



Руководство по установке

## Применение для наружного обогрева

### Маты и кабели

Долгосрочные  
интеллектуальные  
решения

Посетите [devi.ru](http://devi.ru)

## Содержание

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>Введение</b> . . . . .                                | <b>2</b>  |
| 1.1      | Инструкции по технике безопасности. . . . .              | 2         |
| 1.2      | Руководство по установке. . . . .                        | 3         |
| 1.3      | Обзор системы . . . . .                                  | 4         |
| 1.4      | Расчет шага укладки для нагревательных кабелей . . . . . | 4         |
| 1.5      | Планирование монтажа . . . . .                           | 5         |
| 1.6      | Подготовка монтажного участка . . . . .                  | 5         |
| <b>2</b> | <b>Установка элементов</b> . . . . .                     | <b>6</b>  |
| 2.1      | Установка нагревательных элементов. . . . .              | 6         |
| 2.2      | Установка датчика . . . . .                              | 6         |
| <b>3</b> | <b>Условия применения</b> . . . . .                      | <b>7</b>  |
| 3.1      | Защита кровли и водостоков от замерзания. . . . .        | 7         |
| 3.2      | Системы снеготаяния на открытых площадках . . . . .      | 8         |
| 3.3      | Обогрев газона/рассадной грядки . . . . .                | 9         |
| <b>4</b> | <b>Дополнительные параметры</b> . . . . .                | <b>10</b> |

## 1 Введение

В настоящем руководстве по установке слово «элемент» относится как к нагревательным кабелям, так и к нагревательным матам.

- Если в инструкции используется термин «нагревательный кабель» или «нагревательный мат», то данное указание относится исключительно к указанному типу элемента.

Применение нагревательных элементов, описываемых в настоящем руководстве по установке, должно соответствовать их предполагаемому назначению.

В отношении других условий применения обращайтесь за консультацией в местные торговые представительства.

### 1.1 Инструкции по технике безопасности

**Категорически запрещается отрезать или укорачивать нагревательный элемент.**

- Разрезание нагревательного элемента ведет к прекращению действия гарантии.
- Питающие провода можно укорачивать по необходимости.

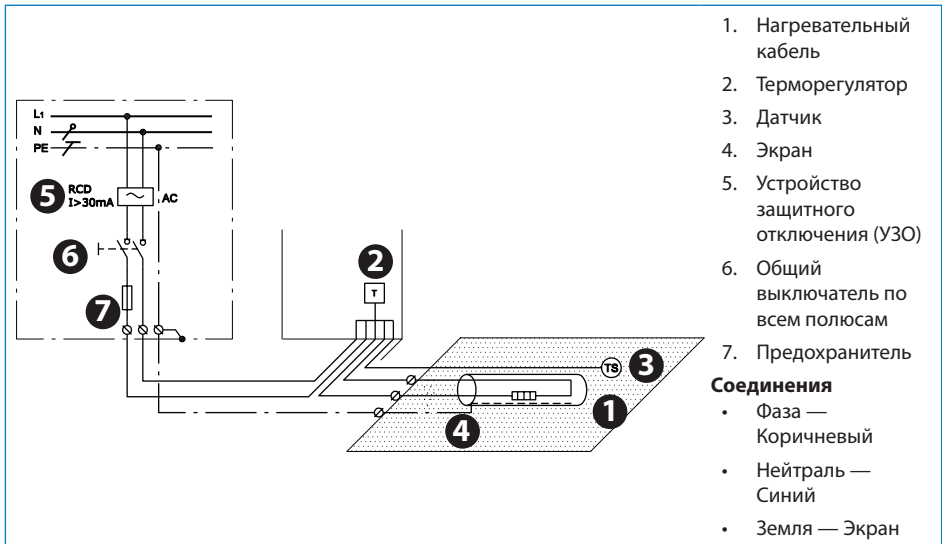
**Установку элементов следует производить в соответствии с местными строительными правилами и правилами монтажа электрических схем, а также указаниями, приведенными в настоящем руководстве.**

- Все другие способы установки могут воспрепятствовать надлежащей работе элементов, создать угрозу безопасности и привести к прекращению действия гарантии.

**Подсоединение нагревательных элементов должно выполняться авторизованным электриком с использованием стационарного соединения.**

- Отключите электропитание во всех цепях перед установкой и техническим обслуживанием.
- Экран каждого нагревательного элемента должен быть заземлен в соответствии с местными правилами электромонтажа и подсоединен к устройству защитного отключения (УЗО).

- Номинальный ток срабатывания УЗО - 30 мА макс.
- Нагревательные элементы следует подключать через выключатель, обеспечивающий отключение всех полюсов.
- Элемент должен быть снабжен плавким предохранителем, рассчитанным на соответствующий ток, или автоматическим выключателем в соответствии с местными правилами.



**Наличие нагревательного элемента должно быть**

- обозначено посредством прикрепленных предупредительных табличек или маркировки на контактах питания и/или вдоль линии цепи в пределах четкой видимости;

- отражено в любой электрической документации, сопровождающей установку.

**Категорически запрещается превышать максимальную плотность теплового потока (Вт/м<sup>2</sup> или Вт/м) при установке системы отопления.**

## 1.2 Руководство по установке

Подготовьте надлежащим образом место установки, удалив острые предметы, мусор и т.д.

Регулярно измеряйте электрическое сопротивление и сопротивление изоляции перед началом, в ходе и после монтажа.

## Руководство по установке Применение для наружного обогрева

Не прокладывайте нагревательные элементы под стенами и стационарными препятствиями. Требуется зазор минимум 6 см.

Элементы, особенно соединения, должны быть защищены от сдавливающих и растягивающих нагрузок.

Держите элементы вдали от изоляционных материалов, других источников тепла и компенсационных швов.

Элемент должен быть снабжен устройством регулирования температуры и не должен эксплуатироваться вне помещений при окружающей температуре выше 10°C.

Элементы не должны касаться или пересекаться друг с другом или другими элементами. Распределение элементов по площади должно быть равномерным.

- Хранить следует в сухом, обогреваемом помещении при температуре от +5 °C до +30 °C.

### 1.3 Обзор системы

| Стандарты           | DEVIsafe™ | DEVIsnow™ (DTCE) | DEVIsphalt™ (DTIK) | DEVIsport™ (DSM3) |
|---------------------|-----------|------------------|--------------------|-------------------|
| 60800:2009 (кабель) | M2        | M2               | M2                 | M2                |

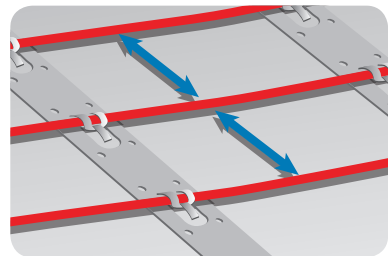
M2: При установке системы отопления в условиях **высокой опасности механических повреждений**.

| Выбор продукта:                              | DEVIsafe™ | DEVIsnow™ (DTCE) | DEVIsphalt™ (DTIK) | DEVIsport™ (DSM3) |
|--|-----------|------------------|--------------------|-------------------|
| Защита кровли и системы стоков от замерзания | +         | +                | -                  | -                 |
| Системы снеготаяния на открытых площадках    | (+)       | +                | +                  | +                 |
| Обогрев газона/рассадной грядки              | -         | +                | -                  | +                 |

### 1.4 Расчет шага укладки для нагревательных кабелей

Шаг укладки — это расстояние от центра одной кабельной петли до центра следующей, выраженное в сантиметрах.

Для систем подогрева водосточных желобов количество витков кабеля на метр трубы см. в раздел 3.1.



# Руководство по установке Применение для наружного обогрева

$$\text{Шаг укладки [см]} = \frac{\text{Площадь [м}^2\text{]}}{\text{Длина кабеля [м]}} \times 100 \text{ см}$$

или

$$\text{Шаг укладки [см]} = \frac{\text{Удельная мощность кабеля [Вт/м]}}{\text{Плотность теплового потока [Вт/м}^2\text{]}} \times 100 \text{ см}$$

### Макс. шаг укладки

|                                 |       |
|---------------------------------|-------|
| Системы кровли и водостоков     | 10 см |
| Наземные площадки               | 20 см |
| Обогрев газона/рассадной грядки | 25 см |

- Диаметр изгиба нагревательного кабеля должен быть равен по меньшей мере 6 диаметрам кабеля.

- Фактическая длина кабеля может изменяться в пределах +/- 2%.

| 230В/400В        |                               |                               |                               |
|------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Шаг укладки [см] | Вт/м <sup>2</sup> при 20 Вт/м | Вт/м <sup>2</sup> при 25 Вт/м | Вт/м <sup>2</sup> при 30 Вт/м |
| 5                | 400                           | 500                           | -                             |
| 7,5              | 267                           | 333                           | 400                           |
| 10               | 200                           | 250                           | 300                           |
| 12,5             | 160                           | 200                           | 240                           |
| 15               | 133                           | 167                           | 200                           |
| 20               | 100                           | 125                           | 150                           |
| 25               | 80                            | 100                           | 120                           |

## 1.5 Планирование монтажа

### Нарисуйте монтажный эскиз, на котором укажите

- расположение элементов
- питающие провода нагревательных кабелей и соединения
- соединительные муфты/коробки (если применяется)
- датчик
- распределительную коробку
- терморегулятор

### Сохраните эскиз

- Знание о месте расположения этих компонентов облегчает поиск и ремонт неисправных элементов.

### Соблюдайте следующие указания:

- Соблюдайте все инструкции - см. раздел 1.2.

- Соблюдайте шаг укладки (только для нагревательных кабелей) - см. раздел 1.4.
- Соблюдайте требуемую глубину установки и обеспечивайте механическую защиту питающих проводов нагревательных кабелей при необходимости в соответствии с местными нормами.
- При установке нескольких элементов категорически запрещается соединять их последовательно, все питающие провода нагревательных кабелей должны быть подключены к распределительной коробке параллельно.
- Для одножильных питающих кабелей оба питающих провода нагревательного кабеля должны быть подсоединены к распределительной коробке.

## 1.6 Подготовка монтажного участка

- Удалите все части ранее установленных систем, если таковые имеются.
- Удостоверьтесь, что поверхность, на которую будет выполняться установка, ровная, прочная, сухая и чистая.
- При необходимости уберите зазоры около труб, дренажных сливов и стен.
- Убедитесь в отсутствии заостренных кромок, грязи или посторонних предметов.

## 2    Установка элементов

Не рекомендуется устанавливать элементы при температуре ниже  $-5^{\circ}\text{C}$ .

При низких температурах нагревательные кабели могут стать жесткими. После размотки элемента следует ненадолго подсоединить его к источнику питания для размягчения кабеля перед закреплением.

### Измерение сопротивления

Измеряйте, проверяйте и записывайте сопротивление элементов во время установки.

- После распаковки

- После закрепления элементов
- После завершения работ по установке

Если значения электрического сопротивления и сопротивления изоляции не совпадают с указанными на этикетке, элемент подлежит замене.

- Электрическое сопротивление должно находиться в пределах от  $-5$  до  $+10\%$  от значения, указанного на этикетке.
- Сопротивление изоляции должно быть более  $20\text{ МОм}$  по истечении одной минуты при напряжении минимум  $500\text{ В}$  пост. т.

### 2.1    Установка нагревательных элементов

Соблюдайте все инструкции и указания, см. раздел 1.1 и см. раздел 1.2.

#### Нагревательные элементы

- Установите нагревательный элемент таким образом, чтобы он находился, по крайней мере, на расстоянии половины шага укладки от препятствий.
- Необходимо обеспечить хороший контакт элементов с распределителем тепла (бетон), см. раздел 3.

#### Нагревательные маты

- Установку нагревательных матов всегда следует производить нагревательными кабелями вверх.

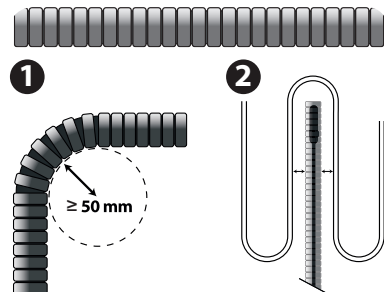
- При укладке, как только нагревательный мат достигнет границы участка, отрежьте основу/сетку и поверните мат, прежде чем продолжить его укладку.

#### Удлинение питающих проводов нагревательных кабелей

- Не следует удлинять питающие провода нагревательных кабелей без необходимости. Удлинение питающих проводов нагревательных кабелей можно выполнять, например, с помощью соединительных коробок или герметичных необслуживаемых муфт.
- Следует помнить о потере мощности в кабеле с учетом местных правил.

### 2.2    Установка датчика

- Датчик должен устанавливаться в изолирующей трубке, герметично закрытой с одного конца, для быстрой замены датчика в случае необходимости.
- Датчик следует рассматривать как кабель ПОД НАПРЯЖЕНИЕМ; поэтому к удлинению проводки кабеля следует относиться также, как к обычному сетевому питающему кабелю.



# Руководство по установке      Применение для наружного обогрева

- Кабель датчика можно наращивать до 50 м с помощью монтажного кабеля 1,5 мм<sup>2</sup>.
- Минимальный радиус изгиба трубки составляет 50 мм (1).
- Кабель датчика должен располагаться между двумя витками нагревательного кабеля (2).
- Подведите трубку датчика к распределительной коробке.

## 3 Условия применения

### 3.1 Защита кровли и водостоков от замерзания

См. рис. **1**

1. Ограждение крыши/карниз
2. Водосток
3. Водосточная труба к незамерзающему колодцу
4. Водосточный желоб
5. Плоская кровля с дренажем
6. Кровля с отводами
7. Водосточная труба с открытым концом

Чтобы обеспечить достаточный обогрев в водостоках и водосточных трубах, плотность теплового потока и количество кабельных линий (n) зависит от:

- расчетной температуры
- диаметра водостока/трубы

| Диаметр водостока/трубы | Количество кабельных линий, n |
|-------------------------|-------------------------------|
| 75 - 120 мм             | 1                             |
| 120 - 150 мм            | 2*                            |
| 150 - 200 мм            | 3                             |

\* При минимальном диаметре водосточной трубы Ø120 мм требуются две линии удельной мощностью 30 Вт/м (60 Вт/м) и терморегулятор, например, DEVIreg™ 850.

| Расчетная температура | Плотность теплового потока | DEVIsnow™ 20T (DTCE) |                    | DEVIsnow™ 30T (DTCE) |                    | DEVIsafe™ 20T DTIP |                    |
|-----------------------|----------------------------|----------------------|--------------------|----------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
|                       |                            | [n]                  | [шаг укладки в см] | [n]                  | [шаг укладки в см] | [n]                | [шаг укладки в см] |
| [°C]                  | Вт/м <sup>2</sup>          |                      |                    |                      |                    |                    |                    |
| от 0 до -5            | 200 - 250                  | 1                    | 9                  | -                    | -                  | 1                  | 9                  |
| от - 6 до -15         | 250 - 300                  | 2                    | 7 - 8              | 1                    | 12                 | 2                  | 7 - 8              |
| от - 16 до -25        | 300 - 350                  | 2                    | 6                  | 2*                   | 10                 | 2                  | 6                  |
| от - 26 до -35        | 350 - 400                  | 3                    | 5                  | 2*                   | 8                  | 3                  | 5                  |

#### Краткое описание установки

Установите датчик DEVIreg™ 850, если таковой используется, в водосток в соответствии с его инструкцией.

Удлините кабели датчика и ненагреваемые кабели и поместите соединения в сухое место.

Загерметизируйте все сквозные отверстия, например, в кровле и стенах.

Проинформируйте конечного пользователя о необходимости проверять обогреваемую крышу и водосток каждую осень и удалять острые крошки, листья и грязь.

## 3.2 Системы снеготаяния на открытых площадках

### Свободные конструкции, например, лестничные площадки, ступеньки, мостики и террасы

См. рис. **2**

1. Верхний слой — бетонная плита или битумная мастика.
2. Нагревательный кабель.
3. Крепежные принадлежности или арматурная сетка DEVclip™.
4. Незакрепленная конструкция
5. Изоляция (опционально)

### Открытые площадки, например, пандусы и автостоянки

См. рис. **3**

1. Верхний слой — бетонная плита или асфальтобетон.
2. Песчаная подушка, бетон или асфальтобетон.
3. Нагревательный кабель.
4. Крепежные принадлежности или арматурная сетка DEVclip™.
5. Несущий слой из щебня/бетона/существующего слоя асфальта.
6. Изоляция (опционально, улучшает тепловые характеристики несущего слоя).
7. Грунт.

### Открытые площадки, например, проезды, пешеходные дорожки и тротуары

См. рис. **4**

1. Верхний слой — плиты для дорожного покрытия или бетонная стяжка.
2. Песчаная подушка
3. Нагревательный кабель
4. Крепежные принадлежности или арматурная сетка DEVclip™.
5. Несущий слой щебня

6. Изоляция (опционально, улучшает тепловые характеристики несущего слоя).
7. Грунт

### Термостат для регулирования температуры грунта обязателен.

- В песчаной заделке: удельная мощность мата от 250 Вт/м<sup>2</sup> и удельная мощность кабеля от 25 Вт/м.
- В заделке из битумной мастики или бетона: удельная мощность кабеля от 30 Вт/м с плотностью теплового потока более 500 Вт/м<sup>2</sup> (шаг укладки < 6 см) (DEVI-asphalt™ (DTIK)).

### Ограниченная мощность питания

- Уменьшите зону, подлежащую обогреву, например, обогрев колесной колеи вместо всего проезда.
- Разделите участок на 2 зоны и установите приоритет каждой из них с помощью DEVIreg™ 850.
- Установите меньший удельный тепловой поток (Вт/м<sup>2</sup>), чем рекомендовано. Производительность стаивания снега будет снижена. Не устанавливайте меньший удельный тепловой поток Вт/м<sup>2</sup> ниже рекомендованных значений в дренажных зонах, например, перед обогреваемыми ступеньками.

### Не следует прокладывать кабели только в песке.

- Нагревательные кабели должны быть защищены сверху твердым слоем.

### Заделка в бетон, цементный раствор или стяжку

- Основание не должно содержать острых камней.
- Основание должно быть достаточно влажным, однородным, свободным от воздушных полостей:
- Подачу бетона следует выполнять с умеренной скоростью, чтобы избежать смещения элементов.



## Руководство по установке Применение для наружного обогрева

- Не злоупотребляйте скребками, лопатами, вибрационными уплотнителями и валиками.
- Период сушки составляет приблизительно 30 дней для бетона и 7 дней для формочной массы для заливки пола.

### Заделка в мастику или асфальтобетон (дорожный асфальт)

- Используйте только DEVlasphalt™ (DTIK) с полной заделкой.
- Используйте битумную мастику, охлажденную до макс. 240°C или
- укатанный вручную асфальтобетон толщиной 3 см (макс. размер щебня 8 мм), охлажденный до макс. 80°C перед нанесением второго слоя, макс. размер катка 500 кг (без использования вибратора).
- Установите футляр датчика грунта Ø100 x H 100 мм, изготовленный из термостойкого материала, например, из пеностекла.

- Установите трубу под датчик диаметром 5/8 дюйма — 3/4 дюйма, сделанную из термостойкого материала, например, из металла.

### Краткое описание установки

Подготовьте монтажную поверхность при помощи крепежных принадлежностей DEVI-clip™ и (или) арматурной сетки. Прикрепите трубку для кабеля датчика и гильзу для самого датчика DEVIreg™ 850 при необходимости.

Удлините питающие кабели с комплектами соединений и уложите соединения в сухом месте. Загерметизируйте все сквозные отверстия, проходящие сквозь стены или подобные конструкции. Наклейте защитную ленту на ненагреваемые кабели.

После укладки блоков или заливки бетона/асфальта установите наружный датчик (датчики) и удлините кабель (кабели) датчика в соответствии с инструкцией для датчика.

### 3.3 Обогрев газона/рассадной грядки

Обогреваемый газон считается рабочим местом, например,

- футбольные поля
- покрытия для гольфа
- теплицы

Инструкция по технике безопасности, см. раздел 1.1.

дренажных труб, лопат, пик, кольев, анкерных болтов и т.п.

- Чтобы обогрев был эффективным, глубина установки системы не должна превышать 25–30 см.
- Любая работа с почвой после установки системы обогрева должна выполняться предварительно проинструктированным персоналом.

### Глубину установки следует тщательно рассчитать.

- Перед прокладкой кабелей согласуйте порядок установки с местными надзорными органами по электробезопасности.
- Соблюдайте требуемую глубину установки и обеспечивайте механическую защиту питающих проводов нагревательных кабелей и маркировок.
- Учитывайте величину заглубления аэраторов газонов, вертикальных

### Система обогрева полей/рассадочных грядок должна состоять из нескольких зон с учетом размера поля, распределения солнечного освещения и тени. Для каждой зоны следует установить

- 2 датчика или 1 термометр для измерения средней температуры верхнего слоя почвы.
- Герметичная соединительная коробка или кабельный колодец для подсоединения ненагреваемых кабелей к источнику электропитания.

## Руководство по установке Применение для наружного обогрева

- Максимальное расстояние до соединительной коробки или кабельного колодца должно составлять 20 м от каждой зоны.

### Свободные конструкции, например, лестничные площадки, ступеньки, мостики и террасы

См. рис. **5**

1. Дёрн.
2. Верхний слой почвы.
3. Датчик в стальной трубе.
4. Песок/почва.
5. Нагревательный кабель.
6. Крепежная лента (для установки на новые конструкции).

7. Грунт с дренажной системой.

### Краткое описание установки

Разверните и прикрепите нагревательные элементы к основной конструкции. При модернизации системы кабели можно проложить в почве.

Прикрепите трубу для кабелей датчика или сенсорного датчика как можно выше в каждой зоне.

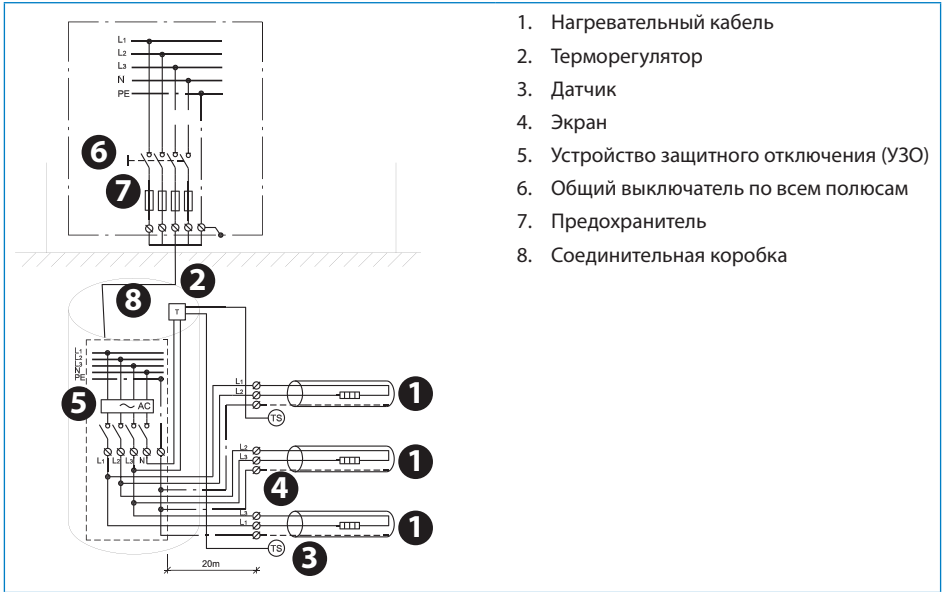
Проложите ненагреваемые кабели в кабельном канале в 1 слой (не пучком, без труб). Наклейте защитную ленту на ненагреваемые кабели и прикройте слоем песка. Подсоедините ненагреваемые кабели и датчики к соединительным коробкам или кабельным колодцам на расстоянии не более 20 м от каждой зоны.

## 4 Дополнительные параметры

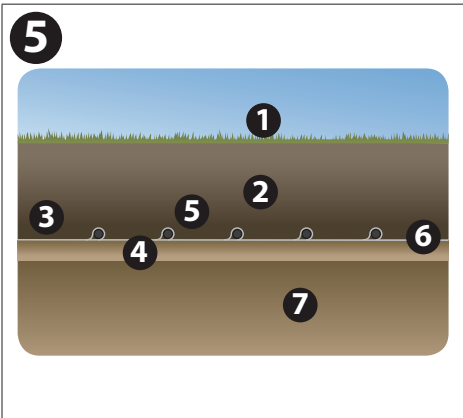
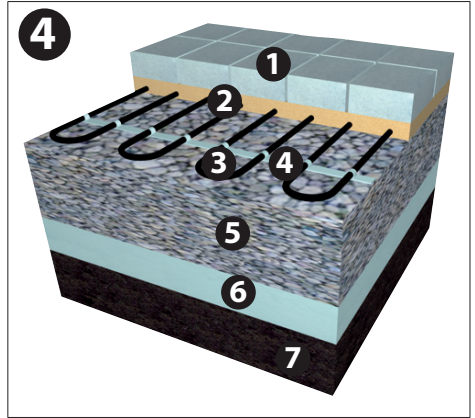
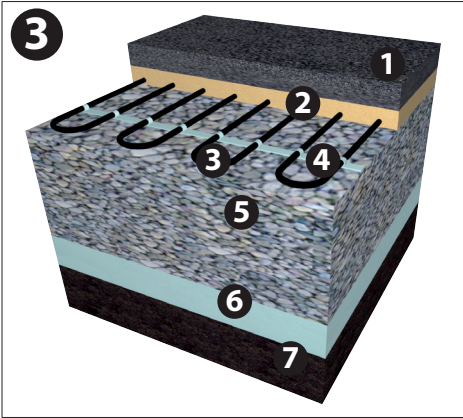
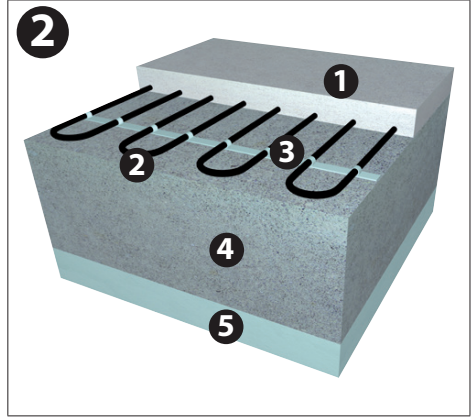
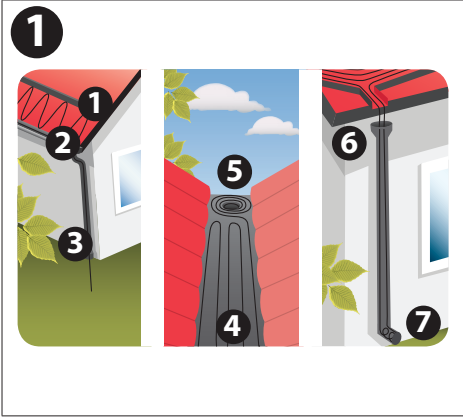
При подключении элемента к терморегулятору, такому как DEVIreg™, выполните конфигурирование основных параметров терморегулятора в соответствии с таблицей, приведенной ниже, и как указано в руководстве по установке терморегулятора.

При необходимости установите максимальную температуру по датчику температуры пола в соответствии с рекомендациями производителя, чтобы предотвратить повреждение материалов пола.

| Терморегулятор | Максимальная нагрузка | Защита кровли и системы стоков от замерзания | Системы снеготаяния на открытых площадках    | Обогрев газона/рассадной грядки            |
|----------------|-----------------------|--|--|--|
| DEVIreg™ 316   | 16A                   | -7° C < Вкл < +3° C                          | -  |  |
| DEVIreg™ 330   | 16A                   | Вкл < +3° C                                  | Вкл < +3° C                                  | Размораживание +3° C<br>Проращивание +7° C |
| DEVIreg™ 610   | 10A                   | Вкл < +3° C                                  | Вкл < +3° C                                  |  |
| DEVIreg™ 850   | 2 x 15A               | Оттаивание < +3° C                           | Оттаивание < +3° C<br>Режим ожидания < -3° C |  |



1. Нагревательный кабель
2. Терморегулятор
3. Датчик
4. Экран
5. Устройство защитного отключения (УЗО)
6. Общий выключатель по всем полюсам
7. Предохранитель
8. Соединительная коробка









Danfoss A/S  
Электрические системы обогрева  
Ulvehavevej 61  
7100 Vejle  
Дания  
Телефон: +45 7488 8500  
Факс: +45 7488 8501  
Эл. почта: EH@DEVI.com  
[www.DEVI.com](http://www.DEVI.com)