

ELEKTRA
***Heating
Cables***



• BET

Installation manual  UK 

Instrukcja montażu  PL

Инструкция по монтажу  RU

Application

ELEKTRA BET heating cables are designed to protect concrete mixtures poured and curing in temperatures below 0°C.

- They protect concrete mixtures from heat loss and do not let the surface of concrete freeze.
- They speed up the process of concrete curing.

The heating cables provide heat to concrete mixtures and keep their temperature above 0°C, until the concrete has reached the required mechanical strength.

Utilising a controller, measuring the temperature of concrete mixtures will stop concrete from overdrying or freezing. The heating cables are attached to reinforcement. After concrete has cured, the power supply must be switched off and the power supply conductors – cut off.

Note:

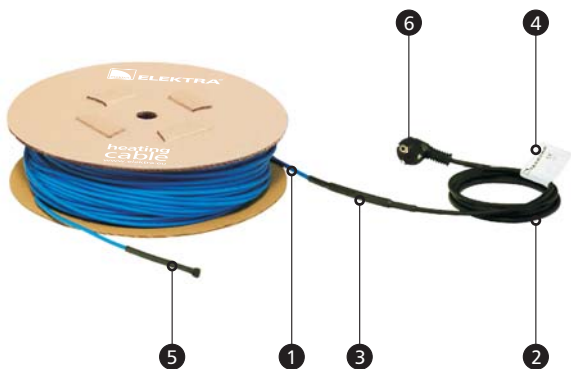


Concrete mixtures must not be poured in temperatures below -15°C.

Characteristics

ELEKTRA BET heating cables

- are terminated with a 2.0 m long power supply conductor with a 16A hermetic plug
- specific power output: 32W/m
and 40W/m
- power supply: 230V 50/60Hz
- external diameter: Ø 5mm
- min. radius of cable's bending: 5D
- the cables are screened, and their connection to the construction switchboard equipped with a residual current device constitutes effective anti-shock protection



- ① ELEKTRA BET heating cable
- ② "cold tail" power supply conductor
- ③ connecting joint between the power supply conductor and the heating cable
- ④ label
- ⑤ end joint
- ⑥ hermetic plug

Note:



Do not attempt to apply ELEKTRA BET heating cables for any other purposes other than warming up concrete mixtures.

Never cut or shorten the heating cable.

Heating cables **must not** touch or cross.

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

General information

Pouring concrete mixtures in temperatures below 0°C is only possible for warm concrete mixtures.

When heating concrete mixtures poured and then curing in temperatures below 0°C, assess the required heating power per m² and the area of a concrete requiring heat. The heating output depends on:

- application of covers, such as tarpaulin, foil or non-woven fabrics to shelter formwork or directly concrete mixtures, protecting concrete surface against wind
- application of thermal protection with insulation material preventing heat loss from concrete surface
- the material formwork is made of (plywood, steel)

Suggested heating output of the heating cables per m² of the heated surface of a concrete element

Type of formwork	Method of protection of the concrete mixture surface against heat loss	Specific heating output [W/m ²]	Spacing between cables [cm]
plywood	insulating material 50mm thick, covered with tarpaulin, foil or non-woven fabric	75	50
steel	insulating material 50mm thick, covered with tarpaulin or non-woven fabric	100	40
plywood	no protection	150	25
steel	no protection	200	20

The place especially vulnerable to freezing in case of concrete mixture is the contact surface touching the previously poured concrete element. In such places, decrease the cable spacing recommended in the table by half. Negative influence of frozen concrete elements where concrete mixtures will be poured can be limited by:

- application of concrete mixtures of min. temperature +15°C
- spot unfreezing of the frozen concrete element with hot air

Calculating the area of a concrete element

The area of a pole, beam or pillar to be heated should be calculated as their perimeter multiplied by their height (length).

In concrete walls, heating cables should be laid on both sides of the wall.

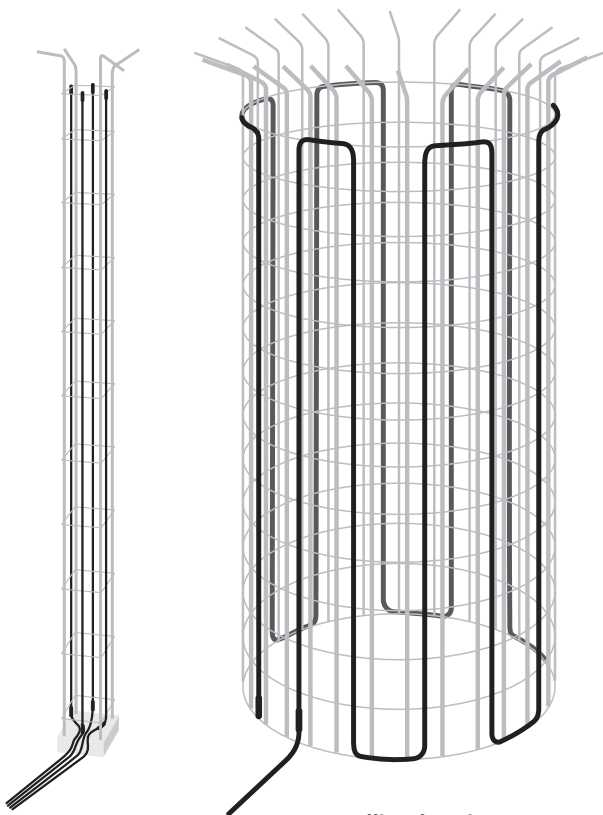
In ceilings with bottom reinforcement only, heating cables should be laid on bottom reinforcement, and the upper surface of the ceiling must be protected, at least with a cover.

Rims of ceiling, located on poles or concrete walls executed earlier – therefore significantly cooled down, are especially vulnerable to freezing.

In such places it is recommended to lay heating cables with decreased spacing. In ceilings thicker than 25cm, also the upper part of the ceiling must be heated – if possible (upper ceiling reinforcement present), otherwise, it is necessary (except for the cover) to provide thermal insulation laid on the surface of the ceiling.

Heating cables on the surface of a concrete should be placed symmetrically (if possible).

It influences positively the even temperature distribution, and – therefore – does not cause appearance of stresses.



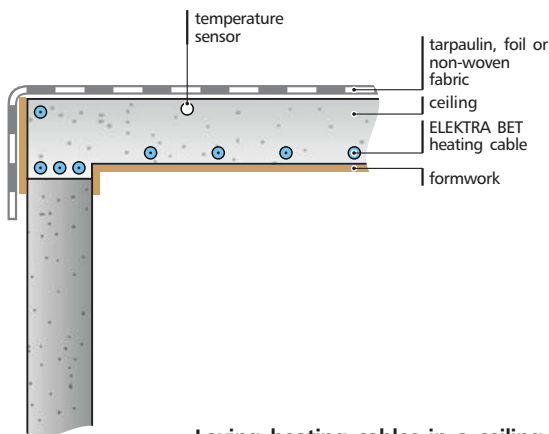
Installing heating cables on a concrete pillar

On a pole or beam the number of cables must not be lower than 4.

Laying heating cables on a concrete pillar – cables must be laid to maintain axial symmetry.



ELEKTRA Heating Cables



Laying heating cables in a ceiling with bottom reinforcement, based on an earlier executed concrete wall

Installation

Note:

Before their installation, heating cables should be stored in temperatures above 0°C, to maintain flexibility during the actual installation.



Attach ELEKTRA BET heating cables to stirrups, distribution bars or construction reinforcement. Maintain previously determined spacing between cables.

The cables should be fixed so that the distance from the formwork surface is not lower than 25mm.

Note:



Heating cables can cross with construction reinforcement, but must not be laid along reinforcement bars in the distance lower than the required thickness of the envelope of reinforcement bars.

Use plastic cable ties, min. 2.5mm wide. Spacing between fixings should not exceed 30cm.

Check

To ensure that the heating cable has not been damaged during installation, perform the following tests:

- resistance of the heating core
- insulation resistance



Measurement of the heating core's resistance

ELEKTRA Heating Cables



Measurement of insulation resistance

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

The heating cable insulation's resistance, as measured with a meter with a rated voltage of 1000V (megaohmmeter), should not be lower than 50 M Ω . After the concrete mixture has been poured, repeat the measurements to check whether the heating cable has not been damaged during installation works.

Controls

For the control of heating cables warming concrete mixtures, **ETI 1544 controller** should be utilised. The controller will perform the temperature measurement of concrete mixtures with a temperature sensor and only switch the heating system on when the temperature of already poured concrete drops e.g. below 10°C, and switch it off when the temperature exceeds the given level.

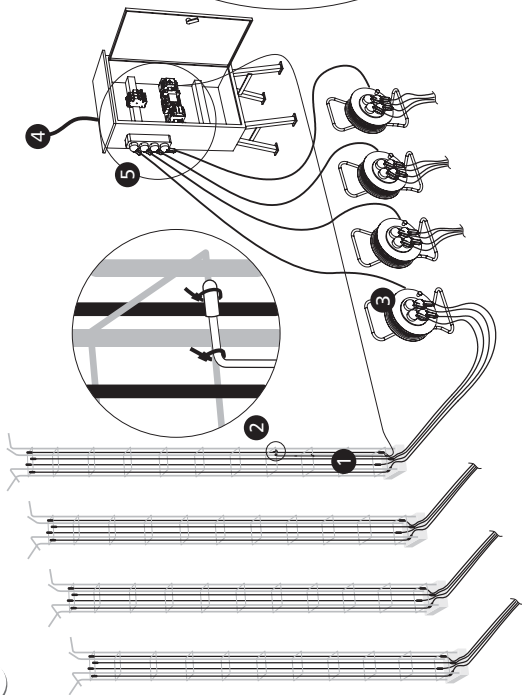
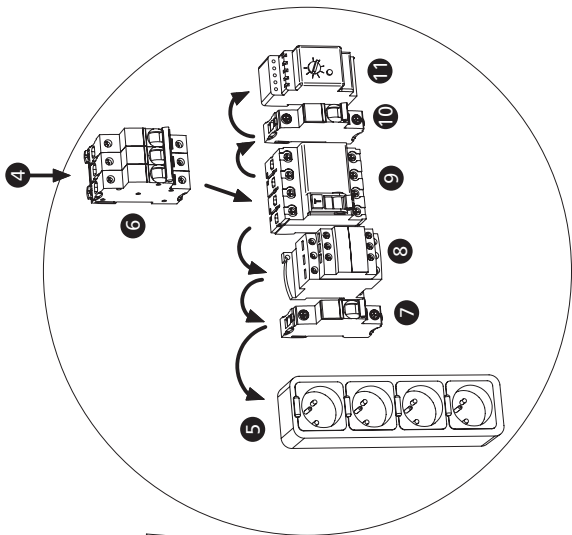
The number of heating cables that can be connected to the controller with a **contactor**, depends on the size of the power supply available. The controller should only control heating cables installed in similar conditions, to ensure heating cables are **powered at the correct times**.



**ETI 1544 controller
and temperature sensor
ETF-144/99**

- ① ELEKTRA BET heating cables
- ② temperature sensor for installation in concrete
- ③ reel extension cord
- ④ power supply for the construction switchboard
- ⑤ hermetic mains sockets
- ⑥ main circuit breaker
- ⑦ circuit breaker for the heating circuits
- ⑧ contactor
- ⑨ residual current device
- ⑩ circuit breaker for the temperature controller
- ⑪ ETI 1544 temperature controller

ELEKTRA Heating Cables



Installation of a temperature sensor

The temperature sensor's wire should be attached to reinforcement with cable ties. The temperature sensor should be positioned close to the surface of the concrete, between heating cables. In ceilings with bottom reinforcement only, the temperature sensor should be positioned directly under the ceiling's surface. The temperature cable's wire can be extended up to 50m with a standard cable (2 core 1.5mm²).

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.

Operation

Warming concrete commences with setting the required temperature on the controller. Warming concrete mixtures should be already performed during the pouring process. Do not allow concrete mixtures to cool down.

Note:

After concrete mixtures have cured, switch off the power supply and cut off the power supply conductors. The heating cables remain in concrete. The controllers can be reused.

Note:

Demounting of formwork should only be executed after the heating is completed and concrete elements gradually cooled down. Sudden cool down of an element might result in the increase of stresses in concrete.

Przewody Grzejne

ELEKTRA



• BET

Installation manual  UK

Instrukcja montażu  PL 

Инструкция по монтажу  RU

Zastosowanie

Przewody grzejne ELEKTRA BET służą do ochrony mieszanki betonowej układanej i dojrzewającej w ujemnych temperaturach.

- Chronią mieszankę betonową przed utratą ciepła oraz nie dopuszczają do zamrożenia powierzchni betonu.
- Przyspieszają proces dojrzewania betonu.

Przewody grzejne dostarczają ciepło do mieszanki betonowej i utrzymują jej temperaturę powyżej 0°C, aż do momentu uzyskania przez beton wymaganej wytrzymałości.

Zastosowanie sterownika mierzącego temperaturę mieszanki betonowej nie pozwala na przesuszenie czy przemrożenie betonu. Przewody grzejne wiązane są do zbrojenia. Po zakończeniu procesu dojrzewania betonu należy odłączyć zasilanie i odciąć przewody zasilające.

Uwaga:

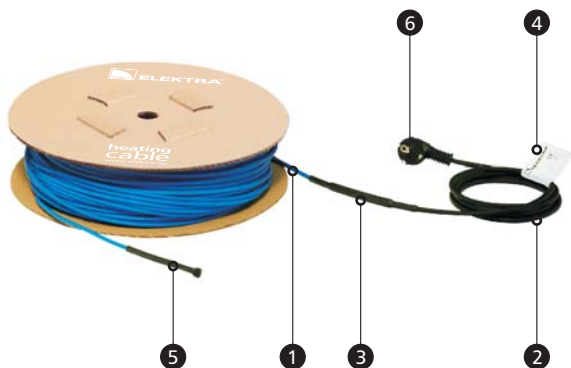
Mieszanki betonowej nie należy układać w temperaturze poniżej -15°C.



Charakterystyka

Przewody grzejne ELEKTRA BET

- zakończone są przewodem zasilającym o długości 2,0 m z hermetyczną wtyczką 16A
- moc jednostkowa: 32W/m i 40W/m
- napięcie zasilania: 230V 50/60Hz
- wymiary zewnętrzne: Ø 5mm
- minimalny promień gięcia: 5D
- przewody są ekranowane, a ich podłączenie do rozdzielnic budowlanej (tzw. RB) wyposażonej w wyłącznik różnicowoprądowy stanowi skuteczną ochronę przeciwporażeniową



- 1 przewód grzejny ELEKTRA BET
- 2 przewód zasilający „zimny”
- 3 mufa łącząca przewód grzejny z przewodem zasilającym
- 4 tabliczka znamionowa
- 5 mufa zakończeniowa
- 6 wtyczka hermetyczna

Uwaga:



Przewodów grzejnych ELEKTRA BET **nie można** stosować do ogrzewania innego niż podgrzewanie mieszanki betonowej.

Nie można przeciąć ani skrócić przewodów grzejnych.

Przewody grzejne **nie mogą** się stykać ze sobą ani krzyżować.

Nie należy poddawać przewodu nadmiernemu naciąganiu i naprężeniu oraz uderzać ostrymi przedmiotami.

Informacje ogólne

Warunkiem układania mieszanki betonowej w ujemnych temperaturach jest stosowanie ciepłej mieszanki.

Przy podgrzewaniu mieszanki betonowej układanej a następnie dojrzewającej w ujemnych temperaturach należy określić wartość mocy grzejnej na m² **powierzchni** elementu betonowego. Zalecana moc grzejna zależy od:

- zastosowania osłon w postaci plandek z brezentu, folii lub włóknin do przykrycia szalunków lub bezpośrednio mieszanki betonowej chroniących powierzchnię betonu przed wiatrem
- zastosowania ocieplenia materiałem izolacyjnym utrudniającym utratę ciepła z powierzchni betonu
- materiału, z którego wykonane są deskowania (sklejka, stal)

Proponowana moc przewodów grzejnych na m² ogrzewanej powierzchni elementu betonowego

typ deskowania	sposób zabezpieczenia powierzchni mieszanki betonowej przed utratą ciepła	moc jednostkowa [W/m ²]	odstęp między przewodami [cm]
sklejka	materiał izolacyjny o gr. 50mm osłonięty plandeką, folią lub włókniną	75	50
stal	materiał izolacyjny o gr. 50mm osłonięty plandeką, folią lub włókniną	100	40
sklejka	bez zabezpieczenia	150	25
stal	bez zabezpieczenia	200	20

Miejszem szczególnie narażonym na przemarzanie mieszanki betonowej jest powierzchnia, która styka się z elementem betonowym wykonanym wcześniej. W tych miejscach należy zmniejszyć odstępy między przewodami podanymi w tabeli o połowę.

Oddziaływanie przemrożonych elementów betonowych na których układana będzie mieszanka betonowa ograniczyć można przez:

- zastosowanie mieszanki betonowej o temperaturze min. +15°C
- miejscowe rozmrożenie przemrożonego elementu betonowego ciepłym powietrzem

Obliczanie powierzchni elementu betonowego

Powierzchnię słupa, belki, filara które chcemy ogrzewać należy obliczać jako ich obwód razy wysokość (długość).

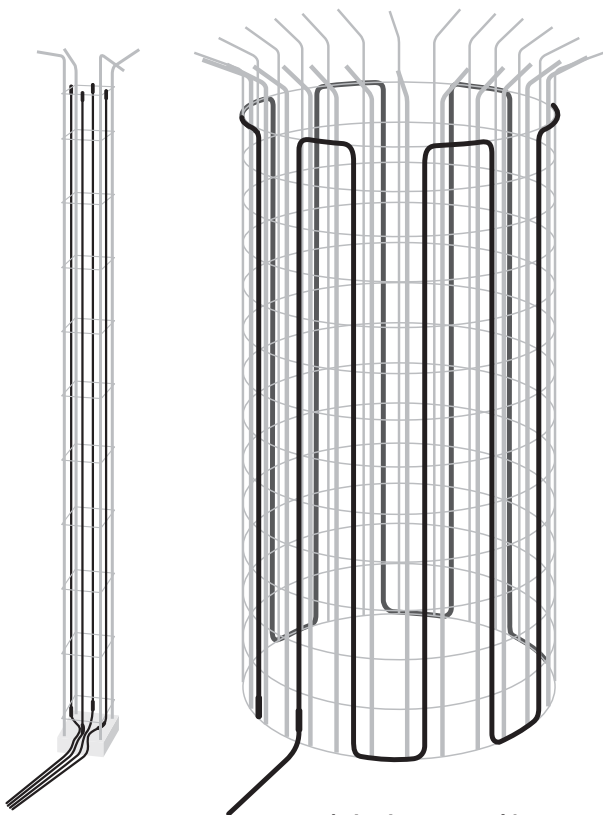
W ścianach betonowych przewody grzejne należy układać po obu jej stronach.

W stropach, w których jest tylko dolne zbrojenie, przewody grzejne należy układać na dolnym zbrojeniu, a górna powierzchnia stropu musi być przykryta przynajmniej osłoną. Więnce stropu leżące na słupach lub ścianach betonowych wcześniej wykonanych, a więc bardzo wychłodzonych, są szczególnie narażone na przemarzanie. W tych miejscach należy zagęścić ułożenie przewodów grzejnych.

W stropach, których grubość jest większa niż 25cm, ogrzewana musi być również górna powierzchnia stropu, jeżeli istnieje taka możliwość (jest zbrojenie górne stropu), w przeciwnym wypadku konieczna jest (poza osłoną) izolacja cieplna ułożona na powierzchni stropu.

Przewody grzejne na powierzchniach elementu betonowego powinny być rozmieszczone symetrycznie (o ile jest to możliwe).

Ma to wpływ na równomierny rozkład temperatury, a więc nie powoduje powstawania naprężeń.



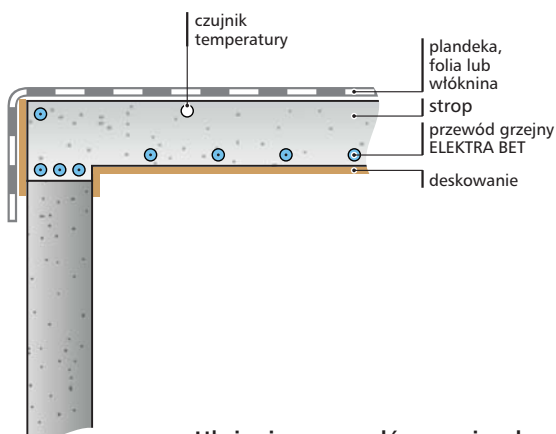
Ułożenie przewodów grzejnych w filarze betonowym



W słupie lub belce ilość przewodów nie może być mniejsza niż 4. Przewody muszą być tak ułożone, aby zachowały symetrię osiową.

Przewody Grzejne

ELEKTRA



Ułożenie przewodów grzejnych w stropie ze zbrojeniem dolnym, opartym na wcześniej wykonanej ścianie betonowej

Instalacja

Uwaga:

Przewody grzejne przed ich instalacją powinny być przechowywane w dodatniej temperaturze, aby podczas układania zachowały elastyczność.



Przewody grzejne ELEKTRA BET należy wiązać do strzemion, prętów rozdzielczych lub do zbrojenia konstrukcyjnego. Należy zachować zaprojektowane odstępy między przewodami.

Przewody powinny być tak wiązane, aby ich odległość od powierzchni deskowań nie była mniejsza niż 25mm.

Uwaga:



Przewody grzejne mogą krzyżować się ze zbrojeniem konstrukcyjnym, ale nie mogą przebiegać wzdłuż prętów zbrojeniowych w odległości mniejszej niż wymagana grubość otuliny pręta zbrojeniowego.

Do wiązania należy użyć opasek zaciskowych z tworzywa sztucznego o szerokości min. 2,5mm. Odstępy pomiędzy opaskami nie powinny przekraczać 30cm.

Kontrola

Aby upewnić się, że przewód grzejny nie został uszkodzony podczas mocowania do zbrojenia należy wykonać pomiary:

- rezystancji żyły grzejnej
- rezystancji izolacji



Pomiar rezystancji żyły grzejnej



Pomiar 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 (megaomierz) nie powinna być mniejsza niż 50M Ω . Po ułożeniu mieszanki betonowej pomiary należy powtórzyć, aby przekonać się, czy w trakcie betonowania przewód nie został uszkodzony.

Sterowanie

Do sterowania przewodami grzejnymi podgrzewającymi mieszankę betonową należy zastosować **sterownik ETI 1544**. Sterownik mierzy temperaturę mieszanki betonowej za pomocą czujnika temperatury. Włącza system podgrzewania wówczas, gdy temperatura wbudowanego betonu spadnie np. poniżej 10°C, a wyłącza, gdy tą temperaturę przekroczy.

Do sterownika za pomocą stycznika można podłączyć taką ilość przewodów grzejnych jaka wynika z zabezpieczenia głównego rozdzielni zasilającej przewody grzejne podgrzewające mieszankę betonową dojrzewającą w podobnych warunkach.

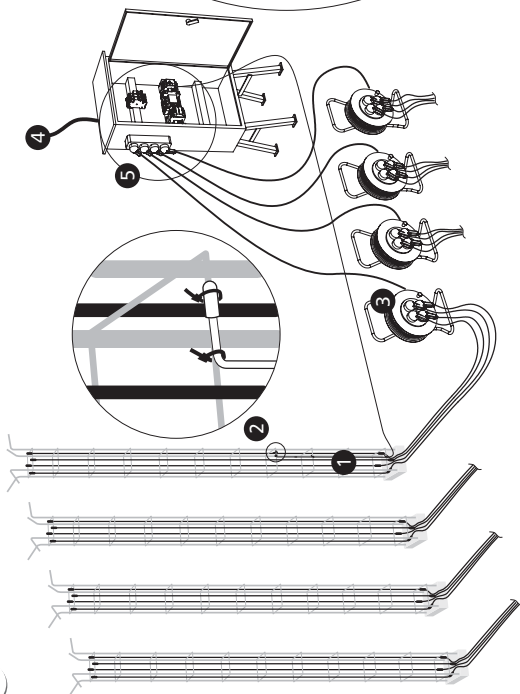
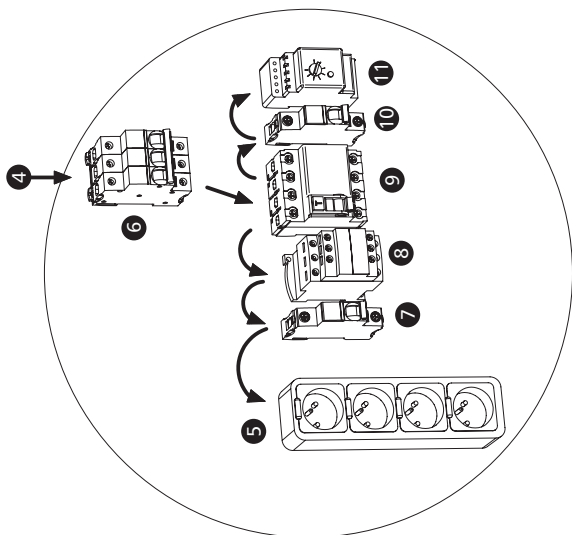


**Sterownik ETI 1544
i czujnik temperatury
ETF-144/99**

- ① przewody grzejne ELEKTRA BET
- ② czujnik temperatury do montażu w betonie
- ③ przedłużacz bębnowy
- ④ zasilanie rozdzielni budowlanej
- ⑤ hermetyczne gniazda sieciowe
- ⑥ główny wyłącznik nadprądowy
- ⑦ wyłącznik nadprądowy obwodów grzejnych
- ⑧ stycznik
- ⑨ wyłącznik różnicowo prądowy
- ⑩ wyłącznik nadprądowy regulatora temperatury
- ⑪ regulator temperatury ETI 1544

Przewody Grzejne

ELEKTRA



Instalacja czujnika temperatury

Przewód czujnika temperatury wiążemy do zbrojenia opaskami zaciskowymi. Czujnik temperatury należy umieścić możliwie blisko powierzchni elementu betonowego, pomiędzy przewodami grzejnymi. W stropach, w których przewody grzejne ułożone są na dolnym zbrojeniu, czujnik temperatury należy umieścić tuż pod powierzchnią stropu. Przewód czujnika temperatury można przedłużyć do 50m przewodem instalacyjnym o przekroju $2 \times 1,5 \text{mm}^2$.

Ochrona przeciwporażeniowa

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

Eksploatacja

Uruchomienie podgrzewania betonu sprowadza się do ustawienia zaplanowanej temperatury na sterowniku. Podgrzewanie mieszanki betonowej należy rozpocząć już w trakcie jej układania. Nie można dopuścić do wychłodzenia ciepłej mieszanki betonowej.

Uwaga:



Po zakończeniu procesu dojrzewania betonu należy odłączyć zasilanie i odciąć przewody zasilające. Przewody grzejne pozostają w betonie. Sterownik można wykorzystać повторно.

Uwaga:



Demontaż szalunków należy przeprowadzić po zakończeniu grzania i stopniowym ostudzeniu elementu betonowego. Raptowne wychłodzenie elementu może spowodować wzrost naprężeń w betonie.

Нагревательный Кабель *ELEKTRA*



• BET

Installation manual  UK

Instrukcja montażu  PL

Инструкция по монтажу  RU 

Применение

Нагревательные кабели ELEKTRA ВЕТ предназначены для защиты бетонной смеси, укладываемой и отвердевающей при минусовых температурах.

- Защищают бетонную смесь от потери тепла и не допускают для замораживания поверхности бетона.
- Ускоряют процесс отвердевания бетона.

Нагревательные кабели подогревают бетонную смесь и поддерживают её температуру выше 0°C, до тех пор пока бетон не достигнет нужной механической прочности.

Использование терморегулятора, измеряющего температуру бетонной смеси, предотвращает пересушивание или промораживание бетона. Нагревательные кабели крепятся к арматуре. После окончания процесса отвердевания бетона необходимо обесточить кабель и отрезать холодные концы.

Внимание:

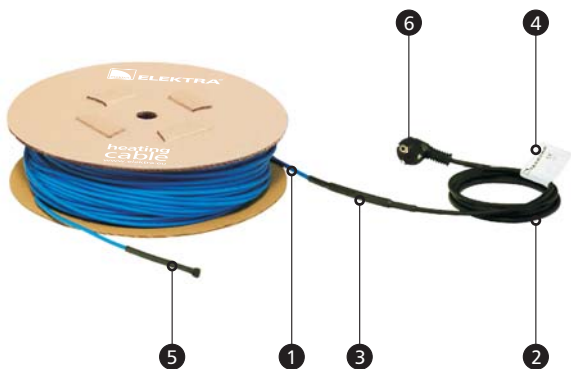


Бетонную смесь не стоит укладывать в температуре ниже -15°C.

Характеристики кабелей

Нагревательные кабели ELEKTRA ВЕТ

- соединены с питающим кабелем длиной 2,0 м с герметичной вилкой 16А
- удельная мощность: 32W/м и 40Вт/м
- напряжение: 230В 50/60Гц
- диаметр кабеля: Ø 5мм
- минимальный радиус изгиба: 5D
- кабели экранированы, а их подключение к распределительному щиту, оснащённому выключателем дифференцированного тока или УЗО, является эффективной защитой от поражения током



- 1 нагревательный кабель ELEKTRA BET
- 2 питающий кабель („холодный” конец)
- 3 соединительная муфта
- 4 этикетка
- 5 концевая муфта
- 6 герметичная вилка

Внимание:



Нагревательные кабели ELEKTRA BET **нельзя** применять для иного вида обогрева, чем подогрев бетонной смеси.

Не допускается разрезание или укорачивание нагревательных кабелей.

Нагревательные кабели **не должны** соприкасаться между собой или пересекаться.

Не следует подвергать провода чрезмерному растягиванию и натяжению, необходимо избегать механических повреждений и порезов.

Общая информация

Заливка бетона при минусовой температуре возможна только при использовании теплой смеси.

Для подогрева бетона, заливающегося и отвердевающего при отрицательных температурах, определяют нагревательную мощность на м² поверхности в зависимости от:

- применения тентов из брезента, плёнки или нетканых материалов, закрывающих опалубку или поверхность бетона от ветра
- применения теплоизоляции, уменьшающей теплопотери с поверхности бетона
- материала опалубки (фанера, сталь)

Предлагаемая мощность нагревательных кабелей на м² обогреваемой поверхности бетонного элемента

Тип опалубки	Способ защиты поверхности бетона от теплопотерь	Единичная мощность [Вт/м ²]	Ø аг укладки кабеля [см]
фанера	теплоизоляция толщиной 50 мм, покрытая брезентом, фольгой или нетканым материалом	75	50
сталь	теплоизоляция толщиной 50 мм, покрытая брезентом, фольгой или нетканым материалом	100	40
фанера	без защиты	150	25
сталь	без защиты	200	20

Наиболее подвержены промерзанию зоны стыка свежей заливки с уже выполненным бетонным элементом. Здесь рекомендуется уменьшать указанный в таблице шаг укладки вдвое.

Негативное влияние замерзших бетонных элементов на свежую заливку можно ограничить путём:

- применения бетонной смеси с температурой мин. +15°C
- зональное размораживание промерзшего бетонного элемента горячим воздухом

Расчёт поверхности бетонного элемента

Поверхность столба, балки, опоры, которые мы хотим обогреть, полагается рассчитать, умножая их окружность/периметр на высоту (длину).

В бетонных стенах нагревательные кабели полагается укладывать по обеим её сторонам.

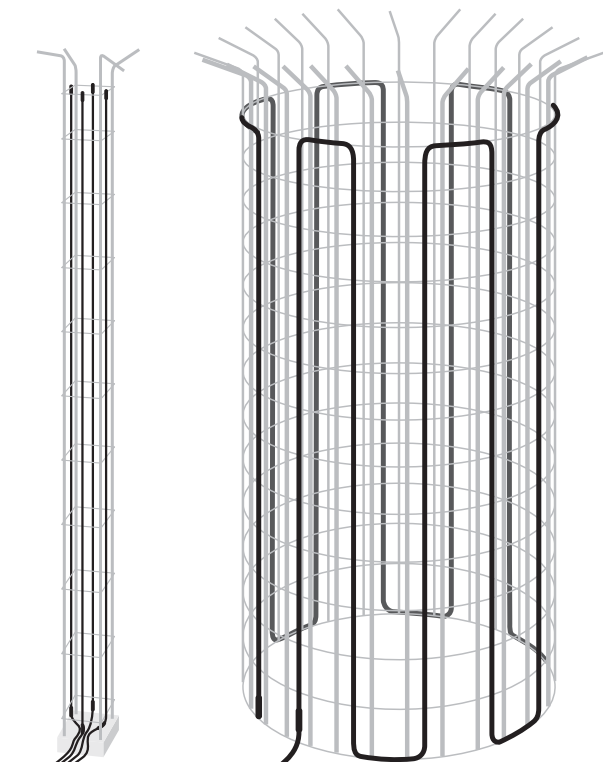
В перекрытиях, в которых есть только нижняя арматура, нагревательные кабели следует укладывать на нижнем армировании, а верхняя поверхность перекрытия должна быть прикрыта, по крайней мере, тентом.

Верхние части перекрытия, лежащие на столбах или выполненные ранее бетонные элементы, а значит, уже успевшие значительно остыть, особо подвержены промерзанию. В этих местах полагается уменьшить шаг укладки нагревательных кабелей.

Перекрытия, толщина которых превышает 25см, рекомендуется обогреть не только по нижней, но и по верхней арматуре, если таковая есть.

Если такой возможности нет, на перекрытие рекомендуется уложить теплоизоляцию.

Нагревательные кабели на поверхностях бетонного элемента должны быть размещены симметрично (насколько это возможно). Это положительно влияет на равномерное распределение температур, а значит, не приводит к возникновению натяжений.

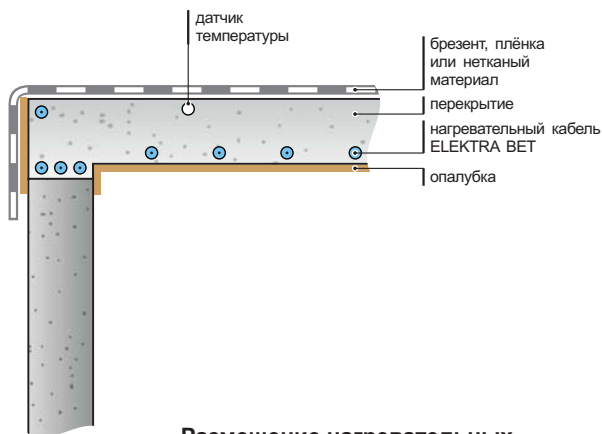


**Установка
нагревательных
кабелей
в бетонной колонне.**



**В балках или опорах
должно использоваться
не менее 4-х кабелей.
При монтаже кабеля
в колонне необходимо
соблюдать осевую
симметрию.**

Нагревательные Кабели ELEKTRA



Размещение нагревательных кабелей в перекрытии с нижним армированием, с опорой на ранее возведенную бетонную стену

Монтаж

Внимание:



Нагревательные кабели перед их установкой должны храниться в плюсовой температуре, чтобы во время прокладки сохранилась их гибкость.

Нагревательные кабели ELEKTRA BET монтируются к арматуре или другим элементам жесткости строительной конструкции.

Требуется соблюдать шаг укладки кабеля

в соответствии с проектом. Расстояние между кабелем и опалубкой не должно быть менее 25мм.

Внимание:



Нагревательные кабели могут пересекать конструктивное армирование, но не могут идти вдоль арматуры на расстоянии меньшем, чем требуемая толщина защиты арматурного прута.

Для крепления кабеля применяются кабельные хомуты/стяжки из пластмассы шириной мин. 2,5мм. Расстояние между стяжками должно быть не более 30см.

Проверка

Чтобы убедиться, что нагревательный кабель не повреждён во время крепления к арматуре, полагается выполнить измерения:

- сопротивление токопроводящей жилы
- сопротивление изоляции.



Измерение сопротивления токопроводящей жилы

Нагревательные Кабели ELEKTRA



Измерение сопротивления изоляции

Результат измерения сопротивления нагревательной жилы не должен отличаться от значения, указанного на номинальной табличке более чем -5 , $+10\%$.

Сопротивление изоляции нагревательного кабеля, измеряемое прибором с номинальным напряжением 1000В (мегомметр), не должно быть меньше, чем $50\text{M}\Omega$.

После укладки бетонной смеси, измерения полагается повторить, чтобы убедиться, не был ли повреждён кабель во время бетонирования.

Управление

Для управления кабелями ВЕТ рекомендуется использовать **терморегулятор ETI 1544**. Терморегулятор измеряет температуру бетонной смеси при помощи датчика температуры. Включает систему подогрева, когда температура бетона упадёт, например, ниже 10°C, а выключает, когда данная температура будет достигнута.

К терморегулятору при помощи контактора можно подключить такое количество нагревательных комплектов, суммарная мощность которых не превышает допустимую по выделенной мощности. Однако, использовать один терморегулятор на группу кабелей можно только в том случае, если кабели **находятся в одинаковых условиях**.



**Терморегулятор ETI 1544
и датчик температуры
ETF-144/99**

- 1 нагревательные кабели ELEKTRA ВЕТ
- 2 датчик температуры для установки в бетон
- 3 удлинители
- 4 ввод питания
- 5 герметичные розетки
- 6 вводной автоматический выключатель
- 7 автоматический выключатель для контуров обогрева
- 8 контактор
- 9 УЗО
- 10 автоматический выключатель для терморегулятора
- 11 терморегуляторы ETI 1544

Установка датчика температуры

Провод датчика температуры фиксируется на арматуре кабельными хомутами/вязальной проволокой. Датчик температуры требуется размещать максимально близко к поверхности бетонного элемента, между нагревательными кабелями. В перекрытиях, в которых нагревательные кабели уложены на нижнем армировании, датчик температуры требуется размещать сразу же под поверхностью перекрытия.

Кабель датчика температуры можно продлить до 50м установочным кабелем с сечением $2 \times 1,5 \text{ мм}^2$.

Защита от поражения электрическим током

Система подогрева бетона должна быть оборудована дифференциальным автоматическим выключателем с чувствительностью $\Delta \leq 30 \text{ мА}$.

Эксплуатация

Подогрев бетона включается по показаниям терморегулятора. Подогрев бетонной смеси начинают еще в процессе заливки, т.к. нельзя допускать охлаждения тёплой бетонной смеси.

Внимание:



После окончания процесса отвердевания бетона требуется отключить питание и отрезать питающие кабели. Нагревательные кабели остаются в бетоне. Терморегулятор можно использовать вторично.

Внимание:



Демонтаж опалубок производится только после окончания нагрева и постепенного охлаждения бетонного элемента. Внезапное охлаждение элемента может вызвать рост натяжений в бетоне.

