deze afstand moet worden aangehouden, tenzij kleinere afstanden specifiek zijn toegestaan in de technische documentatie.

Spelingswaarden voor de verwarmingskabels

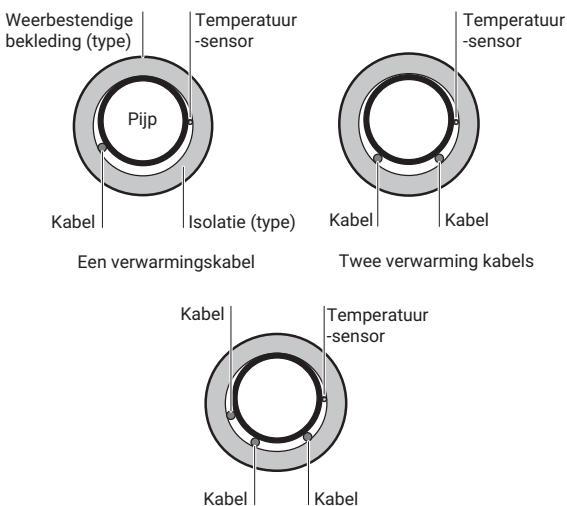
Alle onderdelen van een heat traced systeem die het oppervlak van de normaal geïsoleerde pijp/vat vergroten (bijv. kleppen of flenzen) of metalen vinnen die uit de isolatie steken (bijv. steunen), zullen het totale warmteverlies vergroten. Deze verhoogde warmteverliezen moeten worden gecompenseerd, hetzij door het gebruik van hogere veiligheidsfactoren bij het ontwerp, hetzij door de toevoeging van extra kabellengte. De toegestane verwarmingskabels worden gespecificeerd in de ontwerpsoftware en documentatie.

Voor sommige toepassingen kan het fysiek onmogelijk zijn om alle aanbevolen verwarmingskabel direct op de armatuur of steun te installeren. In dit geval moet de overtollige verwarmingskabel op de buis, aan weerszijden van de fitting of steun worden geïnstalleerd of moet de extra verwarmingslengte over de gehele circuitlengte worden verdeeld als een lagere lokale temperatuur acceptabel is. Deze beperking kan moeilijk zijn voor kleine leidingen en/of meerdere kabeldoorvoeren. Neem indien nodig contact op met Chemelex voor assistentie.

3.3 Bevestigen van de verwarmingskabel

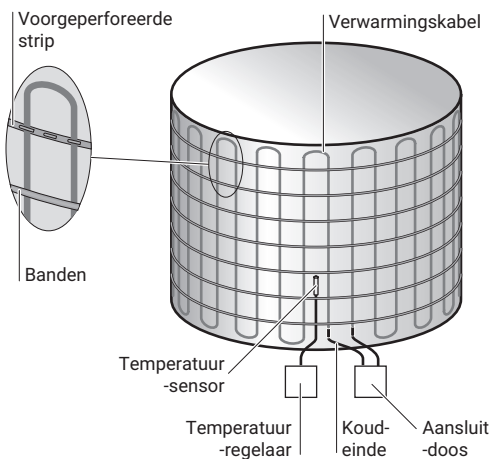
- Bevestig de kabel op zijn plaats met metalen wikkels, binddraad of draadweefselband met tussenruimten van 300 mm, en waar nodig extra.
- Gebruik geen binddraad bij MI verwarmingskabels met een zachtere bekleding (zoals koper HC en cupronikkel HD), omdat de binddraad het oppervlak van de verwarmingskabel na verloop van tijd kan beschadigen. Maak de binddraad niet te strak vast, gebruik waar mogelijk draadweefselband.
- De warm-koudverbinding moet worden vastgezet met metalen banden op een afstand van 150 mm aan beide zijden.
- De kabel moet zodanig worden geïnstalleerd en vastgezet dat beweging van de kabel tijdens de opwarmcyclus mogelijk is, maar dat de kabel niet vrij kan bewegen onder zijn eigen gewicht. Er kunnen ook andere bevestigingsmiddelen (zoals aluminiumtape of glasvezeltape) worden gebruikt als dit gespecificeerd is in de ontwerpdocumentatie.
- De verwarmingskabels kunnen in rechte, meerdere tracers geïnstalleerd worden, zoals vereist in de ontwerpspecificatie.
- Bevestig de kabel op horizontale pijpleidingen op het onderste kwadrant, zoals hieronder te zien is, en niet op de onderkant van de pijp.

Afbeelding 6: Kabeloriëntatie op de pijp

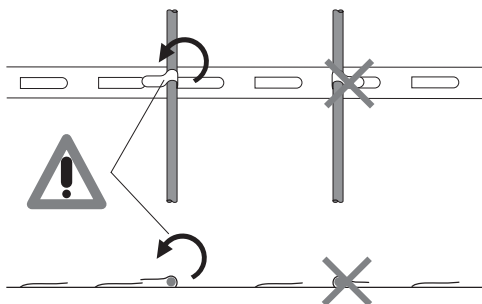


- Bevestig de verwarmingskabels op verticale pijpstukken zodanig dat ze gelijk verdeeld zijn rond de omtrek van de pijp.
- Lees de ontwerpdocumenten, vooral met betrekking tot kabelspeling en controleer de plaats van aansluitdozen/ controllers voordat u de kabel definitief aan de pijp bevestigt.
- Controleer of in de ontwerpdocumentatie vermeld staat dat de verwarmingskabels afgedekt moeten worden met aluminium- of roestvrijstalen folie voordat de isolatie wordt aangebracht.
- Bij installatie op tanks zijn gewoonlijk extra bevestigingsmaterialen nodig, zoals voorgeperforeerde stalen strips, zoals hieronder weergegeven:

Afbeelding 7: Gebruikelijke kabelplaatsing op grote oppervlakken zoals tanks



Afbeelding 8: Bevestigingsmateriaal: voorgeperforeerde metaalstrips



- Vermijd scherpe randen en voorkom binnendringing van MI koudeinde-kabels door de isolatiebekleding door deze af te dichten.

3.4 Bevestigingsmaterialen

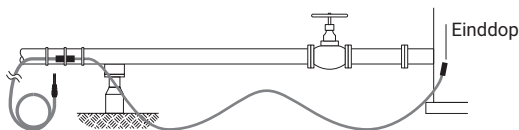
- Roestvrijstalen pijpbanden voor verschillende pijpafmetingen tot 36" (b.v. PB 300).
- Roestvrijstalen banden (rol van 30 ml) in combinatie met roestvrijstalen gespen (één per bevestiging) (b.v. SNLS + SNLK).
- Binddraad (b.v. RMI-TW) is vooral geschikt voor bevestiging op onregelmatige vormen zoals pompen, kleppen etc.. Het gebruik van binddraad bij MI verwarmingskabels met zachtere bekleding (zoals koper HC en cupronikkel HD) moet waar mogelijk vermeden worden, omdat het binddraad het oppervlak van de verwarmingskabel na verloop van tijd kan beschadigen. Gebruik waar mogelijk draadweefselband. Voor de installatie van MI verwarmingskabels op metaalgaas kan binddraad worden gebruikt, maar dit mag niet te strak worden opgebonden, omdat de MI verwarmingskabel vrij moet kunnen bewegen tijdens expansie en contractie.
- Voorgeperforeerde metalen banden waarbij een vaste tussenruimte is als er meerdere lagen kabel worden aangebracht (b.v. HARD-SPACER-SS-25MM-25M).
- Er zijn verschillende soorten metaalgaas verkrijgbaar voor installatie op tanks, kleppen, pompen (b.v. gaastypes FT-19 en FT-20)

3.5 Details van gebruikelijke installaties

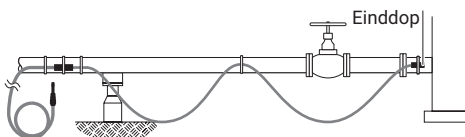
In de hiernavolgende informatie worden enkele principes van MI kabelinstallatie met behulp van dubbele geleidingskabels weergegeven. Enkele geleidingskabels volgen dezelfde principes, maar vormen meestal een lus. Bij configuraties met enkele geleiders moet erop gelet worden dat beide uiteinden in dezelfde voedingskast moeten eindigen.

- **Rol de verwarmingskabel waar mogelijk af en leg hem langs het pijpgedeelte dat getraceerd moet worden.** Bij kortere kabels met een enkele geleider die in de vorm van een haarspeld geïnstalleerd moeten worden, kan het handig zijn om de verwarmingskabel af te rollen, in een lus te leggen en vervolgens langs het pijpgedeelte te leggen zodat beide kabels tegelijk kunnen worden geïnstalleerd.

Afbeelding 9: Afrollen van de verwarmingskabel



Afbeelding 10: Bevestigen van de koud-warmverbinding en einddop

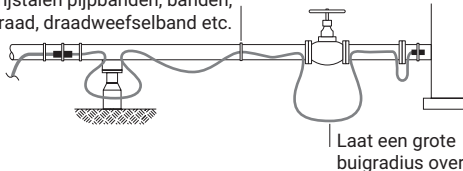


- Bevestig de warm-koudverbinding aan het uiteinde van de pijp die het dichtst bij het voedingspunt ligt, en het andere uiteinde van de verwarmingskabel aan het andere uiteinde van de pijp. Ondersteun de warm-koudverbinding door de kabel vast te zetten met pijpbanden met een onderlinge afstand van 150 mm op beide zijden van de verbinding. Bevestig de verbinding zelf aan de pijp met een pijpband zoals weergegeven in Afbeelding 10.
- Bevestig het midden van de verwarmingskabel op het punt halverwege de pijp en laat evenveel speling aan beide zijden.
- Bevestig de verwarmingskabels aan de pijp met pijpbanden, binddraad of draadweefselband, met een onderlinge afstand van 300-450 mm. Binddraad moet stevig vastzitten, maar mag de bekleding niet snijden of indeuken.

Het gebruik van binddraad bij MI verwarmingskabels met zachtere bekleding (zoals koper HC en cupronikkel HD) moet vermeden worden, omdat het binddraad het oppervlak van de verwarmingskabel na verloop van tijd kan beschadigen. Gebruik waar mogelijk draadweefselband.

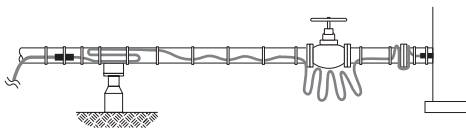
Afbeelding 11: Speling bij kleppen, flenzen en pijpsteunen

Roestvrijstalen pijpbanden, banden, binddraad, draadweefselband etc.



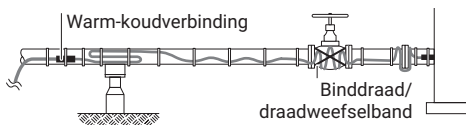
- Gebruik binddraad of draadweefselband om de kabel vast te zetten aan onregelmatig gevormde objecten als kleppen of pijpsteunen.

Afbeelding 12: Installeren van kabel op kleppen en pijpsteunen

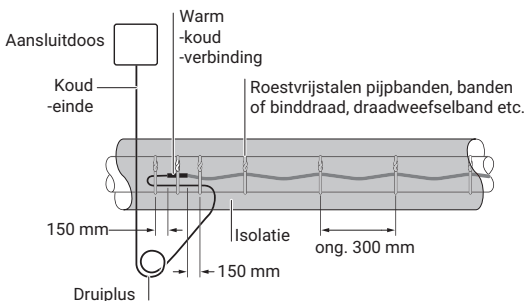


- Laat de kabel langs de pijp golven zoals in afbeelding 14 en 15. Hierdoor is uitzetting en inkrimping van de verwarmingskabel mogelijk als deze warm wordt en afkoelt. Gebruik overtollige kabel op door deze langs de pijp te laten golven en meer kabel te gebruiken bij elke pijpsteun.
- **Opmerking:** Gebruik overtollige kabel niet op één plaats op. Verdeel de kabel gelijkmatig over de pijp.

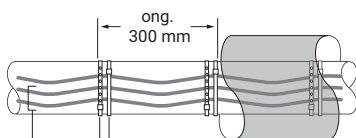
Afbeelding 13: Voltooide installatie van MI verwarmingskabel



Afbeelding 14: Afstand tussen pijpbanden



Afbeelding 15: Bevestigen van meerdere lagen kabel



Gebruik roestvrijstalen banden (uitsluitend aanspannen met een handspanner)

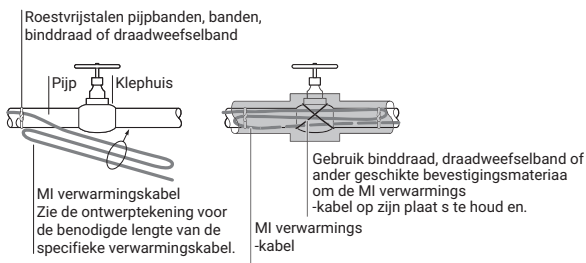
Voorgeperforeerde metalen strip

Laat kabels langs de pijp golven met een minimale afstand van 25 tot 50 mm, tenzij in de ontwerpdocumentatie duidelijk andere waarden zijn aangegeven.

- **Opmerking:** Als er meerdere verwarmingskabels nodig zijn, dan kan een voorgeperforeerde metalen strip helpen bij de installatie en het op gelijke afstand van elkaar plaatsen van de verwarmingskabels.

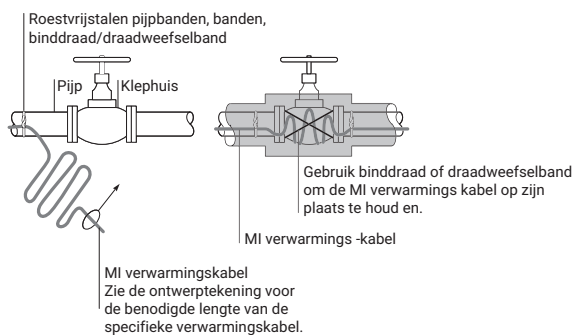
Afbeelding 16a: Kleppen

Voor klepmaten van 3½" (90 mm) of kleiner



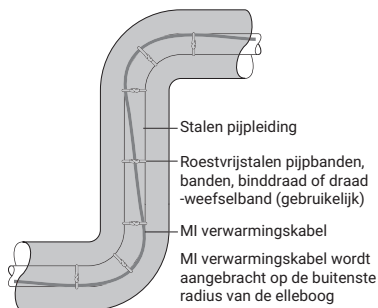
Afbeelding 16b: Kleppen

Voor klepmaten van groter dan 3½" (90 mm)

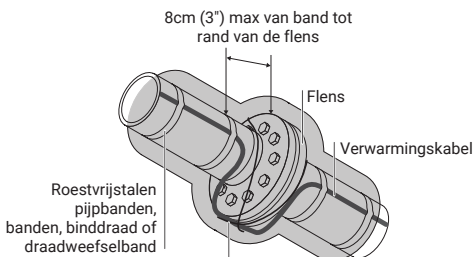


- De minimale afstand moet in acht worden genomen, tenzij in de ontwerpdocumentatie duidelijk andere waarden worden aangegeven. Zie ook pag. 11, afbeelding 5.

Afbeelding 17: Installatie bij een hoek van 90°



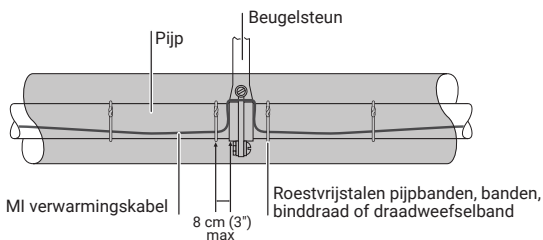
Afbeelding 18: Flenzen



Opmerkingen:

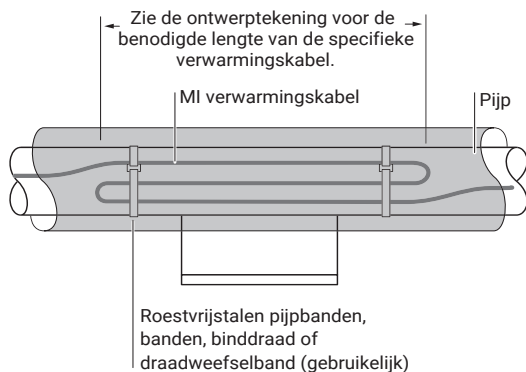
1. Verwarmingskabels moeten contact behouden met de flens wanneer de kabel rond de pijpflenzen wordt gebogen.
2. Bevestig de kabel op de pijp aan elke zijde van de flens door middel van pijpbanden in explosie gevaarlijke omgevingen.

Afbeelding 19: Kabelplaatsing over klemmen en steunen



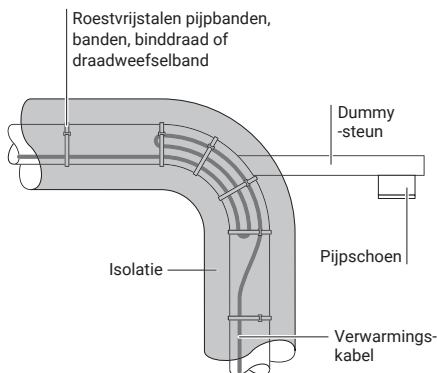
Opmerking: Bevestig de kabel op de pijp aan elke zijde van de flens door middel van pijpbanden in explosie gevaarlijke omgevingen.

Afbeelding 20: Schoen- en mofsteun



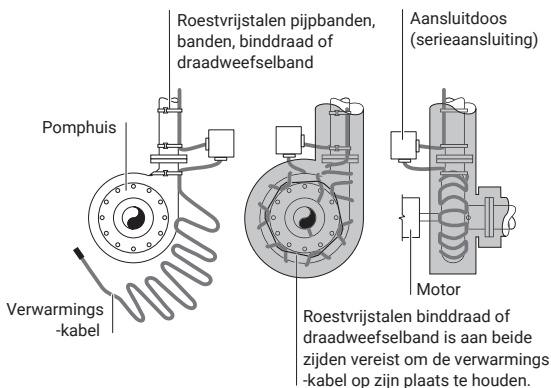
- De minimale afstand moet in acht worden genomen, tenzij in de ontwerpdocumentatie duidelijk andere waarden worden aangegeven. Zie ook pag. 11, afbeelding 5.

Afbeelding 21: Dummy-steunen



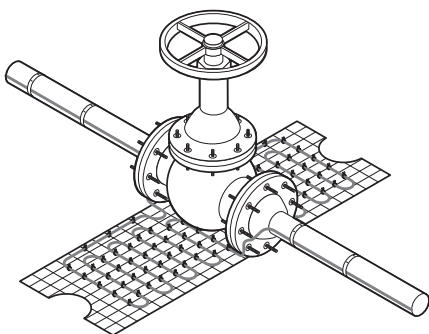
- De minimale afstand moet in acht worden genomen, tenzij in de ontwerpdocumentatie duidelijk andere waarden worden aangegeven. Zie ook pag. 11, afbeelding 5.
- Bekijk de tekeningen voor isolatie van de dummyondersteuning.
- Pompen moeten hun eigen verwarmingskabel hebben, met aparte aansluitdoos.

Afbeelding 22: Pompen



- De minimale afstand moet in acht worden genomen, tenzij in de ontwerpdocumentatie duidelijk andere waarden worden aangegeven. Zie ook pag. 11, afbeelding 5.
- Dek de verwarmingskabel af met metaalfolie of iets dergelijks voordat u de isolatie aanbrengt, zodat de kabels niet vast komen te zitten in de isolatie.
- **Algemene opmerking:**
Traceer de pijpfittings zoals weergegeven, zodat ze gemakkelijk onderhouden kunnen worden. Een andere mogelijkheid is het gebruik van metaalgaas.

Afbeelding 23: Kabel aangebracht op metaalgaas



- Raadpleeg de ontwerpspecificatie voor de heat-tracing vereisten voor fittingen en steunen.
- De minimale buigradius van de verwarmingskabel moet in acht worden genomen (zie Tabel 1).
- De minimale afstand moet in acht worden genomen, tenzij in de ontwerpdocumentatie duidelijk andere waarden worden aangegeven. Zie ook pag. 11, afbeelding 5.

3.6 Speling van verwarmingskabels

Alle onderdelen van een heat-traced systeem die de oppervlakte van de geïsoleerde pijp/vat vergroten of metalen ribben die uitsteken uit de isolatie (b.v. steunen), vergroten het totale warmteverlies. Deze gebieden met een groter warmteverlies moeten gecompenseerd worden, ofwel door hogere totale ontwerpveiligheidsfactoren te gebruiken, of door extra kabellengte toe te voegen.

In dergelijke gevallen moet er voldoende kabel worden toegevoegd om instrumenten, kleppen e.d. te kunnen verwijderen ("onderhoudslus"). Raadpleeg voor verdere informatie over individuele spelingswaarden de Raychem ontwerpspecificatie (b.v. TraceCalc Pro-rapporten).

4. SELECTIE EN INSTALLATIE VAN ONDERDELEN

4.1 Algemene opmerkingen

Gebruik de ontwerpspecificatie om de benodigde onderdelen te selecteren. Onderdelen van Raychem moeten gebruikt worden om te voldoen aan de wettelijke normen en aan de vereisten van de goedkeuringsinstantie; alleen dan is de garantie van Chemelex van toepassing.

4.2 Tips voor het installeren van onderdelen

- Plaats aansluitdozen op horizontale pijpen indien mogelijk onder de pijp.
- Plaats aansluitdozen zo dat ze makkelijk toegankelijk zijn, maar niet blootgesteld worden aan mechanische spanning.
- Probeer aansluitdozen zodanig te plaatsen, dat de ingangspunten van de voedingskabel en de verwarmingskabel omlaag wijzen, om te voorkomen dat er water in de isolatie binnendringt.
- Controleer of de wartles en de stoppluggen van de aansluitdoos geschikt zijn voor de toepassing en zet ze stevig vast op hun plaats.
- Leid de verwarmingskabel van de aansluitdoos naar de plaats waar deze de isolatiebekleding binnengaat, zodanig dat het risico op mechanische beschadiging zo klein mogelijk is.
- Zet geen mechanische spanning op de verwarmingskabels op plaatsen waar ze de aansluitdozen en isolaties binnengaan of eruitkomen.
- Zorg ervoor dat de verwarmingskabel over pijpbanden wordt bevestigd, zoals die gebruikt worden voor steunbeugels voor aansluitdozen, om mogelijke mechanische beschadiging te voorkomen.
- Kabelverbindingen (warm-warm verbindingen) mogen alleen op plaatsen worden aangebracht waarin de kabel niet wordt gebogen of onder mechanische spanning staat.
- Buig het koudeinde niet binnen 150 mm van de potafdichting van de afsluiter.
- Voer een visuele inspectie uit van de wartels op krassen of beschadigingen, inclusief schroefdraad.
- Zorg ervoor dat het oppervlak van de kabel waar de wartel zich aan de mantel sluit, schoon is.
- Als de wartel is verontreinigd: demonteer, reinig en inspecteer de verontreinigde onderdelen visueel.
- In Ex d gevaarlijke toepassingen moeten de wartels een minimum van 5 draden hebben.
- Voer een visuele inspectie van de wartel uit na het aandraaien van de achtermoer en controleer de wartel op scheuren, vervormingen/uitwendig.
- Draai de achtermoer vast met ongeveer 25 ft-lb (34 N-m).
- Borgmoer die aangebracht wordt op de schroefdraad van de wartel binnenin de behuizing moet worden vastgezet met een moersleutel.
- Behuizingen met wartel invoeren zonder schroefdraad moeten openingen hebben die voldoen aan IEC 60079-31
- Optionele Raychem fiber of PTFE afdichtingsringen kunnen worden gebruikt met metrische schroefdraadwartels om een IP66 classificatie te verkrijgen

Belangrijk: De compressiemoer moet worden vastgedraaid met de koppelinstelling aangegeven op het label dat aan de wartelaansluiting is bevestigd. Dit zorgt ervoor dat de kabelmantel goed geaard is en voorkomt dat er vocht in de aansluitdoos kan binnendringen.

5. TEMPERATUURREGELING EN-BEGRENZING

5.1 Algemene regels

Raychem MI verwarmingskabels zijn tracers met een constante vermogensafgifte en behoeven als zodanig temperatuurregeling, tenzij uitdrukkelijk ander gespecificeerd.

Volgens goede werkgewoontes en plaatselijke voorschriften kunnen er extra onafhankelijke temperatuurbegrenzers vereist zijn; de selectie van dergelijke apparaten is eveneens afhankelijk van omgevingscondities (niet-gevaarlijke of explosie gevaarlijke omgeving).

- Voor toepassingen in explosie gevaarlijke omgevingen kan ofwel een gestabiliseerd ontwerp en / of een thermostaatregeling met temperatuurbegrenzer die voldoet aan de vereisten van IEC 62086 en EN 50019:2000 worden gebruikt om de oppervlaktetemperatuur van de verwarmingskabel te beperken.
- In gevallen waarin gestabiliseerd ontwerp niet van toepassing is, moet een regelthermostaat ervoor zorgen dat het verwarmingssysteem onder normale condities wordt uitgeschakeld, zodra de gewenste temperatuur is bereikt.
- Een extra, onafhankelijke temperatuurbegrenzer zorgt ervoor dat de oppervlaktetemperatuur van de verwarmingskabel niet hoger wordt dan de maximaal toegestane temperatuur van het explosie gevaarlijke gebied als de regelthermostaat niet werkt.
- Een blokkeringsfunctie zorgt ervoor dat de verwarmingskabel uitgeschakeld blijft tot de storing is verholpen en de normale condities hersteld zijn.
- De blokkeringsfunctie wordt met de hand opnieuw geladen. Om de functie te resetten is een tool nodig (b.v. een sleutel om een paneel te openen of een wachtwoord voor software).
- De waarde van het instelpunt moet worden beveiligd tegen onbedoelde veranderingen.
- De begrenzer moet permanent uitschakelen in geval van een sensorstoring.
- De begrenzerfunctie is getest volgens de geldende normen (b.v. EN60730 of DIN3440 etc.).
- Volg de installatie-instructies bij de thermostaat en/of de begrenzer.
- Gebruik een correct bedradingsschema voor de plaatsing van de verwarmingskabel en de gewenste besturingsmethode.
- De begrenzer moet worden ingesteld om ervoor te zorgen dat de maximumtemperatuur van het oppervlak van de kabel niet hoger wordt dan de T-klasse of de maximale bedrijfstemperatuur van de verwarmers bij een gegeven uitvoer, in de slechtst mogelijke omstandigheden.
- **Waarschuwing**
Net als bij elke andere temperatuurmeetapparatuur kan mogelijke vervalsing van de werkelijke temperaturen als gevolg van verhoogd warmteverlies door de sensor zelf, leiden tot onnauwkeurige temperatuuruitlezingen of onveilige inschakeling van de veiligheidsbegrenzers. Het instelpunt moet op basis daarvan mogelijk worden aangepast. Neem contact op met Chemelex of met de leverancier van de begrenzer voor gedetailleerde informatie over het instellen van begrenzers

5.2 Plaatsing van de sensor: Temperatuurregeling

De keuze voor de juiste plaats van de controllersensor is afhankelijk van, maar niet beperkt tot de volgende factoren:

- Stromingsrichting van de vloeistof, beste locatie: benedenstrooms.
- Invloed van koelvinnen zoals steunen etc, beste locatie: dichtbij de koelvin.
- Schoorsteeneffect op grote verticale pijpen, beste locatie: aan de onderkant.
- Toegankelijkheid voor onderhoudsdoeleinden, beste locatie: op begane grondniveau.
- Invloed van andere warmtebronnen, zon etc., beste locatie: aan de koude kant.

Zie voor meer informatie de technische documentatie.

5.3 Plaatsing van de sensor: Temperatuurbegrenzer

De sensor wordt gewoonlijk op een stuk kabel geplaatst dat gescheiden is van de pijp door middel van isolatiemateriaal, om een "kunstmatige hot-spot" te creëren. De keuze voor de juiste plaats van de begrenzersensor is afhankelijk van, maar niet beperkt tot de volgende factoren:

- Stromingsrichting van de vloeistof, beste locatie: bovenstrooms in geval van warmere instromende vloeistof.
- Invloed van koelvinnen zoals steunen etc, beste locatie: uit de buurt van de warmteafleiders.
- Toegankelijkheid voor onderhoudsdoeleinden, beste locatie: op begane grondniveau.
- Schoorsteeneffect op grote verticale pijpen, beste locatie: aan de bovenkant.
- Invloed van andere warmtebronnen, zon etc., beste locatie: aan de warme kant van de pijp.
- Het is de verantwoordelijkheid van de installateur om ervoor te zorgen dat op de beste manier aan deze voorwaarden wordt voldaan.

Raadpleeg de technische documentatie voor meer informatie.

6. THERMISCHE ISOLATIE EN MARKERING

6.1 Controles voorafgaand aan de isolatie

- Inspecteer de kabel en de onderdelen visueel op correcte installatie en mogelijke schade. (Zie hoofdstuk 10 bij beschadiging.)
- Testen van de isolatieweerstand (zoals beschreven in hoofdstuk 8) wordt sterk aanbevolen voordat u de pijp afdekt met thermische isolatie.
- Ontlaad de kabel onmiddellijk na de isolatietest.

6.2 Vereisten m.b.t. de isolatie

- Voor het behouden van de juiste temperatuur moet de thermische isolatie goed geïnstalleerd en droog zijn.
- De manteltemperatuur van een MI verwarmingskabel kan aanzienlijk hoger liggen dan de temperatuur van de pijp/ apparatuur die getraceerd moet worden. Controleer of de maximum manteltemperatuur van de verwarmingskabel compatibel is met de gebruikte isolatiematerialen. Neem contact op met uw Chemelex vertegenwoordiger als u vragen heeft.
- Controleer of alle pijpen, inclusief de fittingen, doorvoeringen en andere gebieden volledig geïsoleerd zijn.
- Isoleer thermisch en weerbestendig volgens de ontwerpspecificaties.
- Zorg ervoor dat de verwarmingskabel niet wordt beschadigd tijdens de installatie van de isolatiebekleding bekleding door boren, plaatschroeven en scherpe randen van plaatbedekking etc.
- In alle gevallen van gestabiliseerd ontwerp moeten de kenmerken van de geïnstalleerde thermische isolatie (materiaal en dikte) voldoen aan de ontwerpvereisten en geverifieerd en bevestigd worden in de documentatie, om naleving van wettelijke voorschriften te garanderen.
- Zorg ervoor dat er onder geen enkele voorwaarde isolatiemateriaal tussen het verwarmde oppervlak en de kabel wordt geplaatst. Hierdoor wordt de bedoelde warmtestroom naar het substraat onmogelijk, wat kan leiden tot oververhitting van de kabel.
- Het is een goede gewoonte om het geïnstalleerde verwarmingssysteem te omwikkelen met een geschikte metaalfolie voordat de thermische isolatie wordt geïnstalleerd. Dit geldt vooral voor plaatsen waarbij dicht contact tussen de trace-heating-kabel en het verwarmde oppervlak niet mogelijk is, zoals bij kleppen en flenzen waarbij een geschikte warmteafleider van temperatuurmataalfolie en draadweefselband gebruikt kan worden om de warmteoverbrenging te verbeteren. Raadpleeg ook de ontwerpdocumentatie waarin deze eis gespecificeerd is, evenals het materiaaltype, de dikte, etc... Verdere informatie wordt ook beschreven in plaatselijke isolatievoorschriften.
- Controleer of alle HC of HD kabels mechanisch beschermd en goed geseald zijn op alle plaatsen waar ze de isolatiebekleding binnendringen.
- Zorg ervoor dat alle plaatsen waar thermostaatleidingen, sensorkabels of steunbeugels etc. uit de bekleding komen afgedicht zijn.

6.3 Markering

- Installeer als waarschuwing "Elektrisch getraceerd" symbolen op de isolatiebekleding langs de leidingen, op geschikte afstand van elkaar (een onderlinge afstand van 3-5 m worden aanbevolen), afwisselend op beide kanten.
- Geef aan de buitenkant van de isolatie de plaats van eventuele onderdelen van de verwarmingskabel aan, zoals aansluitpunten warm-warm verbindingen etc.

Identificatie van de MI verwarmingsunit:

- Elke MI verwarmingsunit is voorzien van een identificatielabel met belangrijke informatie over het type en de werkingscondities van de unit.
- In explosie gevaarlijke omgevingen is het kabellabel verplicht.
- Het label bevat de zoneclassificatie en andere belangrijke ontwerp informatie.

Afbeelding 24: Gebruikelijk MI identificatielabel (voor gebruik in explosie gevaarlijke omgevingen)

    	
CATALOGUE NO: DESIGN / CABLE REF. / LENGTH / WATTS / VOLTS / C.L.LENGTH / C.L.CODE / JOINT / GLAND / AREA. B / HSM1M1000 / 43M / 1187 / 230 / 2M / S33A / X / NPM25 / EX	
ORDER NO: P 179883	CUSTOMER ORDER NO: 1789556
SERIAL NO: 1539 6983 7894	CIRCUIT ID: YYZX4 5
OUTPUT POWER @ 230 V: 1187 W	MAINTAIN TEMP OF: 50°C
MAX. SHEATH TEMP: 331°C	SHEATH REF. TEMP.: 200°C
DESIGN METHOD: STABILIZED	ZONE / T* (CLASS) / AIT: Z1 / T1
HAZARDOUS LOCATIONS IECEx BAS 13.0090X Ex 60079-30-1 db eb IIC T* Gb (T*: See above) Baseefa13ATEX0174X Ex 60079-30-1 tb IIIC T* C Db IP6X Tmin = -60°C UKEx BAS21UEX0519X II 2 G Ex 60079-30-1 db eb IIC T* Gb II 2 D Ex 60079-30-1 tb IIIC T* C Db IP6X Tmin = -60°C RU C-BE_UM43.B.01571 1Ex e IIC T* Gb X Ex tb IIIC T* Db X Темп. окр. среды: -60°C до +56°C *: температурный класс (см. проектную документацию) При использовании во взрывоопасных зонах необходимо неукоснительно соблюдать инструкцию по монтажу! FOLLOW INSTALLATION AND OPERATION INSTRUCTIONS FOR SAFE USE IN HAZARDOUS AREA!	
Сделано в Канаде ТАБЛИЧКУ НЕ СНИМАТЬ! (SEE OTHER SIDE) THIS TAG MUST NOT BE REMOVED	

- **Catalogue No** is de bestelreferentie volgens de naamgeving van MI verwarmingsunits (zie ook pag. 6)
- **Serienummer:** uniek nummer voor volledige traceerbaarheid in de fabriek. De eerste 2 cijfers verwijzen naar het bouwjaar. (voorbeeld: 18158634001 -> eenheid gemaakt in 2018).
- **Design Temperature Class** vermeldt de "T-klasse" of "Zelfontbrandingstemperatuur" waaronder de "Zone" classificatie waarvoor de unit is ontworpen
- **Design method** geeft informatie over de methode van temperatuurregeling die gebruikt is voor het ontwerp en die geïnstalleerd moet worden om de verwarmingsunit te besturen.

Voorbeelden:

1. 'Stabilized' geeft aan dat de gebruikte ontwerp methode 'gestabiliseerd ontwerp' is. Alle parameters die gebruikt zijn in het ontwerp van de toepassing moeten in acht worden genomen om te voldoen aan de vereisten voor explosie gevaarlijke omgevingen (b.v. pijpdiameters, isolatiedikte, proces, omgevingscondities...). De referentietemperatuur voor de berekeningen van de bekledingstemperatuur is ofwel de berekende "max. ongecontroleerde temperatuur" of de "max. procestemperatuur", welke van de twee het hoogst is.
2. 'Control limited' geeft aan dat de gebruikte ontwerp methode "besturingsgelimiteerd ontwerp" is. De referentietemperatuur voor de berekeningen van de manteltemperatuur is het besturingsgelimiteerde instelpunt, dat verzekerd moet worden door een alarmcontrole-unit te gebruiken dat het verwarmingselement uitschakelt als de pijp/apparaat boven deze temperatuur komt. Als er een verkeerd besturingsapparaat wordt gebruikt of als de temperatuurinstelling wordt veranderd, dan is de ontwerp berekening niet langer geldig.
3. 'Limiter-Lockout' geeft aan dat in de gebruikte ontwerp methode wordt uitgegaan van de installatie van een goedgekeurde begrenzer (gewoonlijk een veiligheidstemperatuurbegrenzer waarvan de sensor op het oppervlak van de verwarmingskabel is geïnstalleerd met behulp van een "kunstmatige hot-spot"). Het instelpunt van de begrenzer moet onder de T-klasse van het gebied liggen. Hiervoor is mogelijk een extra bijstelling omlaag voor potentiële falsificatie van de gemeten temperatuur nodig; zie de instructies van de fabrikant van de begrenzer.

- **Maximum Sheath Temperature** is de maximum manteltemperatuur van de MI verwarmingskabel op basis van de gegevens van het toepassingsontwerp.
- **Sheath Reference Temperature** is de referentietemperatuur, waarop de "maximum manteltemperatuur" die berekend is in het ontwerp van het systeem is gebaseerd (zie ook "Ontwerpmethode")
- **Power Output** verwijst naar het verwachte vermogen van de verwarmingsunit bij het gespecificeerde voltage/configuratie. Dit is gebaseerd op de gewenste verwarmingstemperatuur en kan aanzienlijk lager liggen dan tijdens de opstartfase, vooral bij verwarmingskabels met geleiders met een hoge temperatuurcoëfficiënt (b.v. kopergeleider). Raadpleeg de ontwerp informatie voor de juiste gegevens m.b.t. de schakelaar en de netvoeding.

De ontwerpberekening moet altijd in overeenstemming zijn met het toepassingsontwerp en de omgevingsparameters.

Opmerking : Indien het vermogen wordt bereikt door vermogensmodulatie met een SSR-regeling op hoge frequentie (bv. Raychem NGC-40 controller), wordt dit op de tag aangegeven door 'PWRCTL' toe te voegen na de ontwerpmethode.

Bijvoorbeeld : Ontwerpmethode : Gestabiliseerde PWRCTL

Dit geeft aan dat het vermogen en alle resulterende temperaturen alleen geldig zijn als de MI-verwarmingstoestellen in combinatie met de opgegeven regelaar en de opgegeven programmeerparameters worden gebruikt.

Als u niet configureert en programmeert zoals gespecificeerd, kunnen de berekeningen van de manteltemperatuur ongeldig worden en kan de T-klasse worden overschreden.

7. ELEKTRISCHE VOEDING EN BEVEILIGING

- Schakel kabels niet in als ze opgerold zijn of op een kabelhaspel zitten.
- Schakel de stroomcircuits uit voor de installatie of het onderhoud.

7.1 Aardaansluiting

- Verbind de metalen bekleding van de verwarmingskabel aan een geschikte aardklem.
- Optionele aardingsnokken zijn beschikbaar om de aarding van de metalen kabelmantel te vergemakkelijken en moeten worden gebruikt bij het gebruik van behuizingen zonder een geïntegreerde aardklem.

7.2 Elektrische belasting

Plaats overstroombeveiligingsapparaten volgens de ontwerpspecificatie en/of de plaatselijke voorschriften.

7.3 Bescherming tegen aardlekstromen (aardcontact)

Chemelex adviseert om een 30 mA aardlekschakelaar te gebruiken voor maximale veiligheid en bescherming. Als er een hogere lekstroom in het ontwerp blijkt te zijn, dan kan een aardlekschakelaar van maximaal 100 mA of 300 mA worden gebruikt (afhankelijk van gebied). Alle veiligheidsaspecten moeten getest worden. Raadpleeg ook de plaatselijke voorschriften. Speciale aandacht moet worden gegeven aan elektrische veiligheid in IT voedingsnetwerken waarbij het gebruik van aardlekschakelaars beperkt is. Voor verwarmingskabels die geïnstalleerd zijn in een explosie gevaarlijke omgeving is het gebruik van aardlekschakelaars verplicht volgens de elektrische normen en voorschriften.

Voor elk circuit is een aardlekschakelaar nodig.

7.4 Isolatie van de netvoeding

Voor alle verwarmingscircuits die in gevaarlijke gebieden zijn geïnstalleerd is een elektrische schakelaar verplicht ter isolatie van de stroomtoevoer.

7.5 Markering van het circuit

Bij alle installaties in explosie gevaarlijke omgevingen dient u ervoor te zorgen dat het systeem op de juiste manier gemerkt is met een verwarmingskabellabel.

8. TESTEN VAN HET SYSTEEM EN INBEDRIJFSTELLING

WAARSCHUWING: Brandgevaar op explosie gevaarlijke plaatsen. Tests met weerstandsmeters kunnen vonken produceren. Zorg ervoor dat er geen ontvlambare dampen in het gebied aanwezig zijn voordat u deze test uitvoert (vuur vergunning).

8.1 Testen van de isolatieweerstand en de geleiderweerstand

Chemelex beveelt een isolatieweerstandstest aan:

- voordat u de verwarmingskabel installeert, terwijl de kabel nog op de haspel zit
- voordat u de thermische isolatie installeert
- voor de eerste inschakeling/na het voltooiën van de thermische isolatie
- als onderdeel van het periodieke onderhoud (zie paragraaf 9.2).

De elektrische weerstand van het verwarmingscircuit moet worden gemeten en vergeleken met de ontwerpdocumentatie voordat het systeem voor het eerst wordt ingeschakeld.

8.2 Testmethode voor het testen van de isolatieweerstand

Na het installeren van de verwarmingskabel moet de isolatieweerstand tussen de geleider en de buitenste bekleding worden getest (zie paragraaf 6.1).

Alle mineraal-geïsoleerde verwarmingskabels:

Gebruik een minimale testspanning van 500 V en niet hoger dan 1000 V DC (tussen geleider en metalen bekleding).

Voor gevaarlijke omgevingen wordt een testspanning van 1000 VDC aanbevolen.

De minimale waarden moeten $\geq 20 \text{ M}\Omega$ zijn bij nieuwe verwarmingsunits. De installateur dient de waarden voor elk circuit op het installatieregistratieformulier te noteren.

8.3 Inbedrijfstelling

- Controleer of alle systeemdokumentatie compleet is volgens "9.1 Documentatie".
- Registreer en bewaar de resultaten van de testen na installatie en na thermische isolatie, volgens het bijgevoegde formulier.

9. GEBRUIK, ONDERHOUD EN REPARATIES

WAARSCHUWING: Verwarmingskabels kunnen tijdens gebruik hoge temperaturen bereiken en kunnen brandwonden veroorzaken als u ze aanraakt. Raak de kabels niet aan als ze ingeschakeld zijn. Isoleer de getraceerde pijp of apparatuur thermisch voordat u de stroom aansluit op de kabel. Dit mag uitsluitend worden gedaan door goed opgeleid personeel.

Opgelet: raadpleeg de documentatie van het warmtetraceringsysteem vóór onderhoud/reparatie/modificatie. Test na onderhoud/reparatie/modificatie de werking van de aardlekschakelaar van elk getroffen circuit.

In geval van een aardlek of een te grote stroomonderbreking mag het apparaat niet worden gereset totdat de oorzaak van de storing door gekwalificeerd personeel is onderzocht.

9.1 Documentatie

De documentatie van het warmtetraceringsysteem moet voor elk circuit worden bewaard zolang het systeem in gebruik is. Deze documentatie moet ten minste de volgende informatie bevatten:

- identificatie van het warmtetraceringsysteem
 - type verwarmingskabel;
 - bedrijfsspanning;
 - lengte of afmetingen van de verwarmingskabel;
- (deze gegevens staan ook vermeld op het label dat aan het circuit is bevestigd).

In geval van gestabiliseerd ontwerp:

- te handhaven temperatuur of de maximale proces-/blootstellingstemperatuur;
 - maximale werkstuktemperatuur;
 - temperatuurklasse of maximale mantel-/oppervlaktetemperatuur, al naar gelang het geval;
- (deze ontwerp & temperatuurgegevens zijn ook vermeld op het label dat aan het circuit is bevestigd);

- maximale omgevingstemperatuur;
- tracerings verhouding;
- buisgrootte of afmetingen van het werkstuk;
- type, grootte en dikte van de warmte-isolatie;
- specificatie van de thermische isolatiebekleding, indien van toepassing

(deze gegevens maken meestal deel uit van de “as-built” documentatie of de gedetailleerde berekeningsrapporten van ontwerpsoftware zoals TraceCalc Pro, TracerLynx,...).

In geval van een gecontroleerd ontwerp:

- de te handhaven temperatuur of de maximale proces-/ blootstellingstemperatuur;
- temperatuurklasse of de maximale mantel-/oppervlaktetemperatuur zoals van toepassing.
(deze ontwerp & temperatuurgegevens zijn ook aangegeven op het label dat aan het circuit is bevestigd);
- parameters voor het ontwerp van het warmtetraceringssysteem
- maximale omgevingstemperatuur;
- tracerings verhouding;
- temperatuurregelaar / begrenzer instelpunt;
- plaats van de sensor van de temperatuurregelaar / begrenzer op de buis / het werkstuk;
- details van de montage van de sensor ;
- details voor eventuele storingsmelding en bewaking (alarm of limiter lock out systeem)

(deze gegevens maken meestal deel uit van de “as-built” documentatie en/of de gedetailleerde berekeningsrapporten van ontwerpsoftware zoals TraceCalc Pro, TracerLynx,...).

9.2 Gebruik van verwarmingskabels

- De temperatuurblootstelling van de kabel moet binnen het bereik liggen dat gespecificeerd is in de productliteratuur. Als de limieten overschreden worden, dan wordt de levensduur verkort en kan er blijvende schade aan de verwarmingskabel en/of de aansluitingen ontstaan.
- De pijpisolatie moet compleet en droog zijn, zodat de vereiste temperatuur gehandhaafd wordt.

9.3 Inspectie en onderhoud

- Visuele inspectie: verwarmingskabel die blootgesteld is aan de omgeving en de pijpisolatie moeten regelmatig gecontroleerd worden op mechanische beschadiging.
- Testen van de isolatie weerstand: Het systeem moet regelmatig getest worden. Controleer van tevoren of de isolatie weerstand van de kabel getest kan worden in explosie gevaarlijke omgevingen. Mogelijk is een vuur vergunning vereist.
- Tijdens het meten van de isolatieweerstand op het hoofdvoedingspaneel wordt de diëlektrische test uitgevoerd tussen L (onder spanning staand) en PE (aarde).
- Functionaliteitstest van de elektrische bescherming: De automaat en de lekstroomschakelaar moeten minimaal eenmaal per jaar worden getest, of volgens de instructies van de fabrikant.
- Functionaliteitstest van temperatuurregelingssystemen: Afhankelijk van hoe belangrijk temperatuurregeling is met betrekking tot procesvereisten en hoe kritiek temperatuurbegrenzing is voor naleving van de vereisten m.b.t. explosie gevaarlijke omgevingen, moet de test met vaste tussenpozen worden uitgevoerd.

- Het Installatieregistratieformulier op de volgende pagina's moet worden ingevuld tijdens het onderhoud van elk circuit in uw systeem. Beschermingssytemen tegen bevriezing moeten elk jaar worden doorgemeten vóór de wintermaanden (zie hoofdstuk 8).
- Temperatuurhandhavingssystemen moeten minimaal tweemaal per jaar getest worden.

9.4 Reparatie en onderhoud van leidingsystemen

- Isoleer het circuit van de verwarmingskabel en bescherm de verwarmingskabel tegen mechanische of thermische beschadiging tijdens reparatiewerkzaamheden aan leidingen.
- Controleer de installatie van de verwarmingskabels na reparaties aan leidingen en zorg ervoor dat de thermische isolatie hersteld wordt, volgens de aanbevelingen in hoofdstuk 8. Controleer of alle relevante elektrische beschermingssytemen correct functioneren.

10. PROBLEMEN OPLOSSEN

WAARSCHUWING: Schade aan kabels of onderdelen

kan aanhoudende elektrische vonkontlading of brand veroorzaken. Zet geen stroom op verwarmingskabels die beschadigd zijn. Beschadigde verwarmingskabels of aansluitingen mogen alleen gerepareerd of vervangen worden door gekwalificeerd personeel. Neem contact op met Chemelex voor assistentie.

- Aan de hand van de ernst van de schade moet zorgvuldig worden nagegaan of de verwarmingskabel ter plaatse gerepareerd kan worden, of dat de gehele verwarmingskabel vervangen moet worden.

Zie ook het hoofdstuk Problemen oplossen op de volgende pagina's. Als het probleem aanhoudt na het volgen van de richtlijnen, neem dan contact op met Chemelex.

11. INSTALLATIeregistratieFORMULIER

Installatieregistratie verwarmingskabels

Installatiebedrijf:	Installateur:	
Naam project / locatie:		
Naam gebied:		

Waarde/Opmmerkingen	Datum	Paraaf
Nummer verwarmingscircuit:		
Onderdeel- en ID-nummer:		
Nummer tekening:		
Nummer paneel/circuitonderbreker:		
Type verwarmingskabel:		
Kabellengte (m):	lus 2 x: m, ster 3 x: m	

	Vereiste waarde	Werkelijke waarde	Handtekening
1 Visuele inspectie			
Minimaal toegestane afstand	mm		
Minimale buigradius	mm		
Temperatuursensor is goed geïnstalleerd op de leiding en regeltemperatuur is ingesteld	ja		
Sensor van de temperatuurbegrenzer is goed geïnstalleerd en ingesteld volgens de ontwerpspecificatie	ja		
2 Voor het begin van thermische isolatiewerkzaamheden			
Insulatieweerstandtest-voltage (V DC)	1000 V DC		
Isolatieweerstandtest (MΩ)	> 20 MΩ		
Weerstand van het verwarmingselement	ohms		
Gemiddelde leidingtemperatuur tijdens het meten van de lusweerstand:	°C		
Kabel afgedekt met metaalfolie bij flenzen, kleppen, metaalgaaskooien etc., volgens de vereisten in de ontwerpdocumenten	ja		

3 Na voltooiing van thermische isolatiewerkzaamheden					
Kabels zijn afgedicht en beschermd bij ingang in isolatiebekleding	ja				
Materiaal en dikte van thermische isolatie voldoen aan de ontwerpwaarden	ja				
Waarschuwinglabels geïnstalleerd op bekleding, om de 5 m en bij onderdelen	ja				
Isolatieweerstandtest-voltage V DC	1000 V DC				
Isolatieweerstandtest na isolatie	MΩ				
4 Alvorens de kabel in te schakelen					
Circuitvoedingskast is goed gemerkt	ja				
Regeltemperatuur ingesteld op instelpunt	°C				
Begrenzer ingesteld op uitschakelwaarde en beveiligd tegen wijzigingen	°C				
Isolatieweerstandtest-voltage V DC	1000 V DC				
Isolatieweerstandtest bij inbedrijfstelling	MΩ				
Circuitspanning bij voedingskast Ph-Ph, Ph-N voor 3 fase	V				

Symptoom en mogelijke oorzaken

A Symptoom: Isolati weerstand is lager dan verwacht

Mogelijke oorzaken

- | | |
|---|---|
| 1 | Regen of hoge vochtigheid |
| 2 | Inkepingen of insnijdingen in de bekleding van de verwarmingskabel in een vochtige omgeving |
| 3 | Geknikte of platgedrukte verwarmingskabel |
| 4 | Vonkontlading door schade aan de verwarmingskabel |
| 5 | Fysieke schade aan de verwarmingskabel veroorzaakt een directe kortsluiting |
| 6 | Vocht aanwezig is aansluitklemmen of aansluitingen |
| 7 | Beschadigde aansluitklem |
| 8 | Vocht in aansluitdozen |

B Symptoom: Automaat schakelt uit

Mogelijke oorzaken

- | | |
|---|--|
| 1 | Automaat is te klein |
| 2 | Defecte automaat |
| 3 | Kortsluiting in elektrische aansluitingen |
| 4 | Overmatig vocht in de aansluitdozen |
| 5 | Inkepingen of insnijdingen in de bekleding van de verwarmingskabel, vocht aanwezig |
| 6 | Geknikte of platgedrukte verwarmingskabel |
| 7 | Defect aardlekschakelaar |
| 8 | Overmatige aardlekstroom, aardlekschakelaar schakelt in |

Corrigerende maatregelen

-
- 1 Maak de afdichtingen droog
-
- 2,3,4 Inspecteer de kabel visueel op schade, vooral bij hoeken, flenzen en rond kleppen. Repareer of vervang de verwarmingskabels als deze beschadigd is. Controleer de aansluitkast op vocht of tekenen van vonkontladingen. Laat de aansluitingen drogen en test ze opnieuw.
-
- 5 Controleer op visuele tekenen van schade rond de kleppen, pomp en alle gebieden waar onderhoudswerkzaamheden hebben plaatsgevonden. Kijk of er platgedrukte of beschadigde isolatie langs de pijp is. Vervang beschadigde gedeeltes van de verwarmingskabel
-
- 6 Laat koudeinden en/of aansluitingen drogen en vervang de aansluitklem zo nodig
-
- 7 Vervang de aansluitklem
-
- 8 Controleer en vervang de afdichtingen op aansluitdozen
-

Corrigerende maatregelen

-
- 1 Bereken de stroom van het circuit opnieuw. Plaats een geschikte automaat
-
- 2 Repareer of vervang de automaat
-
- 3 Verhelp de kortsluiting. Maak de aansluitingen grondig droog
-
- 4 Verhelp de kortsluiting. Maak de aansluitingen grondig droog
-
- 5 Repareer het beschadigde gedeelte of vervang de verwarmingskabel
-
- 6 Repareer het beschadigde gedeelte of vervang de verwarmingskabel
-
- 7 Vervang het RCD
-
- 8 Controleer de isolatieweerstand. Als deze binnen de aanvaarbare waarden ligt, controleer dan of het elektrische ontwerp compatibel is met het gebruikte aardlekschakelaar
-

C Symptoom: Vermogensafgifte lijkt correct, maar de temperatuur van de leiding ligt onder de ontwerpwaarde

Mogelijke oorzaken

- | | |
|---|--|
| 1 | Natte of ontbrekende isolatie met goede weerbestendige afdichting |
| 2 | Onvoldoende verwarmingskabel op kleppen, te lage temperatuur op flenzen, steunen, pompen en andere warmteafleiders |
| 3 | Temperatuurregelaar onjuist ingesteld |
| 4 | Onjuist thermisch ontwerp gebruikt |
| 5 | Temperatuursensor zit op verkeerde plaats |
| 6 | Lage temperatuur van vloeistof die de leiding binnenkomt |

D Symptoom: Vermogensafgifte is nul of onjuist

Mogelijke oorzaken

- | | |
|---|--|
| 1 | Geen voedingsspanning |
| 2 | Temperatuurregelaar is bedraad in de normaal open (N.O.) positie |
| 3 | Begrenzer is ingeschakeld |
| 4 | Kapot of beschadigd verwarmingselement, warm-koudverbinding, |
| 5 | Verkeerde kabel gebruikt |
| 6 | Verkeerde spanning gebruikt |

Lokaliseer storingen via de volgende stappen:

- 1 Inspecteer of de elektrische aansluitingen, splitsingen en eindafdichtingen correct geïnstalleerd zijn
- 2 Kijk of er tekenen van schade zijn bij:
 - a) Kleppen, pompen, flenzen en steunen
 - b) Gebieden waar recent onderhoudswerkzaamheden zijn uitgevoerd
- 3 Kijk of er platgedrukte of beschadigde isolatie en bekleding langs de pijp aanwezig is
- 4 Indien na het uitvoeren van de bovengenoemde controles 1, 2 en 3 de storing nog steeds niet gevonden is, neem dan contact op met Chemelex voor verdere assistentie

Corrigerende maatregelen

- 1 Verwijder de natte isolatie, vervang deze door droge en bevestig de isolatie
- 2 Controleer of de installatie overeenkomt met het systeemontwerp. (Indien de aantallen kleppen, flenzen en pijpsteunen zijn gewijzigd, dan moet er mogelijk extra verwarmingskabel worden toegevoegd.)
- 3 Stel de temperatuurregelaar opnieuw in
- 4 Neem contact op met uw Chemelex-vertegenwoordiger om het ontwerp te bevestigen en wijzig als aanbevolen
- 5 Controleer of de sensor op de juiste plaats geïnstalleerd is
- 6 Controleer de temperatuur van de vloeistof die de leiding binnenkomt

Corrigerende maatregelen

- 1 Repareer de netvoedingslijnen en -apparatuur
- 2 Controleer of de bedrading de normaal gesloten (N.C.) aansluitklemmen gebruikt, zodat de contacten sluiten bij een dalende temperatuur
- 3 Ga na waarom de begrenzer is ingeschakeld. Los het probleem op en reset de begrenzer
- 4 Repareer of vervang de verwarmingskabel
- 5 Controleer of de installatie volgens het ontwerp is en vervang indien nodig de kabel
- 6 Controleer de spanning en sluit indien nodig op de juiste spanning aan

België / Belgique

Tel +32 16 21 35 02
Fax +32 16 21 36 04
SalesBelux@chemelex.com

Bulgaria

Tel +359 2 973 33 73
SalesEE@chemelex.com

Česká Republika

Tel +420 606 069 618 (Comm)
+420 602 232 969 (Ind)
infoCZ@chemelex.com

Danmark

Tel +45 70 11 04 00
SalesDK@chemelex.com

Deutschland

Tel 0800 181 82 05
SalesDE@chemelex.com

España

Tel +34 911 59 30 60
Fax +34 900 98 32 64
SalesES@chemelex.com

France

Tél 0800 90 60 45
SalesFR@chemelex.com

Hrvatska

Tél +385 51 225 073 (Comm)
+385 1 605 01 88 (Ind)
SalesEE@chemelex.com

Italia

Tel +39 02 577 61 51
Fax +39 02 577 61 55 28
SalesIT@chemelex.com

Lietuva/Latvija/Eesti

Tel +370 698 411 56
SalesEE@chemelex.com

Magyarország

Tel +36 1 253 76 17
SalesHU@chemelex.com

Nederland

Tel 0800 022 49 78
SalesNL@chemelex.com

Norge

Tel +47 66 81 79 90
SalesNO@chemelex.com

Österreich

Tel 0800 29 74 10
SalesAT@chemelex.com

Polska

Tel +48 22 331 29 50
Fax +48 22 331 29 51
SalesPL@chemelex.com

Қазақстан

Tel +7 7112 31 67 03170
SalesKZ@chemelex.com

Serbia and Montenegro

Tel +386 41 665 634 (Comm)
Fax +381 230 439 519 (Ind)
SalesEE@chemelex.com

Schweiz / Suisse

Tel +41 (41) 766 30 80
Fax +41 (41) 766 30 81
infoCH@chemelex.com

Suomi

Puh 0800 11 67 99
SalesFI@chemelex.com

Sverige

Tel +46 31 335 58 00
SalesSE@chemelex.com

Türkiye

Tel +90 545 284 09 05
SalesEE@chemelex.com

UK/Ireland

Tel 0800 969 013
SalesUK@chemelex.com

chemelex
excellence is everything

chemelex.com

Raychem Tracer Pyrotenax Nuheat

©2025 Chemelex. Alle Chemelex merken en logo's zijn eigendom van of worden in licentie gegeven door Chemelex Europe GmbH of zijn dochterondernemingen. Alle andere handelsmerken zijn eigendom van hun respectieve eigenaars. Chemelex behoudt zich het recht voor specificaties te wijzigen zonder kennisgeving vooraf.

RAYCHEM-IM-DOC586-MI-NL-2504