elektra.eu

ELEKTRA
TuffTec™
HEATING CABLES

- TuffTec™ 30
- TuffTec™ 30/400 V

Installation manual

Instrukcja instalacji

Инструкция по монтажу

Applications

ELEKTRA TuffTec™ heating cables are intended for effective prevention of snow and ice deposition on:

- driveways, roads, footbridges, loading ramps and parking spaces with asphalt or concrete surface,
- roofs covered with bituminous materials,
- gutters and downpipes requiring the output of 60 W/m.

Characteristics

ELEKTRA TuffTec™ heating cables feature the following characteristics:

- high mechanical strength
  - cables intended for installations characterised by increased risk of mechanical damages
- high thermal properties
  - max. operating temperature: +110°C
  - max. exposure temperature (10 min): +240°C
  - min. installation temperature: -25°C
- UV-Resistant
- resistance against chemical agents, including bituminous substances.

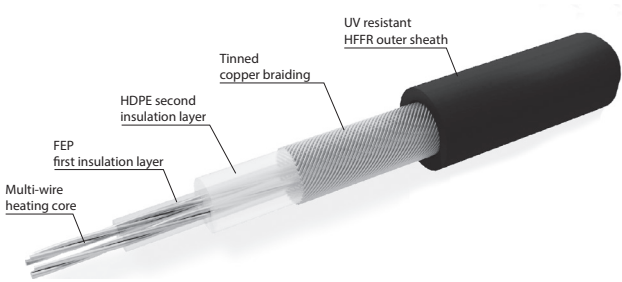
ELEKTRA TuffTec™ cables are intended for installation in the conditions of increased risk of mechanical damages, e.g. in case when concrete consolidation machinery is utilized for surface works.

Heating Cables

ELEKTRA

Due to their exceptionally high thermal properties, as well as resistance against bituminous substances, the TuffTec™ cables can be safely laid in asphalt.

Also, the cables can be laid on the roofs with bituminous coverings.



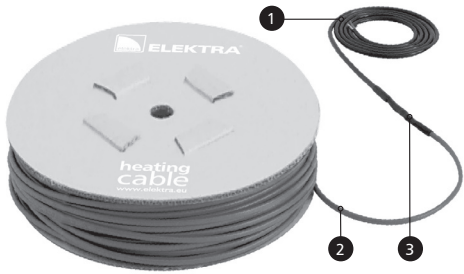
Construction of the ELEKTRA TuffTec™ heating cable

Technical properties

The ELEKTRA TuffTec™ heating cables are produced in ready-made units, manufactured in compliance with the EN 60335-1 standard.

The ready-made units include heating cables terminated with a power supply conductor.

Power output	30 W/m
Power supply voltage	230 V, 400 V ~ 50/60 Hz
Cable diameter	~ 6.8 mm
Min. installation temperature	-25°C
Max. operating temperature	+110°C
Max. exposure temperature (10 min.)	+240°C
Power supply conductors	1 x 4 m; 3 x 1.5 mm² or 3 x 2.5 mm² rubber insulation and outer jacket
Heating cables	double-core, screened, single-side powered
Insulation	double layer, FEP + HDPE
Outer sheath	UV-resistant HFFR
Rated power output tolerance	+5%, -10%
Min. cable bending radius	3.5 D
IP rating	IPX7
System certification	according to ISO 9001 IQNET, PCBC
Markings	CE



1. "cold" power supply conductor
2. ELEKTRA TuffTec™ heating cable
3. connecting joint between the power supply conductor and the heating cable

Heating Cables

ELEKTRA

Note:

ELEKTRA TuffTec™ 30 heating cables are designed for the rated voltage 230 V/50 Hz, and TuffTec™ 30/400 heating cables – for the rated voltage 400 V/50 Hz.

Heating cables' heating output may vary with +5% and -10% from the nameplate values.

Self-adhesive label

The label features the following pictograph:

Single-side powered heating cables

Note:

Never cut the heating cable.

Never trim the heating cable, only the power supply conductor may be trimmed if required.

Never squash the "cold tail".

Do **not ever** undertake on your own any attempts to repair the heating cables, and in case any damage is detected, report the damage to an ELEKTRA authorized installer.

Never stretch or strain the cable excessively, nor hit it with sharp tools.

Do **not** install the heating cables when ambient temperature drops below -25°C.

Note:

Never lead the end joint and the connecting joint between the heating cable and the power supply conductor out of the surface. Both joints must be placed – depending on the type of surface – within the layer of sand, dry concrete or directly in concrete.

Never bend the joint and end seal.

Heating cables must be installed according to the Instructions.

Mains connection of the heating cables **should be** performed by an authorized electrician.

Power supply conductors ("cold tails") in asphalt **should be** positioned in the protective metal installation conduit. Alternatively, power supply conductors can be led out of the area where asphalt will be poured out.

General information

Surface protection against snow and ice deposition

When protecting external areas from snow and ice deposition, it is required to assess the required heat output value per m2 of the surface. Recommended heat output depends on the regional climate conditions, i.e. minimum ambient temperature, snowfall intensity and wind strength.

Ambient temperature	Heat output [W/ m^2]
> -5°C	200
-5°C ÷ -20°C	300
-20°C ÷ -30°C	400
< -30°C	500

Higher output is required if the heated area is:

- exposed to wind from below:
  - bridges, stairs, loading ramps, overpasses
- located in a regions of intense snowfall

Applying insulation layer to the surfaces exposed to wind from below can improve effectiveness.

Depending on the cable spacing, it is possible to obtain required output per m^2 of the heated area.

Heat output	30 W/m
[W/m²]	[cm]
300	10
375	8
430	7
500	6
600	5

Cable spacing cannot drop below 5 cm.

To protect large areas against snow and ice deposition, one option is application of 400 V voltage heating cables, which would evenly load the electric circuit. Application of such cables would also reduce installation works, limiting the required number of heating cables.

Protection of bituminous roofs, gutters and downpipes against snow and ice deposition

Thanks to their exceptionally high resistance against damaging influence of any bituminous substances, ELEKTRA TuffTec™ heating cables are ideally suited for the purposes of heating roofs covered with tar paper, roof tiles or bituminous shingles.

Selection of the required heat output depends on the regional climate conditions of the zone where the installation is to be positioned.

It is recommended to heat gutters and roof edges adjoining them on the width of approximately 50 cm, as well as roof channels. Effective heating of these elements will facilitate roof outflow of melted snow, and will prevent icicles.

Tar paper-covered roofs are usually flat (up to 15°) and require higher heat output. Especially roof valleys and channels are exposed to snow deposition.

Heat output for the moderate climate zone

ELEKTRA TuffTec™ heating cables can be installed

Application	Heat output [W/ m^2]
Roof channels	200-300
Roof edges	approx. 200
Roof stretches excessing the building's facade	approx. 300

in gutters or downpipes of buildings located in cold climate zones, where it is also necessary to execute high heat output, i.e. 60 W/m by double-laying the cables in gutters.

Controls

Properly selected control system will ensure adequate operation of the heating system only during snow and freezing rainfall. A temperature controller with a temperature and moisture sensor will automatically recognize the weather conditions. The heating system will be then kept on standby and only switched on when actually necessary.
For this purpose, DIN-bus installed controllers ELEKTRA ETR2, Smart ControlTec SMC and ETO2 can be utilised.

Anti-snow and anti-ice controls

- ***for the protection of surfaces***

ELEKTRA ETR2 controller – max. load up to 16 A, total output of installed heating cables must not exceed 3600 W. As standard, equipped with one temperature and moisture sensor with installation tube.

ELEKTRA ETOG2 controller – max. load up to 3x16 A. For applications in extended heating systems.

As standard, equipped with one temperature and moisture sensor and an installation tube. Additional temperature and moisture sensor can be connected to this controller, which will enable protection of two outdoor areas.

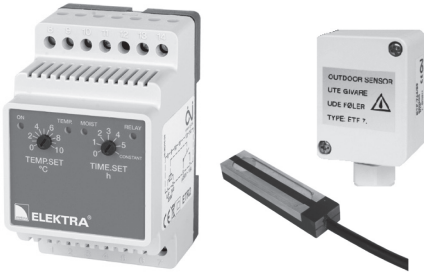
ELEKTRA SMCG controller – max. load up to 2x16 A.

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 temperature and moisture sensor and an installation tube. Additional temperature and moisture sensor can be connected to this controller, which will enable protection of two outdoor areas.

- ***for the protection of roofs, gutters and downpipes***



ELEKTRA ETR2R controller – as standard, equipped with one air temperature sensor and moisture sensor.

Heating Cables

ELEKTRA

ELEKTRA ETOR2 controller – 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.

Additionally, in SMC and ETO2 controllers it is possible to control two indepen-dent areas, e.g. a garage driveway and gutters, with one controller only.

ELEKTRA SMCR controller – max. load up to 2x16 A.

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.

Installation

Stage 1: Heating cable's installation

1) in the surface

Before commencing the installation of the system, it is required to assess the necessary heat output per m^2, as well as calculate the required spacing of the heating cable.

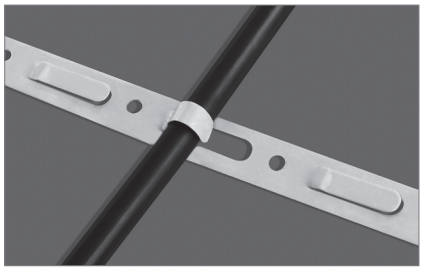
In order to calculate the required heating cable's spacing, apply the following formula:

$$a\text{-}a = S/L$$

where:

a-a: distances between cables,
S: surface area, for the surface heated with the heating cable,
L: heating cable's length.

To maintain fixed positioning of the cable and steady spacing conforming to the calculated values, the cables need to be attached with the ELEKTRA TMS installation tape (the tape should be positioned with the distances of 40 cm) or installation mesh of 5 cm x 5 cm grid, made of Ø 2 mm wire.



TMS installation tape

The heating cable layout should be commenced from the side of the power supply conductor, in such a way to enable easy reach to the switchboard.
If the cold tail needs to be extended, a heat shrink joint must be used. Ensuring that the connection is safely sealed.

Heating Cables

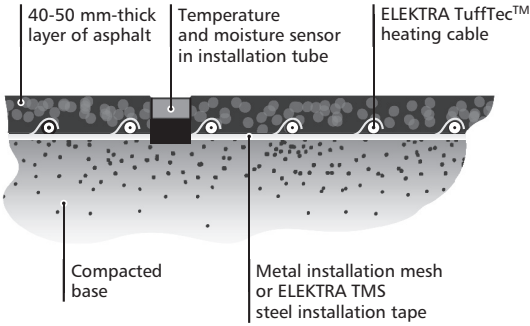
ELEKTRA

The heating cable layout will depend from the surface type.

Asphalt surfaces

Stages of works:

- Metal installation tape or mesh is placed on the compacted (hard core) base, with the heating cable attached to it – installation tape's tongues should be folded so that they would not straighten up during asphalt rolling
- Power supply conductors ("cold tails") in asphalt should be positioned in the protective metal installation conduit. Alternatively, power supply conductors can be led out of the area where asphalt will be poured out
- The 40-50 mm-thick layer of asphalt is laid out manually – Stage 4
- The asphalt surface is rolled – Stage 4



Cross section of a driveway or road with asphalt surface

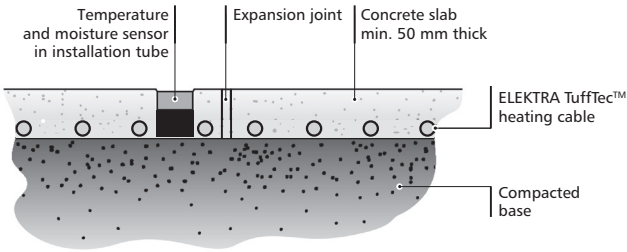
Concrete surfaces

Concrete surfaces require epansion joints. Unreinforced concrete slabs should be divided into expanded areas of the surface no larger than 9 m^2, reinforced concrete flagstones – into areas no larger than 35 m^2. The length of the heating cables should be selected so that they would not cross the expansion joints. Only the power supply conduits ("cold tails") can cross the expansion joints. They are to be placed in a metal protective conduit of the length of approx. 500 mm.

Unreinforced concrete surfaces

Stages of works:

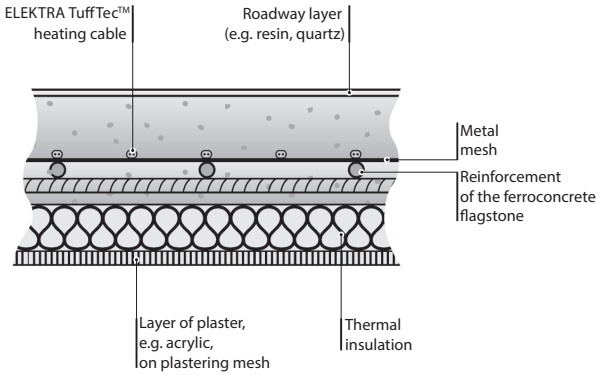
- The compacted base is levelled
- ELEKTRA TMS installation tape or installation mesh are laid on the compacted base, the heating cable is fastened to them
- The concrete slab works follow – Stage 4



Cross section of a pavement or driveway made of concrete slab

Reinforced concrete flagstones

Heating cables can be fastened to the reinforcement of the ferroconcrete flagstones. Alternatively, the installation mesh of 100 mm x 100 mm grid made of Ø 4 mm wire can be applied, which would facilitate maintaining steady spacing of the cable, conforming to the calculated values.



Cross section of a suspended loading ramp

Applying thermal insulation layer to ferroconcrete flagstone surfaces exposed to wind operation from below (ramps, bridges, overpasses) can improve the system's effectiveness.

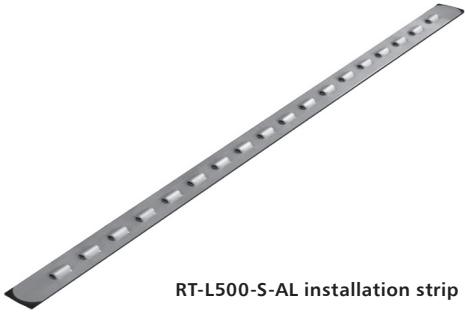
2) on roofs covered with tar-paper, roof tiles or bituminous shingles

Fastening cables to roofs' edges

The grips are attached to the roof's stretches with pieces of heat-sealing tar paper glued across the grips.

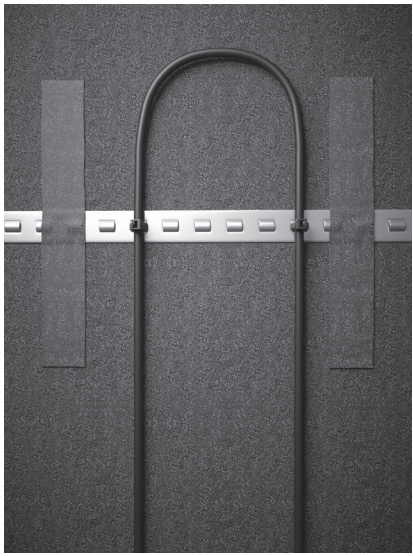
RE-IH-ZNTI titanium-zinc or RE-IH-1-CU copper holders

Fastening cables in roof valleys



RT-L500-S-AL installation strip

Alluminium self-adhesive installation strips are attached to the roof's stretches with pieces of heat-sealing tar paper glued across the strips.



Downpipes receiving water from roof valleys require heating:

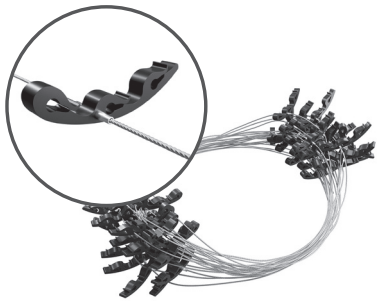
- internal downpipes at the length of approx. 1 m
- external downpipes at their entire length

Heating Cables

ELEKTRA

Basic accessories for installation of heating cables in gutters and downpipes:

GH-2 gutter holder



GSW-2 gutter spacing wire
(this method of installation will greatly facilitate cleaning)

DSC-2 downpipe spacing clip

DSW-2 downpipe spacing wire

Stage 2: After the heating cable has been laid

At this stage, it is necessary to undertake the following steps:

- Stick into the Warranty Card the self-adhesive label, positioned on the power supply conductor of the heating cable
- In the Warranty Card, prepare a sketch of the heating cable's layout positioning
- Feed the power supply conductor of the heating cable into the switchboard
- Perform the measurements of:
  - heating wire resistance
  - insulation resistance

  The measurement results of the heating core's resistance should not vary from the one given on the label value with more than -5%, +10%.

  The heating cable insulation's resistance, as measured with an appliance of the rated voltage 1000 V (megaohmmeter), for at least 30 seconds and its value should not drop below 50 MΩ. Enter the results into the Warranty Card.

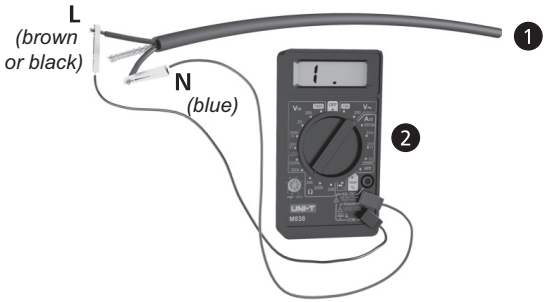
  After the surface has been completed, repeat the measurements to check whether the heating cable has not been damaged while conducting works.

Note: !

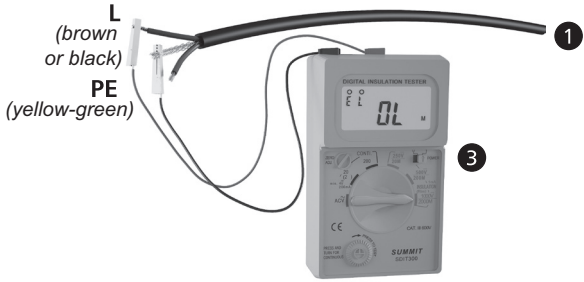
In case of planned delay in connection of the heating cable to the electrical installation, seal the power supply cable of the heating cable against the possibility of internal moisture penetration using a protective cap placed on the conduit or a heat shrinkable end cap.

Heating Cables

ELEKTRA



Heating wire's resistance measurement



Insulation's resistance measurement

1. Power supply conductor
2. Ohmmeter
3. Megaohmmeter

Stage 3: Temperature and moisture sensor's installation: preparation to in-surface installation

- Establish the optimal positioning for the temperature and moisture sensor – a place which would be especially vulnerable to prolonged low temperatures and increased moisture deposition (e.g. in a shade or exposed to wind).

Note: !

Fill the spot selected for the sensor's installation with material to be removed after concrete or asphalt has been cured (e.g. a wooden block of 100 x 100 mm and the height equal to the planned thickness of the finished surface).

- Feed the protective conduit with the so called "draw wire" from the planned sensor's positioning to the switchboard (after the surface has been completed, the protective conduit will enable feeding the temperature and moisture sensor's wire).

Note: !

The protective conduit should be run in such a way to enable the future exchange of the temperature and moisture sensor, if required.

In case of a significant sensor's distance from the switchboard, or bending of the protective conduit, it is necessary to:

- install an additional sealed electric box "on the way" to the board, or
- install the protective conduit with a twisted pair screened control cable, min. 3-pair (e.g. LIYCY-P 3x2x1.5)
  - the sensor's wire with the control cable is to be connected with a heat shrink connecting joint

Note: !

The section of the protective conduit to be laid in asphalt should be made of a metal pipe, due to high temperatures present while asphalting.

Stage 4: Finishing surface works

During execution of the asphalt surface, first select the positioning place for the installation tube, then – after the asphalt has been rolled and it has cooled down – mount the tube. The space between the tube and asphalt should be filled with either concrete or asphalt poured cold, and the tube should be levelled so that it will be positioned 5 mm below the level of the surface.

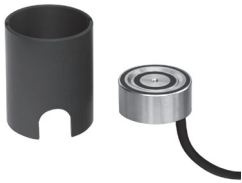
For the time of pouring and rolling the asphalt, the place selected for the positioning of the sensor should be filled with material which – after the asphalt has cooled down – will be removed (e.g. a wooden block 10x10x10 cm in size).

Stage 5: Sensor's installation

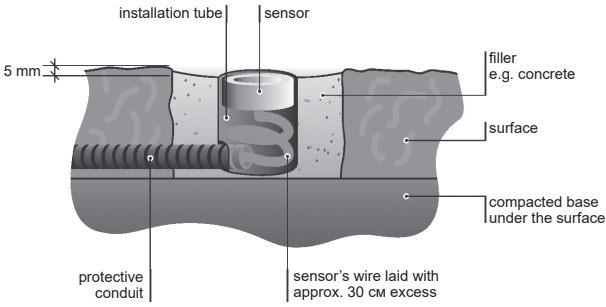
1) in-surface temperature and moisture sensor

The sensor should be installed on the previously selected and prepared spot. Remove the wooden block and feed the sensor's wire with the so called "draw wire" into the protective conduit installed before finishing works on the surface. Under the sensor, the wire excess should be deposited (min. 300 mm) for the future sensor replacement, if required.

The sensor should be positioned approx. 5 mm below the surface level to enable water deposition on the sensor. After the sensor has been le-velled, fill the vacant space e.g. with concrete.



Ground temperature and moisture sensor ETOG-56T with installation tube (for soil, concrete flagstones, paving cobbles etc.) can be used for heating control of driveways, traffic routes, etc.

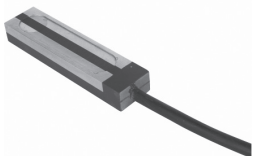


Example of temperature and moisture sensor's installation in the surface

2) on-roof air temperature sensor and moisture sensor

Position the ETF-744/00 temperature sensor on the building's northern wall, in shade.

Position the ETOR-55 moisture sensor between the cables in the roof's channel, optimally in the vicinity of the downpipe.



While selecting the sensors' positioning, take into account the necessity of feeding the wires of both sensors to the controller.

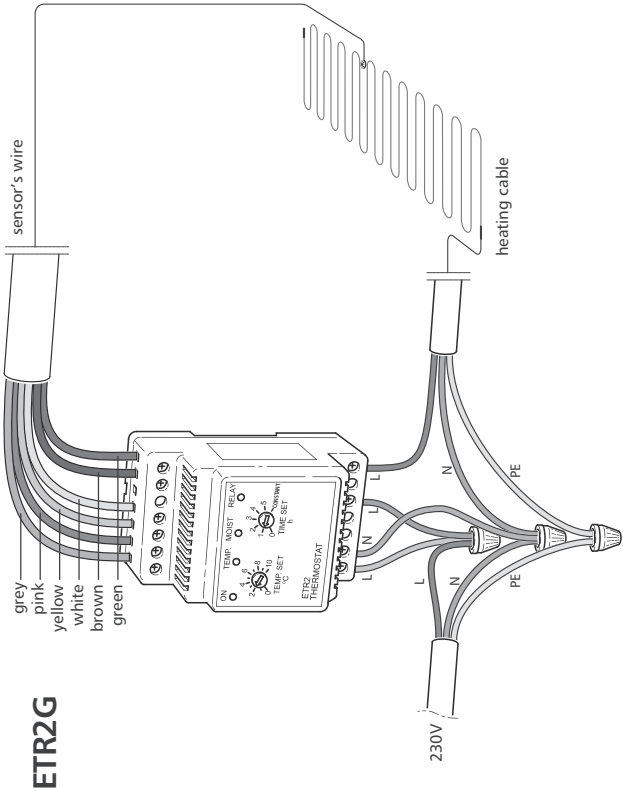
Stage 6: Temperature controller's installation

The heating cable connection to the domestic electric circuit should be performed by an authorised electrician.

The in-controller connection of the:

1. mains,
2. power supply conductors ("cold" cables) of the heating cable,
3. temperature and moisture sensor should be executed according to the diagram included in the temperature controller's Instructions.

For reference, below are example diagrams applying the ELEKTRA ETR2 controller.

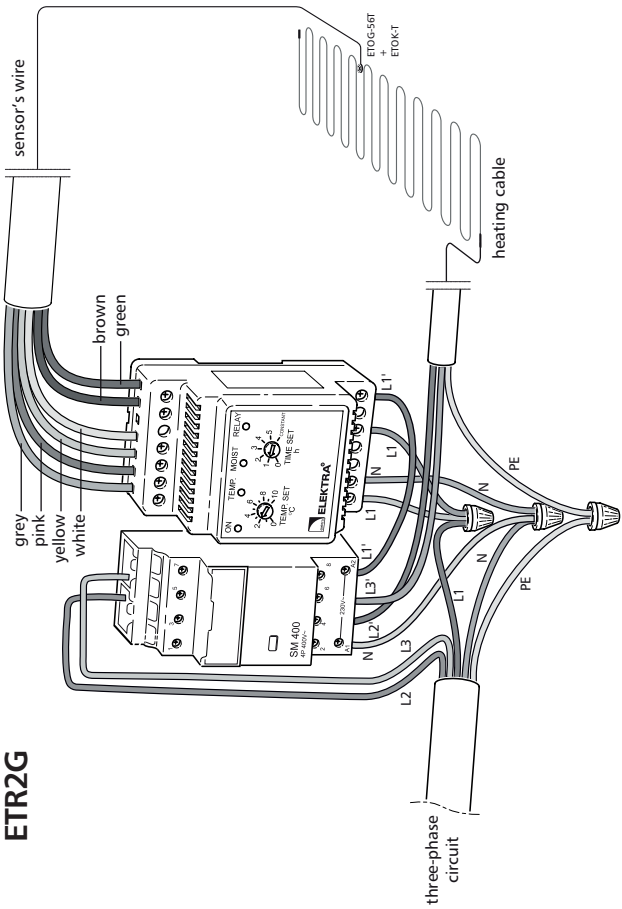


ETR2G

Single-phase electric circuit
Connection diagram of ELEKTRA TuffTec™ 30/230V heating cable with temperature and moisture sensor and ELEKTRA ETR2G temperature controller

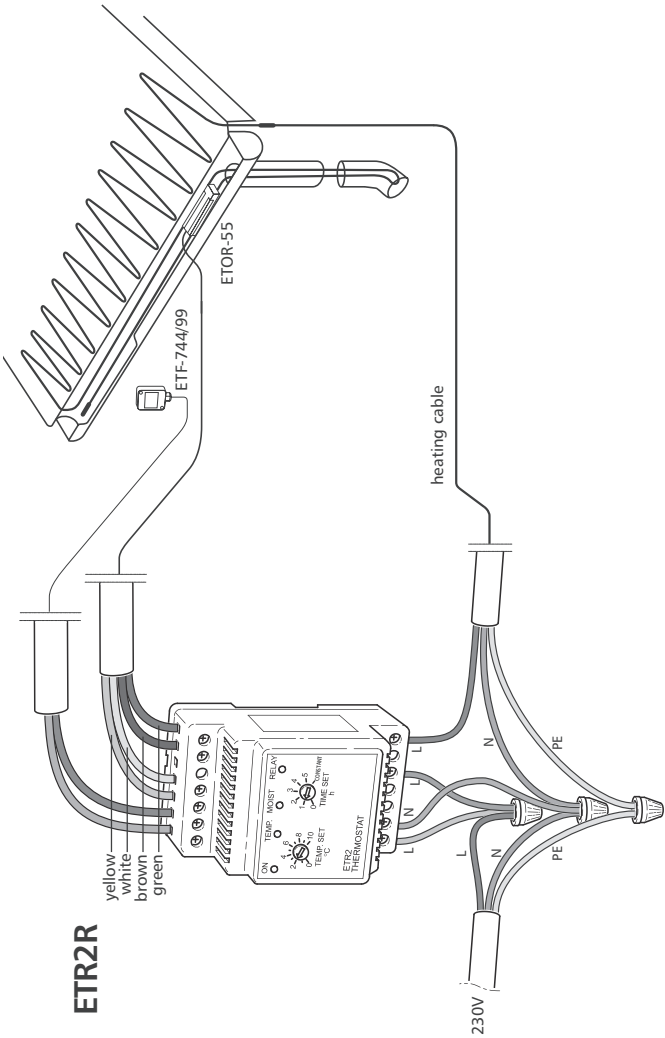
Heating Cables

ELEKTRA



ETR2G

Three-phase electric circuit
Connection diagram of ELEKTRA TuffTec™ 30/400V heating cable with temperature and moisture sensor and ELEKTRA ETR2G controller



Single-phase electric circuit
Connection diagram of the heating cable and temperature and moisture sensor and ELEKTRA ETR2R controller

Anti-shock protection

The electric circuit of the heating cable should be equipped with a residual current device of the sensitivity level $\Delta \leq 30$ mA.

Warranty

ELEKTRA company grants a 10 year-long warranty (from the date of purchase) for the ELEKTRA TuffTec™ heating cables.

Warranty Conditions

1. Warranty claims requires:
   a. that the heating system has been executed in full accordance with the Installation Instructions herein, by a certified electrician,
   b. presentation of the properly completed Warranty Card,
   c. 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 unauthorised installer.
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 to exchange the cable.
5. The Warranty covering the purchased commercial goods does not exclude, limit or suspend other Buyer's rights resulting from the incompatibility of the goods purchased with the agreement of purchase.

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.

The Warranty Card must be retained by the Client for the entire warranty period of 10 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 or the offices of ELEKTRA company

TO BE COMPLETED BY AN INSTALLER

Name and surname				Electrical authorisation certificate №	
Address				E-mail	
Zip code		City/town		Phone №	Fax

Heating cable's core and insulation's resistance		
after laying the heating cable		Ω
		MΩ
after the surface has been completed (valid for in-ground applications)		Ω
		MΩ

Date	
Installer's signature	
Company's stamp	

Note: Heating core's resistance measurement result should not vary from the nameplate with more than -5%, +10%. The heating cable's insulation resistance, as measured with a megaohmmeter of the rated voltage 1000 V, should not drop below 50 MΩ.

!

Heating cable's layout and power supply conduit connection to the switchboard – sketch

Note: The installer is obliged to provide the user with the post-realisation documentation.

NOTE!

Please stick here the self-adhesive rating plate (label)
attached to the product
(to be done before the heating cable has been installed)

elektra ELEKTRA®

elektra.pl

PRZEWODY GRZEJNE ELEKTRA TuffTec™

- TuffTec™ 30
- TuffTec™ 30/400 V

Installation instructions

Instrukcja Instalacji

Инструкция по монтажу

Zastosowanie

Przewody grzejne ELEKTRA TuffTec™ skutecznie zapobiegają gromadzeniu się śniegu i lodu na:

- podjazdach, drogach, kładkach, rampach i parkingach z nawierzchnią asfaltową lub betonową
- dachach pokrytych wyrobami bitumicznymi
- rynnach i rurach spustowych wymagających zastosowania mocy 60W/m

Charakterystyka

Przewody grzejne ELEKTRA TuffTec™ charakteryzują się:

- dużą wytrzymałością mechaniczną (klasa M2)
  - przewody przeznaczone do instalacji o zwiększonym ryzyku uszkodzenia mechanicznego
- dużą wytrzymałością termiczną
  - max. temperatura pracy: +110°C
  - max. temperatura ekspozycji (10 min.): +240°C
  - min. temperatura montażu -25°C
- odpornością na działanie promieni UV
- odpornością na substancje chemiczne, w tym również na wyroby bitumiczne

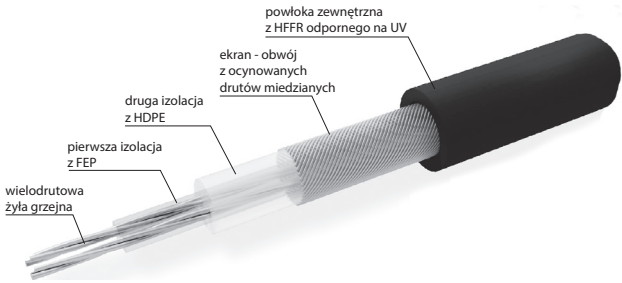
Przewody Grzejne

ELEKTRA

Przewód przeznaczony jest do montażu w warunkach podwyższonego zagrożenia uszkodzeniami mechanicznymi np. w przypadku stosowania urządzeń do zagęszczania betonu podczas wykonywania nawierzchni.

Ze względu na swoją dużą wytrzymałość termiczną oraz odporność na wyroby bitumiczne przewód można układać w asfalcie.

Przewód ELEKTRA TuffTec™ można układać na dachach pokrytych wyrobami bitumicznymi.

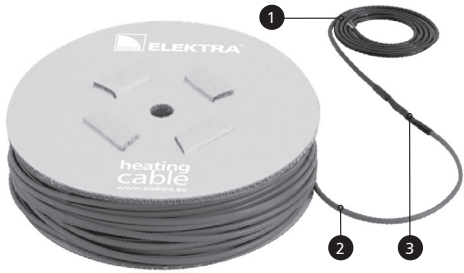


Konstrukcja przewodu grzejnego ELEKTRA TuffTec™

Dane techniczne

Przewody grzejne ELEKTRA TuffTec™ są gotowymi do układania elementami grzejnymi wyprodukowanymi zgodnie z normą PN-EN 60335-1.
Składają się z przewodu grzejnego zakończonego przewodem zasilającym.

Moc jednostkowa	30 W/m
Napięcie zasilania	230 V, 400 V ~ 50/60 Hz
Średnica przewodu	~ 6,8 mm
Min. temperatura instalowania	-25°C
Max. temperatura pracy	+110°C
Max. temperatura ekspozycji (10 min.)	+240°C
Przewody przyłączeniowe	1 x 4 m; 3 x 1,5 mm^2 lub 3 x 2,5 mm^2 o izolacji i powłoce zewnętrznej z gumy
Rodzaj przewodu grzejnego	dwużyłowy, ekranowany, zasilany jednostronnie
Izolacja	podwójna, FEP + HDPE
Powłoka zewnętrzna	HFFR, odporny na UV
Tolerancja mocy znamionowej	+5%, -10%
Min. promień gięcia przewodu	3,5 D
Stopień ochrony	IPX7
Certyfikacja systemu wg ISO 9001	IQNET, PCBC
Wyrób oznakowany	CE



1. przewód zasilający „zimny"
2. przewód grzejny ELEKTRA TuffTec™
3. mufa łącząca przewód grzejny z przewodem zasilającym

Przewody Grzejne

ELEKTRA

Uwaga:

Przewody grzejne TuffTec™ 30 wykonane są na napięcie znamionowe 230V/50Hz, przewody TuffTec™ 30/400 na napięcie znamionowe 400V/50Hz.

Wartość mocy przewodów grzejnych może się różnić +5%, -10% od parametrów podanych na tabliczce znamionowej.

Samoprzylepna tabliczka znamionowa

Na tabliczce znamionowej znajduje się piktogram:

Przewód grzejny zasilany jednostronnie

Uwaga:

Nigdy nie można przeciąć przewodu grzejnego.

Nigdy nie można skracać przewodu grzejnego, jedynie przewód zasilający może być skracany, jeśli to konieczne.

Nigdy nie należy spłaszczać „zimnego złącza".

Nigdy nie należy wykonywać samodzielnych napraw przewodu grzejnego, a w przypadku uszkodzenia przewodu należy to zgłosić instalatorowi uprawnionemu przez firmę ELEKTRA.

Nigdy nie należy poddawać przewodu nadmiernemu naciąganiu i naprężaniu oraz uderzać ostrymi narzędziami.

Nigdy nie należy układać przewodu grzejnego, jeżeli temperatura otoczenia spadnie poniżej -25°C.

Uwaga: !

Nigdy nie należy wyprowadzać mufy zakończeniowej oraz łączącej przewód grzejny z zasilającym poza podłoże. Obie mufy muszą znajdować się - w zależności od rodzaju nawierzchni - w warstwie piasku, suchego betonu lub bezpośrednio w betonie.

Nigdy nie należy zginać mufy połączeniowej i zakończeniowej.

Przewody grzejne **zawsze** należy instalować zgodnie z instrukcją.

Podłączenie przewodu do sieci elektrycznej **zawsze** należy powierzyć instalatorowi z uprawnieniami elektrycznymi.

Przewody zasilające w asfalcie **powinny być** umieszczone w instalacyjnej, metalowej rurze osłonowej. Alternatywnie przewody zasilające mogą być wyprowadzone poza obszar, na którym będzie wylewany asfalt.

Informacje ogólne

Ochrona nawierzchni przed śniegiem i lodem

Przy ochronie powierzchni zewnętrznych przed śniegiem i lodem należy określić wartość mocy grzejnej na m² powierzchni. Zalecana moc grzejna zależy od lokalnych warunków klimatycznych, tzn. od minimalnej temperatury zewnętrznej, intensywności opadów śniegu i siły oddziaływania wiatru.

temperatura zewnętrzna	moc grzejna [W/ m²]
> -5°C	200
-5°C ÷ -20°C	300
-20°C ÷ -30°C	400
< -30°C	500

Wyższa moc jest wymagana, gdy ogrzewana powierzchnia:

- narażona jest na działanie wiatru od spodu
  - mosty, schody, rampy załadowcze, kładki
- położona jest w rejonach o dużych opadach śniegu

Zastosowanie izolacji termicznej w powierzchniach narażonych na działanie wiatru od spodu zwiększy efektywność ochrony przed śniegiem i lodem.

W zależności od odstępów między przewodami, można uzyskać odpowiednią moc na 1 m^2 ogrzewanej powierzchni.

moc grzejna	30 W/m
[W/m^2]	[cm]
300	10
375	8
430	7
500	6
600	5

Odstęp między przewodami nie może być mniejszy niż 5 cm.

W celu ochrony przed śniegiem i lodem dużych powierzchni można zastosować przewody grzejne na napięcie 400 V, co spowoduje równomierne obciążenie sieci elektrycznej. Zastosowanie przewodów na napięcie 400 V ułatwia prace montażowe - pozwala ograniczyć ilość przewodów grzejnych.

Ochrona przed śniegiem i lodem dachów pokrytych wyrobami bitumicznymi, rur i rynien spustowych

Przewody grzejne ELEKTRA TuffTec™ z powodu swojej wysokiej odporności na bitumy, stosowane są do ogrzewania dachów pokrytych papą, dachówkami lub gontami bitumicznymi.

Dobór mocy grzejnej zależy od strefy klimatycznej w jakiej zlokalizowany jest obiekt.

Zaleca się ogrzewanie rynien i krawędzi dachu przylegających do nich na szerokości ok. 50 cm oraz koryt dachowych. Ogrzanie tych elementów dachu ułatwia odpływ topniejącego śniegu z dachu oraz uniemożliwia powstawanie sopli.

Dachy pokryte papą, należą do dachów płaskich (do 15°) i wymagają zastosowania wyższej mocy grzejnej. Na zaleganie śniegu szczególnie narażone są kosze i koryta dachowe.

Moc grzejna dla umiarkowanej strefy klimatycznej

zastosowanie	moc grzejna [W/ m^2]
Koryta dachowe	200-300
Krawędzie dachu	ok. 200
Połacie dachowe wystające poza lico budynku	ok. 300

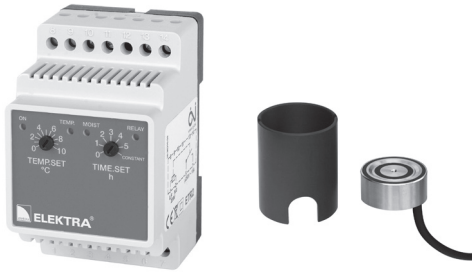
W rynnach lub rurach spustowych przewody grzejne ELEKTRA TuffTec™ stosuje się w obiektach położonych w zimnych strefach klimatycznych, gdzie zachodzi konieczność zastosowania wysokiej mocy grzejnej, tzn. - 60W/m (podwójne ułożenie przewodu w rynnie).

Sterowanie

Właściwie dobrana regulacja zapewnia działanie systemu grzejnego tylko podczas opadów śniegu i zamarzającego deszczu. Regulator z czujnikiem temperatury i wilgoci automatycznie „rozpoznaje" warunki pogodowe. Utrzymuje system grzejny w gotowości, włączając go wtedy, gdy jest to konieczne. Do tego celu służą regulatory montowane na szynie DIN - ETR2, Smart ControlTec SMC i ETO2.

Sterowanie służące do ochrony przed śniegiem i lodem

- *nawierzchni*



Regulator ELEKTRA ETR2G – obciążalność 16A – łączna moc zainstalowanych przewodów grzejnych nie powinna przekraczać 3600W. Standardowo wyposażony w jeden czujnik temperatury i wilgoci z tuleją montażową.

Regulator ELEKTRA ETOG2 – obciążalność 3x16A. Stosowany w dużych instalacjach. Standardowo

wyposażony w jeden czujnik temperatury i wilgoci oraz tuleję montażową. Do sterownika można podłączyć drugi, dodatkowy czujnik temperatury i wilgoci, co pozwoli na ochronę dwóch powierzchni zewnętrznych.

Regulator ELEKTRA SMCG – 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 i wilgoci z tuleją montażową. Do sterownika można podłączyć drugi, dodatkowy czujnik temperatury i wilgoci, co pozwoli na ochronę dwóch powierzchni zewnętrznych.

• *dachów, rynien i rur spustowych*

Regulator ELEKTRA ETR2R – standardowo wyposażony jest w czujnik temperatury powietrza oraz czujnik wilgoci.

Przewody Grzejne

ELEKTRA

Regulator ELEKTRA ETOR2 – standardowo wyposażony w czujnik temperatury powietrza oraz czujnik wilgoci. Do sterownika można podłączyć dodatkowy czujnik wilgoci, co pozwoli na ochronę dwóch różnych fragmentów dachu.

Regulatory SMC i ETO2 dają także możliwość sterowania dwóch niezależnych obszarów, np. zjazdu do garażu oraz rynien, za pomocą jednego sterownika.

Regulator ELEKTRA SMCR – 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.

Instalacja

ETAP I – układanie przewodu grzejnego

1) w nawierzchni

Przystępując do instalacji systemu należy określić moc na m^2 powierzchni i obliczyć odstępy z jakimi należy układać przewód grzejny.

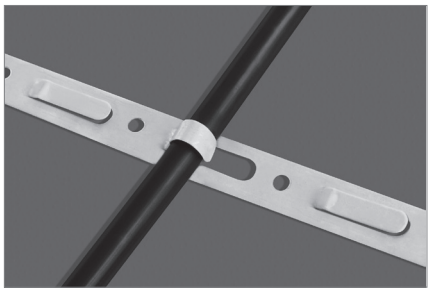
Odstępy można obliczyć za pomocą wzoru:

$$a\text{-}a = S/L$$

gdzie:

a-a – odstępy między przewodami
S – pole powierzchni, na której będzie układany przewód grzejny
L – długość przewodu grzejnego

W celu unieruchomienia przewodu grzejnego i zachowania stałych, wyliczonych odstępów należy zastosować stalową taśmę montażową ELEKTRA TMS (taśmę rozkłada się w odstępach co 40 cm i mocuje do podłoża) lub siatkę montażową o oczkach 5 cm x 5 cm z drutu o średnicy Ø 2 mm.



Taśma montażowa ELEKTRA TMS

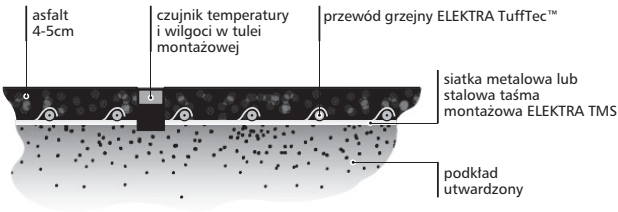
Przewód grzejny układa się, zaczynając od strony przewodu zasilającego w taki sposób, aby przewód zasilający mógł „dosięgnąć" do tablicy zasilającej. Jeżeli przedłużenie okaże się konieczne, należy wykonać je za pomocą mufy termokurczliwej w taki sposób, aby połączenie było szczelne.

Sposób ułożenia przewodu zależy od rodzaju nawierzchni.

Nawierzchnie z asfaltu

Etapy prac:

- rozłożenie na utwardzonym podkładzie (podbudowie) metalowej taśmy lub siatki montażowej do której należy przymocować przewód grzejny - języki taśmy montażowej,
  tak należy zaginać, aby nie prostowały się podczas walcowania asfaltu
- przewody zasilające w asfalcie powinny być umieszczone w instalacyjnej, metalowej rurze osłonowej. Alternatywnie przewody zasilające mogą być wyprowadzone poza obszar, na którym będzie wylewany asfalt
- ręczne rozłożenie warstwy asfaltu o grubości 4-5 cm – etap IV
- walcowanie nawierzchni asfaltowej – etap IV



Przekrój podjazdu, drogi z nawierzchnią asfaltową

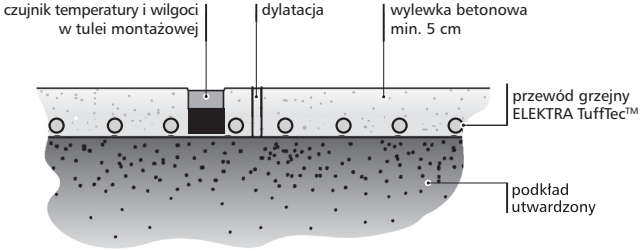
Nawierzchnie betonowe

Nawierzchnie betonowe wymagają dylatacji. Wylewki betonowe niezbrojone powinny być dylatowane na pola o powierzchni nie większej niż 9 m², zbrojone płyty betonowe na pola nie większe niż 35 m². Długość przewodów grzejnych tak należy dobierać, aby nie przecinały szczelin dylatacyjnych. Jedynie przewody zasilające („zimne") mogą przechodzić przez szczeliny dylatacyjne. Należy je umieścić w metalowej rurce ochronnej o długości ok. 50 cm.

Nawierzchnia betonowa niezbrojona

Etapy prac:

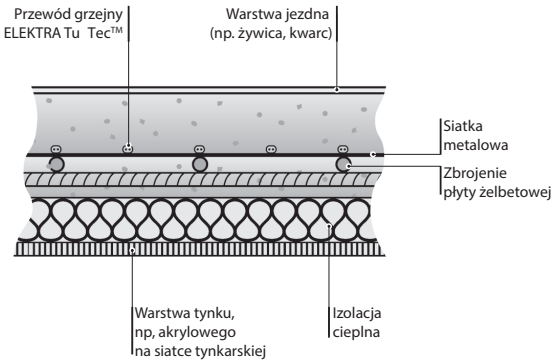
- wyrównanie utwardzonego podkładu
- rozłożenie taśmy montażowej ELEKTRA TMS lub siatki montażowej i przymocowanie przewodu grzejnego
- wylanie nawierzchni betonowej – etap IV



Przekrój chodnika lub podjazdu wykonanego z wylewki betonowej

Zbrojone płyty betonowe

Przewody grzejne można mocować do zbrojenia płyty żelbetowej. Można również zastosować siatkę metalową o oczkach 10x10cm z drutu o średnicy Ø4mm – ułatwi to zachowanie wyliczonych odstępów między przewodami grzejnymi.



Przekrój wiszącej rampy rozładunkowej

Zastosowanie izolacji cieplnej płyty żelbetowej narażonej na działanie wiatru od spodu (rampy, mosty, kładki) zwiększy efektywność systemu.

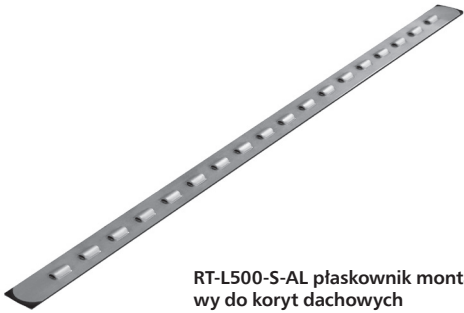
2) Na dachach pokrytych papą, dachówkami lub gontem bitumicznym

Mocowanie przewodu do krawędzi dachu

Uchwyty mocujemy do połaci dachowej przyklejając w poprzek uchwytu pasek papy termozgrzewalnej.

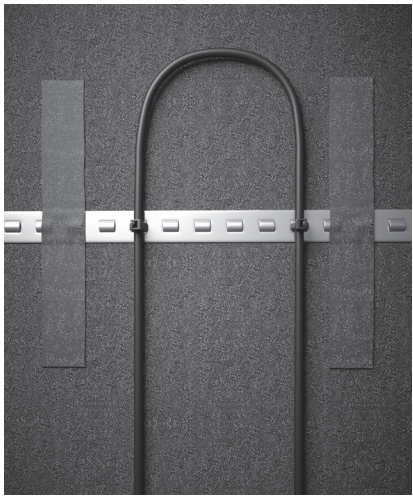
Uchwyty z blachy cynkowo-tytanowej RE-IH-ZNTI lub miedzianej RE-IH-1-CU

Mocowanie przewodu w korytach dachowych



RT-L500-S-AL płaskownik montażowy do koryt dachowych

Aluminiowy płaskownik montażowy mocujemy do połaci dachowej za pomocą pasków papy termozgrzewalnej, przyklejonej w poprzek płaskownika.



Rury spustowe odbierające wodę z koryta dachowego wymagają ogrzania:

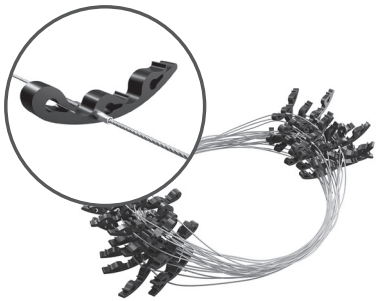
- rury spustowe wewnętrzne na długości ok. 1m
- rury spustowe zewnętrzne na całej swojej długości

Przewody Grzejne

ELEKTRA

Podstawowe akcesoria do montażu przewodów grzejnych w rynnach i rurach spustowych:

GH-2 uchwyt do rynien



GSW-2 linka z uchwytami do rynien
(ten sposób montażu przewodów ułatwia czyszczenie rynien)

DSC-2 uchwyt do rur spustowych

DSW-2 linka z uchwytami do rur spustowych

ETAP II – Po rozłożeniu przewodu grzejnego należy:

- wkleić w Karcie Gwarancyjnej samoprzylepną tabliczkę znamionową, która jest umieszczona na przewodzie zasilającym przewodu grzejnego
- wykonać szkic ułożenia przewodu grzejnego w Karcie Gwarancyjnej
- wprowadzić do tablicy rozdzielczej przewód zasilający („zimny") przewodu grzejnego
- wykonać pomiary:
  - rezystancji żyły grzejnej
  - rezystancji izolacji

  Wynik pomiaru rezystancji żyły grzejnej nie powinien różnić się od wartości podanej na tabliczce znamionowej więcej niż -5, +10%.

  Rezystancja izolacji przewodu grzejnego zmierzona przyrządem o napięciu znamionowym 1000V (megaomomierz) przez co najmniej 30 sekund, a jej wartość nie powinna być mniejsza niż 50MΩ. Wyniki należy wpisać do Karty Gwarancyjnej.

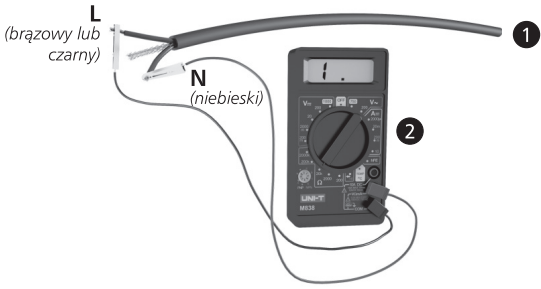
  Po wykonaniu nawierzchni pomiary należy powtórzyć, aby przekonać się, czy w trakcie wykonywania prac przewód nie został uszkodzony.

Uwaga: !

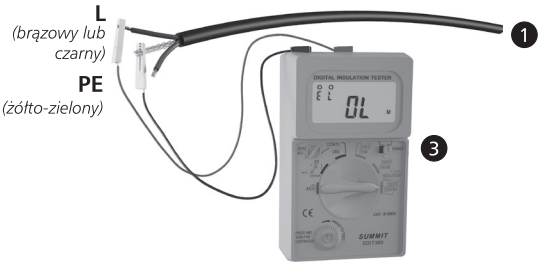
W przypadku planowego opóźnienia podłączenia przewodu grzejnego do instalacji elektrycznej należy zabezpieczyć przewód zasilający przewodu grzejnego przed wnikaniem wilgoci za pomocą umieszczonego na zakończeniu przewodu kapturka ochronnego, ew. kapturka termokurczliwego.

Przewody Grzejne

ELEKTRA



Pomiar rezystancji żyły grzejnej



Pomiar rezystancji izolacji

1. Przewód zasilający
2. Omomierz
3. Megaomomierz

ETAP III – Przygotowanie do instalacji w nawierzchni czujnika temperatury i wilgoci

- określić miejsce na zainstalowanie czujnika temperatury i wilgoci – miejsce narażone na najdłuższe utrzymywanie się wilgoci i niskiej temperatury (np. miejsce zacienione lub wyeksponowane na działanie wiatru)

Uwaga: !

Wypełnić miejsce w którym będzie zainstalo--wany czujnik materiałem, który po związaniu betonu lub stwardnieniu asfaltu zostanie usunięty (np. klocek drewniany o wymiarach 10x10 cm i wysokości równej grubości planowanej nawierzchni).

- poprowadzić rurkę ochronną z tzw. pilotem od planowanego miejsca położenia czujnika do skrzynki rozdzielczej (po wykonaniu nawierzchni, rurka ochronna posłuży do wprowadzenia przewodu czujnika temperatury i wilgoci)

Uwaga: !

Rurka ochronna powinna być tak ułożona, aby istniała możliwość wymiany czujnika temperatury i wilgoci.

W przypadku dużej odległości czujnika od skrzynki rozdzielczej lub załamań rurki ochronnej należy:

- zastosować „po drodze" hermetyczną puszkę elektryczną lub
- zainstalować rurkę ochronną z parowanym, ekranowanym przewodem sygnalizacyjnym, min. 3-parowy (np. LIYCY-P 3x2x1,5)
  - przewód czujnika z przewodem sygnalizacyjnym należy połączyć za pomocą mufy termokurczliwej

Uwaga: !

Odcinek rurki ochronnej w asfalcie, ze względu na wysoką temperaturę rozkładania asfaltu, należy wykonać z rurki metalowej.

ETAP IV – Wykonanie nawierzchni

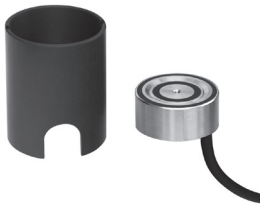
W trakcie wykonywania nawierzchni asfaltowej należy wybrać miejsce na tuleję montażową, a następnie po walcowaniu i wystygnięciu asfaltu należy zainstalować tuleję montażową. Przestrzeń między tuleją a asfaltem należy wypełnić betonem lub asfaltem wylewanym na zimno, a tuleję montażową wypoziomować tak, aby znajdowała się 5 mm poniżej poziomu nawierzchni.

Na czas wylewania i walcowania asfaltu wybrane na czujnik miejsce należy wypełnić materiałem, który po stwardnieniu asfaltu zostanie usunięty (np. klocek drewniany o wymiarach 10x10x10 cm).

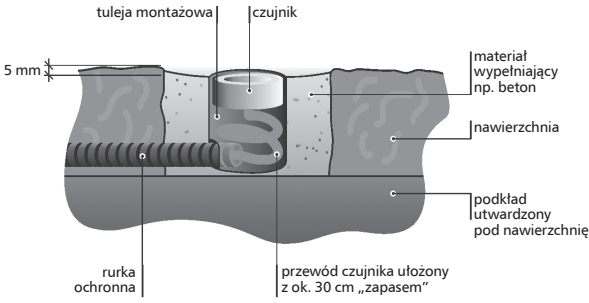
ETAP V – Instalacja czujników

1) czujnika temperatury i wilgoci w nawierzchni

Czujnik instalujemy w miejscu uprzednio do tego przygotowanym. Należy usunąć klocek drewniany i wprowadzić przewód czujnika za pomocą tzw. „pilota" do rurki ochronnej zainstalowanej przed wykonaniem nawierzchni. Pod czujnikiem należy zostawić zapas przewodu (ok. 30 cm), aby umożliwić ewentualną wymianę czujnika. Czujnik umieszczamy ok. 5 mm poniżej poziomu nawierzchni, aby umożliwić zatrzymywanie wody na czujniku. Po wypoziomowaniu czujnika, wolną przestrzeń należy wypełnić np. betonem.



Czujnik temperatury i wilgoci podłoża (gruntu, płyty betonowej, kostki brukowej itp.) ETOG-56T z tuleją montażową stosowany do sterowania ogrzewaniem w podjazdach, ciągach komunikacyjnych itp.

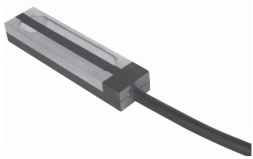


Przykład instalacji czujnika temperatury i wilgoci w nawierzchni

2) czujnika temperatury powietrza i czujnika wilgoci na dachu

Czujnik temperatury ETF-744/99 należy umieścić na północnej ścianie budynku w ocienionym miejscu.

Czujnik wilgoci ETOR-55 należy umieścić pomiędzy przewodami w korycie dachowym, najlepiej w pobliżu rury spustowej.



Wybierając miejsce na umieszczenie czujników należy mieć na uwadze konieczność doprowadzenia przewodów obu czujników do regulatora.

ETAP VI – Instalacja regulatora

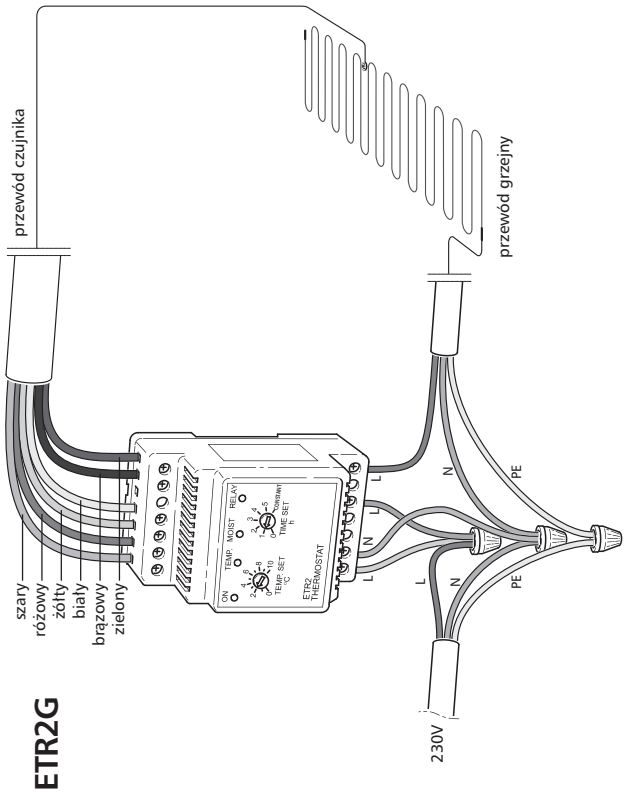
Podłączenie przewodów grzejnych do instalacji elektrycznej powinno być wykonane przez instalatora posiadającego uprawnienia elektryczne.

Podłączenie w regulatorze przewodów:

- sieci elektrycznej
- zasilających „zimnych" przewodu grzejnego
- czujnika temperatury i wilgoci

należy wykonać zgodnie ze schematem opisanym w instrukcji regulatora.

Poniżej przykładowe schematy z wykorzystaniem regulatora ELEKTRA ETR2.

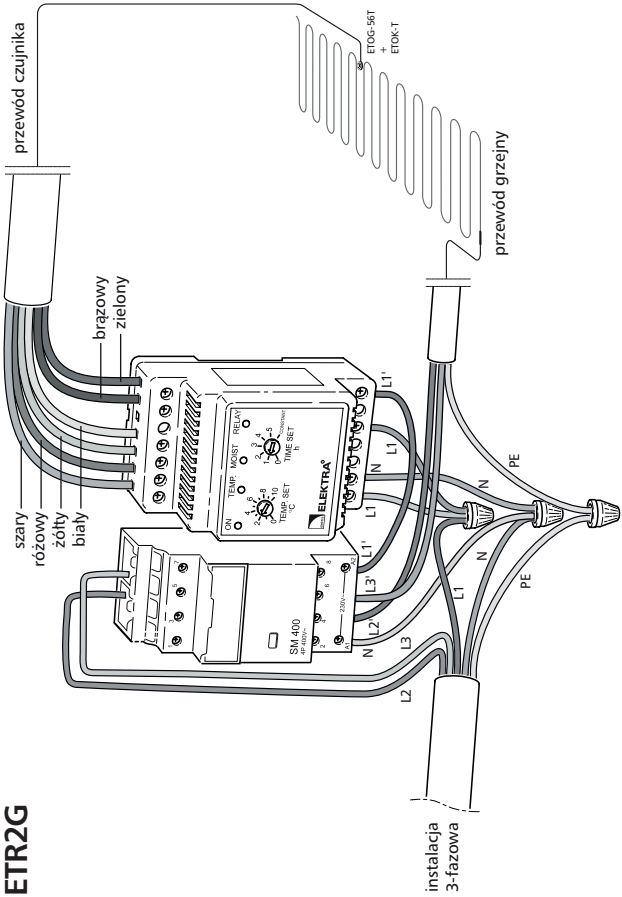


ETR2G

Instalacja elektryczna jednofazowa
Schemat podłączenia w regulatorze ETR2G
przewodu grzejnego TuffTec™/230V
oraz czujnika temperatury i wilgoci

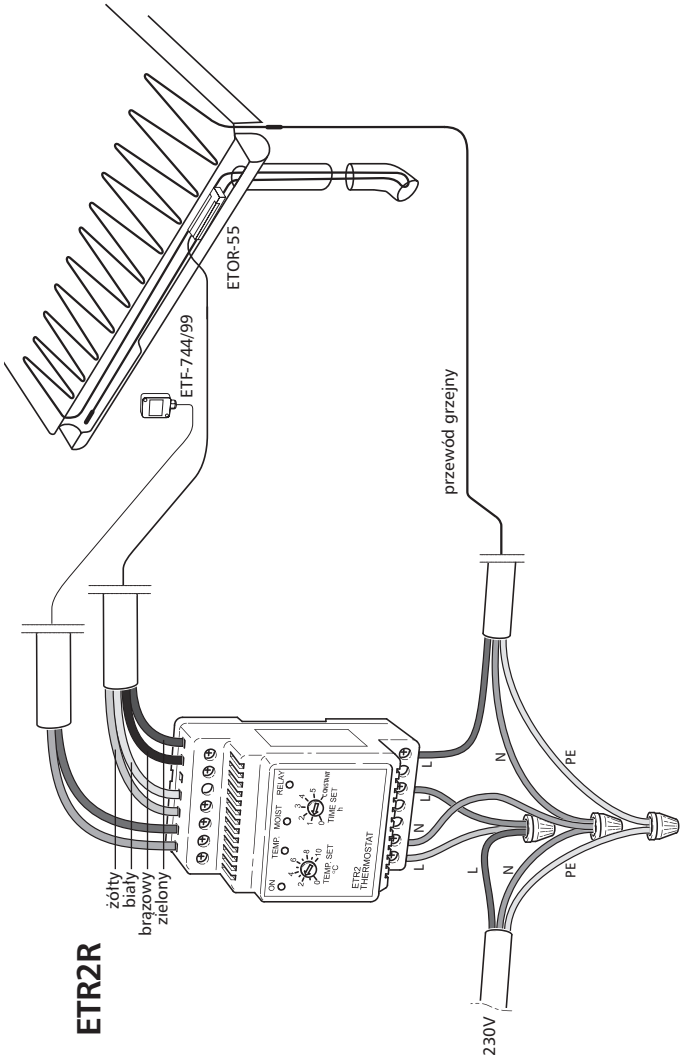
Przewody Grzejne

ELEKTRA



ETR2G

Instalacja elektryczna trójfazowa
Schemat podłączenia w regulatorze ETR2G
przewodu grzejnego TuffTec™/400V
oraz czujnika temperatury i wilgoci



Instalacja elektryczna jednofazowa
Schemat podłączenia w regulatorze ETR2R
przewodu grzejnego
oraz czujników temp. powietrza i wilgoci

Ochrona przeciwporażeniowa

Instalacja zasilająca przewód grzejny powinna być wyposażona w wyłącznik różnicowoprądowy o czułości $\Delta \leq 30$mA.

Gwarancja

ELEKTRA udziela 10-letniej gwarancji (licząc od daty zakupu) na przewody grzejne ELEKTRA TuffTec™.

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 wykona przez instalatora uprawnionego przez firmę ELEKTRA.

3. Gwarancja nie obejmuje uszkodzeń spowodowanych:

   a) uszkodzeniami mechanicznymi

   b) niewłaściwym zasilaniem

   c) brakiem zabezpieczeń nadmiarowoprądowych 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.

5. Gwarancja na sprzedany towar konsumpcyjny nie wyłącza, nie ogranicza, ani nie zawiesza uprawnień kupującego wynikajacych z niezgodności towaru z umową.

Uwaga: !

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

Karta gwarancyjna musi być zachowana przez Klienta przez cały okres gwarancji tj. 10 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 przewodu grzejnego lub w firmie ELEKTRA

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

Rezystancja żyły i izolacji przewodu grzejnego		
po ułożeniu przewodu grzejnego		Ω
		MΩ
po wykonaniu nawierzchni (dotyczy zastosowań w gruncie)		Ω
		MΩ

Data	
Podpis instalatora	
Pieczątka firmy	

Uwaga: Wynik pomiaru rezystancji żyły grzejnej nie powinien różnić się od wartości podanej na tabliczce znamionowej więcej niż -5%, +10%. Rezystancja izolacji przewodu grzejnego zmierzona megaomomierzem o napięciu znamionowym 1000V nie powinna być mniejsza niż 50MΩ.

!

Szkic ułożenia przewodu grzejnego i doprowadzenia przewodu zasilającego do tablicy rozdzielczej

Uwaga: Instalator zobowiązany jest dostarczyć dokumentację powykonawczą użytkownikowi.

UWAGA!

Tu należy wkleić samoprzylepną tabliczkę znamionową, która umieszczona jest na produkcie (należy wykonać przed zainstalowaniem przewodu)

elektra ELEKTRA®

elektra ELEKTRA®

elektra-otoplenie.com

НАГРЕВАТЕЛЬНЫЕ КАБЕЛИ ELEKTRA TuffTec™

- TuffTec™ 30
- TuffTec™ 30/400 В

Installation instructions

Instrukcja Instalacji

Инструкция по монтажу

Применение

Нагревательные кабели ELEKTRA TuffTec™ используются для стаивания снега и льда на:

- Проездах, дорогах, тротуарах, пандусах и автостоянках с асфальтовым или бетонным покрытием
- Крышах с битумным покрытием
- Желобах и водосточных трубах, которые требуют применения мощности 60 Вт/м

Характеристика

Нагревательные кабели ELEKTRA TuffTec™ характеризуются:

- высокой механической стойкостью
  - Кабели предназначены для систем с повышенным риском механических повреждений
- высокой термической стойкостью
  - максимальная температура работы: +110°C
  - максимальная температура воздействия (10 минут): +240°C
  - минимальная температура при установке: -25°C
- устойчивы к ультрафиолетовому излучению
- устойчивы к химическим веществам, в том числе битуму

Нагревательные кабели
ELEKTRA

Кабель предназначен для монтажа в условиях с повышенным риском механических повреждений, например, в случае работы с бетоном.

Из-за своей высокой устойчивости к теплу и битуму, кабель может быть положен в горячий асфальт.

Кабель ELEKTRA TuffTec™ можно укладывать на крышах, с битумным покрытием.

Конструкция нагревательного кабеля ELEKTRA TuffTec™

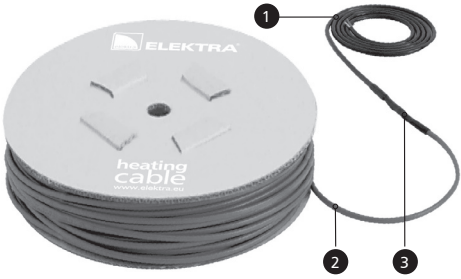
Технические данные

Нагревательные кабели ELEKTRA TuffTec™ являются готовыми к установке нагревательными кабелями, изготовленными в соответствии с стандартом EN 60335-1.

Кабель состоит из нагревательной части соединенной с одной стороны с питающим проводом.

Удельная мощность	30 Вт/м
Напряжение питания	230 В, 400 В ~ 50/60 Гц
Диаметр кабеля	~ 6,8 мм
Минимальная температура монтажа:	-25°C
Максимальная температура работы	+110°C

Максимальная температура воздействия (10 мин.)	+240°C
Подключение	1 x 4 м, 3 x 1,5 мм² или 3 x 2,5 мм² с резиновой изоляцией и внешней оболочкой
Тип нагревательного кабеля	двухжильный, экранированный, одностороннего питания
Изоляция	двойная, ФПЭ+ ПЭВП
Наружное покрытие HFFR	УФ-стойкий безгалогенный антипирен
Отклонение номинальной мощности	+5%, -10%
Минимальный радиус изгиба кабеля:	3,5 D
Степень защиты	IPX7
Сертификация системы по стандартам ISO 9001	IQNET, PCBC
Маркировка продукта	CE



1. Провод питания «холодный»
2. Нагревательный кабель ELEKTRA TuffTec™
3. Соединительная муфта нагревательного кабеля с проводом питания

Внимание: !

Нагревательные кабели TuffTec™ 30 изготовлены для номинального напряжения 230 В/50 Гц, кабели TuffTec™ 30/400 для напряжения 400В/50Гц.

Мощность нагревательных кабелей может отличаться на +5%, -10% от параметров, приведенных на заводской наклейке.

Самоклеющаяся заводская наклейка

На заводской наклейке имеется пиктограмма:

Нагревательный кабель одностороннего подключения питания

Внимание: !

Никогда не режьте нагревательный кабель.

Никогда не укорачивайте нагревательный кабель, только провод питания может быть укорочен в случае необходимости, но не затрагивая место соединения греющего кабеля с питающим кабелем**.**

Никогда не делайте самостоятельно ремонт нагревательного кабеля, в случае повреждения кабеля следует связаться с монтажником сертифицированным компанией ELEKTRA.

Кабель **никогда** не должен подвергаться чрезмерному растяжению и напряжению, а также ударам острыми инструментами.

Никогда не используйте нагревательный кабель ELEKTRA , если температура окружающей среды опускается ниже -25°C.

Внимание: !

Концевая и соединительная муфты нагревательного кабеля должны находиться в той же среде, что и сам нагревательный кабель: в стяжке, песке, сухом бетоне.

Изгибать соединительную муфту **нельзя**.

Нагревательные кабели **всегда** должны быть смонтирован в соответствии с инструкциями.

Подключение кабеля к электрической сети **всегда** должно осуществляться квалифицированны. специалистом.

Питающие кабели («холодные концы») в асфальте устанавливаются в металлорукаве либо выводятся за пределы зоны укладки асфальта.

Общая информация

Защита поверхностей от снега и льда

При защите внешних поверхностей от снега и льда следует определить нагревательную мощность на один квадратный метр поверхности. Рекомендуемая нагревательная мощность зависит от местных климатических условий, т. е. от минимальной температуры воздуха, интенсивности снегопадов и воздействия ветра.

Температура окружающей среды	Нагревательная мощность [Вт/м ²]
> -5°C	200
-5°C ÷ -20°C	300
-20°C ÷ -30°C	400
< -30°C	500

Повышенная мощность требуется, когда нагреваемая поверхность:

- подвергается воздействию ветра снизу - мосты, лестницы, рампы
- находится в местах с большим количеством снега

Применение термоизоляции на поверхностях, которые подверженные воздействиям ветра снизу, увеличит эффективность системы защиты от снега и льда.

В зависимости от расстояния между проводами можно получить достаточную мощность на 1 м^2 нагреваемой поверхности.

Нагревательная мощность	30 Вт/м
[Вт/м^2]	[см]
300	10
375	8
430	7
500	6
600	5

Расстояние между кабелями не может быть меньше чем 5 см.

В целях защиты от снега и льда больших поверхности можно использовать нагревательные кабели с напряжением 400 В, для равномерного распределения нагрузки на электросеть. Использование кабели с напряжением 400 В облегчает монтажные работы - позволяет уменьшить количество нагревательных кабелей.

Защита крыш с битумным покрытием, желобов и водосточных труб от снега и льда

Нагревательные кабели ELEKTRA TuffTec™ из-за своей высокой стойкости к битуму, используются для обогревания кровли, покрытой рубероидом или битумной черепицей.

Для обеспечения эффективности действия нагревательной системы, установленная мощность зависит от климатической зоны, в которой расположен объект.

Рекомендуется обогревать желоба и края крыши, прилегающие к ним шириной 50 см, а также ендовы. Обогрев этих элементов способствует отток воды талого снега с крыши и предотвращает образование сосулек.

Крыши покрыты рубероидом (толем) являются плоскими (до 15°) и требуют использования более высокой нагревательной мощности. Удержанию снега особенно подвержены ендовы.

Применение соответствующей нагревательной мощности

Применение	Нагревательная мощность [Вт/м^2]
Ендовы	300-400
Края крыш	ок. 300
Кровельные покрытия, выступающие за фасад здания	ок. 400

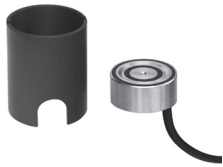
В желобах или водосточных трубах нагревательные кабели ELEKTRA TuffTec™ используются в объектах, расположенных в холодном климате, там, где есть необходимость применения высокой нагревательной мощности, то есть - 60 Вт/м (двойная укладка кабеля в желобе).

Управление

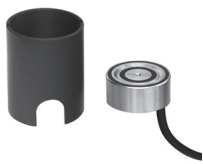
Правильно подобранное управление гарантирует экономичную работу нагревательной системы. Терморегулятор с датчиком температуры и влажности автоматически определяет температуру при которой возможно образование сосулек и наличие талой воды на кровле и только при выполнении обоих условий запускает систему. Для этого используются терморегуляторы, монтированные на DIN-рейке ETR2, Smart ControlTec SMC и ETO2.

Управляющие устройства предназначены для защиты от снега и льда

- ***поверхностей***



Терморегулятор ELEKTRA ETR2G – нагрузка 16 А. Если мощность системы больше 3600 Вт необходимо использовать контактор. Стандартная комплектация с одним датчиком температуры и влажности с цилиндрическим основанием.



Терморегулятор ELEKTRA ETOG2 – нагрузка 3x16 А. Используется в крупных системах.

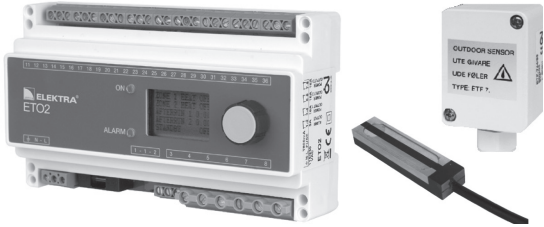
Стандартная комплектация с одним датчиком температуры и влажности с цилиндрическим основанием. К устройству можно подключить другой, дополнительный датчик температуры и влажности, что позволит защищать две наружные поверхности.

Контроллер ELEKTRA SMCG - макс. нагрузка до 2x16 A.

Для применения в расширенных системах отопления. Обеспечивает удаленное управление через веб-браузер и сигнализацию рабочего состояния или ошибок. В стандартной комплектации оборудован одной температурой и датчик влажности и установочная трубка. К этому контроллеру можно подключить дополнительный датчик температуры и влажности, который обеспечит защиту двух внешних зон.

• *крыш, желобов и водосточных труб*

Терморегулятор ELEKTRA ETR2R – стандартная комплектация с одним датчиком температуры и влажности.



Терморегулятор ELEKTRA ETOR2 – стандартная комплектация с одним датчиком температуры и влажности. К устройству можно подключить другой, дополнительный датчик влажности, что позволит независимо обогревать две разные части крыши.

В контроллерах SMC и ETO2 существует также возможность управлять обогревом двух отдельных областей, например подъезда в гараж и желобов, используя один терморегулятор.

Контроллер ELEKTRA SMCR - макс. нагрузка до 2x16 A.

Для применения в расширенных системах отопления. Обеспечивает удаленное управление через веб-браузер и сигнализацию рабочего состояния или ошибок. В стандартной комплектации оборудован одним датчиком температуры воздуха и датчиком влажности. Возможность подключения дополнительного датчика влажности к этому контроллеру, что позволит защитить две независимые зоны крыши.

Монтаж

ЭТАП I – монтаж нагревательного кабеля

1) в поверхности

Перед началом монтажа выбранного нагревательного кабеля, следует определить мощность на 1 м^2 поверхности и рассчитать расстояния, на которых нагревательный кабель должен быть смонтирован.

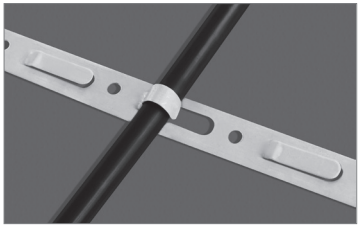
Интервалы можно рассчитать с помощью формулы:

$$a\text{-}a = S/L$$

где:

a-a – расстояние между кабелями
S – площадь поверхности, на которой будет размещен нагревательный кабель
L – длина нагревательного кабеля

Для того, чтобы зафиксировать нагревательный кабель и сохранить постоянные рассчитанные интервалы следует использовать монтажную ленту ELEKTRA TMS (лента укладывается в интервалах каждые 40 см и прикрепляется к поверхности) или монтажную сетку с ячейками 5 см x 5 см из проволоки диаметром Ø 2 мм.



Монтажная лента ELEKTRA TMS

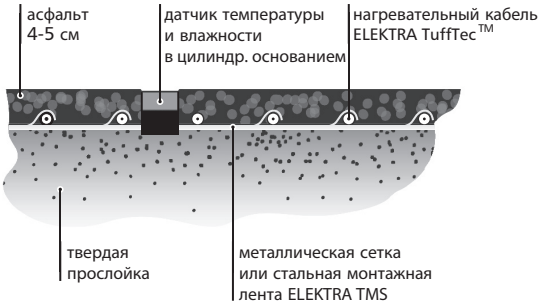
Нагревательный кабель укладывается, начиная со стороны провода питания так, чтобы провод питания мог «достать» до платы питания. Если необходимо продлить провод питания, следует это сделать с помощью термоусадочной муфты таким способом, чтобы соединение было герметичное.

Способ укладки нагревательных кабелей зависит от типа покрытия поверхности.

Поверхности из асфальта

Этапы робот:

- Распределить на твердой прослойке (основе) металлическую сетку или монтажную ленту, к которой следует прикрепить нагревательный кабель – языки монтажной ленты загибать так, чтобы избежать выпрямления их во время прокатки асфальта
- Питающие кабели («холодные концы») в асфальте устанавливаются в металлорукаве либо выводятся за пределы зоны укладки асфальта
- Вручную распределить слой асфальта толщиной 4-5 см - этап IV
- Прокатка асфальта - этап IV



Поперечное сечение дороги или подъездного пути, изготовленного из асфальта

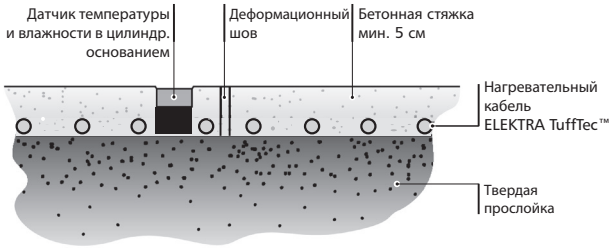
Бетонные поверхности

Бетонные поверхности требуют монтажа деформационного шва. Небронированные бетонные стяжки должны быть оснащены деформационным швом на поверхности не более 9 м², железобетонные плиты на поверхности не более 35 метров. Длина нагревательного кабеля должна быть подобрана так, чтобы не перекрещиваться с деформационными швами. Только кабели питания («холодные») могут проходить через деформационные швы. Кабели питания следует поместить в защитную металлическую трубку длиной около 50 см.

Небронированная бетонная поверхность

Этапы робот:

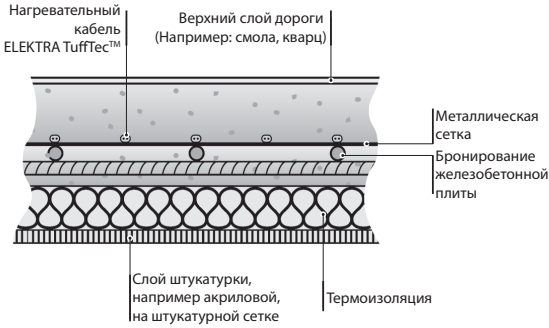
- Выровнить твердую прослойку
- положить монтажные ленты ELEKTRA TME или монтажную сетку и прикрепить к ним нагревательный кабель
- сделать бетонную стяжку – этап IV



Поперечное сечение тротуара или подъездных путей, изготовленных из бетонной стяжки

Бронированные бетонные плиты

Нагревательные кабели могут быть прикреплены к бронированию железобетонных плит. Можно также использовать металлическую сетку с ячейками 10 x 10 см, сделанной из проволоки диаметром Ø 4 мм - это облегчит сохранить интервалы между нагревательными кабелями, которые были рассчитаны раньше.



Поперечное сечение рампы

Использование термоизоляции для железобетонной плиты, которая подвергается воздействию ветра снизу (рампы, мосты), позволит повысить эффективность системы.

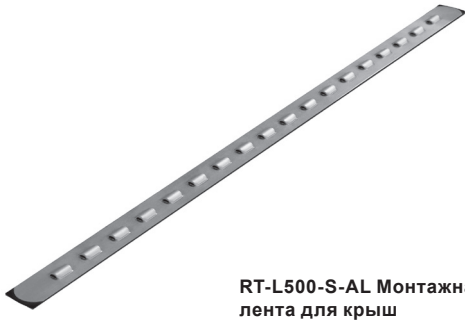
2) на крышах, покрытых рубероидом или битумной черепицей

Прикрепление кабеля к краям крыши

Крепления следует фиксировать на крыше, приклеивая их битумным скотчем.

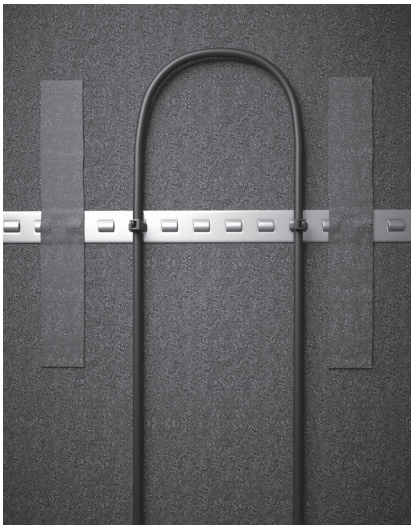
RE-IH-ZNTI скобы из цинкового, титанового или RE-IH-1-CU медного листа

Прикрепление кабеля в ендовах



RT-L500-S-AL Монтажная лента для крыш

Монтажную ленту креплим к поверхности кришы исползую ролоса термосвариваемого папа.

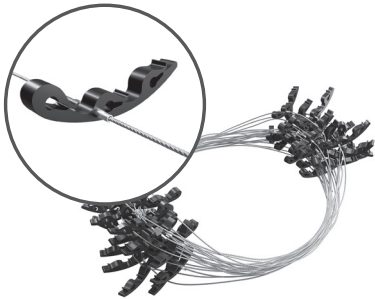


Водосточные трубы, принимающие воду с крыши, должны быть нагреты:

- Внутри водосточной трубы длиной около 1 м.
- С наружи водосточной трубы по всей ее длине.

Основные аксессуары для монтажа нагревательного кабеля в желобах и водосточных трубах:

GH-2 клипса для водосточного желоба



GSW-2 стальной трос с клипсами для водосточного желоба (этот способ монтажа кабеля облегчает очистку желоба)

DSC-2 клипса для водосточной трубы

DSW-2

DSW-2 стальной трос с клипсами для водосточной трубы

Этап II - после укладки нагревательного кабеля, следует:

- В гарантийный талон приклеить самоклеющуюся заводскую наклейку, которая размещена на проводе питания нагревательного кабеля.
- Сделать эскиз укладки нагревательного кабеля в Гарантийном талоне
- В распределительную коробку ввести провод питания «холодный» нагревательного кабеля
- Сделать измерения:
  - сопротивления нагревательной жилы
  - сопротивления изоляции

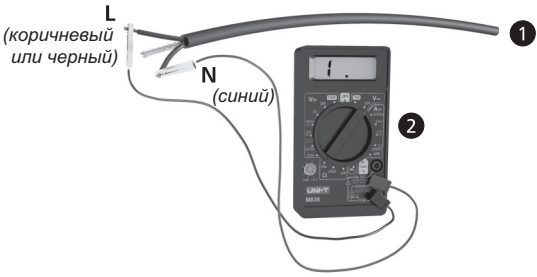
Результат измерения сопротивления нагревательной жилы не должен отклоняться от значения, указанного на заводской наклейке, более чем на -5%, +10%.

Изоляционное сопротивление нагревательного кабеля измеряется устройством с номинальным напряжением 1000 В (мегомметр) не менее 30 секунд и его значение и не должно быть меньше чем 50 MΩ. Результаты должны быть введены в гарантийном талоне.

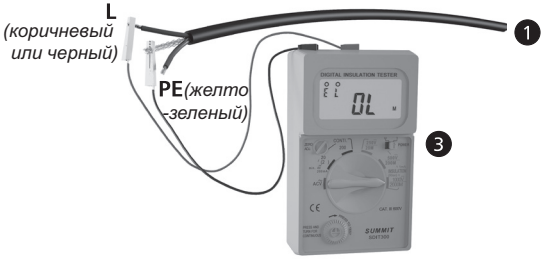
После укладки поверхности необходимо повторить измерения, чтобы убедится, не был ли поврежден кабель во время работ.

Внимание: !

Если электрическое подключение нагревательного кабеля откладывается, рекомендуется изолировать питающий кабель («холодный конец») от проникновения влаги, например, путем временной защиты с помощью защитного колпачка на конце кабеля или термоусадочного колпачка.



Измерение сопротивления нагревательной жилы



Измерение сопротивления изоляции

1. **Провода питания**
2. **Омметр**
3. **Мегомметр**

Этап III - подготовка к монтажу датчика температуры и влажности в поверхности

- Определить место, где будет установлен датчик температуры и влажности – место, подвержено длительному удерживанию влажности и низких температур (например, затененное место или место, которое подвергается ветру)

Внимание: !

Заполните место, где будет установлен датчик, материалом, который будет удален после связки бетона или твердения асфальта (например, деревянный блок измерений 10x10 см и высотой, равной толщине запланированной поверхности).

- привести защитную трубку с кондуктором от запланированного расположения датчика к распределительной коробке (после укладки поверхности защитная трубка поможет ввести кабель датчика температуры и влажности)

Внимание: !

Защитная трубка должна быть устроена так, чтобы можно было поменять датчик температуры и влажности.

В случае большого расстояния датчика от распределительной коробки или преломлений защитной трубки следует:

- применить «по пути» герметичную электрическую коробку или
- вмонтировать защитную трубку, экранированным сигнализационным кабелем с парной скруткой жил, мин. 3-пары (например, LIYCY-P 3x2x1,5)
  - кабель датчика с сигнализационным кабелем необходимо соединить с помощью соединительной муфты.

Внимание: !

Часть защитной трубки в асфальте, из-за высокой температуры разложения асфальта, следует сделать из металлической трубки.

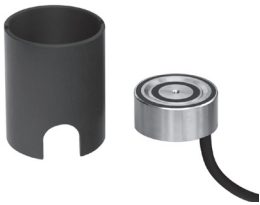
Этап IV - изготовление поверхности

До установки асфальтового покрытия необходимо выбрать место для установки датчика. В этом месте необходимо установить закладную, например, деревянный блок размером 10x10x10. После того как асфальт закатан и остыл, закладная вынимается и на ее место ставится цилиндрическое основание датчика так, чтобы цилиндр находился на 5 мм ниже уровня поверхности асфальта. Свободное пространство между цилиндром основания и асфальтом заполните бетоном/цементом или холодным асфальтом.

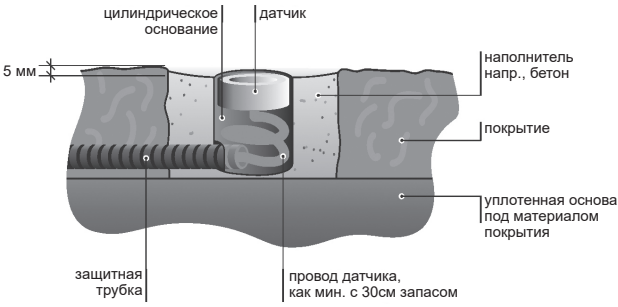
Этап V - монтаж датчиков

1) датчика температуры и влажности

Датчик следует монтировать в месте, которое было для него подготовленное перед изготовлением поверхности. Удалить деревянный блок и ввести провод датчика с помощью т.н. пилота через предохранительную трубку, которая была установлена перед отделкой поверхности. Под датчиком следует оставить резерв кабеля (ок. 30 см), чтобы в случае необходимости можно было бы заменить датчик. Положить его следует около 5 мм ниже поверхности, чтобы вода могла удерживаться на датчике. После уравнения датчика пространство должно быть заполнено, например бетоном.



Датчик температуры и влажности поверхности (земли, бетонной плиты, брусчатки и т.д.) ETOG-56T с цилиндрическим основанием используется для управления подогрева подъездных путей, проходов и т.д.

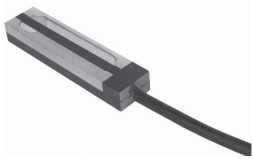


Пример монтажа датчика температуры и влажности в поверхности

2) датчика температуры воздуха и влажности на крыши

Датчик температуры ETF-744/99 должен быть помещен на северной стене здания, в затененном месте.

Датчик влажности ETOR-55 должен быть помещен между кабелями в желобе, желательно близко водосточной трубы.



При выборе места для размещения датчиков следует иметь в виду необходимость приведения провода двух датчиков к терморегулятору.

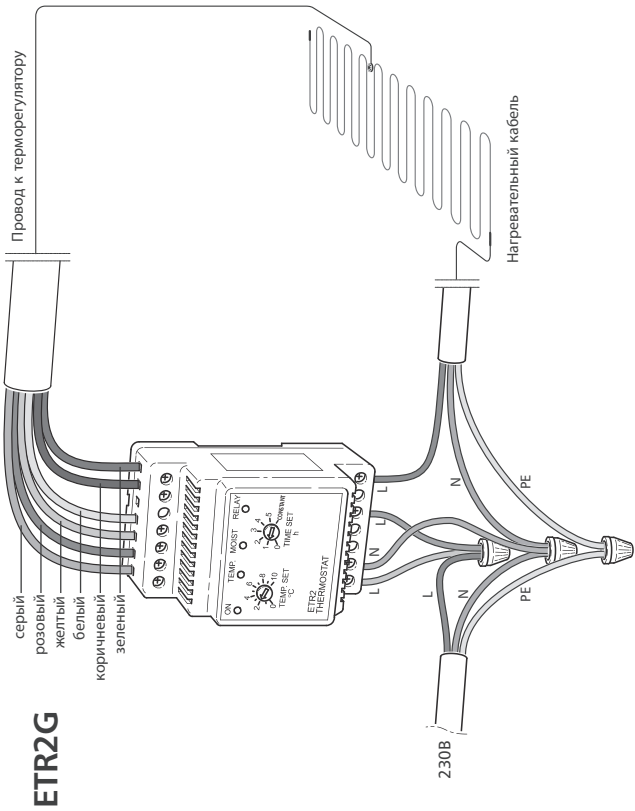
Этап VI - монтаж терморегулятора

Подключение нагревательного кабеля к электрооборудованию должно быть поручено монтеру с сертификатом работы с электроприборами.

Подключение:

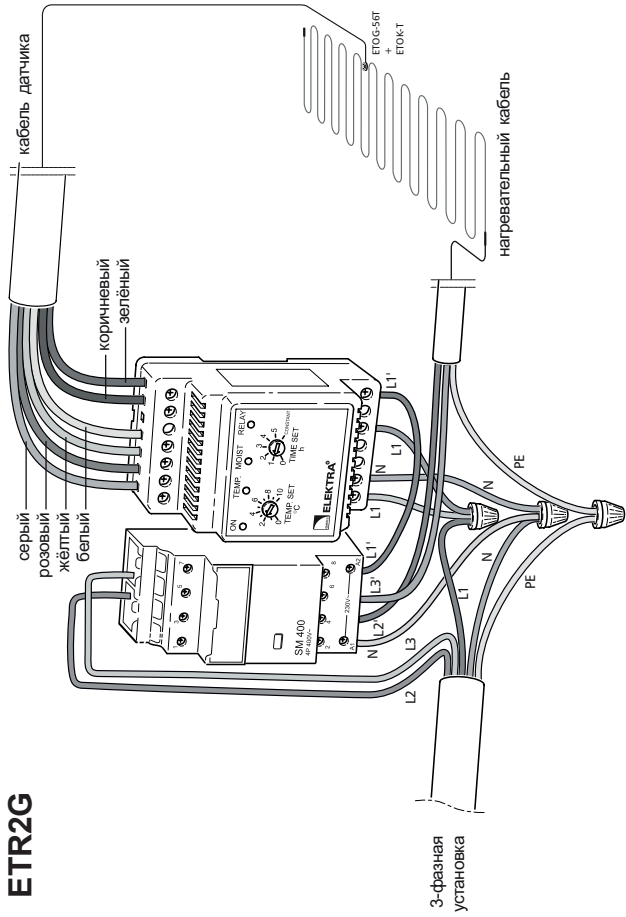
1. проводов питания электрической сети
2. «холодных» проводов питания нагревательного кабеля
3. проводов датчика температуры следует сделать в соответствии со схемой, описание которой находится в инструкции монтажа терморегулятора.

Ниже приведены примеры схем с использованием регулятора ELEKTRA ETR2.

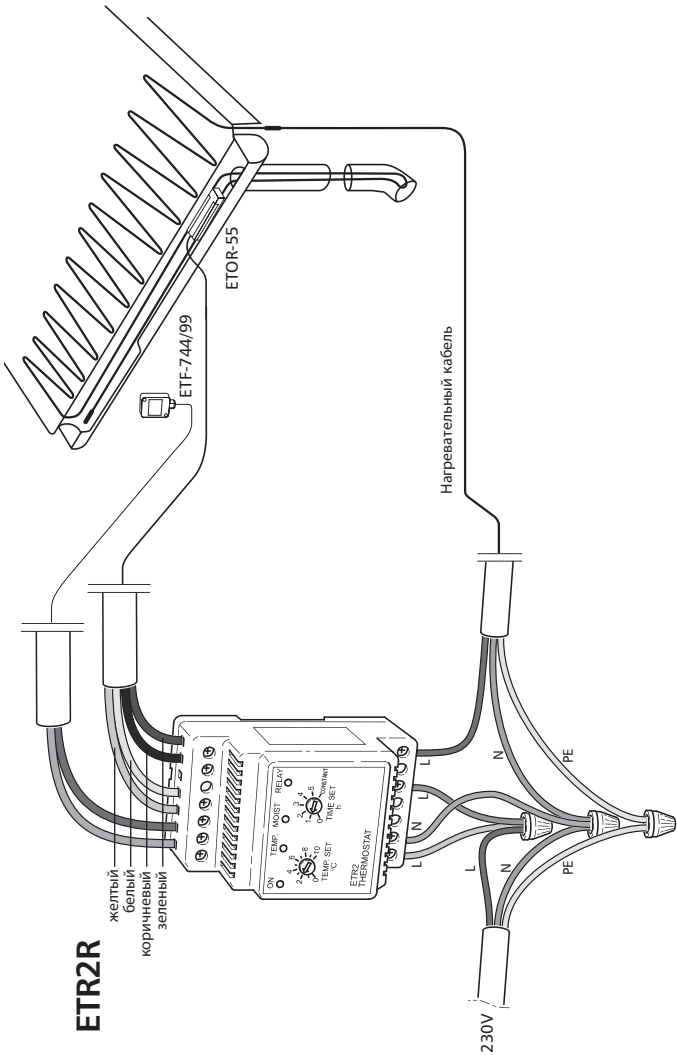


Электрическая система однофазная
Схема подключения нагревательного кабеля TuffTec™ 30/230 В
и датчика температуры и влажности в регуляторе ELEKTRA ETR2G

Нагревательные кабели
ELEKTRA



Электрическая система трехфазная
Схема подключения нагревательного кабеля TuffTec™ 30/400 В
и датчика температуры и влажности в терморегуляторе



Электрическая система однофазная
Схема подключения в регуляторе ELEKTRA ETR2R
нагревательного кабеля и датчика температуры и влажности

Защита от поражения электрическим током

Установка источника питания нагревательного кабеля должна быть оборудована устройством дифференциально-токового выключателя с чувствительностью Δ ≤ 30 мА.

Гарантия

ELEKTRA дает 10-летнюю гарантию (считая от даты покупки) на нагревательные кабели ELEKTRA TuffTec™.

Условия гарантии

1. Жалоба будет признана, когда:
   а. Система отопления будет установлена мотажником, имеющим электрическое удостоверение, в соответствии с этой инструкцией по монтажу.
   б. Представить правильно заполненный Гарантийный талон
   в. Представите доказательство покупки нагревательного кабеля
2. Данная гарантия недействительна, если ремонт будет сделан электромонтером, не уполномоченным компанией ELEKTRA.
3. Гарантия не распространяется на повреждения, вызванные:
   а. Механическими повреждениями
   б. Неправильным питанием
   в. Отсутствием дифференциально-токового выключателя и защиты от перегрузки
   г. Если электрическая система установлена вопреки обязывающим правилам.
4. ELEKTRA по гарантии берет на себя обязательство нести расходы, связанные исключительно с ремонтом дефектного нагревательного кабеля или с его заменой.
5. Гарантия на проданный потребительский товар не исключает, не ограничивает и не приостанавливает прав покупателя, связанных с несоответствием товара с контрактом.

Внимание: !

Жалобы должны быть представлены вместе с гарантийным талоном и доказательством покупки в точке продажи нагревательного кабеля или в компании ELEKTRA.

Клиент должен сохранить Гарантийный талон в течение целого гарантийного срока, то есть 10 лет. Гарантийный срок действует с момента покупки.

Нагревательные кабели
ELEKTRA

МЕСТО МОНТАЖА

Адрес			
Почтовый код		**Название населенного пункта**	

Жалобы должны быть представлены вместе с гарантийным талоном и доказательством покупки в точке продажи нагревательного кабеля или в компании ELEKTRA.

ЗАПОЛНЯЕТ ЭЛЕКТРОМОНТЕР

Имя и фамилия				**Номер сертификата электромонтера**	
Адрес				**эл. адрес**	
Почтовый код		**Название населенного пункта**		**Тел.**	**Факс**

Сопротивление жилы и изоляции нагревательного кабеля	
после укладки нагревательного кабеля	Ω
	MΩ
после создания покрытия (при применении в грунте)	Ω
	MΩ

Дата	
Подпись монтера	
Печать фирмы	

Внимание: Результат измерения сопротивления нагревательной жилы не должен отклоняться от значения, указанного на заводской наклейке, более чем на -5%, +10%. Сопротивление изоляции нагревательного кабеля измеренная мегомметром с номинальным напряжением 1000 В не должно быть менее 50 MΩ.

!

Эскиз расположения нагревательного кабеля

Внимание: Электромонтер должен передать исполнительную документацию пользователю.

Внимание!

Здесь должна быть приклеена самоклеющаяся заводская наклейка, которая находится на продукте (предстоит приклеить перед установкой нагревательного кабеля)

elektra ELEKTRA®

elektra.eu

EN/PL/RU 2023/09/v.1.5