

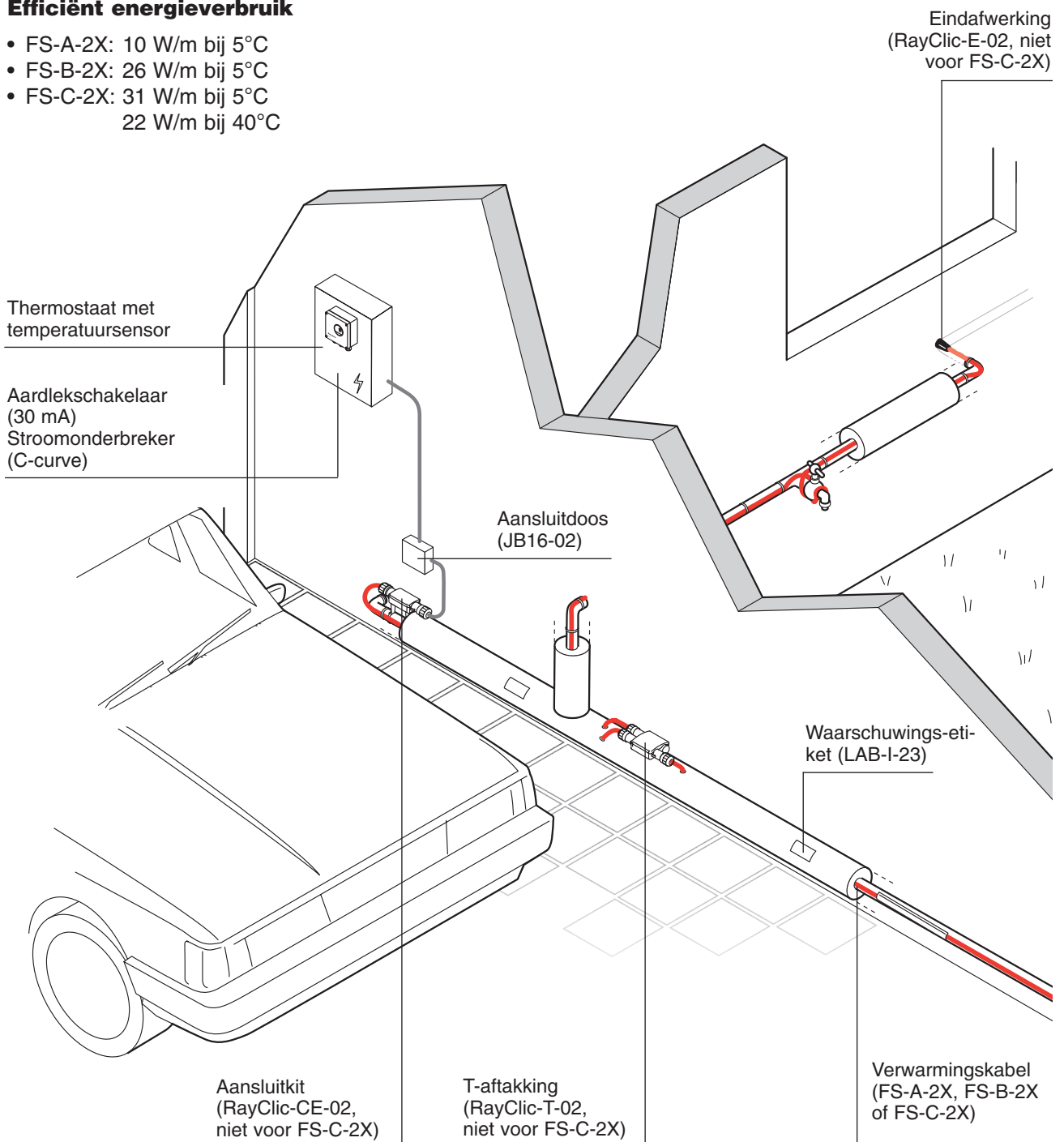
Raychem

Zelfregelend vorstbeveiligingssysteem voor leidingen in vorstgevoelige ruimten of buitenleidingen

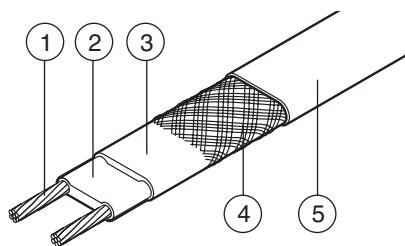
- Betrouwbaarheid: beschermt uw leidingen tegen vorstschade
- Vrij van onderhoud

Efficiënt energieverbruik

- FS-A-2X: 10 W/m bij 5°C
- FS-B-2X: 26 W/m bij 5°C
- FS-C-2X: 31 W/m bij 5°C
22 W/m bij 40°C



1. Kabeltypes



Samenstelling

1. Koperen geleider (1,2 mm²)
2. Zelfregelende geleiderkern
3. Isolatie uit gemodificeerd polyolefine (FS-C-2X: fluoropolymeer)
5. Aardingsvlechtwerk uit vertinde koperdraad
6. Buitenmantel uit gemodificeerd polyolefine

Toepassingen

Vorstbeveiliging van leidingen met een bedrijfstemperatuur van max. 65°C

FS-A-2X	10 W/m bij 5°C
FS-B-2X	26 W/m bij 5°C

Vorstbeveiliging van leidingen met een bedrijfstemperatuur tot 95°C en temperatuurbehoud van metalen afvoerleidingen voor vethoudend afval water

FS-C-2X	31 W/m bij 5°C
	22 W/m bij 40°C

Technische gegevens zie pagina 67

Keuzetabellen

Vorstbeveiliging tot -20°C

Isolatie-dikte	Leidingdiameter												
	mm	15	22	28	35	42	54	67	76	108	125	150	200
	Inch	1/2"	3/4"	1"	5/4"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	4"	5"	6"	8"
10 mm		FS-A-2X	FS-B-2X	FS-B-2X	FS-B-2X	FS-B-2X	FS-B-2X	FS-B-2X	FS-B-2X				
15 mm		FS-A-2X	FS-A-2X	FS-A-2X	FS-B-2X	FS-B-2X	FS-B-2X	FS-B-2X	FS-B-2X	FS-B-2X	FS-B-2X		
20 mm		FS-A-2X	FS-A-2X	FS-A-2X	FS-A-2X	FS-A-2X	FS-B-2X	FS-B-2X	FS-B-2X	FS-B-2X	FS-B-2X	FS-B-2X	
25 mm		FS-A-2X	FS-A-2X	FS-A-2X	FS-A-2X	FS-A-2X	FS-A-2X	FS-B-2X	FS-B-2X	FS-B-2X	FS-B-2X	FS-B-2X	FS-B-2X
30 mm		FS-A-2X	FS-A-2X	FS-A-2X	FS-A-2X	FS-A-2X	FS-A-2X	FS-A-2X	FS-B-2X	FS-B-2X	FS-B-2X	FS-B-2X	FS-B-2X
40 mm		FS-A-2X	FS-A-2X	FS-A-2X	FS-A-2X	FS-A-2X	FS-A-2X	FS-A-2X	FS-A-2X	FS-B-2X	FS-B-2X	FS-B-2X	FS-B-2X
50 mm		FS-A-2X	FS-A-2X	FS-A-2X	FS-A-2X	FS-A-2X	FS-A-2X	FS-A-2X	FS-A-2X	FS-A-2X	FS-B-2X	FS-B-2X	FS-B-2X

De verwarmingskabels FS-A-2X en FS-B-2X zijn geschikt voor leidingen uit elke materiaalsoort (draadpijpen, leidingen uit koper, roestvrij staal, kunststof en metaallegeringen zonder beperkingen).
Op kunststofleidingen dient u de verwarmingskabel over de gehele lengte helemaal met aluminium tape ATE-180 te overplakken.
Thermische isolatie $\lambda = 0,035 \text{ W/(m.K)}$ of beter.

Bij thermische isolatie die oplosmiddelen bevat, aangezet is en/of met bitumen bestreken is, moet men verwarmingskabels met een buitenmantel uit fluoropolymeer (b.v. type BTV2-CT) gebruiken.

Temperatuurbehoud in leidingen voor vethoudend afvalwater (40°C)

Isolatie-dikte	Leidingdiameter (mm)							
	42	54	67	76	108	125	150	200
	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	4"	5"	6"	8"
30 mm	FS-C-2X							
40 mm	FS-C-2X	FS-C-2X	FS-C-2X					
50 mm	FS-C-2X	FS-C-2X	FS-C-2X	FS-C-2X				
60 mm	FS-C-2X	FS-C-2X	FS-C-2X	FS-C-2X	FS-C-2X	FS-C-2X	FS-C-2X	FS-C-2X

Deze tabel geldt voor metalen leidingen. Thermische isolatie $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$ of beter.

Het kabeltype FS-C-2X mag enkel gebruikt worden op leidingen die bestand zijn tegen een constante temperatuur van 90°C. Op kunststofleidingen moet er een thermostaat met een leidingtemperatuur-sensor (type AT-TS-14 of RAYSTAT-CONTROL-10) gebruikt worden, instelling ca. 40°C.

2. Lengte verwarmingskabel

Recht langs de leiding te plaatsen.
Op korte aftakkingen (tot ca. 3 m) een kabellus in plaats van een T-aftakking

Totale lengte verwarmde leiding
+ ca. 0,3 m per aansluiting
+ ca. 1,0 m per T-aftakking
+ ca. 1,2 m per X-aftakking
Hierbij ca. 1 m optellen als compensatie voor verhoogd temperatuurverlies per klep vanaf 2" en per niet-geïsoleerde pijpsteun.

= benodigde lengte verwarmingskabel

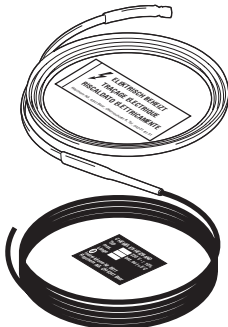
3. Elektrisch ontwerp

- Het aantal en de waarden van de elektrische beveiligingen moeten op basis van de totale kabellengte berekend worden.
- Aardlekschakelaar: 30 mA verplicht!
- Verwarmingskabels conform de plaatselijke voorschriften te plaatsen.
- De aansluiting op het elektriciteitsnet moet door een erkend elektricien uitgevoerd worden.
- Stroomonderbreker met C-curve gebruiken.

Maximumlengte van de verwarmingskabel voor systemen met een minimale inschakeltemperatuur van 0°C, 230 Vac.

	FS-A-2X	FS-B-2X	FS-C-2X
4 A	45 m	25 m	20 m
6 A	70 m	35 m	30 m
10 A	110 m	65 m	55 m
13 A	130 m	85 m	70 m
16 A	150 m	105 m	90 m

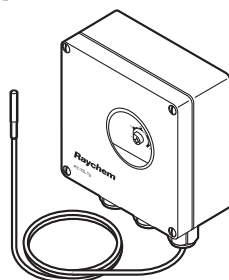
4. Voorvervaardigde kits



Voorgemonteerde gebruiksklare kit bestaande uit 4 meter aansluitkabel 3 x 1,5 mm² en een vaste lengte aan verwarmingskabel (inclusief eindafsluiting).

- FS-A-SA-3**
3 m WinterGard FS-A-2X
- FS-A-SA-5**
5 m WinterGard FS-A-2X
- FS-A-SA-8**
8 m WinterGard FS-A-2X
- FS-A-SA-12**
12 m WinterGard FS-A-2X
- FS-A-SA-16**
16 m WinterGard FS-A-2X

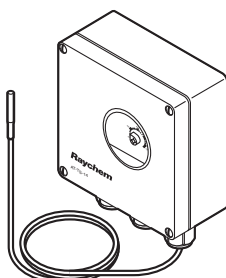
5. Apparaten



AT-TS-13

- Thermostaat
- Instelbereik: -5°C tot +15°C
 - Thermostaat voor leidingtemperatuur of omgevingtemperatuur
 - Max. toelaatbare schakelstroom 16 A, 250 Vac

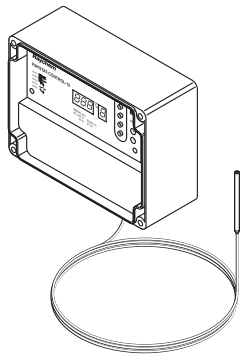
Technische gegevens: zie pagina 18



AT-TS-14

- Thermostat
- Instelbereik: 0°C tot 120°C
 - Thermostaat voor leidingtemperatuur of omgevingtemperatuur
 - Max. toelaatbare schakelstroom 16 A, 250 Vac

Technische gegevens: zie pagina 18

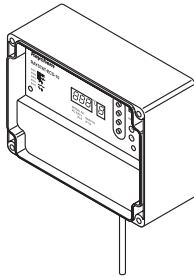


RAYSTAT-CONTROL-10

Thermostaat voor leidingtemperatuur

- Instelbereik: 0°C tot +150°C
- Max. toelaatbare schakelstroom 25 A, 250 Vac
- Alarmrelais: 2 A spanningsvrij met indicatie van sensor- en spanningsalarm en alarm van grenstemperaturen
- Display voor visuele indicatie van de parameters
- Directe aansluiting verwarmingslint FS-C-2X is mogelijk

Technische gegevens: zie pagina 19

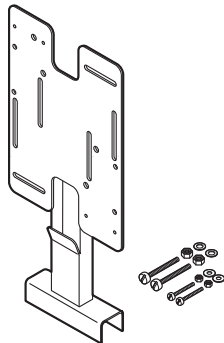


RAYSTAT-ECO-10

Thermostaat voor omgevingstemperaturen

- Instelbereik: 0°C tot +30°C
- Max. toelaatbare schakelstroom 25 A, 250 Vac
- PASC-sturing mogelijk (Proportional Ambient Sensing Control) ter energiebesparing: tot 70% besparing ten opzichte van conventionele omgevingsthermostaten.
- Alarmrelais: 2 A, spanningsvrij met indicatie van sensor- en spanningsalarm en alarm van grenstemperaturen
- Display voor visuele indicatie van de parameters
- Directe aansluiting verwarmingslint FS-C-2X is mogelijk

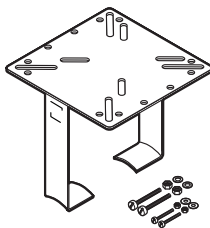
Technische gegevens: zie pagina 20



SB-100

Roestvrij stalen steun voor montage van contactdozen en thermostaten die eveneens de verwarmingskabel beschermt

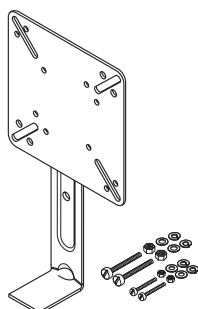
- Te gebruiken met AT-TS-13, AT-TS-14, JB16-02 en RAYSTAT-CONTROL-10



SB-101

Twee-benige roestvrij stalen steun, hoogte 160 mm

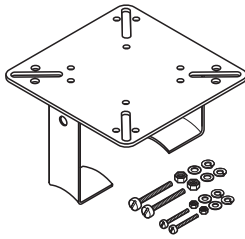
- Te gebruiken met AT-TS-13, AT-TS-14, JB16-02 en RAYSTAT-CONTROL-10



SB-110

Roestvrijstalen steun

- Hoogte: 100 mm
- Te gebruiken met AT-TS-13, AT-TS-14, en JB16-02

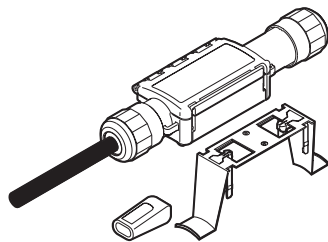


SB-111

Roestrijstalen steun
 • Hoogte: 100 mm
 • Te gebruiken met AT-TS-13, AT-TS-14, en JB16-02

6. Toebehoren voor FS-A-2X en FS-B-2X kabels

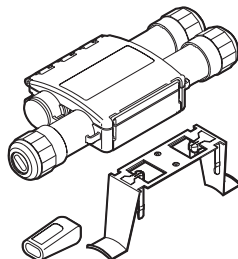
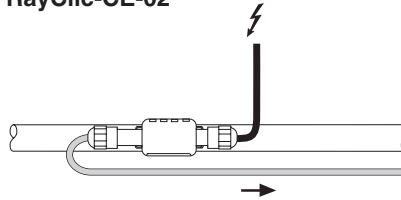
	FS-A-2X	FS-B-2X
Aansluitkit	RayClic-CE-02	
Verbindingskit	RayClic-S-02	
Verbindingskit met voedingskabel	RayClic-PS-02	
T-aftakking	RayClic-T-02	
T-aftakking met voedingskabel	RayClic-PT-02	
X-Aftakking	RayClic-X-02	
Eindafwerking met gelvulling	RayClic-E-02	



RayClic-CE-02

Aansluitkit met 1,5 m voedingskabel
 • Eindafwerking en steun

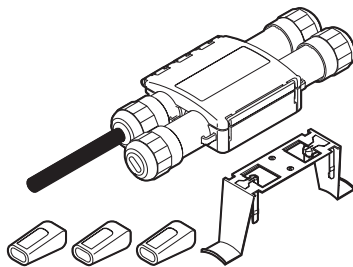
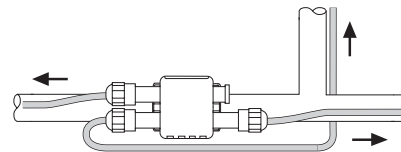
Niet geschikt voor FS-C-2X



RayClic-T-02

T-aftakking
 • Aansluiting voor 3 kabels
 • Eindafwerking en steun

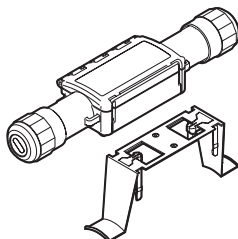
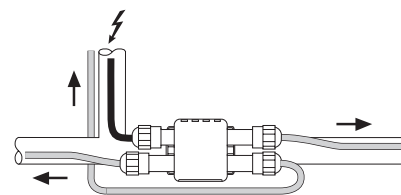
Niet geschikt voor FS-C-2X



RayClic-PT-02

T-aftakking met voedingskabel
 • Aansluiting voor 3 kabels met 1,5 m voedingskabel
 • 3 eindafwerkingen en steun

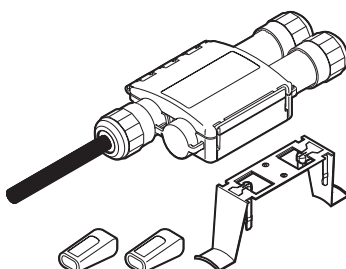
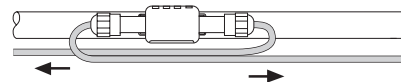
Niet geschikt voor FS-C-2X



RayClic-S-02

Verbindingskit voor 2 kabels met steun

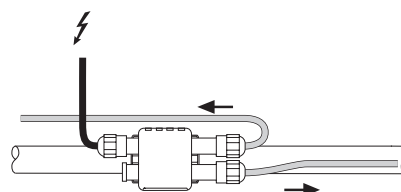
Niet geschikt voor FS-C-2X

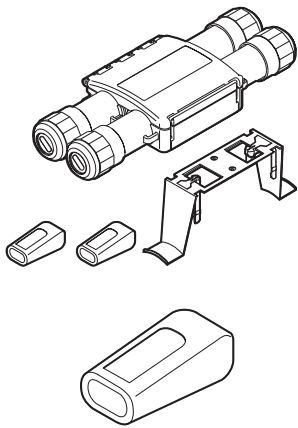


RayClic-PS-02

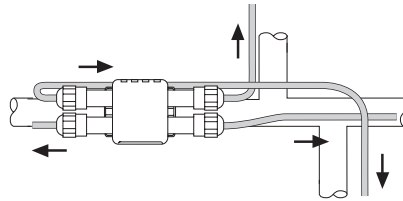
Verbindingskit met voedingskabel
 • Verbinding van 2 kabels met 1,5 m voedingskabel
 • 2 eindafwerkingen en steun

Niet geschikt voor FS-C-2X





RayClic-X-02

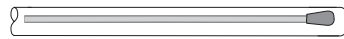


X-aftakking

- Verbinding van 4 kabels
- 2 eindafwerkingen en steun

Niet geschikt voor FS-C-2X

RayClic-E-02



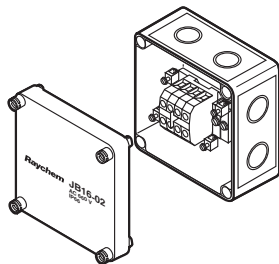
Eindafwerking met gelvulling

- Voor uitbreiding van de installatie.
- Afzonderlijk te bestellen.

Niet geschikt voor FS-C-2X

7. Toebehoren voor FS-C-2X en BTV-2-CT kabels

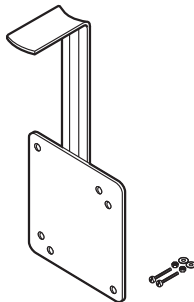
		Voor BTV-2-CT	FS-C-2X
Aansluitkit	1 JB16-02 +	1 C16-29 + 1 E-06 +	1 CE20-01 + 1 JB-SB-08
Verbindingskit	1 JB16-02 +	2 C16-29 + 1 E-06 +	2 CE20-01 + 1 JB-SB-08
Verbindingskit met voedingskabel	1 JB16-02 +	2 C16-29 + 2 E-06 +	2 CE20-01 + 1 JB-SB-08
T-aftakking	1 JB16-02 +	3 C16-29 + 2 E-06 +	3 CE20-01 + 1 JB-SB-08
T-aftakking met voedingskabel	1 JB16-02 +	3 C16-29 + 3 E-06 +	3 CE20-01 + 1 JB-SB-08
X-aftakking	1 JB16-02 +	4 C16-29 + 3 E-06 +	4 CE20-01 + 1 JB-SB-08



JB16-02

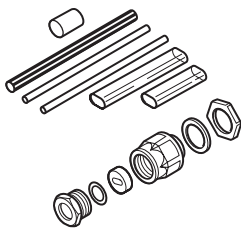
Temperatuurbestendige aansluitdoos

- Voor FS-C-2X en BTV-CT
- Voor voedingskabel of T-aftakking
- Inclusief een Pg16 wartel voor voedingskabel



JB-SB-08

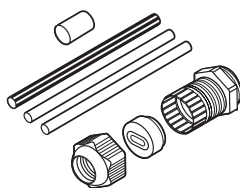
Steun (RVS) voor de montage van aansluit- en verbindingsdoos JB16-02



CE20-01

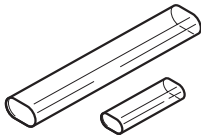
Aansluit- en eindafwerkingskit voor verwarmingskabel FS-C-2X

- Warmtekrimpend
- Kabelwartel PG 16



C16-29

Aansluitkit voor BTV2-CT



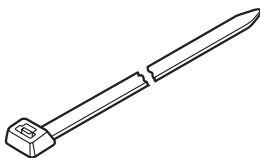
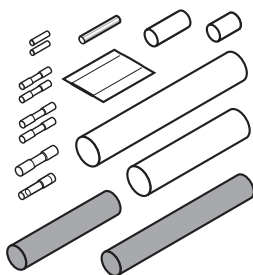
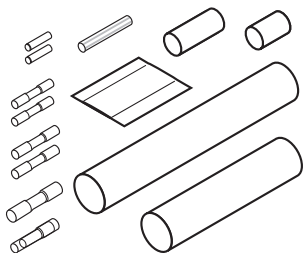
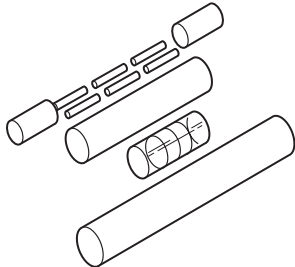
E-06

Eindafwerkingskit voor BTV2-CT

8. Algemeen toebehoren

S-06

Warmtekrimpde verbindingskit voor verwarmingskabels



CCE-03-CR

Aansluit- en eindafwerkingskit
 • Verbinding van aansluitkabel 3 x 1,5 mm² of 3 x 2,5 mm² met verwarmingskabels WinterGard FS-A, FS-B, en HWAT

CCE-04-CT

Aansluit- en eindafwerkingskit
 • Verbinding van aansluitkabel 3 x 1,5 mm² of 3 x 2,5 mm² met verwarmingskabels BTV-CT en FS-C.

KBL-10

Kabelbinder
 • 100 st/pak (voor ca. 30 m leiding)
 • Lengte: 370 mm
 • Temperatuur- en UV-bestendig

Op kunststofleidingen ATE-180 aluminiumtape gebruiken

GT-66

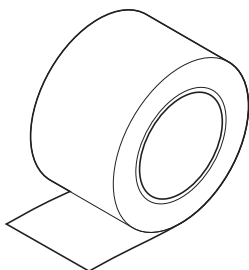
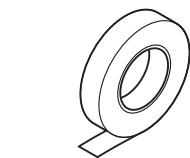
Glasvezeltape
 • Temperatuurbestendig tot 130°C
 • Rol van 20 m voor ca. 20 m leiding

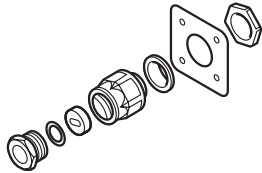
Op kunststofleidingen ATE-180 aluminiumtape gebruiken

ATE-180

Aluminiumtape
 • Temperatuurbestendig tot 150°C
 • Optimale warmteverdeling, b.v. op kunststofleidingen
 • Rol van 55 m voor ca. 50 m leiding

Op kunststofleidingen: de verwarmingskabel over de gehele lengte volledig met aluminiumtape overlakken





IEK-16-05

Isolatie-doorvoerkit

- Kabelbescherming bij doorvoer door beplating
- Bestaande uit: montageplaat, PG 16 kabelwartel, dichtingsring

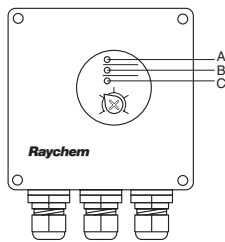
LAB-I-23

Waarschuwingsetiket

- Om de 5 meter

Thermostaten voor leiding- en omgevingstemperatuur AT-TS-13 en AT-TS-14

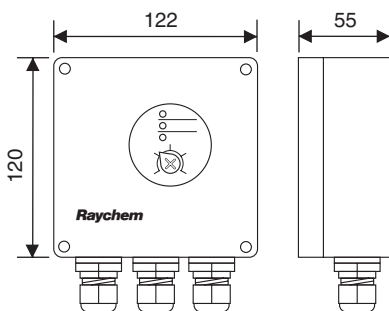
Vooraanzicht toestel



(Afmetingen in mm)

A	Groene LED	Verwarmingskabel is ingeschakeld
B	Rode LED	Defect sensor
C	Rode LED	Kortsluiting sensor

Technische gegevens



(Afmetingen in mm)

Voedingsspanning	230 V, +10% / -15%, 50/60 Hz	
Goedkeuring	CE	
Max. toelaatbare schakelstroom	16 A, 250 Vac	
Max. kabelsectie	2,5 mm ²	
Schakelhysterisis	0,6 ... 1 K	
Schakelnauwkeurigheid	AT-TS-13 ±1 K bij 5°C (ijkpunt) AT-TS-14 ±2 K bij 60°C (ijkpunt)	
Type contact	eenpolig sluitcontact	
Instelbaar temperatuurbereik	AT-TS-13	-5°C tot +15°C
	AT-TS-14	0°C tot +120°C

Behuizing

Instelling gewenste waarde	onder het deksel
Toelaatbare omgevingstemperatuur	-20°C tot +50°C
Beschermingsklasse	IP65 conform EN 60529
Kabeldoorvoer	1 x M20 voor de voedingskabel (Ø 8 - 13 mm) 1 x M25 voor de verbindingkabel naar de verwarmingskabel (Ø 11 - 17 mm) 1 x M16 voor sensor
Gewicht (zonder sensor)	ca. 440 g
Materiaal behuizing	ABS
Bevestigingsschroeven deksel	vernikkelde snelsluit-schroeven
Montage	met montagesteun SB-110 / SB-111 of wandmontage

Temperatuursensor

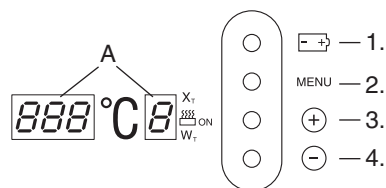
Type	PTC KTY 83-110
Lengte sensorkabel	3 m
Diameter sensorkabel	5,5 mm
Diameter sensor	6,5 mm
Max. toelaatbare omgevings-temperatuur	160°C

De sensorkabel kan met behulp van een kabel met sectie 1,5 mm² tot 100 m verlengd worden.

Bij plaatsing in een kabelgoot of in de buurt van sterkstroomkabels moet de sensorkabel afgeschermd zijn.

Leidingthermostaat met alarmrelais RAYSTAT-CONTROL-10

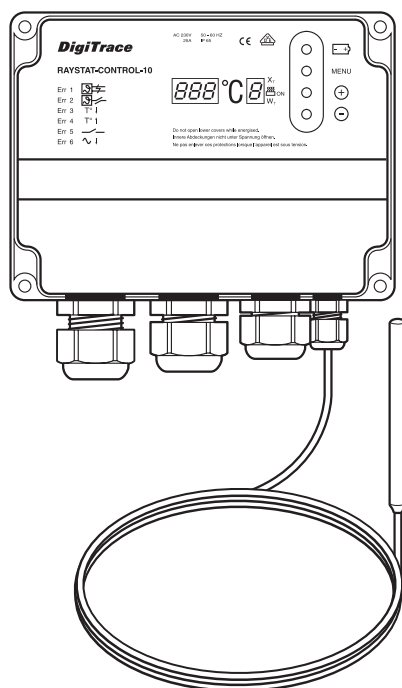
Inrichting van de eenheid



A. LED Display (parameters en storings)

1. Batterij activering
2. Selectie parametermenu
3. Waarde verhogen
4. Waarde verlagen

Technische gegevens



Aansluitspanning	230 Vac., +10%/−10%, 50/60 Hz
Stroomverbruik	£ 14 VA
Hoofdrelais (verwarming)	I_{max} 25 A, 250 Vac., SPST
Voedingsaansluitingen	3 x 0,75 mm ² tot 4 mm ²
Alarmrelais	I_{max} 2 A, 250 Vac., SPDT, spanning-loos
Alarmaansluitingen	(3 + $\frac{1}{2}$) x 0,75 mm ² tot 2,5 mm ²
Precisie	±0,5 K bij 5°C
Omgevingstemperatuur	−40°C tot +40°C

Parameterinstellingen

Temperatuurinstelling	0°C tot +150°C
Hysteresis	1 K tot 5 K
Ondertemperatuuralarm	−40°C tot +148°C
Boventemperatuuralarm	+2°C tot +150°C of UIT
Verwarmingkabel bij sensorstoring	AAN of UIT
Potentiaalvrije werking	JA of NEE

Storingsdiagnose

Sensorstoringen	Sensorkortsluiting / Sensorkring open
Temperatuurlimieten	Boventemperatuurlimiet / Ondertemperatuurlimiet
Spanningsstoringen	Te lage voedingsspanning / Uitgangsstoring

Parameters kunnen worden geprogrammeerd zonder voedingsspanning en de parameters worden opgeslagen in niet-vluchtig geheugen.

Behuizing

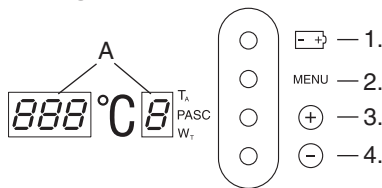
Afmetingen	120 mm x 160 mm x 90 mm
Materiaal	Grijs polycarbonaat
Beschermingsklasse	IP 65
Ingangen	2 x M25, 1 x M20, 1 x M16
Gewicht	Ca. 800 g
Deksel	Transparant met 4 geborgde schroeven
Montage	Wandmontage of op steun SB-100/SB-101

Temperatuursensor (HARD-78)

Sensortype	3-draadse Pt100 volgens IEC-Klasse B
Sensorkop	50 mm x Ø 6 mm
Lengte Sensorkabel	3 m x Ø 4 mm
Temperatuurbestendigheid sensorkabel	−40°C tot +150°C (+215°C, 1000 u max.)

De sensorkabel kan met behulp van een kabel met doorsnede 3 x 1,5 mm² tot 150 m worden verlengd. Bij plaatsing in een kabelgoot of in de nabijheid van hoogspanningskabels moet de sensorkabel worden afgeschermd.

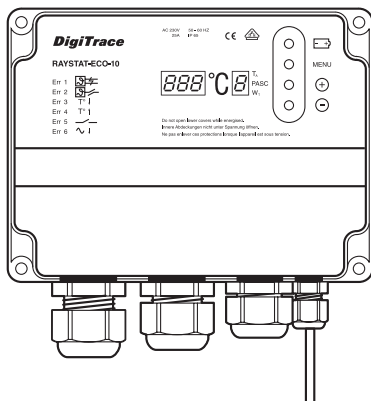
Inrichting van de eenheid



A. LED Display (parameters en storingen)

1. Batterij activering
2. Selectie parametermenu
3. Waarde verhogen
4. Waarde verlagen

Technische gegevens



Aansluitspanning	230 Vac., +10%/−10%, 50/60 Hz
Stroomverbruik	≤ 14 VA
Hoofdreleis (verwarming)	I_{max} 25 A, 250 Vac., SPST
Voedingsaansluiting	3 x 0,75 mm ² tot 4 mm ²
Alarmrelais	I_{max} 2 A, 250 Vac., SPDT, spanningloos
Alarmaansluiting	(3 ±) x 0,75 mm ² tot 2,5 mm ²
Precisie	±0,5 K bij 5°C

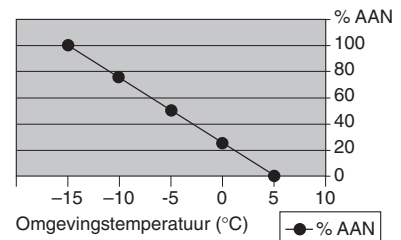
Voornaamste parameterinstellingen

Energiebesparingalgoritme	Proportionele omgevingstemperatuur regelaar (PASC) actief beneden instelpunt
Temperatuurinstelling	0°C tot +30°C (Uitschakeltemperatuur)
Laagst verwachte omgevings-temperatuur	−40°C tot −10°C (verwarming 100% aan)
Verwarmingkabel bij sensorstoring	AAN (100%) of UIT
Potentiaalvrije werking	JA of NEE

Inschakeltijd (% AAN) is afhankelijk van de omgevingstemperatuur vb. gegeven een minimum temperatuur van −15°C* en een te behouden temperatuur van +5°C** (instelpunt).

Omgevings-temperatuur	% AAN
−15*	100
−10	75
−5	50
0	25
5**	0

Min. omgev. t°
Instelpunt



Besluit: Bij een omgevingstemperatuur van −5°C, wordt 50% energie bespaard

Alarmdiagnose

Sensorstoringen	Sensorkortsluiting / Sensorkring open
Ondertemperatuur	Laagst verwachte omgevings-temperatuur bereikt
Spanningsstoringen	Te lage voedingsspanning / Uitgangsstoring

Parameters kunnen worden geprogrammeerd zonder voedingsspanning en parameters worden opgeslagen in niet-vluchtig geheugen.

Behuizing

Afmetingen	120 mm x 160 mm x 90 mm
Materiaal	Grijs polycarbonaat
Temperatuurbestendigheid	−40°C tot +80°C
Beschermingsklasse	IP 65
Ingangen	2 x M25, 1 x M20, 1 x M16
Gewicht	Ca. 800 g
Deksel	Transparant met 4 geborgde schroeven
Montage	Wandmontage of op steun SB-100/ SB-101

Temperatuursensor (HARD-79)

Sensortype	3-draadse Pt100 volgens IEC-Klasse B
Sensorkop	∅ 6 mm

De sensorkabel kan met behulp van een kabel met doorsnede 3 x 1,5 mm² tot 150 m worden verlengd.

Bij plaatsing in een kabelgoot of in de nabijheid van hoogspanningskabels moet de sensorkabel worden afgeschermd.