

**НАГРЕВАТЕЛЬНЫЕ КАБЕЛИ  
ELEKTRA**

***TuffTec***<sup>™</sup>



- TuffTec<sup>™</sup> 30
- TuffTec<sup>™</sup> 30/400 B



## 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 горячей асфальт.

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



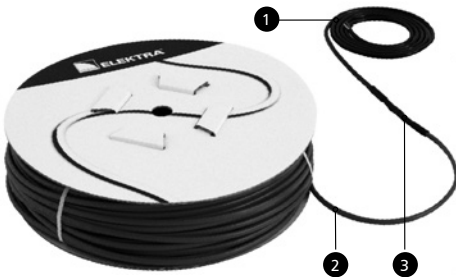
Конструкция нагревательного кабеля ELEKTRA TuffTec™

## Технические данные

Нагревательные кабели ELEKTRA TuffTec™ являются готовыми к установке нагревательными кабелями, изготовленными в соответствии с стандартом PN-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 мм <sup>2</sup> или 3 x 2,5 мм <sup>2</sup> 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

# Нагревательные кабели

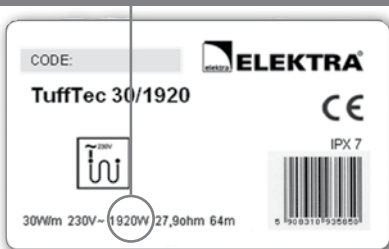
ELEKTRA

## 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  $-25^{\circ}\text{C}$ .

### Внимание:



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

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

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

## 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 <sup>2</sup> ]
> -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 подвержены воздействию ветра снизу, увеличит эффективность системы защиты от снега и льда.

# Нагревательные кабели

ELEKTRA

В зависимости от расстояния между проводами можно получить достаточную мощность на 1 м<sup>2</sup> нагреваемой поверхности.

Нагревательная мощность	30 Вт/м
[Вт/м <sup>2</sup> ]	[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 обогривания 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 <sup>2</sup> ]
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 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 ETO2 – 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.

**• 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.

Существует также возможность управлять обогревом двух отдельных областей, например подъезда в гараж и желобов, используя один терморегулятор.

## Монтаж

### ЭТАП I – монтаж нагревательного кабеля

#### 1) в поверхности

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

Интервалы можно рассчитать с помощью формулы:

$$a-a = S/L$$

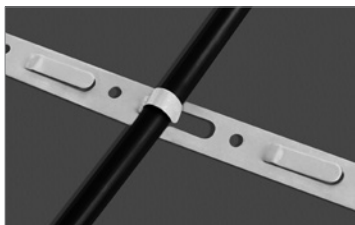
где:

*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

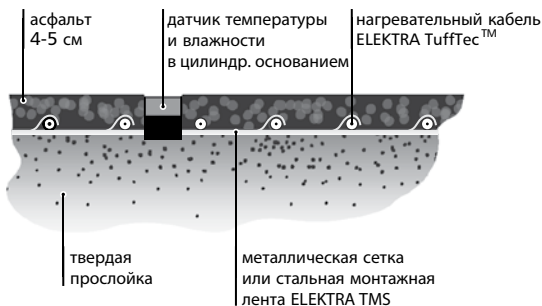
таким способом, чтобы соединение было герметичное.

**Способ укладки нагревательных кабелей зависит от типа покрытия поверхности.**

## Поверхности из асфальта

Этапы работ:

- 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.
- Вручную распределить слой асфальта толщиной 4-5 см - этап IV
- Прокатка асфальта - этап IV



**Поперечное сечение дороги или подъездного пути, изготовленного из асфальта**

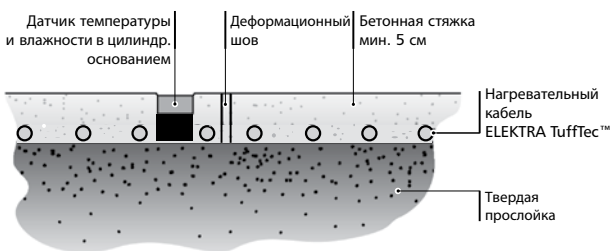
## Бетонные поверхности

Бетонные поверхности требуют монтажа деформационного шва. Небронированные бетонные стяжки должны быть оснащены деформационным швом на поверхности не более 9 м<sup>2</sup>, 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 работ:

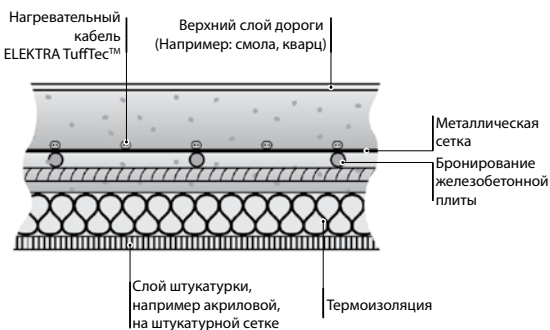
- Выровнять твердую прослойку
- положить монтажные ленты ELEKTRA TME или монтажную сетку и прикрепить к ним нагревательный кабель
- сделать бетонную стяжку – этап IV



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.



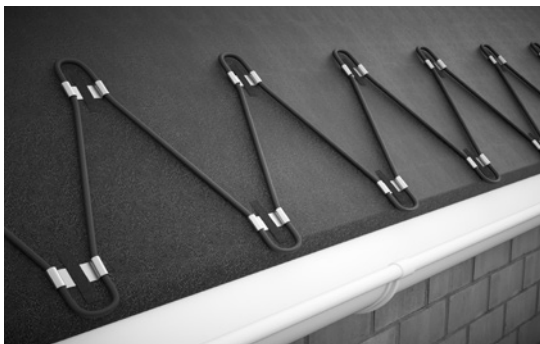
Поперечное сечение рампы

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.



**Скобы из цинкового, титанового или медного листа**

## Прикрепление кабеля в ендовах

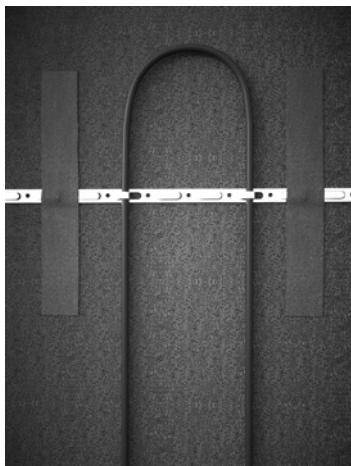


Стальная монтажная  
лента ELEKTRA TMS



Монтажная лента для крыш

Стальную монтажную ленту ELEKTRA TMS или монтажную ленту для крыш крепится к крыше с помощью битумного скотча.



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:



Клипса для водосточного желоба



Стальной трос с клипсами для водосточного желоба  
(этот способ монтажа кабеля облегчает очистку желоба)



Клипса для водосточной трубы



Стальной трос с клипсами для водосточной трубы

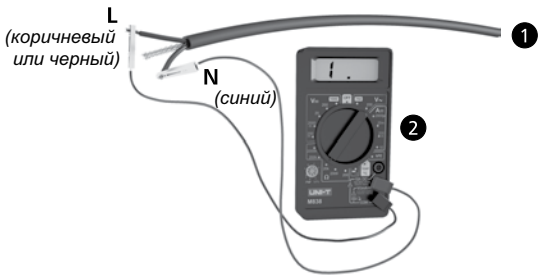
## Этап II - после укладки нагревательного кабеля, следует:

- 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

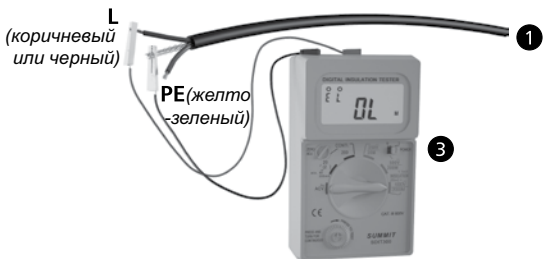
Результат измерения сопротивления нагревательной жилы не должен отклоняться от значения, указанного на заводской наклейке, более чем на -5%, +10%.

Изоляционное сопротивление нагревательного кабеля измеряется устройством с номинальным напряжением 1000 В (мегаомметр) и не должно быть меньше чем 10 Мом. Результаты должны быть введены в гарантийном талоне.

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



**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.

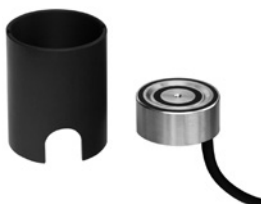
## **Этап IV - изготовление поверхности**

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.

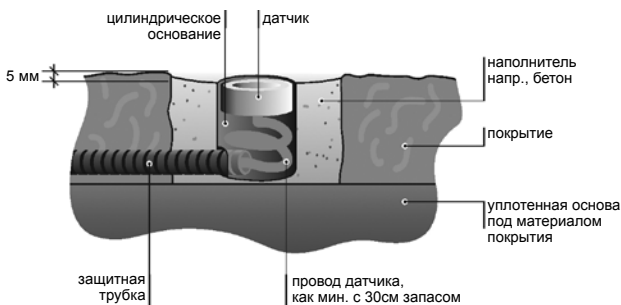
## Этап V - монтаж датчиков

### 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 уравнивания датчика пространство должно быть заполнено, например бетоном.



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



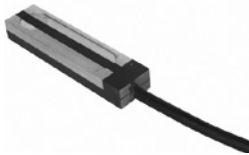
Пример монтажа датчика температуры и влажности в поверхности

## **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.

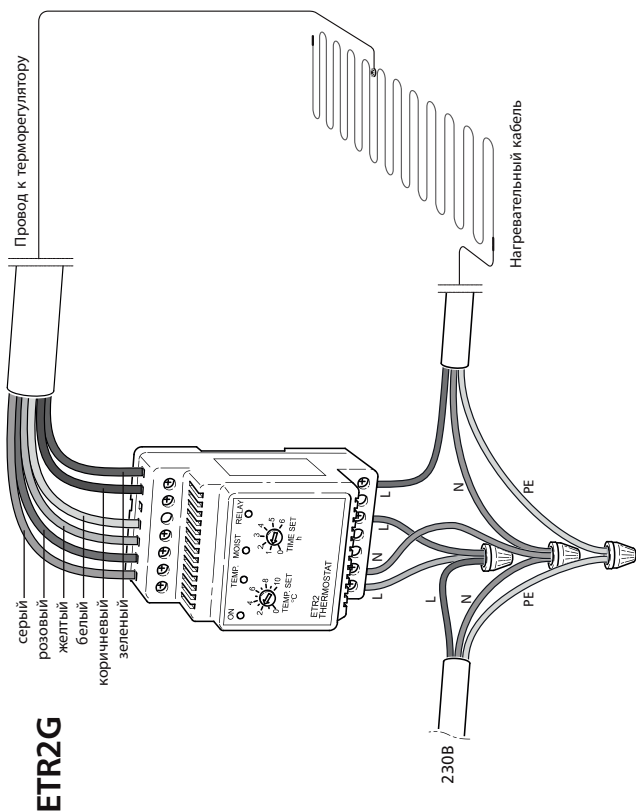
Подключение:

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.

# Нагревательные кабели

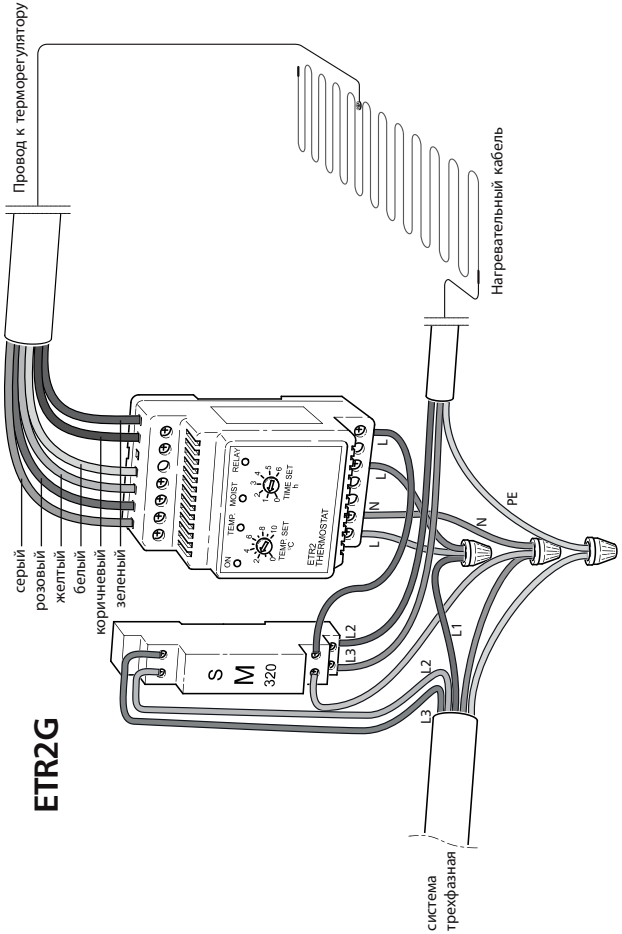
ELEKTRA



**ETR2G**

Электрическая система однофазная

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

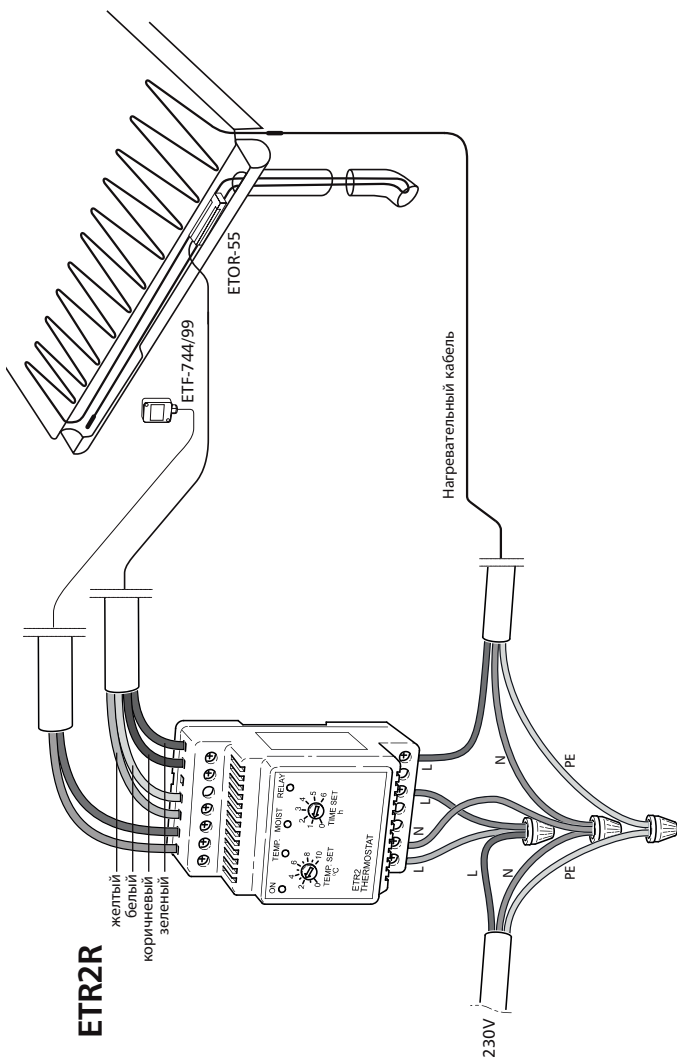


**Электрическая система трехфазная**

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

# Нагревательные кабели

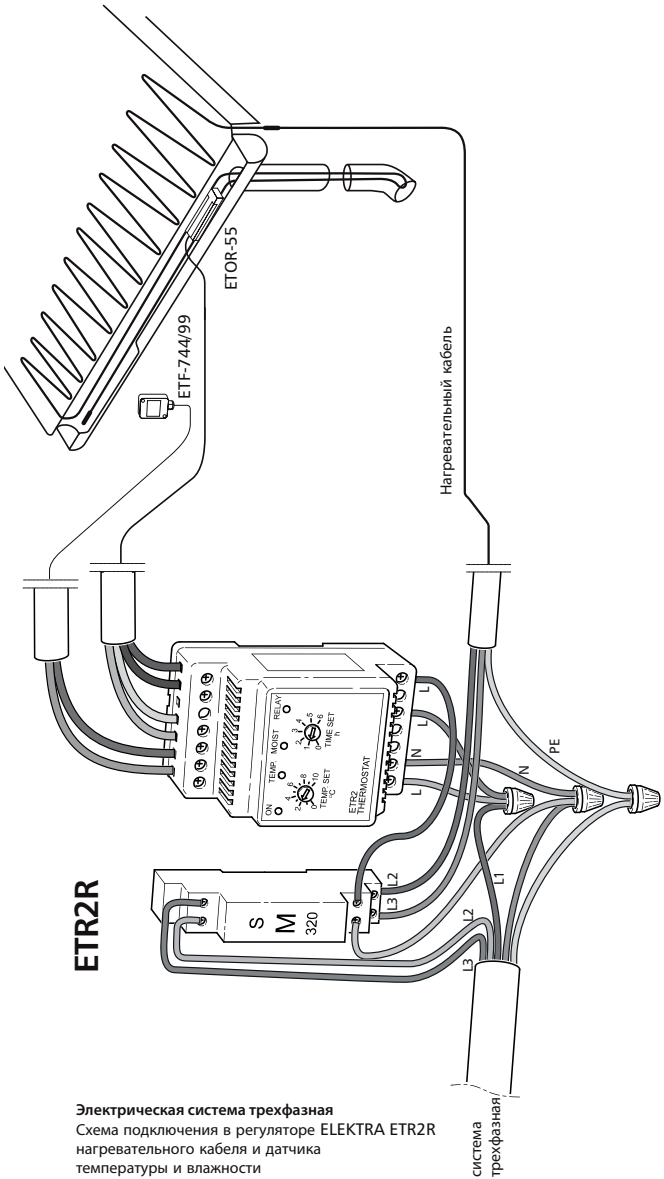
ELEKTRA



Электрическая система однофазная

Схема подключения в регуляторе ELEKTRA ETR2R

нагревательного кабеля и датчика температуры и влажности



**Электрическая система трехфазная**  
 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  $\Delta \leq 30$  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 монтажником, 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	$\Omega$
	$M\Omega$
после создания покрытия (при применении в грунте)	$\Omega$
	$M\Omega$

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 10  $M\Omega$ .



**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)





