

Installation Manual

ELEKTRA SelfTec® PRO

Self-regulating Heating Cables



Installation manual



Instrukcja montażu

Table of Contents

1.	Applications	4
2.	Self-regulation: principle of operation	5
3.	Characteristics and technical properties	7
4.	General information	10
	- Protecting pipelines against freezing	10
	- Protection of gutters and downpipes against snow and ice deposition	12
5.	Controls	16
6.	Materials and tools	20
7.	Installation	21
	- Protection of pipelines against freezing	21
	- Protection of gutters and downpipes against deposition of snow and ice	24
8.	Power supply and termination	29
9.	Power supply system	31
10.	Check of the ready system	31
11.	Warranty Card	33

1. Applications

ELEKTRA SelfTec®PRO heating cables with heat output 10, 20 and 33 W/m are intended for

1. Anti-frost protection of

- water fixtures,
- sprinkler systems,
- fat drainage pipelines,

2. Maintaining required temperature of transported agent in pipes and pipelines,

3. Prevention of snow and ice deposition

- in gutters,
- in downpipes, roof edges and roof runners,
- in roof drains,

additionally, ELEKTRA SelfTec®PRO 33 W/m heating cables can be applied in **linear drainage of drives**.

ELEKTRA SelfTec®PRO TC heating cables are intended for

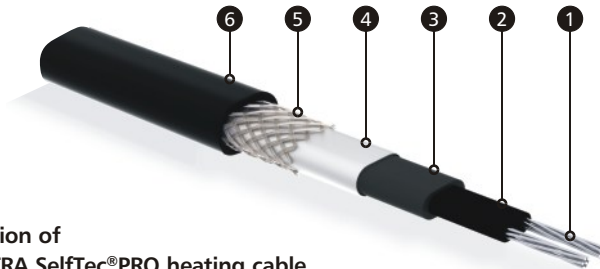
1. the anti-frost protection of central heating pipelines or process heat pipelines during periods of breaks in operation,
2. the anti-frost protection of fat drainage pipelines in case any danger of agent leakage exists,
3. linear drainage of drives, where petroleum derivate substances are present.

2. Self-regulation: principle of operation

Self-regulating cables consist of two copper cores in parallel, connected with a core of crosslinked polymer with the addition of graphite. The core is a self-regulating heating element with the resistance value depending on the ambient temperature. The lower the ambient temperature, the lower the core's electrical resistance value and, consequently, the higher heating power of the cable. The higher the ambient temperature, the higher the core's resistance and therefore the lower the heating power of the cable.

Due to their properties, self-regulating heating cables can touch or cross freely, with no danger of spot overheating. Another significant advantage is the possibility to have cables cut into segments of any required length.

Still, the max. permissible length of a heating circuit must be observed, as estimated in table 2.



Construction of the ELEKTRA SelfTec®PRO heating cable

- ① Tin-coated multi-wire copper conductor core
- ② Self-regulating conductive polymer
- ③ Modified polyolefin insulation
- ④ PET covered AL foil shield
- ⑤ Tinned copper braiding shield
- ⑥ UV resistant halogen free outer sheath

Advantages of self-regulating heating cables:

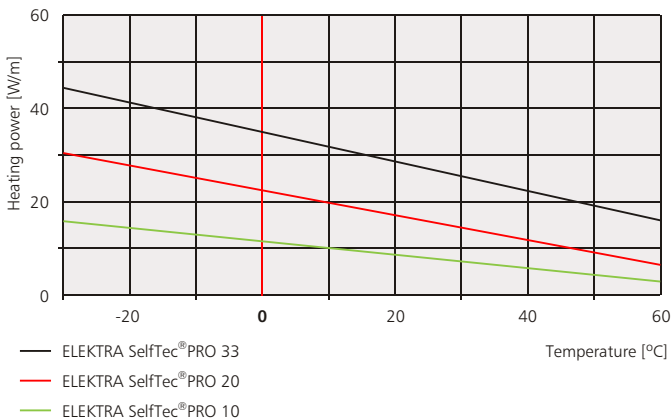
- they can be cut on construction site into segments of required lengths (max. permissible length values are given in table 2). This feature facilitates the selection of the adequate self-regulating cable's length during planning stage, as well as the process of installation,
- the ambient temperature's drop will cause the automatic increase of the cable's heating power,
- they can touch or cross with no danger of overheating.

Note:



In ambient temperatures above 0°C, self-regulating heating cables will not switch off, and will continue operation according to the characteristics shown in the diagram.

Heating power of the ELEKTRA SelfTec®PRO self-regulating cables in the function of ambient temperature



3. Characteristics and technical properties

Heating power of ELEKTRA SelfTec®PRO heating cables

- 10 W/m
- 20 W/m
- 33 W/m
- ELEKTRA SelfTec®PRO TC – 30 W/m

Heating power of self-regulating heating cables is the function of temperature, the data from the diagram on page 6 give the heating power value at +10°C. Self-regulating heating cables are available on spools, terminated with a heat shrink cap to protect the cable against moisture. The cable remaining on spool after the adequate cable segment has been cut off, also requires protection by terminating it with the cap.

Self-regulating heating cables applied for installation of the heating system must be terminated and connected to the power supply conductor. To do this, installation joint sets EC-PRO or ECM25-PRO type can be used (installation instructions included in packages).

table 1

type/unit power (10°C)	SelfTec [®] PRO 10 W/m	SelfTec [®] PRO 20 W/m	SelfTec [®] PRO 33 W/m	SelfTec [®] PRO TC 30 W/m
rated voltage	230 V ~ 50/60 Hz			
external dimensions of the cable	~ 7 x 11 mm		~ 7 x 13 mm	~ 6 x 13.5 mm
min. installation temperature	-25°C		-30°C	-50°C
max. operation temperature	65°C			100°C
max. exposure temperature	85°C power supply off			135°C power supply off
type of heating cable	self-regulating, shielded, single-side power supply			
core cross-section	tin-coated copper 1.1 mm ²			nickel plated copper 1.3 mm ²
insulation	modified polyolefin			XLEVA
outer sheath	UV resistant halogen free polyolefin			HFFR
min. cable bending radius	3.5 D			6 D

SelfTec[®]PRO TC – heating cables resistant against exposure to petroleum derivate substances

ELEKTRA SelfTec®PRO heating cables feature:

- EAC product certificate,
- IQNET, PCBC system certificate according to ISO 9001,
- CE product marking.

table 2	SelfTec®PRO 10 10 W/m			SelfTec®PRO 20 20 W/m				SelfTec®PRO 33 33 W/m				SelfTec®PRO TC 30 30 W/m				
	type C protection															
	10A	16A	20A	10A	16A	20A	32A	16A	20A	32A	40A	16A	20A	32A	40A	
min. installation temperature	-30°C											-50°C				
switch on temperature	max. circuit length [m]															
-20°C	85	125	180	45	65	90	120	50	65	85	100	69	91	103	103	
-15°C	100	145	190	50	75	105	125	55	70	90	105	73	94	103	103	
0°C	115	170	205	60	90	120	135	60	75	95	110	80	100	106	106	
+10°C	130	205	-	80	110	135	-	70	80	110	120	96	109	109	109	
0°C in ice water	-	-	-	40	55	70	85	40	55	70	90	-	-	-	-	

For protection of self-regulating heating cables, it is recommended to use circuit breakers with type C characteristics.

Because of the inrush current which can significantly exceed the nominal current value, max. lengths of the heating circuits should comply with the lengths given in table 2. The values have been assessed for the min. ambient temperature.

4. General information

Protecting pipelines against freezing

When protecting pipelines against freezing, or when maintaining agent temperature, it is necessary to estimate the value of heat output per 1 metre of the pipeline of a particular diameter. The heat output should balance heat losses of the pipeline. The heat losses depend from local climate conditions, i.e.:

- min. ambient temperature,
- thickness of insulation mounted on the pipeline,
- the value of maintained temperature (in case of protection water pipelines against freezing, +5°C is assumed).

Note:



Each heated pipeline must be equipped with thermal insulation. Installation of heating cables should commence after hydraulic pressure tests have been concluded.

table 3 Heat losses

	[°] [mm]	T [°C]	diameter of the pipeline										
			½	¾	1	1¼	1½	2	3	4	5	6	8
			15	20	25	32	40	50	65	80	100	150	200
thickness of mineral wool insulation = 0.035W/mK	10	20	7.3	9.0	10.6	12.8	15.3	18.4	23.1	27.8	34.0	49.6	65.1
		30	11.0	13.4	15.8	19.2	23.0	27.7	34.7	41.7	51.1	74.4	97.7
		40	14.7	17.9	21.1	25.6	30.6	36.9	46.3	55.6	68.1	99.2	130.3
		50	18.3	22.4	26.4	32.0	38.3	46.1	57.9	69.5	85.1	124.0	162.8
		60	22.0	26.9	31.7	38.4	45.9	55.3	69.4	83.5	102.1	148.8	195.4
	20	20	4.8	5.7	6.5	7.7	9.0	10.6	12.9	15.3	18.4	26.3	34.0
		30	7.2	8.5	9.7	11.5	13.4	15.8	19.4	23.0	27.7	39.4	51.1
		40	9.6	11.3	13.0	15.3	17.9	21.1	25.9	30.6	36.9	52.5	68.1
		50	11.9	14.1	16.2	19.1	22.4	26.4	32.4	38.3	46.1	65.7	85.1
		60	14.3	17.0	19.5	23.0	26.9	31.7	38.8	45.9	55.3	78.8	102.1
	30	20	3.9	4.5	5.1	5.9	6.8	7.9	9.5	11.1	13.2	18.4	23.7
		30	5.8	6.7	7.6	8.8	10.2	11.8	14.2	16.6	19.8	27.7	35.5
		40	7.7	9.0	10.1	11.8	13.5	15.7	19.0	22.2	26.4	36.9	47.3
		50	9.6	11.2	12.7	14.7	16.9	19.7	23.7	27.7	33.0	46.1	59.2
		60	11.6	13.6	15.4	18.0	21.0	24.5	29.5	35.0	42.0	58.0	75.0
	40	20	3.4	3.9	4.3	5.0	5.7	6.5	7.7	9.0	10.6	14.5	18.4
		30	5.0	5.8	6.5	7.4	8.5	9.7	11.6	13.4	15.8	21.8	27.7
		40	6.7	7.7	8.7	9.9	11.3	13.0	15.5	17.9	21.1	29.0	36.9
		50	8.4	9.6	10.8	12.4	14.1	16.2	19.3	22.4	26.4	36.3	46.1
		60	10.1	11.6	13.0	14.9	17.0	19.5	23.2	26.9	31.7	43.6	55.3
		70	11.8	13.6	15.2	17.5	20.0	23.0	27.0	31.0	37.0	49.0	62.0
	50	20	3.0	3.5	3.9	4.4	5.0	5.7	6.7	7.7	9.0	12.2	15.3
		30	4.6	5.2	5.8	6.6	7.4	8.5	10.0	11.5	13.4	18.2	23.0
		40	6.1	6.9	7.7	8.8	9.9	11.3	13.3	15.3	17.9	24.3	30.6
50		7.6	8.7	9.6	11.0	12.4	14.1	16.7	19.1	22.4	30.4	38.3	
60		9.1	10.4	11.6	13.1	14.9	17.0	20.0	23.0	26.9	36.5	45.9	
70		10.6	12.2	13.6	15.5	17.8	20.5	24.0	28.0	33.0	44.0	55.0	

T – difference of ambient temperature and required agent temperature (e.g. water) inside the pipeline

$$\text{lenght of the heating cable} = \frac{\text{pipeline heat losses (according to table 3)}}{\text{heating cable power (10, 20, 33 W/m)}} \times \text{lenght of the pipeline}$$

For losses smaller than e.g. 10 W/m, assume 10 W/m.

For protection of valves, elbows, T-joints or flanges, it is required to add extra approx. 0.5 m of the heating cable per each element.

Protection of gutters and downpipes against snow and ice deposition

In the systems of protection against snow and ice deposition, self-regulating ELEKTRA SelfTec®PRO 20 and 33 heating cables are applied which prevent:

- snow and ice deposition on roofs,
- water freezing in gutters and/or downpipes,
- formation of damp patches on building facades,
- formation of icicles.

To ensure max. effectiveness of operation of the heating system, heating power value needs to be assessed depending from local climatic conditions (i.e. min. ambient temperature, snowfall intensity and wind operation).

Recommended heating power values are given in table 4:

table 4

ambient temperatures	heating power			
	> -5°C	-5°C ÷ -20°C	-20°C ÷ -30°C	< -30°C
gutters	20 W/m	20 – 40 W/m	40 – 60 W	60 W
downpipes	20 W/m	20 – 40 W/m	20 – 40 W/m	40 W/m
roof runners	200 W/m ²	200 – 250 W/m ²	250 – 300 W/m ²	350 W/m ²
roof edges	~150 W/m ²	~250 W/m ²	~300 W/m ²	~350 W/m ²
roof area extending beyond the building outline	~250 W/m ²	~300 W/m ²	~350 W/m ²	~500 W/m ²

The values given above refer to a gutter of the Ø100-125 mm diameter. Gutters of larger diameters require application of the 20 W/m higher heat output.

Flat roofs, or when roof snow barriers are installed, which would cause snow deposition, require increase of the given values with approx. 15%.

Selection of the optimal power range depends from the climate zone the building is located in.

Heating gutters and downpipes of the width (diameter) 150 mm installed in a building located in the climate zone with mild winters requires single-led installation of ELEKTRA SelfTec®PRO 20 or 33 heating cable. For wider gutters (of a diameter larger than 150 mm), double-led installation of ELEKTRA SelfTec®PRO 20 or 33 heating cable is recommended.

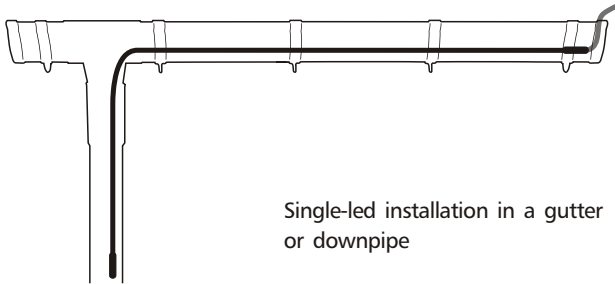
Note:



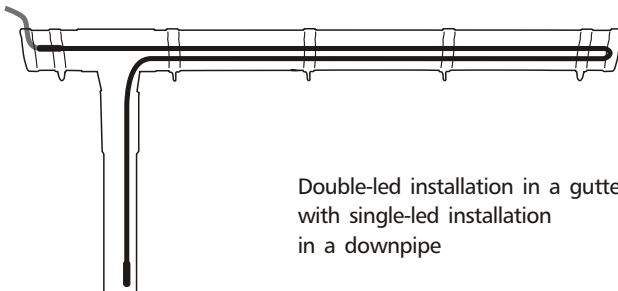
If the downpipe water is led directly to a drainage channel, it is necessary also to heat the downpipe segment from the ground level to the frost penetration depth.

In regions that receive large amounts of snowfall, it is recommended to additionally heat the roof edge adjacent to the heated gutter (suggested width of the heated roof surface is approx. 500 mm).

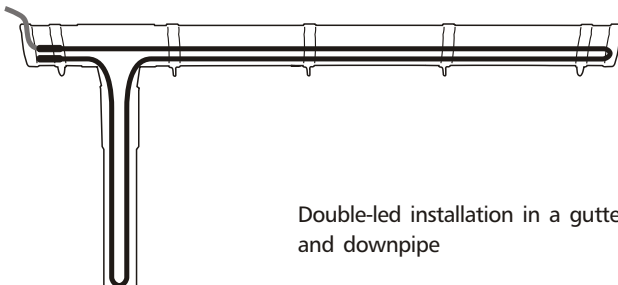
Examples of installation of self-regulating heating cables in gutters and downpipes



Single-led installation in a gutter or downpipe



Double-led installation in a gutter with single-led installation in a downpipe



Double-led installation in a gutter and downpipe

5. Controls

Properly selected controls will ensure efficient and at the same time economical operation of the heating system. Self-regulating heating cables always consume some amount of electric power, even in temperatures above 0°C, therefore application of a controller will ensure switch off of the heating circuit, when required. Controllers maintain the heating system on stand-by, switching it on only when necessary.

Note:



Due to a high value of inrush current of self-regulating heating cables, it is recommended to provide power supply to heating circuits through a contactor.

5.1. Controls of pipeline heating systems

When heating pipelines with heating cables, it is recommended to apply temperature controllers equipped with temperature sensors mounted on the pipeline surfaces. The controllers below will optimally serve this purpose:

ELEKTRA UTR60-PRO controller for on-pipe mounting, load 16A, the maximum total power of directly connected self-regulating heating cables is 1200 W. The controller is equipped with a temperature sensor for on-pipeline mounting, operating within the range of -40°C up to +120°C. Adjustable hysteresis allows to define precision of temperature measurements.



ELEKTRA ETV-1991 controller for DIN bus mounting, load 16A, recommended total power of directly connected self-regulating heating cables is 1200 W. The controller is equipped with a temperature sensor for on-pipeline mounting.



ELEKTRA ETI-1544 controller for DIN bus mounting, load 10A, recommended total power of directly connected self-regulating heating cables is 800 W. The controller is equipped with a dedicated sensor operating within the range of -10°C up to +50°C.



ELEKTRA ETN-4 controller for DIN bus mounting, load 16A, recommended total power of directly connected self-regulating heating cables is 1200 W. The controller can cooperate with two temperature controllers, where the second one acts as a limiting sensor. Adjustable hysteresis allows to define precision of temperature measurements. Equipped with an "on/off" switch.



ELEKTRA TDR 4022-PRO controller for DIN bus mounting in electric switchboards, applied in extended and complex heating systems, two relays, load 8A each, recommended total power of directly connected self-regulating heating cables is 600 W. The controller allows to set two temperature levels and to adjust hysteresis. The controller cooperates directly with BMS systems via ModBus or Televis protocols or in an analog mode via a relay operating in the alarm mode.



5.2. Controls of gutter, downpipe and roof heating systems

The most efficient and economical heating system will be controlled with a device equipped with a temperature and moisture sensor. The system will be then switched on only when both sensors indicate snowfall, freezing rain or icing. Depending on the size of the system and the number of heating zones, suitable controller should be applied, such as the ELEKTRA ETR2R equipped with one moisture sensor and one external temperature sensor. Alternatively, ELEKTRA SMCR or ETOR2 controllers could be applied, both with two moisture sensors and one external temperature sensor. ELEKTRA SMCR has got the capability of remote (WiFi/LAN) setting of all parameters.

ELEKTRA SMCR controller – max. load up to 2x16A. For applications in extended heating systems. Enables remote operation via a web browser and signaling of operating status or errors. As standard, equipped with one air temperature sensor and moisture sensor. Additional moisture sensor can be connected to this controller, which will enable protection of two independent roof areas.



ELEKTRA ETOR2 controller
for DIN bus mounting, load 3x16A,
factory-equipped with one temperature
and moisture sensor, allows to connect
the second auxiliary moisture sensor
for protection of two heated zones.



ELEKTRA ETR2 controller
for DIN bus mounting, load 16A,
recommended total power of directly
connected self-regulating heating cables
is 1200 W. Designed for smaller heating
systems, will service one heated zone.
Factory-equipped with one temperature
and moisture sensor.



6. Materials and tools

required for cable installation on pipes

- ELEKTRA SelfTec®PRO self-regulating heating cable
- ELEKTRA KF 0404-PRO power supply junction box
- ELEKTRA ECM25-PRO termination joint set with M25 gland for installation in the power supply junction box
- ELEKTRA EC-PRO heat shrink termination joint set
- self-adhesive installation tape (available as accessory)
- self-adhesive AL foil min. thickness 0.06 mm, width approx. 50 mm (available as accessory)
- thermal insulation for pipes
- temperature controllers

and

- diagonal cutting pliers
- fitter's knife
- wire stripping pliers
- long nose pliers
- slotted screwdriver
- tube compressor
- hot air blower
- insulation resistance meter

required for cable installation in gutters and downpipes

materials and tools as above, minus self-adhesive installation tape and self-adhesive AL foil, plus:

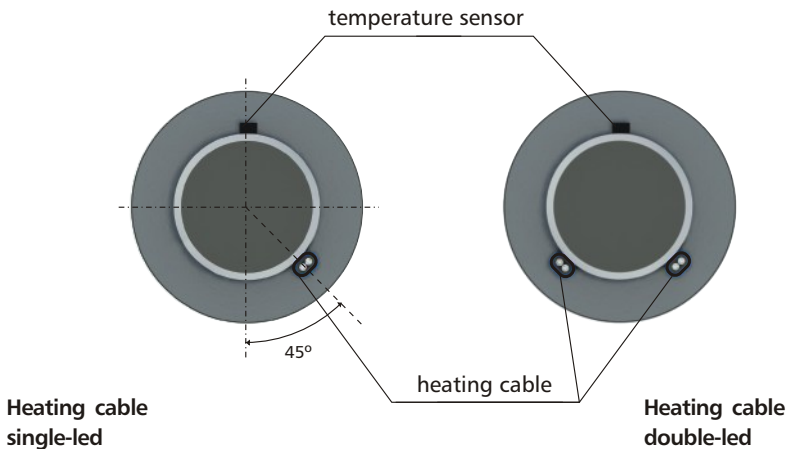
- gutter and downpipe holder or downpipe spacing wire with clips (available as accessory)
- spacing wire support bar (available as accessory)
- downpipe spacing wire holder
- copperplate (Cu) or galvanized sheet (ZnTi) installation holder (protection for tiled or tar paper roofs – available as accessory)
- self-adhesive installation tape (protection for metal sheet roofs – available as accessory)

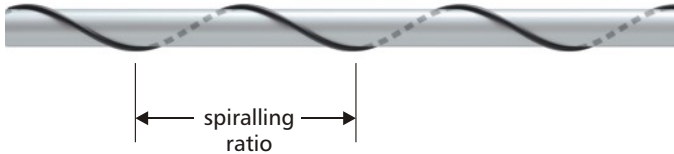
7. Installation

Protection of pipelines against freezing

Depending from the selected cable length, the cable should be installed:

- single-led along the pipeline
- spirally
- single-led (multi-led) along the pipeline





Heating cable spirally led along the pipeline

Spiralling ratio for the heating cable will be assessed after the following formula:

$$p = \frac{(D + d) L_R}{\sqrt{L_P^2 - L_R^2}}$$

where:

- D – diameter of the pipe
- d – dimension of the heating cable
- L_P – length of the heating cable
- L_R – length of the pipe

- ELEKTRA SelfTec®PRO heating cables should be mounted on the pipeline with fiberglass installation tape fixed every 30 cm.

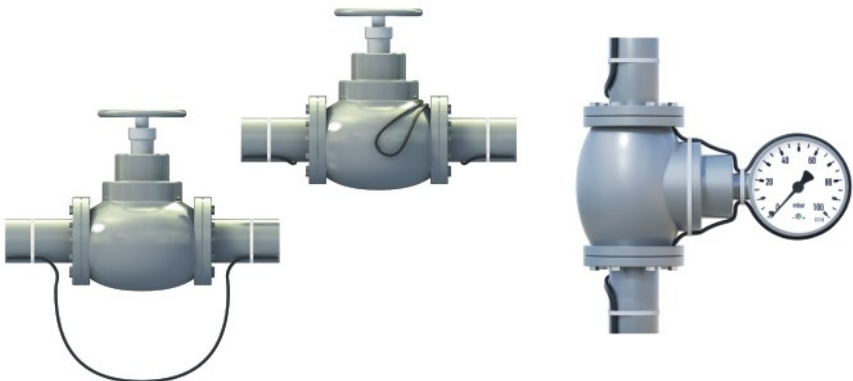


- For plastic pipelines, fix additionally AL tape along the heating cable. This will improve the temperature distribution on the surface of the pipeline.



- Heating cables should be mounted along the heated pipeline in the bottom part of its cross-section. Temperature controller should be placed on the pipe under insulation, max. away from the cable.
- After the installation of the heating cable and sensor has been completed, thermal insulation should be placed on the pipeline.

Installation of a self-regulating heating cable on a valve

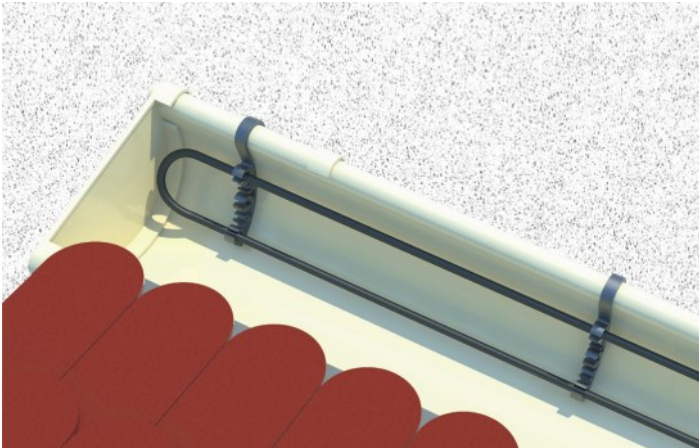


Protection of gutters and downpipes against deposition of snow and ice

Before the installation works on the heating system commence, it is necessary to measure length of gutters and downpipes. Length of the heating cable should be selected according to the local climate conditions, according to table 2 (p. 9).

Gutters

Heating cables should be fixed with holders (holder spacing should not exceed 30 cm) or a wire with clips.



Gutter holder
GH-2



Single-led heating cables – do not require fixing if the length of the heated downpipe does not exceed 6 m.

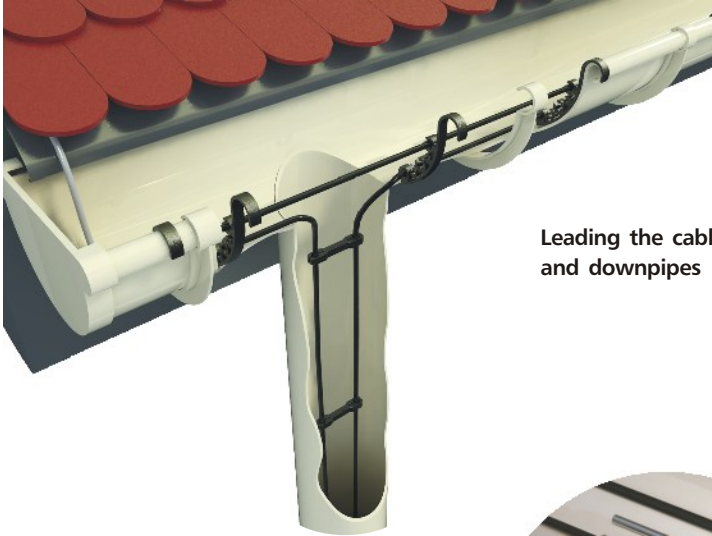
Double-led heating cables – to be fixed with holders (holder spacing should not exceed 40 cm). Wire with clips for downpipes are applied when the length of the heated downpipe exceeds 6 m.

**Downpipe spacing clip
DSC-2**



**Downpipe spacing
wire with clips
DSW-2**





Leading the cables in gutters
and downpipes

Protect the joining spot of the gutter
and downpipe with a flexible cable
support to prevent possible damage
to the cable.



If the downpipe water is led directly to a drainage channel, it is necessary
also to heat the downpipe segment from the ground level to the frost
penetration depth.

Roof edges

Heating cables need to be fixed to the roof surface with copper or titanium zinc installation holders, depending on the roof finishing type.

RE-IH-1-CU



RE-IH-1-ZNTI



If the roof covering is metal sheet, the holders can be:

- glued to the roof surface,
- fixed with screws (fixing spots needs to be carefully sealed with silicone),
- suspended on the insulated structural wire.



If the roof covering is tiles, the holders can be:

- fixed to the battens,



- fixed both to the battens and the structural wire.



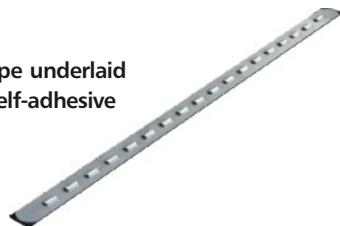
Roof runners

Heating cables need to be fixed in roof runners with plastic installation band or AL installation tape underlaid with self-adhesive tape.

Plastic installation
band
RT-IB-1-P



Installation tape underlaid
with special self-adhesive
tape
RT-L500-S-AL



8. Power supply and termination

Power supply for heating cables can be delivered in two ways:

- through a power supply conductor mounted to the heating cable with ELEKTRA EC-PRO termination joint set,
- by leading the heating cable to a power supply junction box ELEKTRA KF 0404-PRO with with ELEKTRA ECM25-PRO termination joint set.

Both sets are equipped with dedicated elements for terminating heating cables.

Note:

Remember to leave cable excess to execute the connection with the power supply conductor ("cold tail"), approx. 0.5 m in total.

Note:

For heating pipelines, the connecting joint of the heating cable and power supply conductor should be positioned on the heated pipeline, under the insulation.

Junction box made of halogen free thermoplast with IP66 protection index



Additional connection accessories available in ELEKTRA's offer:



ELEKTRA ECM25-PRO termination joint set with M25 gland for installation in the power supply junction box

ELEKTRA EC-PRO heat shrink termination joint set

BT-PRO mounting bracket for the UTR 60-PRO controller



BKF-PRO mounting bracket for the KF 0404-PRO junction box



CL-PRO self-adhesive caution label



EK-PRO insulation entry kit for self-regulating heating cables



For thermal insulation protected with a layer of processed metal, the heating cable and temperature sensor's wire should be fed through EK-PRO to provide protection against mechanical damage to the sheath.

9. Power supply system

- Each power supply system for heating cables should be equipped with the residual current device of the sensitivity $\leq 30\text{mA}$, for anti-shock protection. One RCD device should protect electric circuits no longer than 500 m each.
- To protect the power supply system against short circuits, it is required to apply type C characteristics circuit breakers.
- Application of contactors is recommended for the systems with large current load. This will protect controllers and prolong fault-free operation of those devices.

Note:



In case of planned delay in connection of the heating cable to the electrical installation, seal the heating cable or power supply cable of the heating cable against the possibility of internal moisture penetration, (e.g. heat shrinkable or protective end cap).

10. Final check

After the heating cable and thermal insulation have been laid, perform the measurements of the heating cable insulation's resistance, and test-run the heating circuits to assess the correctness and safety of the system's operation.

The heating cable insulation's resistance, as measured with an appliance of the rated voltage 1000 V (megaohmmeter), should not drop below 50 M .
Enter the results into the Warranty Card.



For heating systems executed on:

- pipelines or steel tanks,
 - as well as those equipped with insulation made of processed metal
- perform the measurements of resistance** of the layer (layer tightness) between:
- pipeline, tank or insulation layer of processed metal and
 - PE conductor/heating cable's shield to eliminate damage during installation works on the system, or associated metal processing.

11. Warranty Card

ELEKTRA company grants a 5 year-long warranty (from the date of purchase) for the ELEKTRA SelfTec®PRO heating cables.

Warranty Conditions

1. Acknowledging the Warranty claims requires:
 - a. that the heating system has been executed in full accordance with the Installation Manual herein,
 - b. that the installation has been executed by an authorised electrician,
 - c. presentation of the properly completed Warranty Card,
 - d. presentation of the proof of purchase of the heating cable under complaint.
2. The Warranty loses validity if any attempt at repair has been undertaken by an installer without the authorisation of ELEKTRA company.
3. The Warranty does not cover the damages inflicted as a result of:
 - a. mechanical fault,
 - b. incompatible power supply,
 - c. lack of adequate overload and differential protection measures,
 - d. discord of the domestic heating circuit with the current regulations in force.
4. Within the Warranty herein, ELEKTRA company undertakes to bear exclusively the costs required to cover the necessary repairs to the heating cable itself or the costs required to exchange the cable.

Note:



The Warranty claims must be registered with the Warranty Card and proof of purchase, in the place of purchase or the offices of ELEKTRA company.

Warranty Card

The Warranty Card must be retained by the Client for the entire warranty period of 5 years. The Warranty period starts on the date of purchase.

ELEKTRA
Heating Cables

PLACE OF INSTALLATION			
Address			
Zip code		City/Town	

The Warranty claims must be registered with the Warranty Card and proof of purchase, in the place of purchase

TO BE COMPLETED BY AN INSTALLER						
Name and Surname				Electrical authorisation certificate No:		
Address				E-mail		
Zip code		City/Town		Phone No:		Fax

Heating cable's core and insulation's resistance	
after laying the heating cable, before the insulation is laid (for pipes and pipelines)	M
after the insulation is laid (for pipes and pipelines)	M
after laying the heating cable (other applications)	M

Date	
Installer's signature	
Company's stamp	

Note: The heating cable's insulation resistance, as measured with a megaohmmeter of the rated voltage 1000 V, should not drop below 50 M Ω . Results of measurements taken within periodic inspections, during regular operation of the system, or after any potential repair, might differ from those taken just when the system was completed. The measurement methods used and their result should comply with the provisions of general standards concerning the process of measurements.



*Instrukcja montażu
samoregulujących
przewodów grzejnych*

ELEKTRA SelfTec® PRO



Installation manual

Instrukcja montażu



Spis treści

1.	Zastosowanie	40
2.	Zasada działania przewodów	41
3.	Charakterystyka i dane techniczne	43
4.	Informacje ogólne	46
	- Zabezpieczenie rurociągów przed zamarzaniem	46
	- Zabezpieczenie rynien, rur spustowych, koryt dachowych i krawędzi dachu przed zaleganiem śniegu i lodu	48
5.	Sterowanie	52
6.	Materiały i narzędzia	56
7.	Instalacja	57
	- Zabezpieczenie rurociągów przed zamarzaniem	57
	- Zabezpieczenie rynien i rur spustowych przed zaleganiem śniegu i lodu	60
8.	Zasilenie i zakończenie przewodu	65
9.	Instalacja zasilania	67
10.	Kontrola wykonanej instalacji	67
11.	Gwarancja	69

1. Zastosowanie

Samoregulujące przewody grzejne ELEKTRA SelfTec®PRO o mocach 10, 20 i 33 W/m służą do:

1. zabezpieczenia przed zamarzaniem:

- instalacji wodociągowych
- instalacji tryskaczowych
- instalacji kanalizacji tłuszczowej

2. do utrzymania wymaganej temperatury transportowanego medium w rurach i rurociągach

3. ochrony przed śniegiem i lodem:

- rynien
- rur spustowych, krawędzi dachu i koryt dachowych
- wpustów dachowych

ponadto przewody SelfTec®PRO 33 W/m mogą być układane w odwodnieniach liniowych podjazdów.

Samoregulujące przewody grzejne ELEKTRA SelfTec®PRO TC służą do:

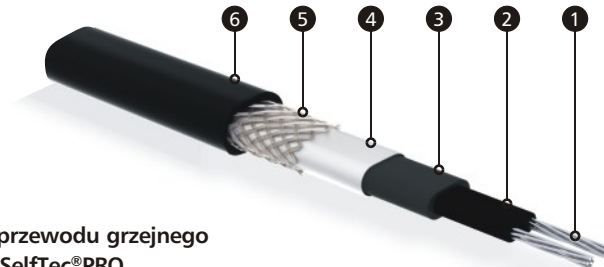
1. **ochrony przed zamarzaniem rurociągów** centralnego ogrzewania oraz rurociągów z ciepłem technologicznym w okresach przerwy w użytkowaniu
2. **ochrony przed zamarzaniem instalacji kanalizacji tłuszczowej** w przypadku gdy istnieje niebezpieczeństwo wycieku medium
3. **odwodnień liniowych podjazdów**, tam gdzie występują substancje ropopochodne

2. Zasada działania przewodów

Przewody samoregulujące zbudowane są z dwóch równoległe ułożonych żył miedzianych, połączonych ze sobą rdzeniem z usieciowanego polimeru z dodatkiem grafitu. Rdzeń to samoregulujący element grzejny, którego rezystancja zmienia się w zależności od temperatury. Wraz ze spadkiem temperatury otoczenia zmniejsza się rezystancja rdzenia, co powoduje wzrost mocy przewodu grzejnego.

Przy wzroście temperatury otoczenia wzrasta rezystancja rdzenia, a tym samym zmniejsza się moc przewodu. Ze względu na swoje właściwości przewody samoregulujące mogą się stykać lub krzyżować i nie grozi im miejscowe przegrzanie. Istotną zaletą jest możliwość cięcia przewodu na odcinki o dowolnej długości.

Nie należy jednak przekraczać maksymalnej dopuszczalnej długości obwodu grzejnego określonej w tabeli nr 2.



**Budowa przewodu grzejnego
ELEKTRA SelfTec®PRO**

- 1 Wielodrutowa żyła z ocynowanych drutów miedzianych
- 2 Samoregulujący polimer przewodzący
- 3 Izolacja z modyfikowanej poliolefiny
- 4 Ekran – folia AL/PET
- 5 Ekran – oplot z ocynowanych drutów miedzianych
- 6 Powłoka zewnętrzna z odpornego na UV tworzywa bezhalogenowego

Zalety przewodów samoregulujących:

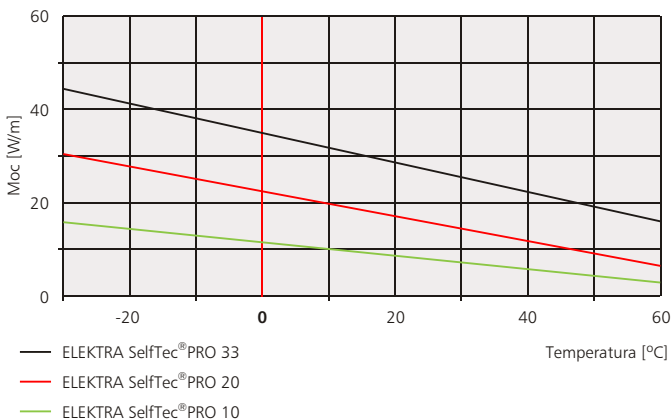
- możliwość cięcia na placu budowy na wymaganą długość (max. dopuszczalne długości obwodu grzejnego podaje tabela nr 2). Cecha ta powoduje łatwość doboru długości przewodu do długości ogrzewanego elementu podczas projektowania i na etapie instalacji,
- spadek temperatury otoczenia powoduje zwiększenie mocy grzejnej, przewodu,
- możliwość stykania i krzyżowania bez obawy przegrzania.

Uwaga:



Przewody samoregulujące w dodatnich temperaturach otoczenia nie ulegają wyłączeniu i pracują z mniejszą mocą zgodną z charakterystyką przedstawioną na wykresie.

Moc przewodów samoregulujących ELEKTRA SelfTec[®]PRO w zależności od temperatury otoczenia.



3. Charakterystyka i dane techniczne

Moc jednostkowa samoregulujących przewodów grzejnych
ELEKTRA SelfTec®PRO

- 10 W/m
- 20 W/m
- 33 W/m
- SelfTec®PRO TC – 30 W/m

Moc przewodów samoregulujących jest funkcją temperatury, powyżej podane wartości określają moc przewodu w temperaturze +10°C. Samoregulujące przewody grzejne dostępne są na bębnach. Zakończone są kapturkiem termokurczliwym w celu zabezpieczenia przewodu przed wilgocią. Przewód pozostały na bębnie, po odcięciu odcinka przewodu, wymaga również założenia kapturka termokurczliwego.

Przewody samoregulujące użyte do wykonania instalacji wymagają wykonania zakończenia przewodu i połączenia z przewodem zasilającym. Do tego celu służą zestawy montażowe typu EC-PRO oraz ECM25-PRO (instrukcje montażu w opakowaniu zestawu).

Tabela nr 1

typ/moc jednostkowa (10°C)	SelfTec®PRO 10 W/m	SelfTec®PRO 20 W/m	SelfTec®PRO 33 W/m	SelfTec®PRO TC 30 W/m
napięcie znamionowe	230 V ~ 50/60 Hz			
zewnętrzna średnica przewodu	~ 7 x 11 mm		~ 7 x 13 mm	~ 6 x 13,5 mm
min. temperatura instalowania	-25°C		-30°C	-50°C
max. temperatura pracy	65°C			100°C
max. temperatura ekspozycji	85°C w stanie wyłączonym			135°C w stanie wyłączonym
rodzaj przewodu grzejnego	samoregulujący, ekranowany, zasilany jednostronnie			
przekrój żył	miedź ocynowana 1,1 mm ²			miedź niklowana 1,3 mm ²
izolacja	poliolefina modyfikowana			XLEVA
powłoka zewnętrzna	poliolefina bezhalogenowa odporna na UV			HFFR
min. promień gięcia przewodu	3,5 D			6 D

SelfTec®PRO TC – odporny na substancje ropopochodne

Samoregulujące przewody grzejne ELEKTRA SelfTec®PRO posiadają:

- Certyfikaty wyrobu: EAC
- Certyfikacja systemu wg ISO 9001: IQNET, PCBC
- Wyrób oznakowany: CE

Tabela nr 2	SelfTec®PRO 10 10 W/m				SelfTec®PRO 20 20 W/m				SelfTec®PRO 33 33 W/m				SelfTec®PRO TC 30 30 W/m			
	zabezpieczenie, typ C															
	10A	16A	20A	10A	16A	20A	32A	16A	20A	32A	40A	16A	20A	32A	40A	
minimalna temperatura instalacji	-30°C											-50°C				
temperatura załączenia	maksymalna długość obwodu [m]															
-20°C	85	125	180	45	65	90	120	50	65	85	100	69	91	103	103	
-15°C	100	145	190	50	75	105	125	55	70	90	105	73	94	103	103	
0°C	115	170	205	60	90	120	135	60	75	95	110	80	100	106	106	
+10°C	130	205	-	80	110	135	-	70	80	110	120	96	109	109	109	
0°C w wodzie lodowej	-	-	-	40	55	70	85	40	55	70	90	-	-	-	-	

Do zabezpieczenia samoregulujących przewodów grzejnych zalecane jest stosowanie wyłączników nadprądowych o charakterystyce typu C.

Ze względu na prąd rozruchu, mogący kilkukrotnie przekroczyć wartość prądu znamionowego, maksymalne długości obwodów grzejnych nie mogą przekraczać długości podanych w tabeli nr 2. Wartości określono na podstawie minimalnej temperatury otoczenia.

4. Informacje ogólne

Zabezpieczenie rurociągów przed zamarzaniem

Przy ochronie rurociągów przed zamarzaniem lub utrzymaniu temperatury medium należy określić wartość mocy grzejnej na metr rurociągu, o określonej średnicy. Moc grzewcza powinna zrównoważyć straty ciepła rurociągu. Straty ciepła zależą od lokalnych warunków klimatycznych, tzn. od:

- minimalnej temperatury zewnętrznej,
- grubości izolacji zainstalowanej na ogrzewanym rurociągu,
- oraz wartości temperatury utrzymania (w przypadku zabezpieczenia rurociągów z wodą przed zamarzaniem przyjmuje się temp. 5°C).

Uwaga!



Każdy ogrzewany rurociąg musi posiadać izolację termiczną. Układanie przewodów grzejnych należy rozpocząć po zakończeniu prób ciśnieniowych.

Tabela nr 3 Straty ciepła

	[°] [mm]	T [°C]	średnica rurociągu										
			½	¾	1	1¼	1½	2	3	4	5	6	8
			15	20	25	32	40	50	65	80	100	150	200
grubość izolacji z wełny mineralnej = 0,035W/mK	10	20	7,3	9,0	10,6	12,8	15,3	18,4	23,1	27,8	34,0	49,6	65,1
		30	11,0	13,4	15,8	19,2	23,0	27,7	34,7	41,7	51,1	74,4	97,7
		40	14,7	17,9	21,1	25,6	30,6	36,9	46,3	55,6	68,1	99,2	130,3
		50	18,3	22,4	26,4	32,0	38,3	46,1	57,9	69,5	85,1	124,0	162,8
		60	22,0	26,9	31,7	38,4	45,9	55,3	69,4	83,5	102,1	148,8	195,4
	20	20	4,8	5,7	6,5	7,7	9,0	10,6	12,9	15,3	18,4	26,3	34,0
		30	7,2	8,5	9,7	11,5	13,4	15,8	19,4	23,0	27,7	39,4	51,1
		40	9,6	11,3	13,0	15,3	17,9	21,1	25,9	30,6	36,9	52,5	68,1
		50	11,9	14,1	16,2	19,1	22,4	26,4	32,4	38,3	46,1	65,7	85,1
		60	14,3	17,0	19,5	23,0	26,9	31,7	38,8	45,9	55,3	78,8	102,1
	30	20	3,9	4,5	5,1	5,9	6,8	7,9	9,5	11,1	13,2	18,4	23,7
		30	5,8	6,7	7,6	8,8	10,2	11,8	14,2	16,6	19,8	27,7	35,5
		40	7,7	9,0	10,1	11,8	13,5	15,7	19,0	22,2	26,4	36,9	47,3
		50	9,6	11,2	12,7	14,7	16,9	19,7	23,7	27,7	33,0	46,1	59,2
		60	11,6	13,9	15,7	18,4	21,4	24,9	29,9	35,3	42,1	58,1	75,3
	40	20	3,4	3,9	4,3	5,0	5,7	6,5	7,7	9,0	10,6	14,5	18,4
		30	5,0	5,8	6,5	7,4	8,5	9,7	11,6	13,4	15,8	21,8	27,7
		40	6,7	7,7	8,7	9,9	11,3	13,0	15,5	17,9	21,1	29,0	36,9
		50	8,4	9,6	10,8	12,4	14,1	16,2	19,3	22,4	26,4	36,3	46,1
		60	10,1	11,6	13,0	14,9	17,0	19,5	23,2	26,9	31,7	43,6	55,3
	50	20	3,0	3,5	3,9	4,4	5,0	5,7	6,7	7,7	9,0	12,2	15,3
		30	4,6	5,2	5,8	6,6	7,4	8,5	10,0	11,5	13,4	18,2	23,0
		40	6,1	6,9	7,7	8,8	9,9	11,3	13,3	15,3	17,9	24,3	30,6
		50	7,6	8,7	9,6	11,0	12,4	14,1	16,7	19,1	22,4	30,4	38,3
60		9,1	10,4	11,6	13,1	14,9	17,0	20,0	23,0	26,9	36,5	45,9	

T – różnica temperatury zewnętrznej i wymaganej temperatury medium (np. wody) wewnątrz rurociągu

$$\text{Długość przewodu grzejnego} = \frac{\text{straty ciepła rurociągu (zgodnie z tabelą nr 3)}}{\text{moc przewodu grzejnego (10, 20, 33 W/m)}} \times \text{długość rurociągu}$$

W przypadku strat np. mniejszych niż 10 W/m należy przyjąć 10 W/m.

Do zabezpieczenia zaworów, kolan, trójników lub kotłownicy należy przewidzieć dodatkowo ok. 0,5 m przewodu grzejnego na każdy element.

Zabezpieczenie rynien i rur spustowych przed zaleganiem śniegu i lodu

W systemach ochrony przed śniegiem i lodem wykorzystywane są samoregulujące przewody grzejne ELEKTRA SelfTec®PRO 20 i 33, które zapobiegają:

- gromadzeniu się śniegu i lodu na dachach,
- zamarzaniu wody w rynnach i rurach spustowych,
- powstawaniu zacieków na elewacjach budynków,
- powstawaniu sopli.

Aby zapewnić skuteczność działania systemu grzejnego, należy określić moc grzejną zależną od lokalnych warunków klimatycznych (tzn. od minimalnej temperatury zewnętrznej, intensywności opadów śniegu i sily oddziaływania wiatru). Zalecaną moc grzejną podano w tabeli nr 4:

Tabela nr 4

temperatury zewnętrzne	moc grzejna			
	> -5°C	-5°C ÷ -20°C	-20°C ÷ -30°C	< -30°C
rynny	20 W/m	20 – 40 W/m	40 – 60 W	60 W
rury spustowe	20 W/m	20 – 40 W/m	20 – 40 W/m	40 W/m
koryta dachowe	200 W/m ²	200 – 250 W/m ²	250 – 300 W/m ²	350 W/m ²
krawędzie dachu	~150 W/m ²	~250 W/m ²	~300 W/m ²	~350 W/m ²
połącze dachowe wystające poza lico ściany	~250 W/m ²	~300 W/m ²	~350 W/m ²	~500 W/m ²

Podane wartości dotyczą rynien o średnicy Ø100-125 mm. Rynny o większej średnicy wymagają zastosowania większej mocy o 20 W/m.

Na dachach płaskich, oraz przy zastosowaniu barier śniegowych powodujących gromadzenie się śniegu należy zwiększyć podane wartości o około 15%.

Dobór odpowiedniej mocy grzejnej zależy od strefy klimatycznej, w której położony jest obiekt.

Do ogrzewania rynien i rur spustowych o szerokości (średnicy) ≤ 15 cm w strefie klimatycznej o łagodnych zimach stosujemy pojedyncze ułożenie przewodu grzejnego SelfTec®PRO 20 lub 33. W przypadku rynien o szerokości (średnicy) > 15 cm stosujemy podwójne ułożenie przewodu SelfTec®PRO 20 lub 33.

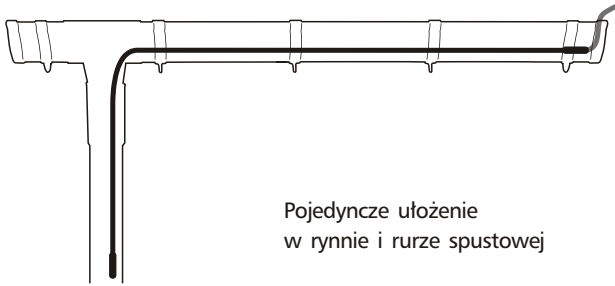
Uwaga:



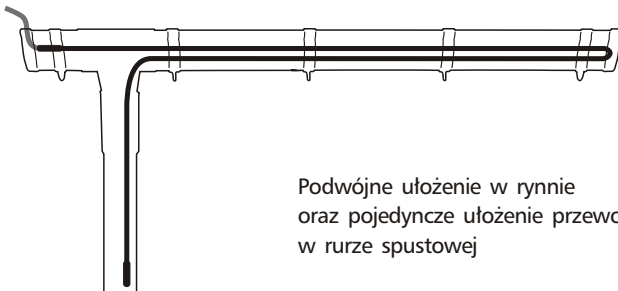
Jezeli woda z rur spustowych jest odprowadzana bezpośrednio do kanału deszczowego, to odcinek rury spustowej od poziomu terenu do głębokości przemarzania gruntu też należy ogrzać.

W rejonach o dużych opadach śniegu zalecane jest dodatkowe ogrzewanie krawędzi dachu przylegającego do ogrzewanej rynny (sugerowana szerokość ogrzewanej płaszczyzny dachowej ok. 50 cm).

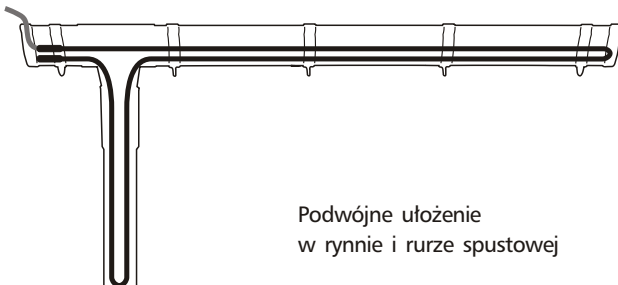
Przykłady układania samoregulującego przewodu grzejnego
w rynnie i rurze spustowej



Pojedyncze ułożenie
w rynnie i rurze spustowej



Podwójne ułożenie w rynnie
oraz pojedyncze ułożenie przewodu
w rurze spustowej



Podwójne ułożenie
w rynnie i rurze spustowej

5. Sterowanie

Właściwie dobrana regulacja zapewnia skuteczne, a jednocześnie ekonomiczne, działanie systemu grzejnego. Przewody samoregulujące zawsze pobierają pewną ilość energii elektrycznej nawet w dodatnich temperaturach, dlatego zastosowanie regulatora spowoduje wyłączenie obwodu grzejnego. Regulatory utrzymują system grzejny w gotowości, włączając go tylko wtedy, gdy jest to konieczne.

Uwaga!



Ze względu na wysoką wartość prądu rozruchu samoregulujących przewodów grzejnych zalecane jest zasilanie obwodów grzejnych przez stycznik.

5.1 Sterowanie systemem ogrzewania rurociągów

Przy ogrzewaniu rurociągów przewodami grzejnymi zaleca się stosowanie regulatorów wyposażonych w czujnik temperatury montowany na powierzchni rurociągów. Do tego celu służą poniższe regulatory temperatury:

Regulator **ELEKTRA UTR60-PRO** do montażu na rurze – obciążalność 16A
– maksymalna łączna moc bezpośrednio podłączonych samoregulujących przewodów grzejnych wynosi 1200 W. Sterownik jest wyposażony w czujnik temperatury do montażu na rurociągu, który może pracować w temperaturze od -40°C do 120°C. Regulowana histereza pozwala na określenie dokładności pomiaru temperatury.



Regulator **ELEKTRA ETV-1991**

do montażu na szynie DIN

- obciążalność 16A
- zalecana łączna moc bezpośrednio podłączonych samoregulujących przewodów grzejnych wynosi 1200 W.

Regulator wyposażony w czujnik temperatury do montażu na powierzchni rurociągu.



Regulator **ELEKTRA ETI-1544**

do montażu na szynie DIN

- obciążalność 10A
- zalecana łączna moc bezpośrednio podłączonych samoregulujących przewodów grzejnych wynosi 800 W.

Sterownik wyposażony jest w specjalnie skonstruowany czujnik, który może pracować w temperaturze od -10°C do +50°C.



Regulator **ELEKTRA ETN-4**

do montażu na szynę DIN

- obciążalność 16A
- zalecana łączna moc bezpośrednio podłączonych samoregulujących przewodów grzejnych wynosi 1200 W.

Sterownik może współpracować z dwoma zewnętrznymi czujnikami temperatury, gdzie drugi pełni rolę czujnika limitującego. Regulowana histereza pozwala na określenie dokładności pomiaru temperatury. Wyposażony w wyłącznik.



Regulator ELEKTRA TDR 4022-PRO

do montażu w rozdzielni elektrycznej na szynie DIN stosowany w zaawansowanych i skomplikowanych instalacjach, dwa przełączniki, obciążalność po 8A, zalecana łączna moc bezpośrednio podłączonych samoregulujących przewodów grzejnych wynosi 600 W. Umożliwia ustawienie dwóch poziomów temperatury i regulację histerezy. Posiada możliwość współpracy za pomocą protokołów ModBus, Televis lub analogowo z systemem BMS za pomocą przełącznika sygnalizującego sytuacje alarmowe.



5.2 Sterowanie systemem ogrzewania rynien, rur spustowych oraz dachów

Najbardziej skuteczny i ekonomiczny jest system sterowany regulatorem wyposażonym w czujnik temperatury i wilgoci. System jest załączany tylko wtedy, gdy zarówno czujnik temperatury jak i wilgoci sygnalizują opady śniegu, marznącego deszczu oraz występowanie oblodzenia.

W zależności od wielkości systemu oraz liczby stref grzejnych stosowane są regulatory ETR2R z jednym czujnikiem wilgoci i temperatury zewnętrznej, ewentualnie regulatory SMCR lub ETOR2, oba w wersji z jednym lub dwoma czujnikami wilgoci oraz z zewnętrznym czujnikiem temperatury. SMCR wyróżnia możliwość zdalnej (WiFi/LAN) konfiguracji wszystkich parametrów.

Regulator ELEKTRA SMCR do montażu

na szynie DIN - obciążalność 2x16A.

Umożliwia zdalną obsługę systemu ogrzewania za pomocą przeglądarki internetowej oraz sygnalizację stanu pracy i błędów. Stosowany w dużych instalacjach.

Standardowo wyposażony w jeden czujnik temperatury powietrza i wilgoci. Do sterownika można podłączyć drugi czujnik wilgoci, co pozwoli na ochronę dwóch różnych fragmentów dachu.



Regulator ELEKTRA ETOR2

do montażu na szynie DIN

– obciążalność 3x16A.

Stosowany w dużych instalacjach.

Standardowo wyposażony w jeden czujnik temperatury i wilgoci. Do sterownika można podłączyć drugi dodatkowy czujnik wilgoci, co pozwoli na ochronę dwóch stref grzejnych.



Regulator ELEKTRA ETR2R

do montażu na szynie DIN

– obciążalność 16A

– zalecana łączna moc bezpośrednio podłączonych samoregulujących przewodów grzejnych wynosi 1200 W.

Przeznaczony do mniejszych instalacji, obsługuje jedną strefę.

Standardowo sterownik wyposażony jest w jeden czujnik temperatury i wilgoci.



6. Materiały i narzędzia

wymagane do instalacji przewodu na rurach

- samoregulujący przewód grzejny ELEKTRA SelfTec®PRO
- puszka przyłączeniowa KF 0404-PRO
- zestaw przyłączeniowy i zakończeniowy ECM25-PRO z wpustem M25 do montażu w puszcze zasilającej
- zestaw połączeniowy i zakończeniowy, termokurczliwy EC-PRO
- samoklejąca taśma montażowa (dostępna w ofercie)
- samoprzylepna folia aluminiowa gr. min. 0,06 mm, szer. ok. 50 mm (dostępna w ofercie)
- izolacja termiczna do rur
- regulator temperatury

oraz

- szczypce boczne
- nóż monterski
- szczypce do zdejmowania izolacji
- szczypce wydłużone
- wkrętak płaski
- zaciskarka do tulejek
- dmuchawa gorącego powietrza
- miernik rezystancji izolacji

wymagane do instalacji przewodu w rynnach i rurach spustowych

Materiały i narzędzia takie jak powyżej oprócz samoklejącej taśmy montażowej i samoprzylepnej folii aluminiowej oraz

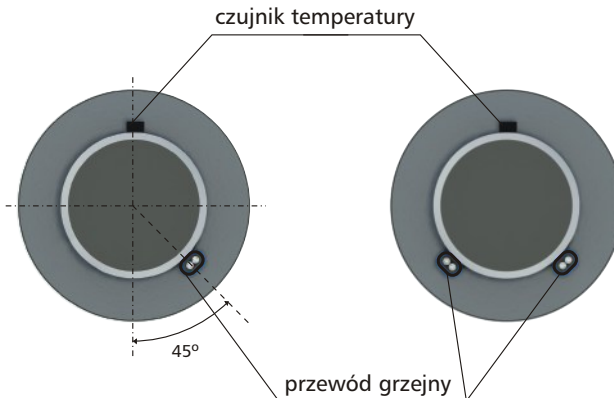
- uchwyty lub linka z uchwytaami do rur spustowych (dostępne w ofercie)
- płaskownik montażowo-ochronny (dostępny w ofercie)
- wieszak do linki w rurach spustowych
- uchwyty z blachy miedzianej lub ocynkowanej (ochrona dachu pokrytego dachówką lub papą – dostępne w ofercie)
- listwa montażowa samoprzylepna (ochrona dachów pokrytych blachą – dostępna w ofercie)

7. Instalacja samoregulujących przewodów grzejnych

Zabezpieczenie rurociągów przed zamarzaniem

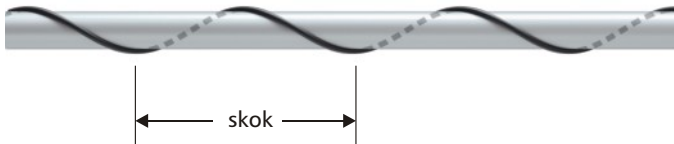
W zależności od dobranej długości przewodu, przewód układamy:

- pojedynczo wzdłuż rurociągu
- spiralnie lub
- podwójnie (wielokrotnie) wzdłuż rurociągu



Pojedyncze ułożenie
przewodu grzejnego

Podwójne ułożenie
przewodu grzejnego



Spiralne ułożenie przewodu wzdłuż rurociągu

Skok przewodu obliczamy
za pomocą wzoru:

$$p = \frac{(D + d) L_R}{\sqrt{L_P^2 - L_R^2}}$$

gdzie:

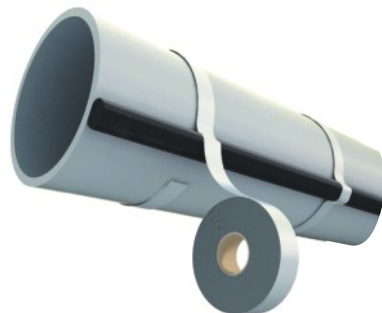
D – średnica zewnętrzna rury

d – wymiar przewodu grzejnego

L_P – długość przewodu grzejnego

L_R – długość rury

- Przewody grzejne ELEKTRA SelfTec®PRO do rurociągów mocujemy za pomocą taśmy z włókna szklanego przyklejanej w odstępach co 30 cm.

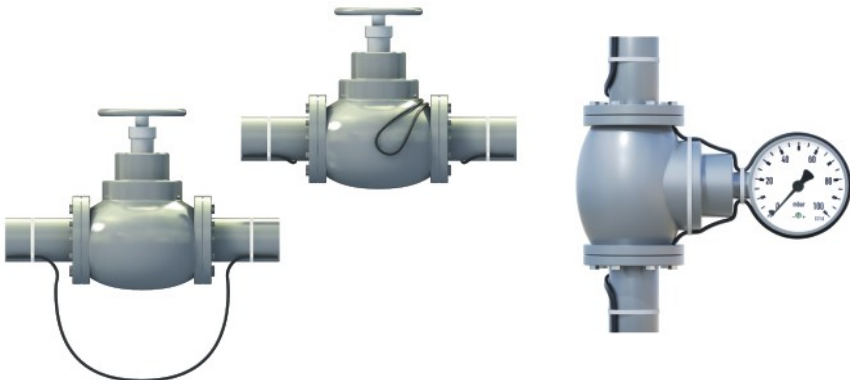


- Dodatkowo na rurociągach z tworzywa sztucznego należy stosować taśmę aluminiową naklejoną wzdłuż przewodu grzejnego w celu poprawy rozkładu temperatury na powierzchni rurociągu.



- Przewody grzejne należy montować wzdłuż ogrzewanego rurociągu w dolnej części jego przekroju poprzecznego. Czujnik temperatury powinien znajdować się na rurze pod izolacją i powinien być skrajnie oddalony od przewodu grzejnego.
- Po instalacji przewodu grzejnego i czujnika temperatury, należy na rurociąg nałożyć izolację termiczną.

Układanie przewodu samoregulującego na zaworze

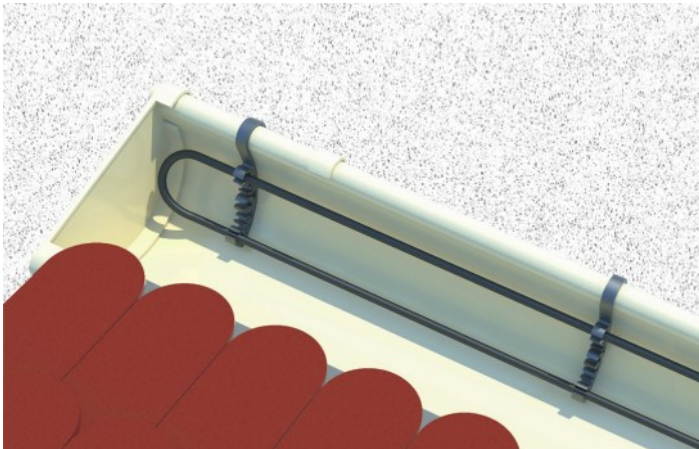


Zabezpieczenie rynien i rur spustowych przed zaleganiem śniegu i lodu

Przystępując do instalacji systemu grzejnego należy dokonać pomiaru długości rynien i rur spustowych. Długość przewodu grzejnego należy dostosować do lokalnych warunków klimatycznych zgodnie z tabelą nr 2 (str. 45).

Rynny

Przewody grzejne mocuje się za pomocą uchwytów (odstęp między uchwytami nie powinny przekraczać 30 cm) lub linki z uchwytami.



Uchwyt do rynien
GH-2



Przewód ułożony pojedynczo – nie wymaga mocowania, jeżeli długość ogrzewanej rury spustowej nie przekracza 6 m.

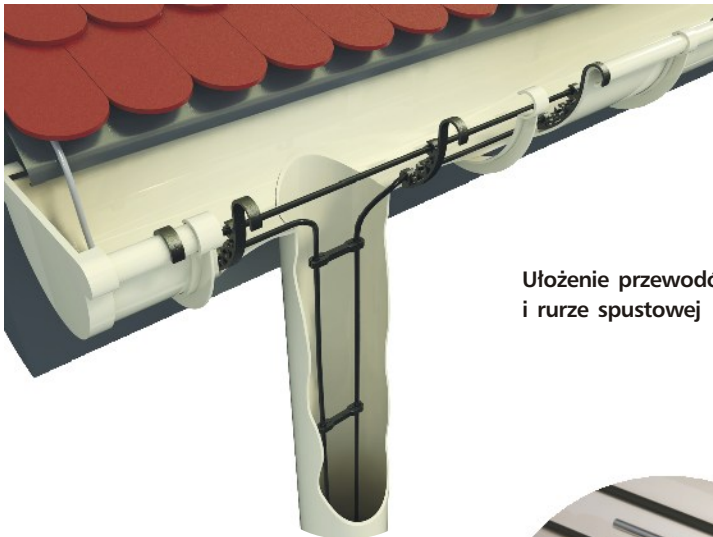
Przewód grzejny ułożony podwójnie – przewód mocuje się za pomocą uchwytów (odstęp między uchwytami nie powinny przekraczać 40 cm). Linkę z uchwytami do rur spustowych stosujemy wówczas, gdy długość rury spustowej przekracza 6 m.

Uchwyt do rur spustowych
DSC-2



Linka z uchwytami
do rur spustowych
DSW-2





Ułożenie przewodów w rynnie i rurze spustowej

Miejsce połączenia rynny z rurą spustową należy zabezpieczyć za pomocą płaskownika montażowo-ochronnego, w celu uniknięcia uszkodzeń mechanicznych.



Jeżeli woda z rur spustowych jest odprowadzana bezpośrednio do kanalizacji, to odcinek rury spustowej od poziomu terenu do głębokości przemarzania gruntu również należy ogrzać.

Krawędzie dachu

Przewód grzejny należy mocować do płaszczyzny dachu za pomocą uchwytów z blachy miedzianej lub cynkowo-tytanowej w zależności od rodzaju obróbki blacharskiej.

RE-IH-1-CU



RE-IH-1-ZNTI

Jeżeli dach jest pokryty blachą uchwyty można:

- przykleić do powierzchni dachu,
- przymocować za pomocą blachowkrętów (mocowanie należy uszczelnić silikonem),
- zawiesić na izolowanej linie nośnej.



Jeżeli dach jest pokryty dachówką, uchwyty można:

- przymocować do łąt,



- przymocować do łąt i linki.



Koryta dachowe

Do montażu przewodów w korytach dachowych stosujemy taśmę instalacyjną z tworzywa sztucznego lub aluminiową listwę montażową, podklejoną specjalną taśmą samoprzylepną.

Taśma instalacyjna
z tworzywa
sztucznego
RT-IB-1-P



Listwa montażowa
podklejona
specjalną taśmą
samoprzylepną
RT-L500-S-AL



8. Zasilanie i zakończenie przewodu

Zasilanie przewodu grzejnego można realizować w dwojaki sposób:

- poprzez przewód zasilający montowany do przewodu grzejnego za pomocą zestawu EC-PRO,
- poprzez doprowadzenie przewodu grzejnego do puszek przyłączeniowej KF 0404-PRO – do tego celu służy zestawu ECM25-PRO.

Oba zestawy posiadają elementy służące do zakończenia przewodu.

Uwaga:

Należy pamiętać o pozostawieniu zapasu przewodu na wykonanie połączenia z przewodem zasilającym („zimnym”) – łącznie ok. 0,5m.

Uwaga:

Mufa połączeniowa przewodu grzejnego z przewodem zasilającym (w przypadku ogrzewania rurociągów), musi znajdować się na ogrzewanym rurociągu pod izolacją.

Puszka przyłączeniowa wykonana z bezhalogenowego termoplastu o stopniu ochrony IP 66



Dodatkowe akcesoria montażowe znajdujące się w ofercie:



Zestaw przyłączeniowy i zakończeniowy
ECM25-PRO z wpustem M25
do montażu w puszcze zasilającej

Zestaw połączeniowy i zakończeniowy,
termokurczliwy EC-PRO



BT-PRO - wspornik montażowy
do regulatora temperatury
UTR 60 PRO



BKF-PRO - wspornik montażowy
do puszek przyłączeniowych KF 0404-PRO



EK-PRO - wejście pod izolację dla
samoregulujących przewodów grzejnych



W przypadku izolacji termicznej zabezpieczonej obróbką blacharską przewod grzejny i przewód czujnika temperatury należy wyprowadzać przez EK-PRO w celu zabezpieczenia przed mechanicznymi uszkodzeniami powłoki.

9. Instalacja zasilająca

- Każda instalacja zasilająca przewód grzejny musi być wyposażona w wyłącznik różnicowoprądowy o czułości $\leq 30\text{mA}$, chroniący użytkowników przed porażeniem prądem elektrycznym. Jeden wyłącznik różnicowo prądowy powinien zabezpieczać obwody nie dłuższe niż 500m.
- W celu ochrony instalacji przed zwarciami wymagane jest zastosowanie wyłączników nadprądowych o charakterystyce typu C.
- W instalacjach o dużych obciążeniach prądowych rekomenduje się stosowanie styczników. Rozwiązanie to chroni regulatory i pozwala na wydłużenie bezawaryjnej pracy tych urządzeń.

Uwaga:



W przypadku planowego opóźnienia podłączenia przewodu grzejnego do instalacji elektrycznej należy zabezpieczyć przewód grzejny lub zasilający przewodu grzejnego przed wnikaniem wilgoci (np. kapturkiem ochronnym lub termokurczliwym).

10. Kontrola wykonanej instalacji

Po ułożeniu przewodów grzejnych oraz po ułożeniu izolacji termicznej należy wykonać pomiar rezystancji izolacji przewodów grzejnych oraz próbnie uruchomić obwody grzejne w celu określenia prawidłowości działania oraz bezpieczeństwa eksploatacji systemu.

Rezystancja izolacji przewodu grzejnego zmierzona przyrządem o napięciu znamionowym 1000 V (np. megaomomierz) nie powinna być mniejsza od 50 M .

Wyniki należy wpisać do Karty Gwarancyjnej.



W przypadku wykonywania instalacji:

- na rurociągach lub zbiornikach stalowych,
 - jak również wyposażonych w izolację z obróbką blacharską
- należy dokonać pomiaru rezystancji (szczelności) powłoki między**
- rurociągiem, zbiornikiem lub obróbką blacharską a
 - przewodem ochronnym/ekranem przewodu grzejnego w celu wyeliminowania uszkodzeń w trakcie wykonywania instalacji lub obróbki blacharskiej na niej.

11. Karta gwarancyjna

ELEKTRA udziela 5-letniej gwarancji (licząc od daty zakupu) na przewody grzejne ELEKTRA SelfTec®PRO. Okres gwarancji obowiązuje od daty zakupu.

Warunki gwarancji

1. Uznanie reklamacji wymaga:

- a) wykonania instalacji grzewczej zgodnie z niniejszą instrukcją montażu przez instalatora posiadającego uprawnienia elektryczne
- b) przedstawienia poprawnie wypełnionej Karty Gwarancyjnej
- c) dowodu zakupu przewodu grzejnego

2. Gwarancja traci ważność jeżeli naprawa nie zostanie wykonana przez instalatora uprawnionego przez firmę ELEKTRA.

3. Gwarancja nie obejmuje uszkodzeń spowodowanych:

- a) uszkodzeniami mechanicznymi
- b) niewłaściwym zasilaniem
- c) brakiem zabezpieczeń nadmiarowo-prądowych i różnicowoprądowych
- d) wykonaniem instalacji elektrycznej niezgodnie z obowiązującymi przepisami

4. ELEKTRA w ramach gwarancji zobowiązuje się do poniesienia kosztów związanych wyłącznie z naprawą wadliwego przewodu grzejnego lub jego wymianą.

Uwaga:



Reklamacje należy składać wraz z Kartą Gwarancyjną oraz dowodem zakupu w miejscu sprzedaży przewodu grzejnego lub w firmie ELEKTRA.

Karta Gwarancyjna

Karta gwarancyjna musi być zachowana przez Klienta przez cały okres gwarancji tj. 5 lat. Okres gwarancji obowiązuje od daty zakupu.

Przewody Grzejne

ELEKTRA

MIEJSCE INSTALACJI			
Adres			
Kod pocztowy		Miejscowość	

Reklamacje należy składać wraz z niniejszą Kartą Gwarancyjną oraz dowodem zakupu w miejscu sprzedaży

WYPEŁNIA INSTALATOR						
Imię i nazwisko			Numer uprawnień elektrycznych:			
Adres			E-mail			
Kod pocztowy		Miejscowość	Tel.		Fax	

Rezystancja izolacji przewodu grzejnego	
po ułożeniu przewodu grzejnego, przed montażem izolacji (rury i rurociągi)	M
po montażu izolacji (rury i rurociągi)	M
po ułożeniu przewodu grzejnego (pozostałe zastosowania)	M

Data	
Podpis instalatora	
Pieczętka firmy	

Uwaga: Rezystancja izolacji przewodu grzejnego zmierzona megaomierzem o napięciu znamionowym 1000 V nie powinna być mniejsza od 50 MΩ. Wyniki pomiarów dokonywane w ramach okresowych kontroli, w trakcie eksploatacji systemu lub po ewentualnej naprawie, mogą się różnić od tych po wykonaniu instalacji. Sposób przeprowadzenia pomiarów i ich wyniki powinny spełniać wymagania ogólnych norm pomiarowych.



ELEKTRA SelfTec[®] PRO



Installation manual

Instrukcja montażu



1.	76
2.	77
3.	79
4.	82
-	82
-	84
5.	88
6.	92
7.	93
-	93
-	96
8.	101
9.	103
10.	103
11.	105

1.

ELEKTRA SelfTec® PRO

10, 20 33 /

1.

•

•

•

2.

3.

•

•

•

ELEKTRA SelfTec® PRO 33 /

ELEKTRA SelfTec® PRO TC

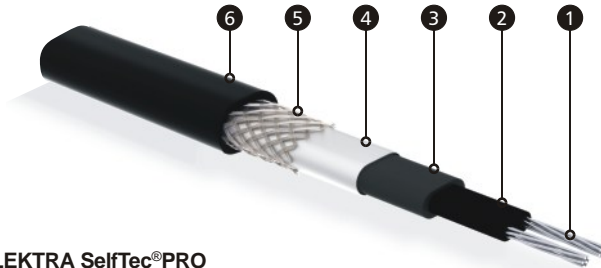
1.

2.

3.

2.

(. 2).



ELEKTRA SelfTec®PRO

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6

•


(2).

•

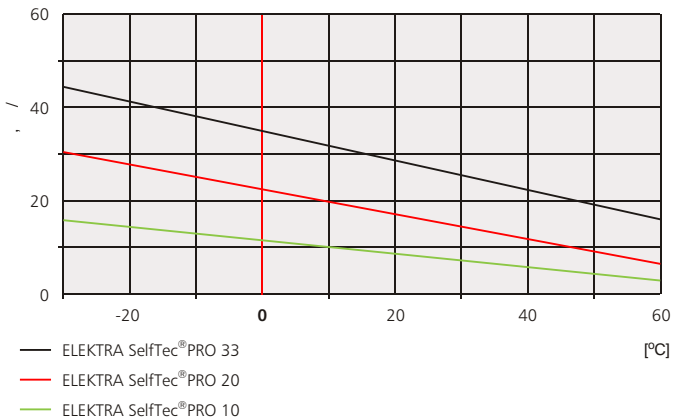
(),

•

0°C,



ELEKTRA SelfTec[®] PRO



3.

ELEKTRA SelfTec®PRO

- 10 /
- 20 /
- 33 /
- ELEKTRA SelfTec®PRO TC - 30 /

+10°C, . . .

ECM25-PRO (

EC-PRO

ELEKTRA SelfTec®PRO

1

/ (10°C)	SelfTec®PRO 10 /	SelfTec®PRO 20 /	SelfTec®PRO 33 /	SelfTec®PRO TC 30 /
	220/230 B ~ 50/60			
	~ 7 x 11		~ 7 x 13	~ 6 x 13,5
	-25°C		-30°C	-50°C
	65°C			100°C
	85°C			135°C
	1,1 ²			1,3 ²
				XLEVA
				HFFR
	3,5 D			6 D

SelfTec®PRO TC –

ELEKTRA SelfTec®PRO:

- EAC,
 - IQNET, PCBC
 - CE.
- ISO 9001,

2	SelfTec®PRO 10 10 /				SelfTec®PRO 20 20 /				SelfTec®PRO 33 33 /				SelfTec®PRO TC 30 30 /			
	() C															
	10A	16A	20A	10A	16A	20A	32A	16A	20A	32A	40A	16A	20A	32A	40A	
	-30°C											-50°C				
	[]															
-20°C	85	125	180	45	65	90	120	50	65	85	100	69	91	103	103	
-15°C	100	145	190	50	75	105	125	55	70	90	105	73	94	103	103	
0°C	115	170	205	60	90	120	135	60	75	95	110	80	100	106	106	
+10°C	130	205	-	80	110	135	-	70	80	110	120	96	109	109	109	
0°C	-	-	-	40	55	70	85	40	55	70	90	-	-	-	-	

2.

4.

1

-
-
-

(+5°C).



3.

	[°] []	ΔT [°C]											
			½	¾	1	1¼	1½	2	3	4	5	6	8
			15	20	25	32	40	50	65	80	100	150	200
= 0,035 /	10	20	7,3	9,0	10,6	12,8	15,3	18,4	23,1	27,8	34,0	49,6	65,1
		30	11,0	13,4	15,8	19,2	23,0	27,7	34,7	41,7	51,1	74,4	97,7
		40	14,7	17,9	21,1	25,6	30,6	36,9	46,3	55,6	68,1	99,2	130,3
		50	18,3	22,4	26,4	32,0	38,3	46,1	57,9	69,5	85,1	124,0	162,8
		60	22,0	26,9	31,7	38,4	45,9	55,3	69,4	83,5	102,1	148,8	195,4
	20	20	4,8	5,7	6,5	7,7	9,0	10,6	12,9	15,3	18,4	26,3	34,0
		30	7,2	8,5	9,7	11,5	13,4	15,8	19,4	23,0	27,7	39,4	51,1
		40	9,6	11,3	13,0	15,3	17,9	21,1	25,9	30,6	36,9	52,5	68,1
		50	11,9	14,1	16,2	19,1	22,4	26,4	32,4	38,3	46,1	65,7	85,1
		60	14,3	17,0	19,5	23,0	26,9	31,7	38,8	45,9	55,3	78,8	102,1
	30	20	3,9	4,5	5,1	5,9	6,8	7,9	9,5	11,1	13,2	18,4	23,7
		30	5,8	6,7	7,6	8,8	10,2	11,8	14,2	16,6	19,8	27,7	35,5
		40	7,7	9,0	10,1	11,8	13,5	15,7	19,0	22,2	26,4	36,9	47,3
		50	9,6	11,2	12,7	14,7	16,9	19,7	23,7	27,7	33,0	46,1	59,2
	40	20	3,4	3,9	4,3	5,0	5,7	6,5	7,7	9,0	10,6	14,5	18,4
		30	5,0	5,8	6,5	7,4	8,5	9,7	11,6	13,4	15,8	21,8	27,7
		40	6,7	7,7	8,7	9,9	11,3	13,0	15,5	17,9	21,1	29,0	36,9
		50	8,4	9,6	10,8	12,4	14,1	16,2	19,3	22,4	26,4	36,3	46,1
		60	10,1	11,6	13,0	14,9	17,0	19,5	23,2	26,9	31,7	43,6	55,3
	50	20	3,0	3,5	3,9	4,4	5,0	5,7	6,7	7,7	9,0	12,2	15,3
30		4,6	5,2	5,8	6,6	7,4	8,5	10,0	11,5	13,4	18,2	23,0	
40		6,1	6,9	7,7	8,8	9,9	11,3	13,3	15,3	17,9	24,3	30,6	
50		7,6	8,7	9,6	11,0	12,4	14,1	16,7	19,1	22,4	30,4	38,3	
60		9,1	10,4	11,6	13,1	14,9	17,0	20,0	23,0	26,9	36,5	45,9	

T –

(. . .) .

$$= \frac{(\quad)^3}{(10, 20, 33 \ / \)} \times$$

10 / 10 / .

0,5

ELEKTRA SelfTec® PRO 20 33

:

-
-
-
-

).

4:

4

	> -5°C	-5°C ÷ -20°C	-20°C ÷ -30°C	< -30°C
	20 /	20 – 40 /	40 – 60 B	60 B
	20 /	20 – 40 /	20 – 40 /	40 /
	200 / ²	200 – 250 / ²	250 – 300 / ²	350 / ²
	~150 / ²	~250 / ²	~300 / ²	~350 / ²
	~250 / ²	~300 / ²	~350 / ²	~500 / ²

ELEKTRA SelfTec[®] PRO

Ø100-125

20 /

15%.

() 150

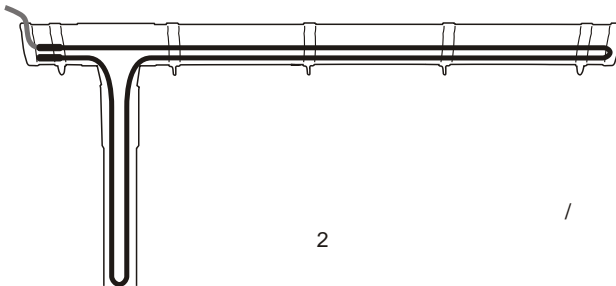
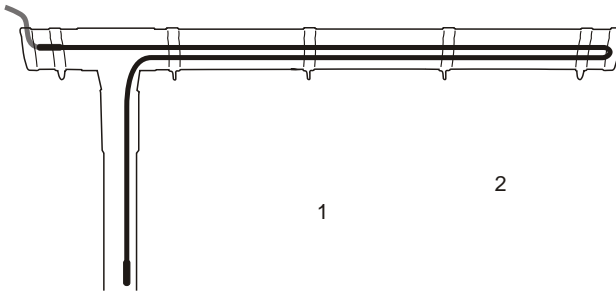
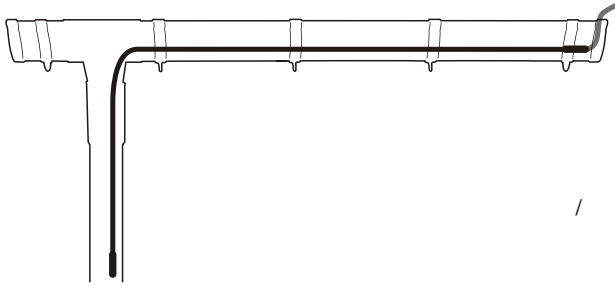
ELEKTRA SelfTec[®]PRO 20 33

(150)

ELEKTRA SelfTec[®]PRO 20 33



500



5.



5.1.

ELEKTRA UTR60-PRO

16 ,

1200

-40°C o +120°C.



ELEKTRA ETV-1991

DIN-

16 ,

1200 .



ELEKTRA ETI-1544

DIN-

10A,

800 .

-10°C o +50°C.



ELEKTRA ETN-4

DIN-

16 ,

1200 .

(/).



ELEKTRA TDR 4022-PRO DIN-

2 (8).

600 .

C USB.

(BMS)

ModBus

Televis,



5.2.

, ELEKTRA ETR2R,

ELEKTRA SMCR ETOR2,

(WiFi/LAN)

. ELEKTRA SMCR

ELEKTRA SMCR

2 16 .



ELEKTRA ETOR2
DIN-
3x16A,



ELEKTRA ETR2
DIN-
16A,
1200



6.

- ELEKTRA SelfTec®PRO
- ELEKTRA KF 0404-PRO
- ELEKTRA ECM25-PRO

M25

- ELEKTRA EC-PRO
-
-

0,06

50

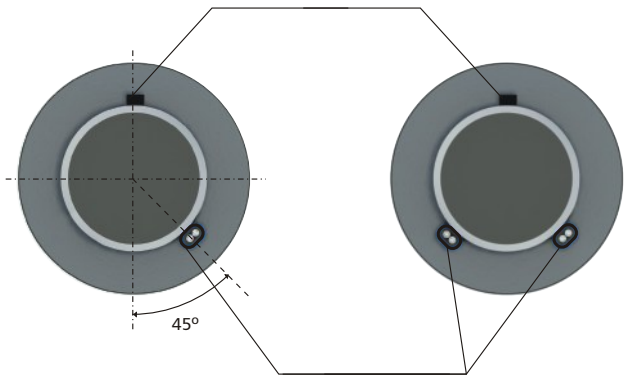
-
- ()
-
-
-
-
-
-
-
-

- , , ,
- :

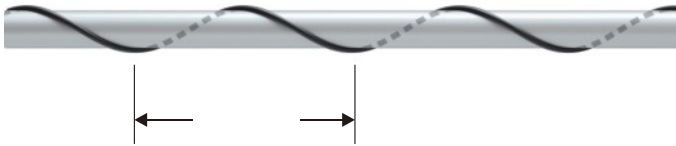
-
-
-
- (-)
-

7.

- () , :
- ,
- ()



2



$$p = \frac{(D + d) L_R}{\sqrt{L_P^2 - L_R^2}}$$

:
 D –
 d –
 L_P –
 L_R –

- ELEKTRA SelfTec® PRO

30 .



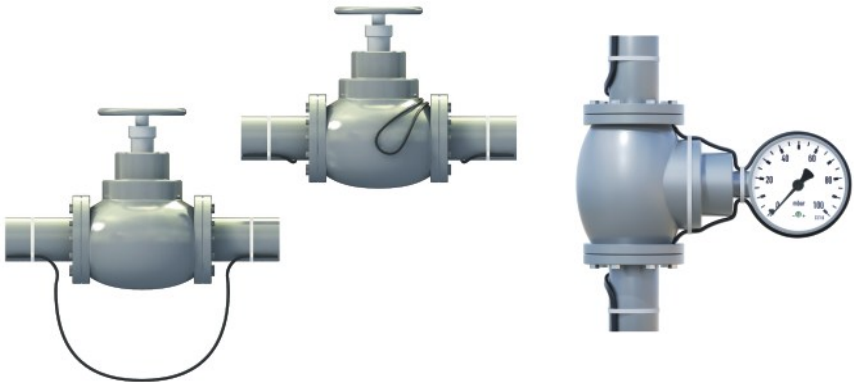
•



•

(,)

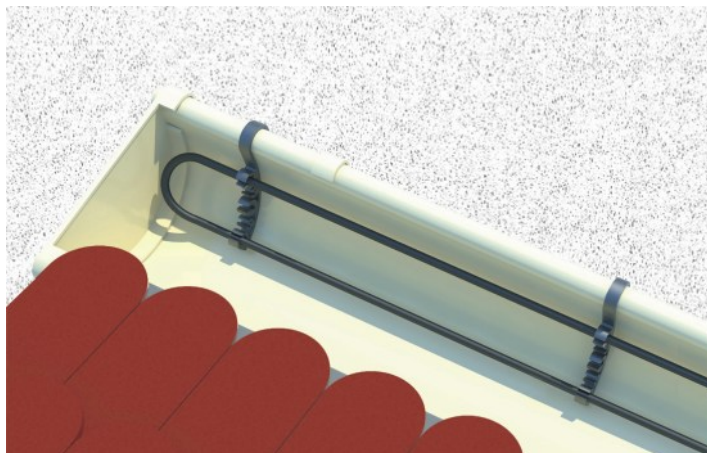
•



2.

30).

(



GH-2



6

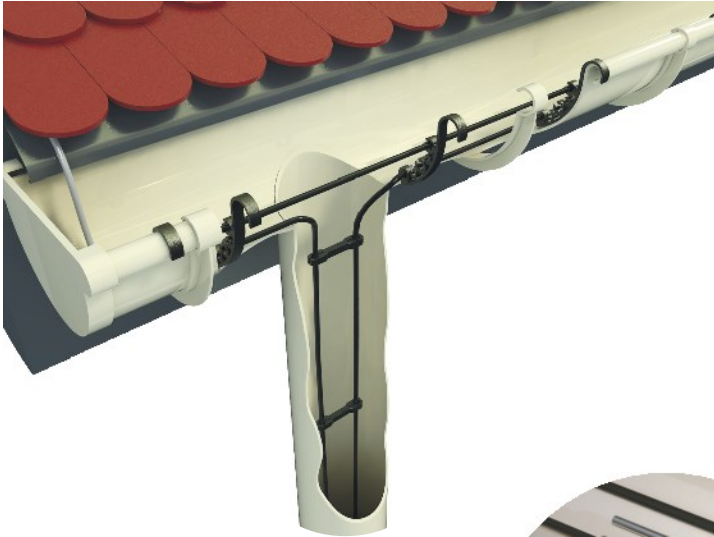
(40)
6

DSC-2



DSW-2





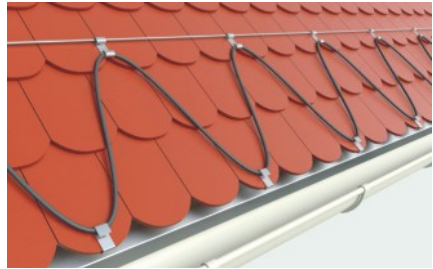
C

RE-IH-1-CU



RE-IH-1-ZNTI

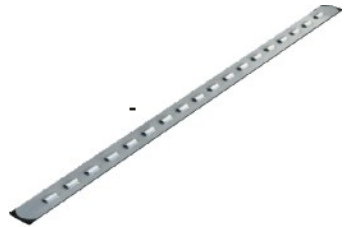




RT-IB-1-P

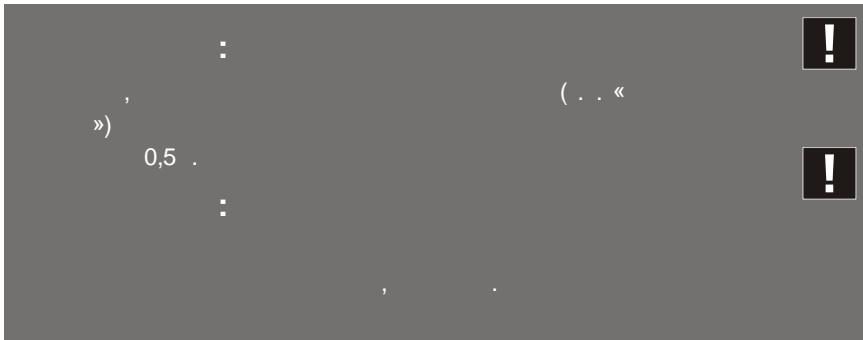


RT-L500-S-AL



8.

- ELEKTRA EC-PRO,
- ELEKTRA KF 0404-PRO
ELEKTRA ECM25-PRO.



• IP66



ELEKTRA:



ELEKTRA ECM25-PRO

25



ELEKTRA EC-PRO

BT-PRO

UTR 60-PRO

BKF-PRO

KF 0404-PRO

CL-PRO

EK-PRO



EK-PRO

9.

•

30 .
500 .

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•



10.



(PE) /

11.

ELEKTRA
)

5-

(
ELEKTRA SelfTec®PRO.

1)

a)

b)

c)

d)

2)

ELEKTRA

3)

a)

b)

c)

d)

4)

ELEKTRA

ELEKTRA

:

ELEKTRA.



ELEKTRA

(5).

[Redacted]				[Redacted]
[Redacted]				
[Redacted]		[Redacted]		

[Redacted]					
[Redacted]			[Redacted]		
[Redacted]			E-mail		
[Redacted]		[Redacted]	:		[Redacted]

()	M
()	M
()	M

⋮
1000
50 M
!

