

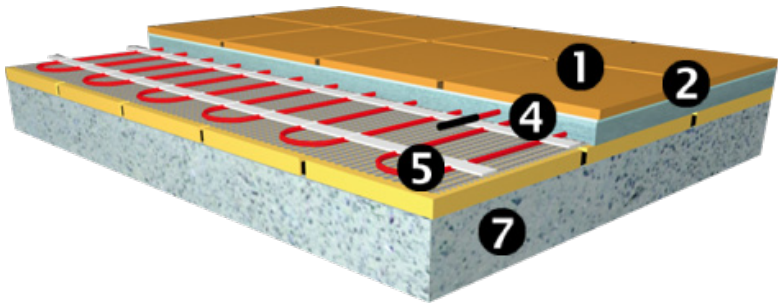


Руководство по монтажу

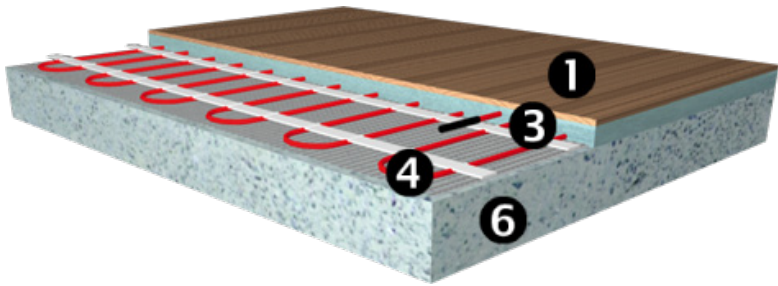
Применение нагревательных матов и кабелей для внутреннего обогрева помещений DSVF DTIF DTIR DTCE

DEVI® 

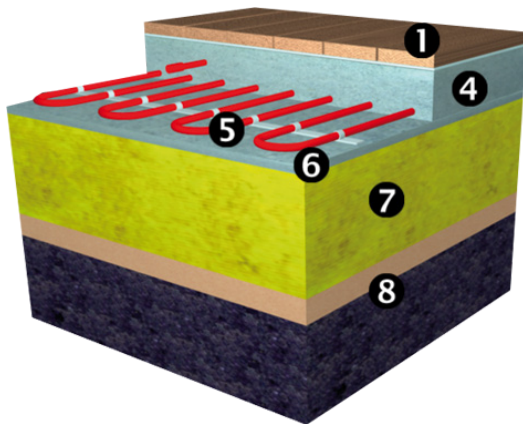
1



2



3



Алфавитный указатель

1	Введение	3
	1.1 Инструкции по технике безопасности	4
	1.2 Руководство по установке	5
	1.3 Обзор системы	6
	1.4 Обзор функций	6
2	Пошаговая инструкция по монтажу	6
	2.1 Методы крепления	6
	2.2 Расчетное значение шага укладки.	7
	2.3 Планирование монтажа	7
	2.4 Подготовка монтажного участка	8
3	Установка элементов	8
	3.1 Установка нагревательных элементов	8
4	Установка внутри помещения	9
	4.1 Подогрев тонких полов	10
	4.2 Подогрев бетонных полов	11
5	Завершение установки	12
6	Дополнительные установки	12
	6.1 Параметры температуры пола	13

1 Введение

В настоящей инструкции 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.

Все работы по определению параметров системы, выбору типов изделия, установке и вводу в эксплуатацию любых описанных здесь систем должны выполняться **компетентной монтажной организацией**.

Все системы отопления, в которых применяются нагревательные элементы или термостаты, **приобретенные конечным потребителем**, должны быть проверены **квалифицированным электриком** перед вводом в эксплуатацию.

- Инспекция должна включать в себя проверку типа, мощности, правильности монтажа и подключения нагревательных элементов
- Инспекция должна включать в себя проверку типа, мощности, правильности подключения и параметров термостатов, управляющих нагревательными элементами

Руководство по монтажу Применение нагревательных матов и кабелей для внутреннего обогрева помещений

Применение нагревательных элементов, описываемых в настоящей инструкции, должно соответствовать их предполагаемому назначению.

- Запрещается установка элементов на металлическом полу или использование данных элементов в системах электроаккумуляционного отопления.
- Элементы должны быть полностью погружены в бетон, цементную стяжку, клей для керамической плитки или подобный материал. Толщина покрывающего слоя должна быть не менее 5 мм.



Консультацию относительно других способов применения вы можете получить у местных торговых представителей компании DEVI.

1.1 Инструкции по технике безопасности

Категорически запрещается отрезать или укорачивать нагревательный элемент.

- Разрезание нагревательного элемента ведет к прекращению действия гарантии.
- Разрешается отрезать или укорачивать только питающие электрические кабели.

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

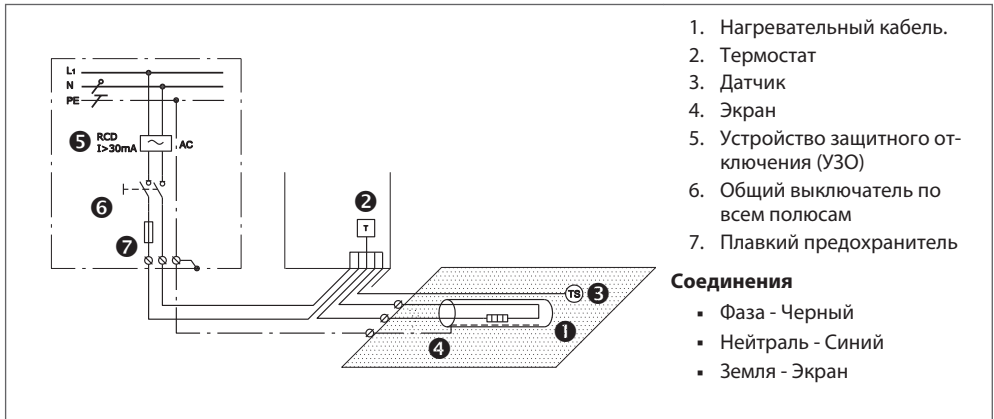
- Все другие способы установки могут воспрепятствовать надлежащей работе элементов, создать угрозу безопасности и привести к прекращению действия гарантии.
- При выполнении работ по установке или после их завершения примите меры, чтобы элементы, питающие электрические кабели, распределительные коробки и другие компоненты электрической схемы не подвергались воздействию химических или легковоспламеняющихся веществ.

Подключение нагревательных элементов должно выполняться исключительно квалифици-

рованным электриком стационарным способом (нельзя использовать вилку/розетку).

- Отключайте электропитание во всех цепях перед установкой и техническим обслуживанием.
- Конечный пользователь не должен иметь прямого доступа к источнику электропитания.
- Экраны всех нагревательных кабелей должны быть подключены к заземлению в соответствии с местными нормами выполнения электромонтажных работ.
- Рекомендуемый номинал срабатывания УЗО составляет 30 мА. ПУЭ, издание 8 Главгосэнергонадзор, Москва 2009. Пункты 9.5.3 - 9.5.4.
- Нагревательные элементы следует подключать через выключатель, обеспечивающий отключение всех полюсов.
- В цепях подключения элементов следует предусмотреть установку плавкого предохранителя, рассчитанного на соответствующий ток, или автоматического выключателя, например, не более 10/13 А для питающих цепей сечением 1,5 мм² или не более 16/20 А для питающих цепей сечением 2,5 мм².

Руководство по монтажу Применение нагревательных матов и кабелей для внутреннего обогрева помещений



Присутствие нагревательного элемента должно быть

- обозначено посредством прикрепленных предупредительных табличек или маркировки на разъемах питания, часто также применяется обозначение пути прокладки элемента, если такое обозначение находится в пределах видимости.
- и должно быть отражено в любой электрической документации, сопровождающей установку.

Категорически запрещается превышать максимальную плотность теплового потока (Вт/м²) при установке системы отопления.

1.2 Руководство по установке

- **ОСТОРОЖНО!** Не используйте элементы класса М1 в зонах, подверженных воздействию высоких механических и ударных нагрузок. Классификация описывается в разделе 1.3.
- Данное изделие не содержит токсичных веществ.
- Хранение следует производить в сухом, обогреваемом помещении при температуре от +5 °C до +30 °C.

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

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

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

Нагревательные элементы не должны касаться изоляционных материалов, проходить поблизости от источников тепла и посторонних электрических цепей.

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

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

Руководство по монтажу Применение нагревательных матов и кабелей для внутреннего обогрева помещений

При установке элементов необходимо располагать их не менее чем в 30 мм от токопроводящих элементов конструкции здания, таких как водопроводные трубы.

Для ограничения максимальной температуры пола в 35 °С необходимо устанавливать датчики температуры пола в комплекте с термостатом.

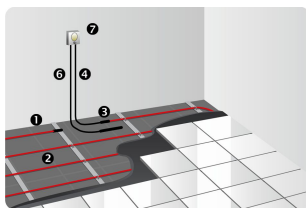
1.3 Обзор системы

DEVIflex™	DSVF	DTIR	DTIF	DTCE
Стойкость к механическим воздействиям, согласно IEC 60800	M1	M1	M1	M2
Подогрев тонких полов (<3 см)	D	P	P	A
Подогрев бетонных полов (>3 см)	A	A	A	P

- M1 Для применения в системах с **низкой опасностью механических повреждений**, то есть при установке на ровной поверхности или при заделке в цементную стяжку без острых заполнителей.
- M2 При установке системы отопления в условиях **повышенной опасности механических повреждений**.

- P Основная рекомендация для данного применения.
- D Разработано и одобрено для данного применения.
- A Допустимо к применению, но имеются более подходящие варианты.

1.4 Обзор функций



1. Нагревательный элемент
2. Шаг укладки
3. Присоединение питающего кабеля
4. Питающий кабель
5. Распределительная коробка (при наличии)
6. Датчик
7. Термостат

2 Пошаговая инструкция по монтажу

2.1 Методы крепления

DEVIClip™ CC

Для поддержания точного шага укладки (мин. шаг 1 см) на ровных поверхностях, стойкий к воздействию УФ-излучения.

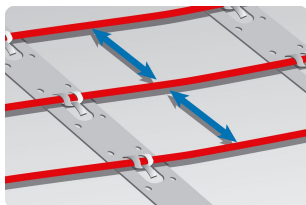
Лента или термоплавкий клей

Для крепления элементов на твердой, сухой и ровной поверхности.

Руководство по монтажу Применение нагревательных матов и кабелей для внутреннего обогрева помещений

2.2 Расчетное значение шага укладки.

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



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

или

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

Макс. шаг укладки

Тонкий пол (<3 см)	10 см
Бетонный пол (>3 см)	15 см

Вт/м ² при 10 Вт/м			
Шаг укладки [см]	220/380 В	230/400 В	240/415 В
5	183	200	-
7,5	122	133	145
10	91	100	109
12,5	73	80	87
15	61	67	73

2.3 Планирование монтажа

Нарисуйте монтажный эскиз, на котором укажите

- расположение элементов
- питающие электрические кабели и соединения
- соединительные муфты/коробки (если применяется)
- датчик
- распределительная коробка
- термостат

Сохраните эскиз

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

Имейте в виду следующее:

- Соблюдайте все указания, данные в разделе 1.1.
- Соблюдайте шаг укладки (только для нагревательных кабелей) — см. раздел 2.2.
- Соблюдайте требуемую глубину установки и обеспечивайте механическую защиту питающих электрических кабелей при необходимости.
- При установке нескольких элементов категорически запрещается соединять их последовательно, все питающие электрические кабели должны быть подключены к распределительной коробке параллельно.
 - Разрешается установка двух или более элементов в одном помещении, однако при этом запрещается установка одного элемента в двух или более помещениях.
 - Все нагревательные элементы, установленные в одном помещении, должны

Руководство по монтажу Применение нагревательных матов и кабелей для внутреннего обогрева помещений

иметь одинаковую плотность теплового потока ($\text{Вт}/\text{м}^2$) за исключением случаев,

когда элементы подключены к отдельным датчикам пола и термостатам.

- Для одножильных питающих кабелей оба электрических кабеля должны быть подсоединены к распределительной коробке.

2.4 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 устранили зазоры около труб, стояков, стен или закройте их фольгой.
- Убедитесь в отсутствии острых краев, грязи или посторонних предметов.

3 Установка элементов

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

При низких температурах нагревательные кабели могут стать жесткими. После укладки элемента следует немедленно 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

3.1 Установка нагревательных элементов

Соблюдайте все инструкции и указания, приведенные в разделах 1.1 и 1.2.

Нагревательные элементы

- Установку элемента следует производить таким образом, чтобы он находился, по крайней мере, на половине шага укладки от препятствий.
- В любом случае необходимо обеспечить хороший контакт с распределителем тепла (бетон). См. раздел 4 для получения более подробной информации.

Если электрическое сопротивление не совпадает с указанным на этикетке значением, данный элемент следует заменить.

- Электрическое сопротивление должно находиться в пределах от -5 до $+10\%$ от значения, указанного на этикетке.
- Сопротивление изоляции должно быть более 20 МОм при напряжении минимум 500 В (рекомендуемое значение — $2,5\text{ кВ}$).

Нагревательные кабели

- Соблюдайте шаг укладки — см. раздел 2.2.
- Диаметр изгиба нагревательного кабеля должен быть равен по меньшей мере 6 диаметрам кабеля.
- Фактическая длина кабеля может изменяться в пределах $\pm 2\%$.

Нагревательные маты

- Установку нагревательных матов всегда следует производить нагревательными кабелями вверх.
- При укладке, как только нагревательный мат достигнет границы участка, отрежьте основу/

Руководство по монтажу Применение нагревательных матов и кабелей для внутреннего обогрева помещений

сетку и поверните мат, прежде чем продолжить его укладку.

- Фактическая длина мата может варьироваться в следующих пределах:
 - +/- 1 петля для матов длиной от 5 до 10 м.
 - +/- 2 петли для матов длиной более 10 м.

Удлинение питающих кабелей

- Не следует удлинять питающие кабели без необходимости. Удлинение питающих кабелей можно выполнять, например, с помощью соединительных коробок или герметичных необслуживаемых муфт.
- Потери мощности по всей длине питающего кабеля не должны превышать 5%.
- Дополнительное удлинение питающих электрических кабелей увеличивает емкостный ток утечки, в связи с чем возможны ложные срабатывания УЗО.

Датчики

- Кабели датчиков температуры находятся под напряжением, проводку указанных кабелей следует выполнять в пластмассовых кабельных трубках.
- Для удлинения датчиков температуры следует применять обычный силовой кабель/провод.
- Смотрите раздел 4 для особых условий применения.

Датчики температуры пола

- Установка датчиков температуры обязательна для деревянных полов или для полов на деревянном основании.
- Установку следует производить в соответствующих местах.
 - Датчики не должны подвергаться воздействию прямых солнечных лучей или сквозняков из дверных проемов.
 - Расстояние до близлежащих нагревательных кабелей должно быть более 2 см.
 - Кабельные трубки должны быть установлены заподлицо с поверхностью пола.
 - Возможно, что для выполнения этого условия необходимо будет прорезать канавки/штрабы.
- Выполните проводку гофро-трубки к распределительной коробке.

4 Установка внутри помещения

Конструкция основания пола	Тонкий пол* (<3 см)	Бетонный пол (>3 см)
Дерево	Макс. 10 Вт/м и 100 Вт/м ²	
Бетон	Макс. 20 Вт/м и 225 Вт/м ²	
Напольное покрытие		
Дерево, паркет, ламинат	Макс. 100 Вт/м ²	Макс. 150 Вт/м ²
Ковровое или виниловое покрытие, линолеум и т.п.	Макс. 100 Вт/м ²	Макс. 150 Вт/м ²
Плиточные полы в ванных комнатах, санузлах, погребах и т.д.	100–200 Вт/м ²	100–200 Вт/м ²
Плиточные полы в кухнях, жилых, общественных помещениях и т.п.	100–150 Вт/м ²	100–150 Вт/м ²

* Допускается до 225 Вт/м² в краевых зонах, например под большими окнами.

- Только для бетонных оснований и плиточных полов

Руководство по монтажу **Применение нагревательных матов и кабелей для внутреннего обогрева помещений**

- При условии подключения к отдельному датчику температуры пола и термостату.

Деревянный пол

Дерево дает усадку и разбухает естественным образом в зависимости от величины относительной влажности воздуха в помещении. Оптимальная относительная влажность — от 30 до 60%.

- Следует избегать применения клена и бука в конструкциях многослойного пола, за исключением тех случаев, когда древесина прошла сушку в камере.
- Установите пароизоляцию для черновых полов при относительной влажности менее 95%, в случае, если относительная влажность более 95%, следует установить гидроизолирующую пленку.

- Обеспечьте полное прилегание нагревательных элементов к вышерасположенным теплопроводящим материалам пола (воздушные зазоры не допускаются).
- Установите систему отопления на всей поверхности пола. Температура поверхности при этом должна составлять 15 °С.
- Обязательно установите датчик температуры пола для ограничения температуры обогрева. См. раздел 6.1 для получения дополнительной информации.

4.1 Подогрев тонких полов

Вновь обустраиваемые плиточные полы во влажных помещениях

См. рис. ①

1. Вновь обустраиваемое кафельное покрытие
2. Мастика для кафельной плитки
3. Гидроизолирующая пленка (в помещениях с влажным режимом)
4. Самовыравнивающийся состав
5. Нагревательный кабель DEVI^{mat}™ или DEVI^{flex}™
6. Грунтовка
7. Существующий плиточный или бетонный пол

Вновь обустраиваемое плиточное покрытие в сухих помещениях

См. рис. ②

1. Новый кафельный пол, деревянное или ковровое покрытие, ламинат
2. Пароизоляция и слой шумоизоляции (деревянный пол/ламинат)
3. Латексная мастика/клей для кафельной плитки
4. Нагревательный кабель DEVI^{mat}™ или DEVI^{flex}™
5. Грунтовка
6. Существующий бетонный или деревянный пол

Деревянный черновой пол должен быть надежно закреплен

- При необходимости следует нанести слой выравнивающей мастики на пол перед укладкой нагревательных элементов.

Дополнительная изоляция (подкладные плиты)

- Подкладные плиты следует укладывать между существующим черновым полом и нагревательными элементами.
 - Высокопрочный экструдированный пенополистирол (XPS), прочность на сжатие более 300 кН/м².
 - Предназначенные для бетонных поверхностей или покрытия фольгой, уложенные плотно, без зазоров.
- При укладке плит следует соблюдать инструкции изготовителя.
- Датчик температуры пола должен быть установлен поверх изоляции.
- Макс. удельная мощность 10 Вт/м, макс. плотность теплового потока 150 Вт/м².

Руководство по монтажу Применение нагревательных матов и кабелей для внутреннего обогрева помещений

Гидроизолирующая пленка

- Устанавливается во влажных помещениях поверх нагревательных кабелей.
- Установите мембрану, только если ее установка не была выполнена в существующей конструкции пола.
 - Соблюдайте осторожность при работе с самоклеящимися матами, чтобы не повредить мембрану.

Клей для плитки и самовыравнивающийся состав

- Выполните подготовительное грунтование основания пола в соответствии с инструкциями изготовителя смеси.
- Надежно закрепите нагревательные элементы перед нанесением смеси.
- Нагревательные элементы должны быть полностью утоплены в смесь на глубину не менее 5 мм.

Необходимые инструменты.

- Молоток.
- Зубило.

- Клеевой пистолет.
- Нож или ножницы

Краткое описание установки

Сделайте штробу в стене и установите гофро-трубки и распределительную коробку. Сделайте паз для гофро-трубки датчика и питающего электрического кабеля. Закрепите гофро-трубку датчика в штробе, например, при помощи клеевого пистолета.

Уложите нагревательный элемент. Закрепите его на основании пола. Отрежьте и заверните сетку мата, если мат касается стен или других препятствий. ЗАПРЕЩАЕТСЯ отрезать кабель.

Нанесите пластичный самовыравнивающийся состав, уложите гидроизолирующую пленку, и/или клей для кафельной плитки, в зависимости от покрытия пола.

4.2 Подогрев бетонных полов

Вновь обустраиваемые полы в сухих помещениях

См. рис. **3**

- Деревянные полы, ламинат или ковролин.
- Слой шумоизоляции/строительный картон (под деревянными полами).
- Пароизоляция.
- Бетон
- Нагревательный кабель DEVI^{mat}™ или DEVIflex™.
- Разделительная стяжка, сетка или фольга.
- Изоляция — экструдированный пенополистирол.
- Песок и грунт.

Не допускается непосредственный контакт нагревательных кабелей с изоляцией

- Нагревательный кабель должен быть отделен разделительной стяжкой, металлической сеткой или фольгой.

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.
 - Не злоупотребляйте скребками, лопатами, вибрационными уплотнителями и валиками.
- Нагревательные элементы должны быть полностью утоплены в смесь на глубину не менее 5 мм
- Период сушки составляет приблизительно 30 дней для бетона и 7 дней для формочной массы для заливки пола.

Краткое описание установки

Уложите разделительный слой на слой изоляции.

Руководство по монтажу **Применение нагревательных матов и кабелей для внутреннего обогрева помещений**

Уложите нагревательный элемент. деревянном полу под системой Отрежьте и разверните сетку мата при достижении стен или других препятствий. ЗАПРЕЩАЕТСЯ отрезать кабель.

Подачу бетона следует выполнять с умеренной скоростью, чтобы избежать смещения элементов.

5 **Завершение установки**

Подсоединение кабелей

- Смотрите руководство по установке для термостата.
- Электрическая схема и прочая важная информация приведены в разделе 1.1.
- Запрещается превышать суммарную допустимую нагрузку термостата. В случае превышения допустимой нагрузки установите контактор (магнитный пускатель).

Окончательная проверка и оформление документации

- После монтажа элементов и проверки сопротивления завершите установку.
 - The total insulation value R above cables must be max. 0.2 m²K/Вт, что соответствует толщине доски из сосны 20 мм или дуба 30 мм.
- Удостоверьтесь, что распределитель тепла (например, пол) способен выдержать тепловую нагрузку от нагревательного элемента. Это особенно важно, если нагревательный элемент подсоединен к термостату, который не позволяет устанавливать максимальную температуру. См. раздел 4 для получения более подробной информации.
 - Это особенно важно, если нагревательный элемент подключен к термостату, который не позволяет устанавливать максимальную температуру нагрева.

- Зафиксируйте следующую информацию при помощи записей, чертежей и фотографий:
 - тип кабеля, шаг укладки, глубину залегания, расположение датчика температуры пола, а так же идентификационный код кабеля/муфты.
 - расположение соединительных муфт между питающими кабелями и нагревательными элементами.
 - местоположение концевых муфт (только для двухжильных кабелей).
 - местоположение дополнительных соединений, если имеются.
- Заполните гарантийную форму.
 - Подготовьте предупредительную табличку DEVI^{mat}™ и установите ее на распределительный щит.
- Проведите инструктаж конечного пользователя или монтажника-настройщика о порядке эксплуатации и технического обслуживания обогревательной системы.
- Перед каждым вводом системы в длительную эксплуатацию проверьте распределительный щит, термостат и датчики.
 - Выполните повторную проверку электрических сопротивлений и сопротивлений изоляции, сравните с имеющимися данными.

6 **Дополнительные установки**

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

Руководство по монтажу Применение нагревательных матов и кабелей для внутреннего обогрева помещений

Термостат	Максимальная нагрузка	Подогрев пола в целом
DEVireg™ 13x	16 А	Температура внутри помещения 20-22 °С Темп. пола см. раздел 6.1 Макс. температура пола 35 °С
DEVireg™ 330/610	16/10 А	
DEVireg™ 53x	15А	
DEVireg™ 550	16А	
DEVlink™	15 А (продолжительная нагрузка)	

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

- Для большинства типов деревянных полов рекомендуемая температура обычно равна 27 °С.

6.1 Параметры температуры пола

В соответствии со стандартом ISO 13732-2 комфортная температура пола зависит от материала покрытия пола.

Температурные значения для напольного отопления должны быть выше на несколько градусов для компенсации термического сопротивления покрытия пола.

Бетонный пол (плитка)	26–28,5 °С
Древесина мягких пород (сосна)	22,5–28 °С
Древесина твердых пород (дуб)	24,5–28 °С
Текстильный материал (ковролин, ковровые покрытия)	21–28 °С

Сопrotивление теплопередаче [(м ² К)/Вт]	Примеры конструкции полов	Детали	Приблизительные значения при температуре пола 25°С
0,02	Плитка, 15 мм	Камень или керамика	26°С
0,05	Ламинат на основе ДВП высокой плотности, 8 мм	>800 кг/м ³	28°С
0,10	Березовый паркет, 14 мм	650 - 800 кг/м ³	31°С
0,13	Доска из массива дуба, 22 мм	>800 кг/м ³	32°С
<0,17	Максимальная толщина коврового покрытия для использования совместно с системами напольного отопления	в соответствии с EN 1307	34°С
0,18	Доска из массива ели, 22 мм	450 - 650 кг/м ³	35°С

Руководство по монтажу **Применение нагревательных матов и кабелей для внутреннего обогрева помещений**

Следует медленно поднимать температуру пола в течение первой недели после включения отопления для равномерной усадки пола. Эту процедуру также рекомендуется выполнять в начале отопительного сезона.

Руководство по монтажу **Применение нагревательных матов и кабелей для внутреннего обогрева помещений**

Danfoss A/S
Electric Heating Systems
Ulvehavevej 61
7100 Vejle
Denmark
Phone: +45 7488 8500
Fax: +45 7488 8501
E-mail: EH@DEVI.com
www.DEVI.com

Danfoss не несет ответственности за возможные ошибки в каталогах, брошюрах и других печатных материалах. Danfoss оставляет за собой право вносить изменения в продукцию без предварительного уведомления. Это относится также к уже заказанной продукции, если только вносимые изменения не требуют соответствующей коррекции уже согласованных спецификаций. Все торговые марки в данном документе являются собственностью соответствующих компаний. Название и логотип DEVI являются собственностью компании Danfoss A/S. Все права защищены.