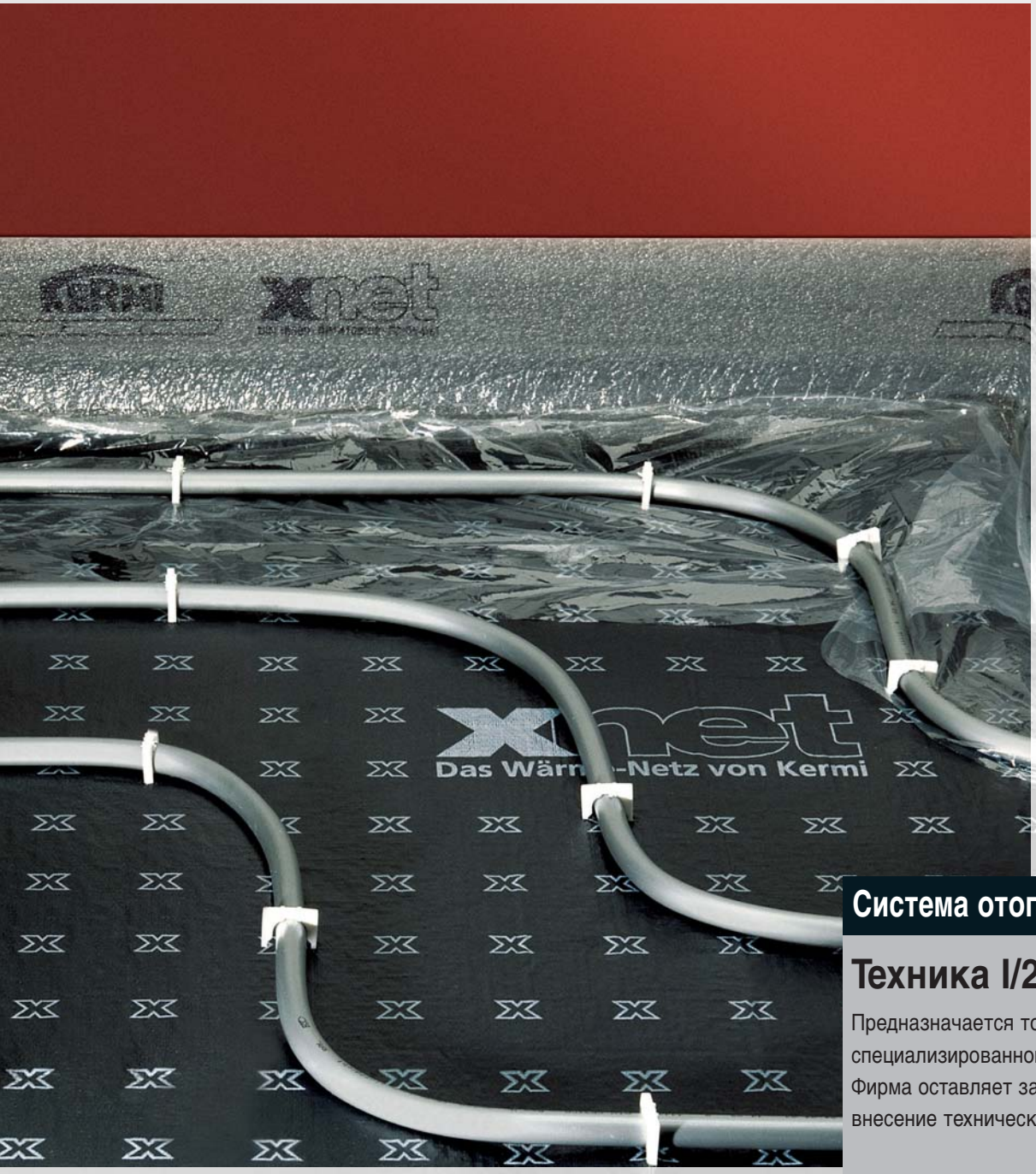


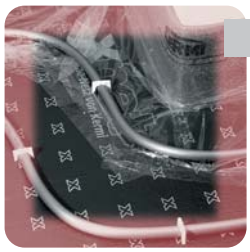
Система отопления пола xnet C12

Техника I/2003

Предназначается только для специализированной торговли. Фирма оставляет за собой право на внесение технических изменений.

xnet®
Дающая тепло сеть фирмы «Керми»

Содержание

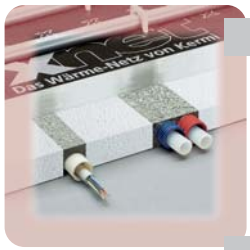


1. Обзор системы отопления пола xnet C12, прошивочная система 4

1.1 Боковая изоляционная лента системы xnet C12 4
1.2 Складная прошивная плита системы xnet C12 plan и прошивной рулон системы xnet C12 roll 5
1.3 5-слойная системная труба PE-Xc системы xnet 5
1.4 Практические преимущества системы xnet 5

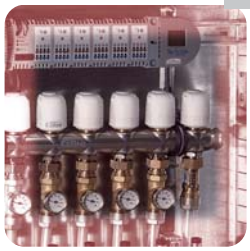
2. Монтаж и прокладка 6

2.1 Рабочие операции 6
2.2 Складная прошивная плита системы xnet C12 plan 7
2.3 Прошивной рулон системы xnet C12 roll 8
2.4 Укладка труб 10
2.5 Прошивочное устройство системы xnet 14/16 12
2.6 Типы укладки 13
2.7 Дверной проход 14



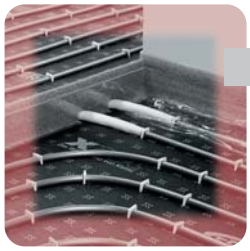
3. Области применения 16

3.1 Использование в строительстве 16
3.2 Конструктивное исполнение A1 17
3.3 Подвижная нагрузка до 5 кН/м², прошивные плиты системы xnet C12 NM 32/30 18
3.4 Подвижная нагрузка до 3,5 кН/м², прошивные плиты системы xnet C12 NM2 7/25 18
3.5 Слои для распределения нагрузки, бесшовные полы 19



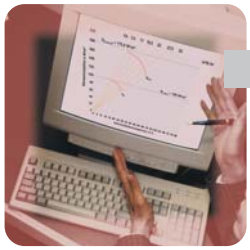
4. Проектирование системы 20

4.1 Законы, постановления 20
4.2 Стандарты DIN, директивы, VOB 20
4.3 Распределитель FBH отопительного контура системы xnet 21
4.4 Распределительные шкафы системы xnet 22
4.5 Общие принципы регулирования 25
4.6 Регулирование температуры в отдельных помещениях 26
4.6.1 Радиоуправляемый регулятор температуры в помещении 26
4.6.2 Регулятор температуры для отдельного помещения 24 В и 230 В 27
4.6.3 Принадлежности 28
4.7 Монтаж сервоприводов системы xnet 29
4.8 Монтаж регуляторов температуры в помещении системы xnet 30



5. Основные принципы проектирования конструкции пола 31

5.1 Важные указания 31
5.2 Предварительные условия монтажа 31
5.3 Компоненты конструкции пола 34
5.4 Обогреваемые бесшовные полы / уровни распределения нагрузки 37
5.5 Повышение и понижение температуры обогрева 41
5.6 Стыки: расположение и исполнение 41
5.7 Покрытия для пола 43
5.8 Напольные надстройки / изоляция 44



6. Расчет системы 48

6.1 Температурные режимы 48
6.2 Нагрузка / расчет 48
6.3 Предварительный расчет рационального варианта системы / принципы расчета 49
6.4 Диаграммы для расчетов 58
xnet - каталог вопросов 62
6.5 Диаграммы потери давления 64
6.6 Пример расчета системы отопления пола 66
6.7 Пояснения к таблице 1 расчета системы 67
6.8 Таблица 1 для расчета системы 68
Протоколы испытаний 70
Гарантийные условия 72

7. Программное обеспечение 73

7.1 Компьютерный сервис фирмы "Керми" «Техническая информация об отопительном оборудовании» 73
7.1.1 Программа easy xnet 2.0 73
7.1.2 Наборы данных о системе отопления пола xnet 74

xnet®
Дающая тепло сеть фирмы «Керми»

Укладка пола без накладок

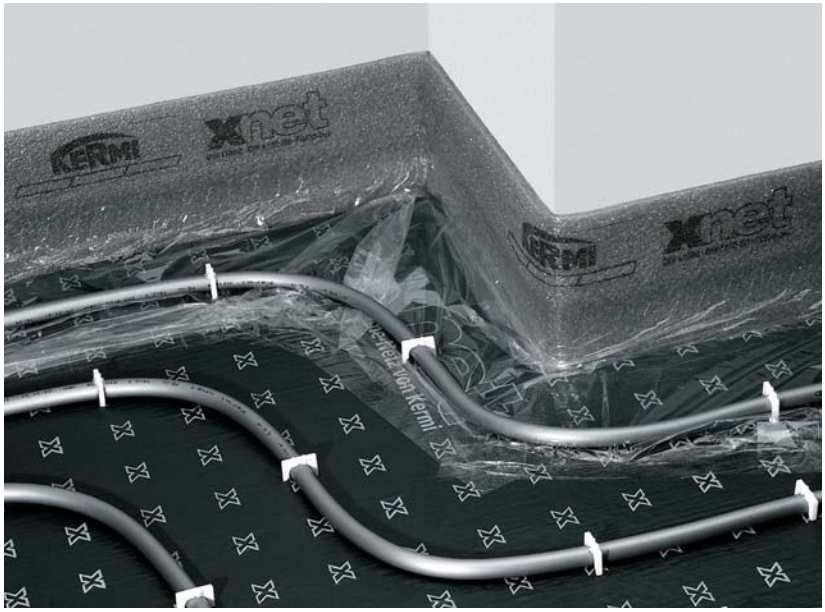
Система xnet фирмы "Керми" позволяет реализовать концепции теплообмена с помощью высокоэффективной и практичной технологии. Монтаж системы xnet выполняется быстро, без особых усилий и с учетом действующих норм одним работником, что дает экономию времени и средств.

1.1 Боковая изоляционная лента системы xnet – просто приложить, нажать и готово!

Использование акриловой клейкой ленты обеспечивает надежное сцепление даже с влажными оштукатуренными стенами. Длинномерная полоса из пленки без натяжения изолирует пристенную зону, при укладке трубы не обязательно максимально плотно прижимать к стене. После завершения монтажа чистового пола выступающий участок боковой изоляционной ленты благодаря ряду отрывных прорезей можно легко удалять в соответствии с высотой конструкции пола.

В соответствии с системными требованиями **плотно, но без натяжения обжатые внешние углы** - экономия времени

DIN Geprüft
7F 105



1.2 Складная прошивная плита системы xnet C12 plan и прошивной рулон системы xnet C12 roll

Эти детали при толщине 30-2 отвечают всем требованиям по теплоизоляции перекрытий, примыкающих к помещениям с одним типом обогрева, а также по звукоизоляции от ударного шума и противопожарной защите. Как складные плиты, так и рулон имеют превышение на высоту пленки и укладываются с наложением. Маркировка системы xnet позволяет выдерживать стандартные интервалы при прокладке.

1.3 5-слойная системная труба PE-Xc системы xnet

Такая труба является не только очень гибкой и легко прокладываемой, но также во всех отношениях отвечает жестким условиям выполнения работ на стройплощадке. Внешнее полиэтиленовое защитное покрытие обеспечивает создание гидроизоляционного слоя EVOH (этиленвиниловый спирт) и, следовательно, непроницаемость для кислорода.

DIN Geprüft
3V200 PE-Xc

1.4 Практические преимущества системы xnet

- Конструкция A1 для получения первоклассных результатов.
- Анкер для крепления труб, 14 мм и 16 мм, без клейкой ленты с предварительной магазинной загрузкой, что обеспечивает бесперебойную работу прошивочного устройства системы xnet.
- Прошивочное устройство 14/16 системы xnet имеет магазинную стойку для загрузки 110 анкеров для крепления труб типа xnet A1. Груз на штанге магазина позволяет избежать частой дозагрузки анкеров, так что за один прием можно закрепить 100 анкеров для труб типа xnet A1.
- Прошивные плиты системы xnet C12 NM 30-2 для подвижной нагрузки до 5 кН/м², показатель улучшения звукоизоляции от ударного шума – 28 дБ.
- Прошивные плиты системы xnet C12 NM25-2 для подвижной нагрузки до 3,5 кН/м², показатель улучшения звукоизоляции от ударного шума – 28 дБ.
- Быстрая прокладка, практически без обрезков.
- Безостановочная обработка фрагментов плит.
- Плотно обжатые без натяжения внешние углы.
- Четкая маркировка для соблюдения стандартных интервалов при укладке.
- Исполнение пригодное как для цементных, так и для бесшовных полов на изолирующем основании.
- 5-слойная системная труба PE-Xc системы xnet. Дополнительный защитный слой обеспечивает создание гидроизоляционного слоя EVOH и, таким образом, непроницаемость для кислорода, что соответствует жестким условиям выполнения работ на стройплощадке.

xnet®
Дающая тепло сеть фирмы «Керми»

Возможности многогранности

В основе технологии системы xnet лежит ее рациональный монтаж, выполняемый одним работником.

2.1 Рабочие операции

Чтобы выложить все поверхности, необходимо выполнить всего лишь 3 рабочие операции:

- **нанесение боковой изоляционной ленты системы xnet,**
- **Укладка прошивных плит системы xnet C12 в помещении, начиная слева,**
- **прокладка 5-слойной системной трубы PE-Xc системы xnet.**

С помощью прочно приклеиваемой клейкой полосы обеспечивается точное соблюдение внутренних и внешних углов.

Установить боковые изоляционные полосы вдоль стен по всему периметру, снять клейкую защитную ленту, прижать – и готово!

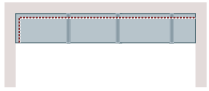
Сверхдлинную полосу из полиэтиленовой пленки просто наложить сверху для свободного наложения плит.

2.2 Складная прошивная плита системы xnet C12 plan

Раскладывать каждый раз по 2 м² и начинать укладку с левого угла помещения.

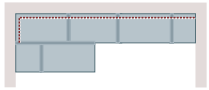
Последнюю плиту в правом углу помещения наложить внутренней стороной вверх, прорезать по линейке и надломить...

... затем прорезать пленку в месте сгиба.



Оставшийся кусок снова приложить к левой стене...

... и продолжить укладку целых плит.



В заключение проклеить участки наложения и стыки. Таким образом можно быстро выкладывать даже большие площади, обеспечивая герметичное уплотнение против влаги, содержащейся в бесшовном полу.

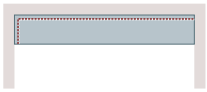
xnet®
Дающая тепло сеть фирмы «Керми»

Раскатать рулон - и готово!

В качестве альтернативы складной прошивной плите системы xnet C12 plan может служить прошивной рулон системы xnet. При этом можно без швов одним куском уложить 10 м².

2.3 Прошивной рулон системы xnet C12 roll

Раскатать прошивной рулон системы xnet C12 roll, начиная укладку с левого угла помещения.



У противоположной стены откинуть конец назад и путем измерения отложить остальной размер.

Выполнить надрез по линейке и надломить.

В заключение прорезать пленку в месте надлома.

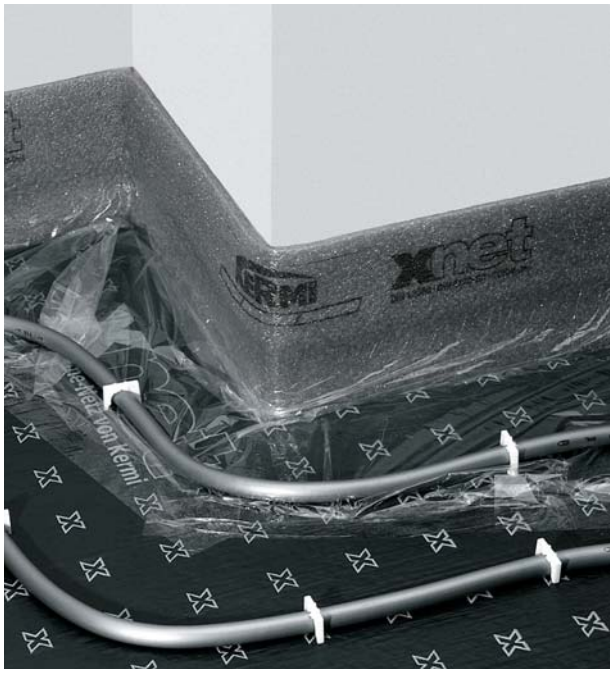
Оставшийся кусок снова приложить к левой стене и продолжить укладку следующего рулона.

В заключение проклеить участки наложения и стыки.

При выполнении заливного бесшовного пола необходимо проклеить края всех прошивных плит системы xnet C12

Снять пленочную полосу и прижать ее в угол.

Для цементного бесшовного пола труба в сочетании с пленочной полосой одновременно обеспечивает герметичность. При этом благодаря использованию сверхдлинной пленочной полосы не требуется прокладывать трубу слишком близко к стене.



При укладке заливного бесшовного пола пленочная полоса прочно приклеивается с большим зазором от угла. Таким образом, вся площадь имеет герметичное исполнение в виде ванны.

xnet
Дающая тепло сеть фирмы «Керми»

2.4 Укладка труб

Распаковать разматывающее устройство ...

... откинуть опорные ножки и упорные кронштейны.

Практические преимущества

разматывающего устройства системы xnet:

- складное исполнение
- малый вес
- возможность транспортировки на легковом автомобиле
- оптимальные условия для прокладки труб одним работником

Упакованные в картонную упаковку трубы остаются внутри картонной коробки. Необходимо только выломать перфорированные круги на трубной картонной упаковке и насадить ее. При больших объемах, на фото 1000 м, требуется сделать круговой вырез в пленке сверху и снизу и насадить упаковку.

... после установки мотка труб ...

Установить насадку ...

... вставить стопорную деталь.

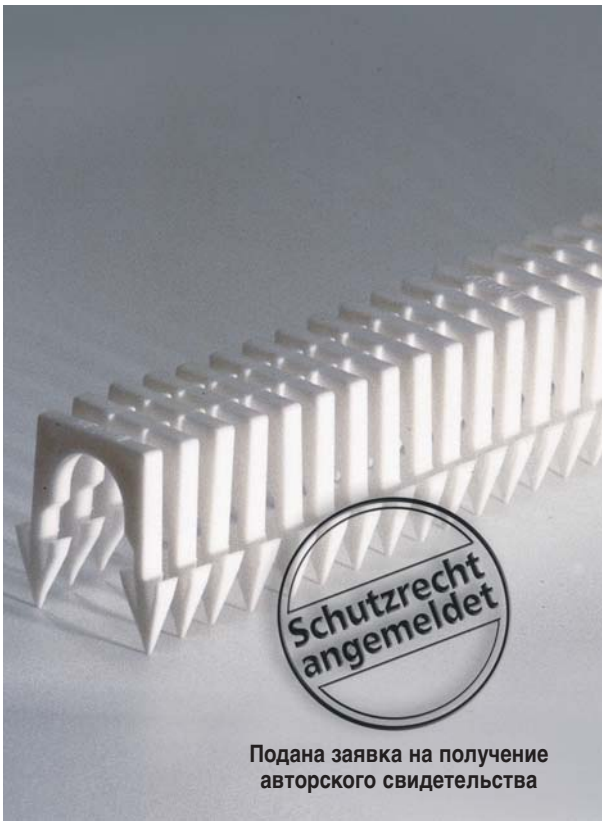
Прокладка труб осуществляется изнутри мотка труб. Таким образом моток труб защищен от повреждений и УФ излучения. Остатки трубы сохраняются в упаковке и их можно легко перевозить на другую стройплощадку.

xnet
Дающая тепло сеть фирмы «Керми»

Надежная фиксация анкеров для крепления труб

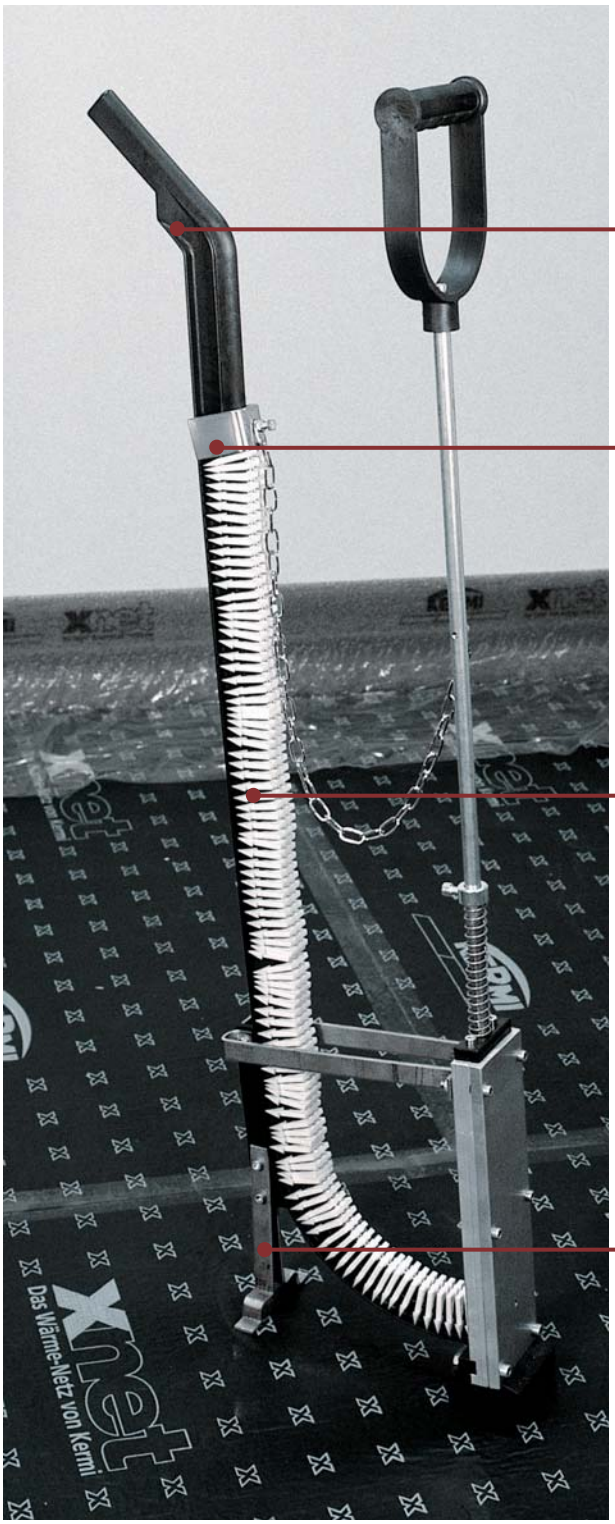
С помощью прошивочного устройства системы xnet 14/16 с использованием анкеров для крепления труб системы xnet A1 14/16 выполняется анкерное крепление труб размером 14 x 2 и 16 x 2 мм на всех прошивных плитах системы xnet C12 конструктивного исполнения A1.

Прошивочное устройство системы xnet 14/16



Подана заявка на получение авторского свидетельства

Анкеры для крепления труб системы xnet A1 уложены без клейкой ленты с предварительной магазинной загрузкой. Бесперебойное функционирование без залипания.



Вспомогательное устройство для набора анкеров позволяет без труда выполнять дозагрузку магазинов анкерами для крепления труб системы xnet A1.

Прикрепленный к штанге магазина груз обеспечивает простое проталкивание вниз анкеров для крепления труб системы xnet A1. В результате этого возможна установка 100 анкеров для крепления труб типа xnet A1 без дозагрузки.

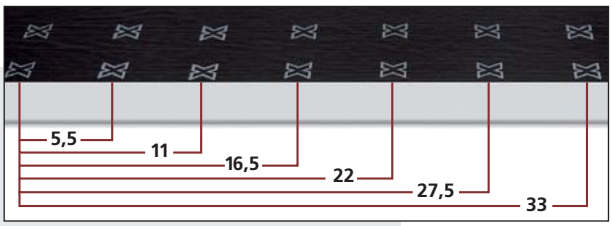
Большая штанга магазина для размещения 110 анкеров для крепления труб типа xnet A1.

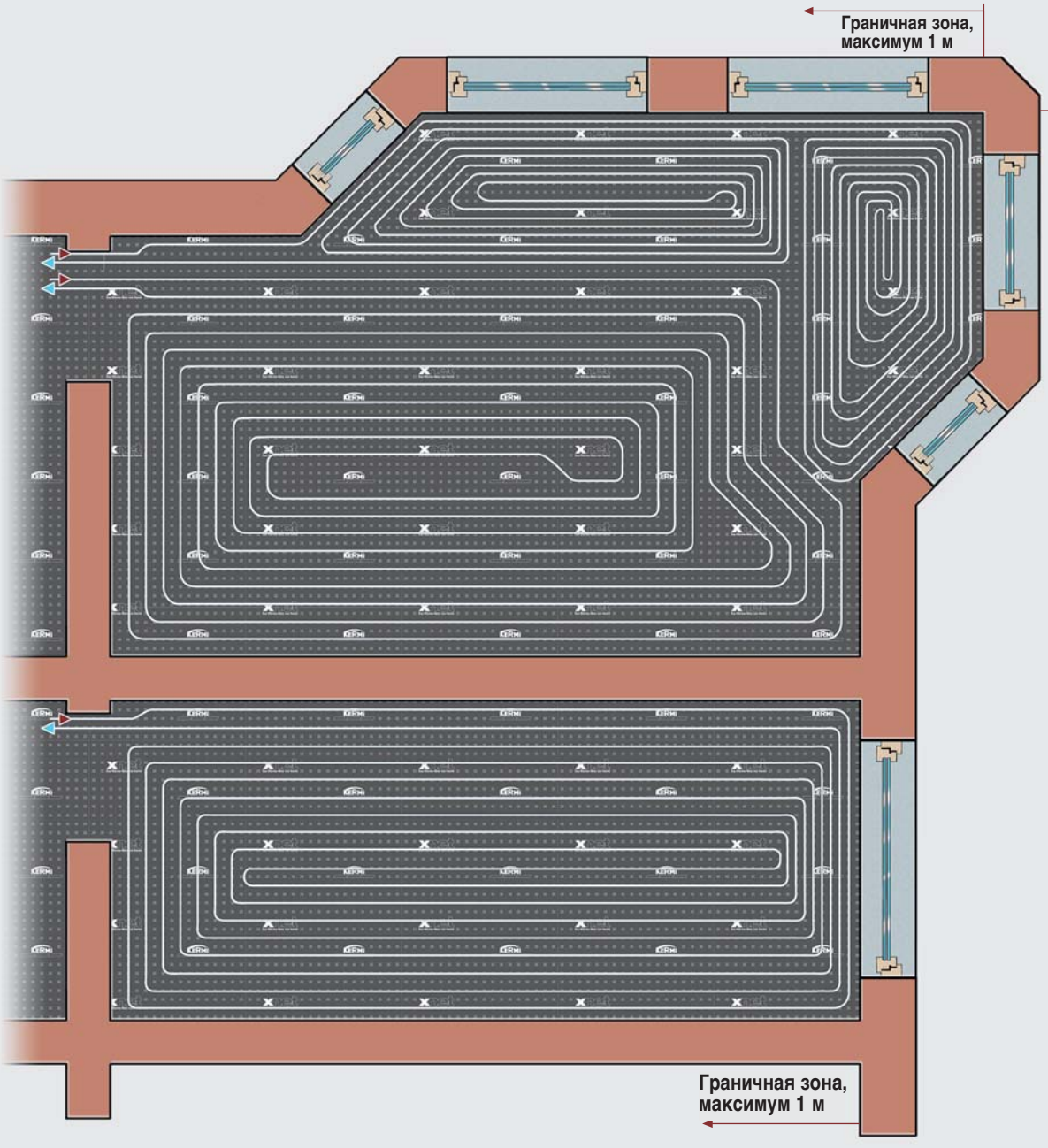
Дополнительная ножка для установки в вертикальном положении.

2.6 Типы укладки

На ровной плоской поверхности прошивных плит системы xnet C12 можно прокладывать **5-слойную системную трубу PE-Xc системы xnet** со следующими интервалами между трубами в соотв етствии с маркировкой: 5,5/11/16,5/22/27,5/33 см.

Труба обладает высокой гибкостью и даже в холодном помещении ее можно прокладывать с минимальным радиусом изгиба **5 x d.** Дополнительный защитный слой обеспечивает защиту от повреждений гидроизоляционного слоя EVOH. Таким образом труба оптимально приспособлена даже к жестким условиям выполнения работ на стройплощадке.





Участок с отдельными граничными зонами (2 отопительных контура)

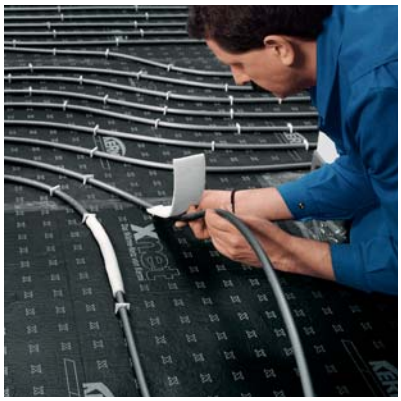
Участок со встроенной граничной зоной (1 отопительный контур)

xnet®
Дающая тепло сеть фирмы «Керми»

Деформационные швы в профессиональном исполнении

2.7 Дверной проход

В зоне дверных проходов выполняется покрытие труб самоклеющимися защитными полосками и их монтаж.

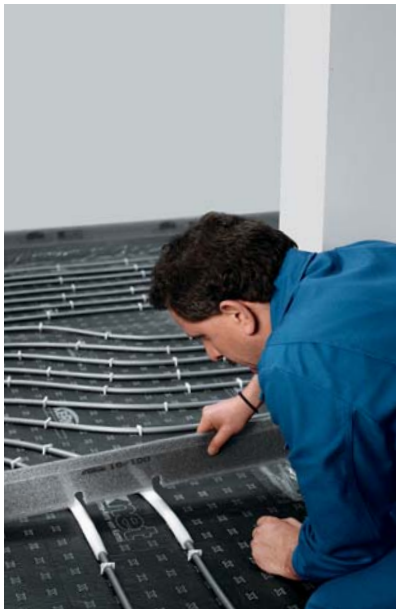


Нанести и отрезать по длине фасонную рейку для деформационного шва системы xnet.

Отметить вырезаемые участки ...

... и выполнить вырез с помощью кусачек для вырезов системы xnet.

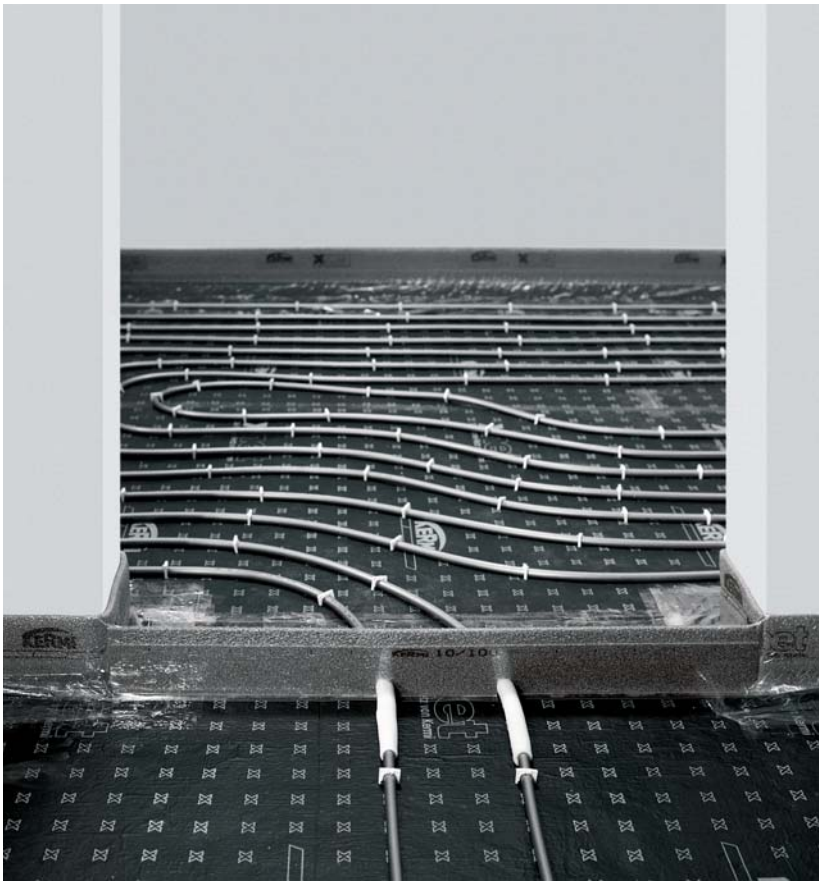
Снять клейкую защитную полоску ...

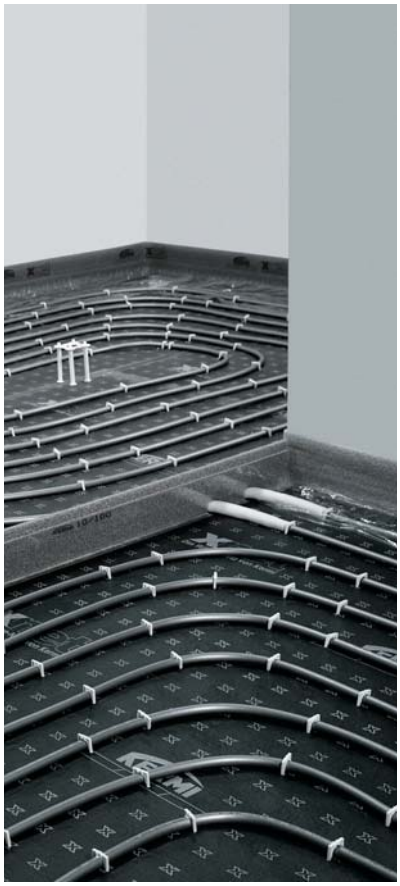


... и установить фасонную рейку для деформационного шва. Она ставится именно там, где позднее будет расположено дверное полотно.

Аналогичным образом зоны бесшовного пола отделяются друг от друга в соответствии со схемой стыков.

На участке, где будет проходить верхняя кромка бесшовного пола, отсутствует обеспечивающая жесткость прозрачная оправа. В результате этого участок превышения фасонной рейки для деформационного шва позднее можно просто и точно отрезать по высоте покрытия пола.





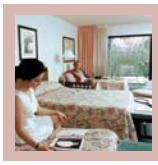
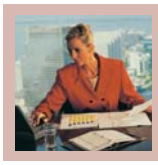
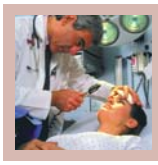
xnet®
Дающая тепло сеть фирмы «Керми»

Широкий спектр применения

3.1 Использование в строительстве

Прошивные плиты системы xnet C12 NM30-2 предназначены для максимальной подвижной нагрузки 5 кН/м². Помимо жилых и административных зданий область применения распространяется вплоть до объектов производственной сферы.

Спектр применения прошивных плит системы xnet C12 NM 30-2 и NM 25-2

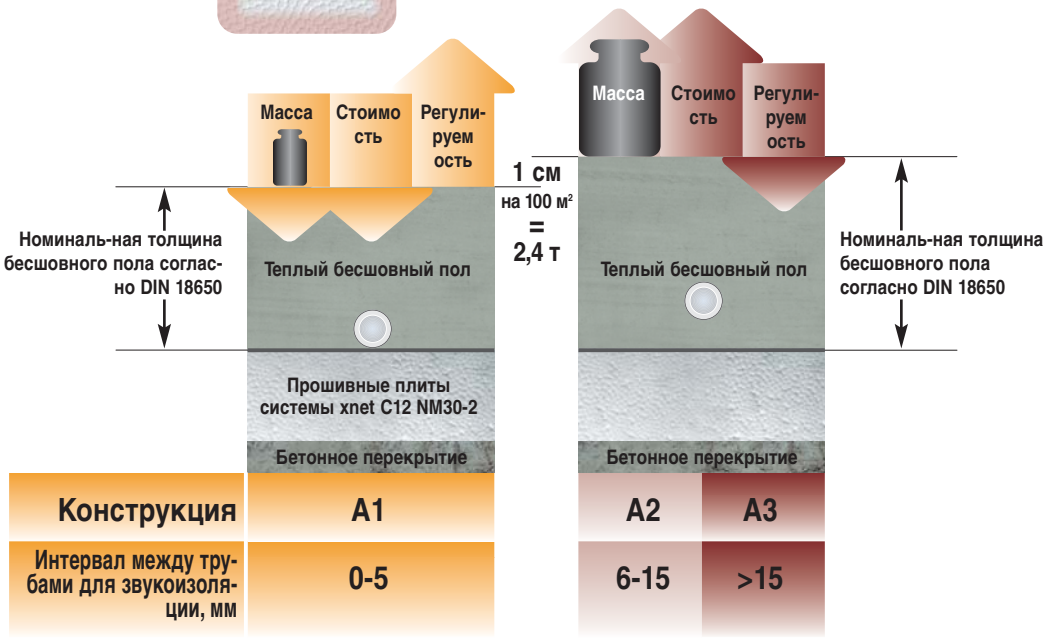
Тип применения	Подвижная нагрузка в вертикальном направлении согласно DIN 1055 в кН/м²		Минимальная толщина бесшовного пола над трубой* в мм		Минимальный срок затвердевания/нагрева в сутках*	
	xnet C12 plan, xnet C12 roll, NM30-2	xnet C12 plan, xnet C12 roll, NM25-2			EV 21	ES 10
 Жилые помещения	1,5	1,5	30 мм, качество покрытия пола ZE 30**	45 мм, качество покрытия пола ZE 20	28	17
 Административно-управленческие помещения	2,0	2,0	–	45 мм, качество покрытия пола ZE 20	28	17
 Классные комнаты, приемные кабинеты	3,5	3,5	–	? 45 мм, качество покрытия ZE 30	28	17
Выставочные залы, универмаги, мастерские	5,0	–	– ?	55 мм, качество покрытия пола ZE 30; 45 мм, специальные бесшовные полы (“ста-тики“)	28	17
Автосалоны, заводские цеха	Только прошивные плиты системы xnet C12 NM20 или NM25 => 5,0		–	Арматура и качество покрытия пола для “статиков“	28	17

*) **Эти значения относятся к слоям распределения нагрузки согласно стандарту DIN 18560. Цементный бесшовный пол с добавками для улучшения качества EV 21, Spezial или ES 10. При выполнении заливных покрытий пола необходимо запрашивать у изготовителя толщину полов, сроки затвердевания и нагрева.**

) **При использовании специальной добавки для бесшовных полов системы xnet Spezial.

3.2 Конструктивное исполнение A1

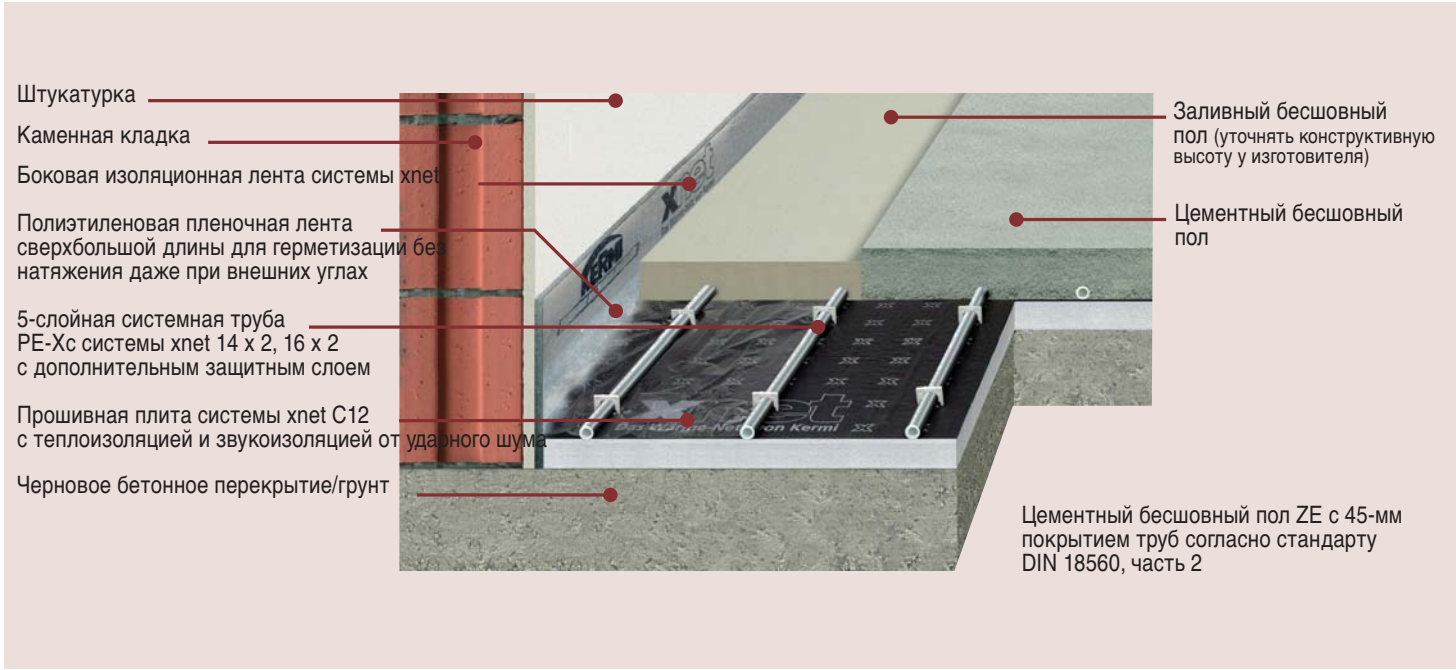
Конструктивные исполнения и их практические характеристики.



Конструкция	A1	A2	A3
Интервал между трубами для звукоизоляции, мм	0-5	6-15	>15

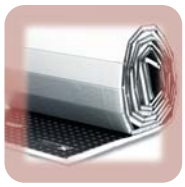
Практические преимущества системы xnet:

- Рациональная укладка прошивных плит системы xnet C12 NM30-2, включая теплоизоляцию и звукоизоляцию от ударного шума в соответствии с требованиями стандарта EnEV 2002 для перекрытий, примыкающих к помещениям с таким же типом обогрева.
- Быстрая прокладка труб с помощью нескольких анкеров для крепления труб.
- Надежная фиксация труб на звукоизоляционной конструкции A1.
- Незначительная номинальная толщина бесшовного пола согласно требованиям стандарта, небольшая масса, высокое качество регулирования.



xnet®
Дающая тепло сеть фирмы «Кермі»

3.3 Подвижная нагрузка до 5 кН/м², прошивные плиты системы xnet C12 NM32/30



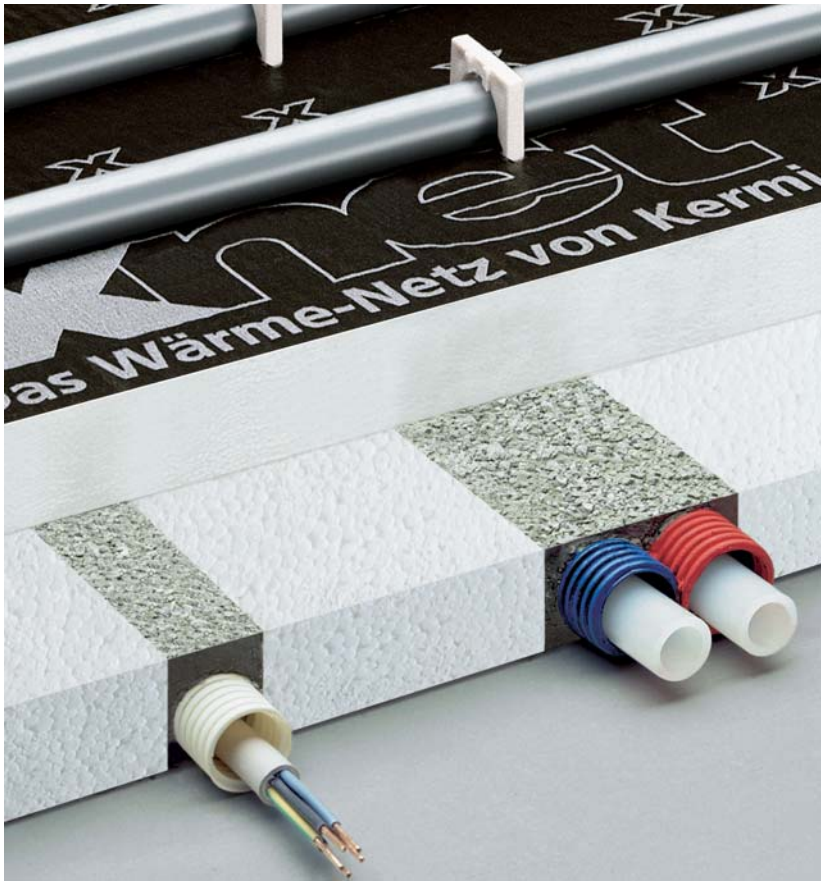
Прошивная плита системы xnet C12 NM30-2 выполняет следующие функции:

- звукоизоляция от ударного шума согласно стандарту DIN 4109, TSVM 28 дБ;
- теплоизоляция согласно стандарту EnEV 2002 для разделяющих жилые помещения перекрытий, примыкающих к помещениям с одним типом обогрева, группа теплопроводности 040
- герметизация звукоизоляционного покрытия от влаги бесшовного пола путем укладки плит с наложением и заклеивания стыков
- нанесенная не продавливаемая и очень прочная на разрыв тканая анкерная пленка обеспечивает прочное крепление труб согласно конструктивному исполнению A1 посредством анкеров для крепления труб системы xnet 14/16
- возможно использование как для цементного бесшовного пола, так и для заливного бесшовного пола

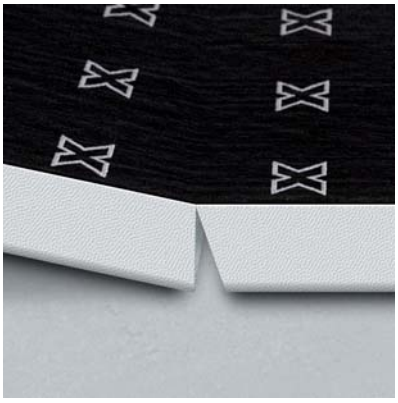
3.4 Подвижная нагрузка до 3,5 кН/м², прошивные плиты системы xnet C12 NM27/25

Прошивные плиты системы xnet C12 NM25-2 используются в сочетании с дополнительной звукоизоляцией. Если в дополнительной звукоизоляции предусмотрены вводы питающих линий, то слой звукоизоляции от ударного шума закрепляется прошивными плитами системы xnet C12. Интегрированные функции:

- звукоизоляция от ударного шума согласно стандарту DIN 4109, TSVM 28 дБ;
- группа теплопроводности 045
- герметизация звукоизоляционного покрытия от влаги бесшовного пола путем укладки плит с наложением и заклеивания стыков
- нанесенная не продавливаемая и очень прочная на разрыв тканая анкерная пленка обеспечивает прочное крепление труб согласно конструктивному исполнению A1 посредством анкеров для крепления труб системы xnet 14/16
- возможно использование как для цементного бесшовного пола, так и для заливного бесшовного пола

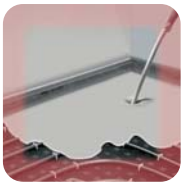


Прошивные плиты системы xnet C12 NM25-2 двухслойной конструкции с коммуникациями, проложенными на черновом полу.



Наклонные вырезы на нижней стороне прошивного рулона C12 roll обеспечивают плотное смыкание звукоизоляции и ровное плоское наложение.

3.5 Слои для распределения нагрузки, бесшовные покрытия пола



С **прошивными поверхностями системы xnet C12** используются исключительно мокрые бесшовные полы. Возможно применение как для цементного бесшовного пола, так и для заливного бесшовного пола.
Цементные бесшовные полы должны изготавливаться согласно стандарту DIN 18560, часть 2, причем часть воды для затворения строительного раствора следует заменять добавками фирмы "Керми" для улучшения качества бесшовного пола типа EV 21 или ES 10, что дает следующий эффект:

- не увеличивается содержание воздушных пор в бесшовном полу, т.е. повышение пластичности и удобство обработки
- увеличивается прочность на сжатие и на растяжение при изгибе
- повышается объемная плотность теплого бесшовного пола и таким образом улучшается его теплопроводность
- улучшаются характеристики высыхания в результате уменьшения количества воды.

Согласно стандарту DIN 1055, часть 3, при укладке цементного бесшовного пола класса ZE 20 обеспечивается подвижная нагрузка 1, 5 кН/м^2.
При более высокой подвижной нагрузке учитываются требования, устанавливаемые специалистами по статике. В любом случае в области нагревательных труб должна быть обеспечена термостойкость макс. 60 °C.

Заливные бесшовные полы, например, полы из ангидрита или сульфата кальция, также необходимо выполнять согласно требованиям стандарта DIN 18060, часть 2 и укладывать в соответствии с указаниями изготовителя.

Относительно толщины слоя распределения нагрузки, времени выдержки и функционального нагрева заливного бесшовного пола фирма "Керми" ссылается на соответствующие указания изготовителя.

Цементный бесшовный пол без добавок фирмы "Керми" для улучшения качества бесшовного пола типа EV 21 или ES 10

Цементный бесшовный пол с добавками фирмы "Керми" для улучшения качества бесшовного пола типа EV 21 или ES 10

xnet
Дающая тепло сеть фирмы «Керми»

Требования с многократным запасом прочности

4.1 Законы, постановления

При проектировании и исполнении отопительного оборудования требуется соблюдать следующие законы и постановления:

- Закон об экономии энергии (EnEG)
- Постановление об экономии энергии (EnEV 2002)
- Постановление об отопительном оборудовании (HeizAnlV)
- Постановление о стоимости отопления (HeizkostenV)
- Закон о строительных изделиях
- Административные правила земель ФРГ

4.2 Стандарты DIN, директивы, Положение о подрядно-строительных работах VOB

Системотехнические средства системы xnet соответствуют следующим стандартам и директивам. При реализации необходимых для создания системы предпосылок обеспечивается не только их соблюдение, но и многократный запас прочности.

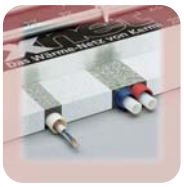
Здания

DIN 18202	Размерные допуска в высотном строительстве
DIN 18336	VOB, часть C – работы по герметизации
DIN 18195	Уплотнения строительных сооружений
DIN 4102	Противопожарная защита в высотном строительстве
DIN 1055	Расчетные нагрузки для зданий
DIN 4701	(проект евростандарта EN 12831) Правила расчет отопительной нагрузки зданий

Отопительное оборудование

DIN 4725	Часть 4 – системы теплого пола с горячей водой
DIN 4726	Трубопроводы из пластмассы для систем теплого пола с горячей водой
DIN 4751	Водонагревательные установки
DIN 18380	Установки нагрева отопительной и производственной воды
DIN 4807	Расширительные баки. Директива ZVH 12.02. Исполнение расширительных мембранных баков высокого давления
VDI 2035	Лист 2 – предотвращение повреждений в нагревательных установках горячей воды, внутренняя коррозия водяных контуров
DIN EN 1264	Отопление пола, системы и компоненты

Изоляция тепло/звук



DIN 4108	Теплоизоляция в высотном строительстве
DIN 4109	Звукоизоляция в высотном строительстве
DIN 18164	Пенопласты в качестве изоляционных материалов в строительстве
DIN 18165	Волоконные изоляционные материалы в строительстве
DIN 18161	Пробковые изделия в качестве изоляционных материалов в строительстве

Бесшовный пол

DIN 18353	Работы с бесшовными полами
DIN 18560	Бесшовные полы в строительстве

Работы с облицовочными покрытиями

DIN 18352	VOB, часть C – плиточные и панельные работы
DIN 18356	VOB, часть C – паркетные работы
DIN 18365	VOB, часть C – работы с покрытиями для пола

Положение о подрядно-строительных работах VOB

DIN 1961	VOB, часть B
DIN 18299	VOB, часть C

4.3 Распределитель FBH отопительного контура системы xnet

Распределитель FBH системы xnet из высококачественной стали разработан и выполнен в качестве комплектного распределительного устройства и обеспечивает различные преимущества:

- быстрый монтаж на стене (перекрытие подвала) или в шкаф
- вентили высокоточного регулирования с арретированием для точной настройки в соответствии с заданными величинами
- простая замена строительных заглушек на сервоприводы для регулирования температурных режимов в отдельных помещениях
- Различные возможности подключения справа, слева или с разных сторон
- Антикоррозионная защита
- Звукоизоляционные консоли для настенного монтажа или монтажа в шкафу
- Удобный доступ к наполнительным, промывочным или спускным клапанам, а также к ручным воздушным клапанам
- Плоские уплотнительные вводы с шаровыми кранами на 3/4 дюйма или на 1 дюйм

Монтаж в шкафу

Монтаж можно осуществлять также непосредственно на стене.

Или при вводе линий питания из подвала на потолке подвала, однако в этом случае не допускается установка на стене вверх ногами.

Виды монтажа

xnet
Дающая тепло сеть фирмы «Керми»

Оптимальное решение: распределительные шкафы для чернового и чистового монтажа

4.4 Распределительные шкафы системы xnet

Распределительные шкафы системы xnet в скрытом исполнении

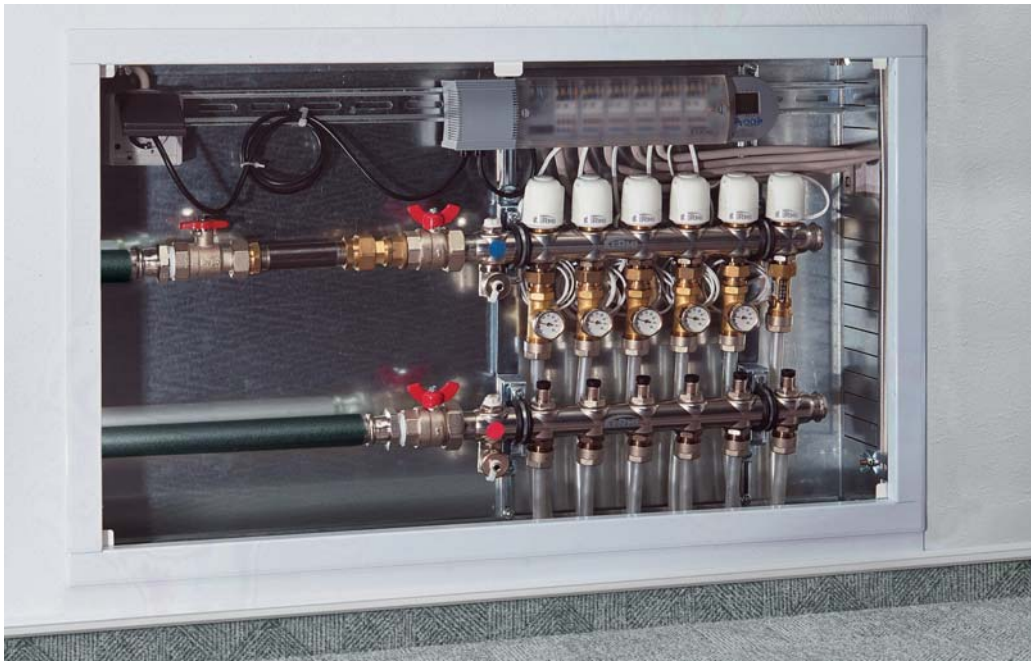
Распределительный шкаф в скрытом исполнении (под штукатуркой) представляет собой один модуль, состоящий из комплекта труб и точных приборов, и может регулироваться как по высоте, так и по глубине установки. Комплект чернового монтажа (до отделки) содержит основной корпус с несущими шинами для монтажа распределителя отопительного контура и модульного узла управления, регулируемую по высоте панель бесшовного пола с уже наклеенной боковой изоляционной полосой. Кроме того, имеется шина для изменения направления труб с точной юстировкой и отделочная защитная крышка. Комплект для чистового монтажа состоит из рамы с вставными крепежными накладками и дверцей. Чтобы избежать повреждений на поверхности этих деталей, они упакованы отдельно от основного корпуса и предназначены для последующего монтажа в корпусе.

Гибкий и удобный монтаж

- С помощью выполненной на основном корпусе засечки, которая используется в качестве опорной точки для определения верхней кромки чистового пола (OKFF), обеспечивается быстрая и простая подгонка по высоте пола.
- Необходимые регулировки по высоте можно быстро выполнить с помощью установочных ножек, а фиксацию по высоте - с помощью барашковых гаек без вспомогательных средств.
- Монтаж распределителя со всеми принадлежностями можно для удобства выполнить вне шкафа, а затем по направляющим производится вставка, установка и фиксация его компонентов.
- Регулируемую по высоте шину для изменения направления труб можно точно выровнять и после монтажа.
- Затем вставить экран бесшовного пола с наклеенной боковой изоляционной полосой.
- Задвинуть защитную крышку и готово - можно наносить цементный или заливной бесшовный пол.

Безукоризненно чисто

- После завершения работ по укладке бесшовного пола и малярных работ снять защитную крышку, вставить крепежные накладки рамы для экрана. Затянуть 4 барашковые гайки и вставить дверцы.



Таким образом, внешнее покрытие белого цвета "Керми", нанесенное методом горячей лакировки, а также вся внутренняя часть шкафа остаются безукоризненно чистыми.

Полностью оснащенный распределительный шкаф системы xnet в скрытом исполнении с отрегулированным распределителем FBH отопительного контура, сервоприводами и модульным узлом управления системы xnet на 24 В для регулирования температуры в отдельных помещениях.

Экран бесшовного пола и шина для изменения направления труб имеют съемное исполнение и обеспечивают совершенно свободный доступ.

Как шину для изменения направления труб, так и экран бесшовного пола можно регулировать по высоте на ±1 см.

Шина для изменения направления труб обеспечивает точную подгонку при переходе труб к проложенной поверхности и точную посадку экрана бесшовного пола.

Готовый черновой монтаж. Экран бесшовного пола обеспечивает звукоизоляционный монтаж, а строительная защитная крышка – чистоту внутри шкафа.

Во время работ по укладке бесшовного пола, малярных работ и работ по нанесению покрытия пола обеспечивается чистота внутри шкафа.

Чистовой монтаж, вставка рамы для экрана и дверцы осуществляется после выполнения кабельного подключения регуляторов для отдельных помещений, а также после завершения малярных работ и работ по нанесению покрытия пола.

Отопительные контуры/распределители (в скрытом исполнении), размеры шкафа и габариты ниши

Отопительные контуры = размер распределителя

Число отопительных контуров без тепломера	4	6	9	12	14	17
Число отопительных контуров с тепломером, вертикальное исполнение	–	3	5	7	10	12
Число отопительных контуров с тепломером, горизонтальное исполнение	–	–	3	6	9	12
Внутренние размеры 450		535	685	835	985	1135

Тип шкафа		
UX L1 / UX V1	Размер ниши	510
UX L2 / UX V2	Размер ниши	595
UX L3 / UX V3	Размер ниши	745
UX L4 / UX V4	Размер ниши	895
UX L5 / UX V5	Размер ниши	1045
UX L6 / UX V6	Размер ниши	1195

xnet
Дающая тепло сеть фирмы «Керми»

Распределительные шкафы системы xnet в открытом исполнении

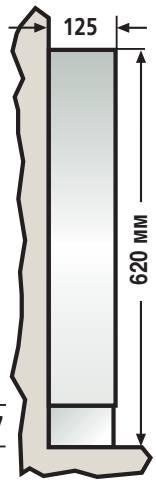
Заднюю стенку распределительного шкафа в открытом исполнении (поверх штукатурки) установить на верхней кромке чистового пола, прикрепить дюбелями к стене. Распределитель поставить на шины и подключить.

Готовое состояние. При необходимости цокольную планку можно проложить также вокруг шкафа.

Отопительные контуры/распределители (в открытом исполнении), размеры шкафа и габариты ниши

Отопительные контуры = размер распределителя

Число отопительных контуров без тепломера	5	7	10	12	14	17
Число отопительных контуров с тепломером, вертикальное исполнение	–	3	6	9	12	15
Число отопительных контуров с тепломером, горизонтальное исполнение	–	–	4	7	10	12
Тип шкафа						
AX L1	Наружный размер 495					
AX L2	Наружный размер 580					
AX L3	Наружный размер 730					
AX L4	Наружный размер 880					
AX L5	Наружный размер 1030					
AX L6	Наружный размер 1180					
	Внутренние размеры 490	575	725	875	1025	1175



Übersetzung fehtl! # Regelrecht guenstig

4.5 Общие правила

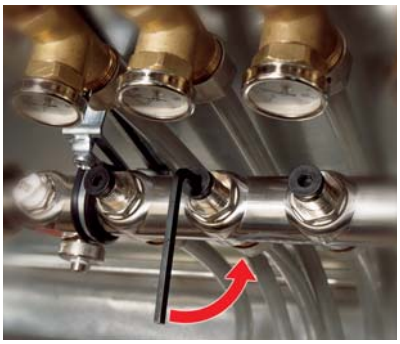
В принципе согласно постановлению об отопительном оборудовании, § 7, каждая система центрального отопления должна быть оснащена устройствами для автоматического сокращения и отключения подачи тепла.
Поэтому автоматические регуляторы, которые - в зависимости от внешней температуры и времени суток - пропускают ровно столько тепла, сколько необходимо для сиюминутного потребления тепла в здании, встраиваются, как правило, в источники тепла.
Работающие в скользящем режиме низкотемпературные нагревательные котлы, водогрейные котлы или тепловые насосы имеют возможность регулирования непосредственно в температурном диапазоне 25 – 45 °C.

Если имеется подключение к центральной системе снабжения хозяйственной водой, то осуществляется подача воды с более высокой температурой. В этом случае необходим смесительный клапан, который обеспечивает подачу соответствующей входной температуры для обогрева пола. Для того чтобы избежать затрат на второй регулятор, рекомендуется использовать 3-позиционный выход регулятора котла. Таким образом можно управлять работой смесителя независимо от 2-позиционного регулятора.

С помощью расположенного на входе ограничителя максимального значения обеспечивается ограничение максимальной входной температуры для отопления пола (не более 60 °C).

Гидравлическая компенсация

Как в любой нагревательной установке, для обогрева пола необходима гидравлическая компенсация согласно стандарту DIN 18380.
С помощью вентиля точного регулирования на **распределителе FBH отопительного контура системы xnet** обеспечивается подача в каждый контур точно рассчитанного объема воды.



Отвернуть защитный колпачок шестигранным ключом на 5 мм.

Шестигранным ключом на 5 мм перекрыть вентиль – нулевое положение.

Повернуть шпиндель вентиля вверх на расчетное значение, например, на 2,0 оборота.

Шестигранным ключом на 6 мм вывернуть юстировочный винт вниз до шпинделя вентиля. Таким образом, эта настройка сохраняется, даже если в дальнейшем вентиль будет перекрыт.

Снова надеть защитный колпачок.

xnet®
Дающая тепло сеть фирмы «Керми»

4.6 Правила для отдельных помещений

§7 Постановления об отопительном оборудовании:
Нагревательные установки необходимо оснащать автоматически действующими устройствами для регулирования температуры в каждом отдельном помещении. Для групп помещений одного типа и для использования в нежилых помещениях допускается групповое регулирование.

4.6.1 Радиоуправляемый регулятор температуры в помещении

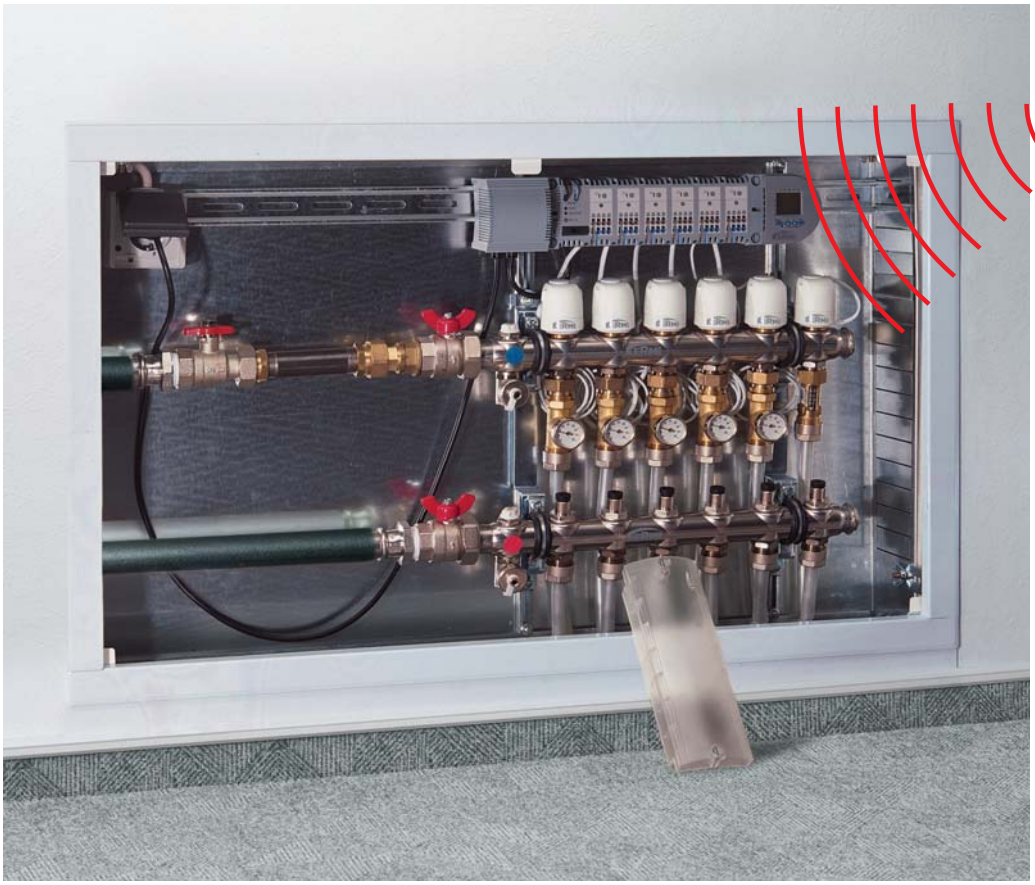
Радиоуправляемый регулятор температуры в помещении системы xnet с дальностью действия 25 м с помощью радиосигнала передает на модульный узел радиоуправления информацию об отклонении от установленной температуры в помещении. В этом случае с узла управления осуществляется запуск соответствующих сервоприводов, которые при превышении температуры закрывают, а при понижении температуры открывает нужный вентиль. От каждого приемного канала осуществляется управление 4 сервоприводами. С помощью 6-канального модульного узла радиоуправления обеспечивается регулирование максимум 6 радиоуправляемыми регуляторами температуры в помещении (помещениях) и подключение максимум 13 сервоприводов (24 В).

Модульный узел радиоуправления имеет подключение через разъемные штекеры и работает от напряжения 24 В. Прокладывать кабель до радиоуправляемых регуляторов температуры в помещении не требуется. Таким образом, это устройство регулирования особенно удобно для дополнительного оснащения старых установок, в которых не предусматривалось регулирование температуры в каждом отдельном помещении.

Практические указания

- Для электропитания трансформатора на 24 В штекерного модуля радиоприемника предусмотреть в распределительном шкафу розетку на 230 В.
- Все другие вводы - с помощью простых разъемных соединений на 24 В.
- Проверить необходимость внешнего радиоприемника (радиоантенна).

Радиоуправляемый регулятор температуры в помещении системы xnet с радиопередачей

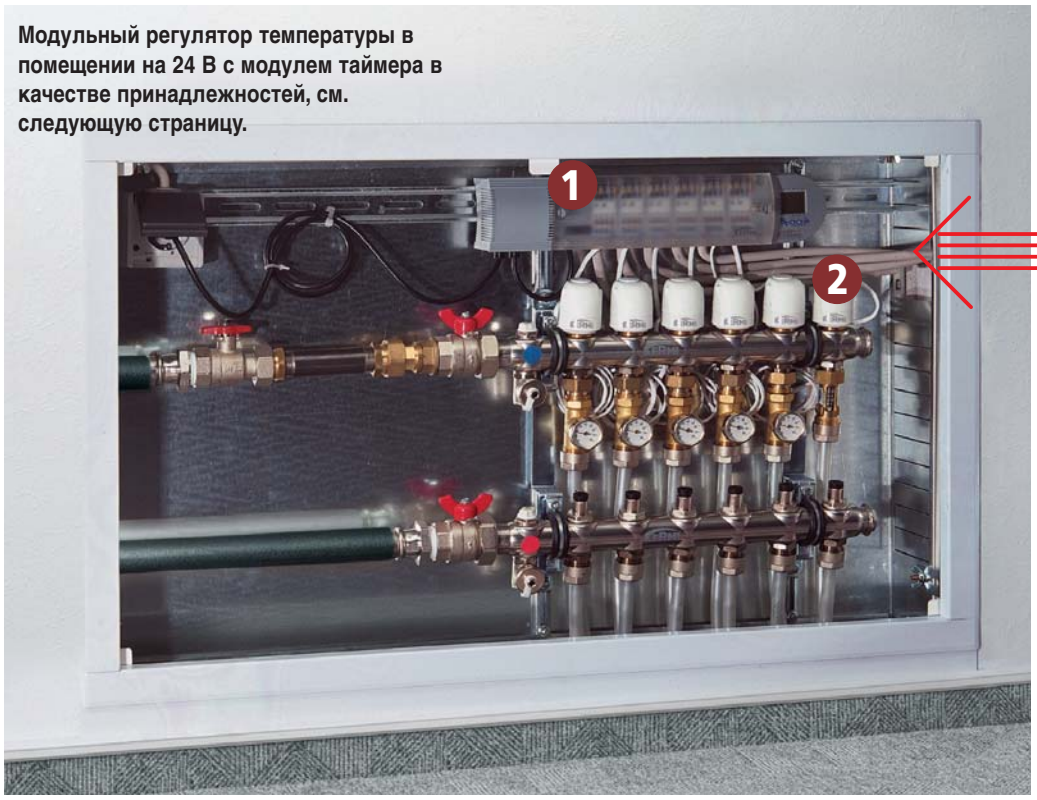


Радиоуправляемый регулятор температуры в помещении системы xnet «Комфорт»
Работает от батареек с передачей радиосигнала на модуль радиоприемника. Имеет круглый переключатель для выбора режима работы: ручной режим «вкл.», «выкл.», «автоматический режим». Большая шкала настройки температуры с шагом позиционирования 1/4 градуса.

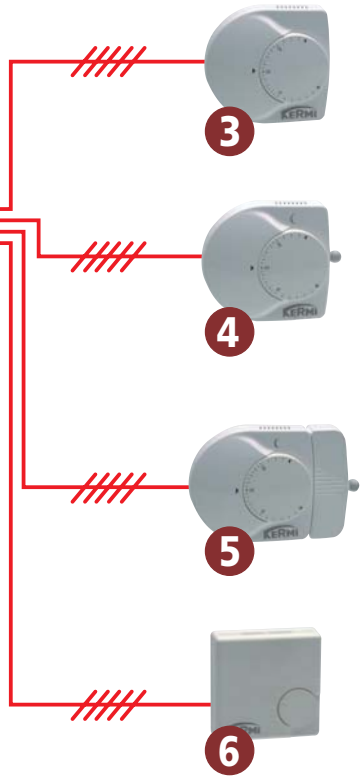
Знак соответствия требованиям Технической инспекции земли Рейнланд, ФРГ

4.6.2 Регулятор для отдельного помещения 24 В и 230 В

Модульный регулятор температуры в помещении на 24 В с модулем таймера в качестве принадлежностей, см. следующую страницу.



макс. 6 регуляторов температуры в помещении



1 Модульный центральный узел управления температурой в помещении системы xnet

Модульный центральный узел управления температурой в помещении системы xnet является базовым модулем агрегатной системы, с помощью которой обеспечивается быстрая и простая реализация выполненных по заданным размерам вариантов регулятора для отдельного помещения. Общее число сервоприводов - не более 14.

2 Сервопривод системы xnet

Сервопривод предназначен для разъемного монтажа на распределителе отопительного контура системы xnet через адаптер вентиля AG M30 x 1,5 (включен в поставку). Функциональный оптический индикатор и контроль согласования.

3 Регулятор температуры в помещении системы xnet «Компакт»

Этот регулятор имеет большую шкалу настройки температуры с шагом позиционирования 1/4 градуса, которая предназначена для понижения температуры: 4 K (фиксированное значение). Разрывная мощность выключения сервоприводов – макс. 4.

4 Регулятор температуры в помещении системы xnet «Комфорт»

Этот регулятор имеет регулируемое снижение температуры от 2 °C до 6 °C, круглый переключатель для выбора режима работы: ручной режим «вкл.», «выкл.», «автоматический режим». Большая шкала настройки температуры с шагом позиционирования 1/4 градуса. Разрывная мощность выключения сервоприводов – макс. 4.

5 Регулятор температуры в помещении системы xnet «Экстра»

С помощью этого регулятора можно снижать температуру в отдельном помещении в зависимости от заданного времени. Он может также использоваться в качестве контрольного таймера для других помещений. 1 канал с 8 ячейками памяти (4 значения времени включения и выключения). Круглый переключатель для выбора режима работы: ручной режим «вкл.», «выкл.», «автоматический режим». Разрывная мощность выключения сервоприводов – макс. 4.

6 Регулятор температуры в помещении системы xnet «стандарт»

Этот регулятор имеет тепловую обратную связь. Разрывная мощность выключения сервоприводов – макс. 4.

Напряжение на выбор: **230 В, 50/60 Гц**
24 В, включая трансформатор

Пример: модульный регулятор температуры в помещении системы xnet на 230 В, соединенный с помощью штекерного разъема с модулем таймера

Практические указания

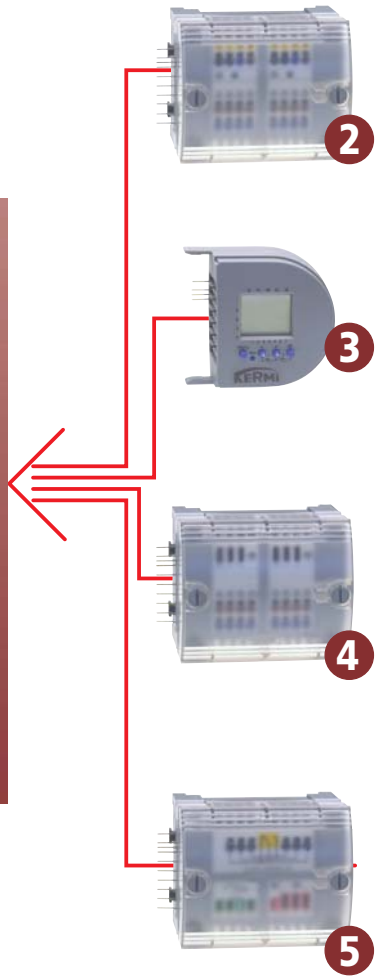
- Предусмотреть напряжение питания 230 В (распределительный шкаф)
- Предусмотреть кабель для подключения датчика (5 x 1,5 мм²) для регулятора температуры в помещении системы xnet

Знак соответствия требованиям Технической инспекции земли Рейнланд, ФРГ

Text ?

xnet
Дающая тепло сеть фирмы «Кермн»

4.6.3 Принадлежности



Знак соответствия требованиям Технической инспекции земли Рейнланд, ФРГ

1 Модульный центральный узел управления системы xnet

Модульный центральный узел управления системы xnet является базовым модулем агрегатной системы, с помощью которой обеспечивается быстрая и простая реализация выполненных по заданным размерам вариантов регулятора для отдельного помещения. Общее число сервоприводов - не более 14.

2 Модуль расширения системы xnet

Модуль предназначен для подключения еще двух помещений, если требуется выполнять регулирование более чем в шести комнатах. Общее число сервоприводов - не более 14.

3 Модуль таймера системы xnet

Модуль обеспечивает временное управление двумя отдельными фазами снижения температуры по зонам и служит как для удобства, так и для экономии энергии.

4 Модуль привода системы xnet

Модуль предназначен для больших помещений более чем с 4 сервоприводами. Используется для расширения в двух помещениях на 4 дополнительных сервопривода в каждом. Число сервоприводов - не более 14.

5 Модуль отключения насосов системы xnet

Модуль управляет работой насоса по мере надобности и таким образом экономит энергию. Возможен выбор времени задержки 0 – 5 – 10 минут.

Напряжение на выбор:
230 В, 50/60 Гц
24 В, включая трансформатор

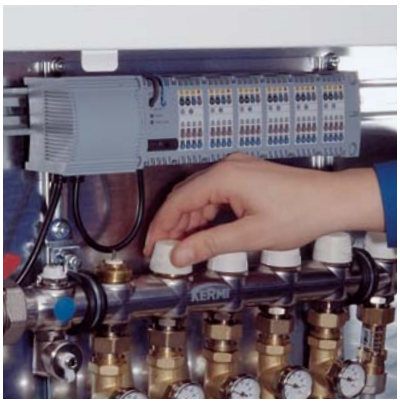
Модули системы xnet в исполнении на 24 В можно использовать также для радиоуправляемой модификации.

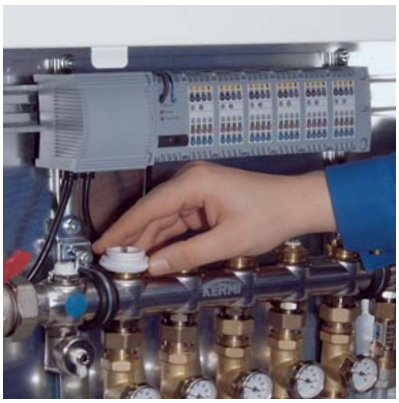
4.7 Монтаж сервоприводов системы xnet

Модульный центральный узел управления просто крепится с помощью защелок на монтажной шине в распределительном шкафу. Для подключения регулятора температуры в отдельных помещениях необходимо снять прозрачную крышку узла управления. С соединительного кабеля длиной 110 мм снять оплетку и на 10 мм удалить изоляцию и затем ввести в видимые направляющие в соответствии с цветными обозначениями устройств.

К вновь установленной передней детали выполнить подключение сверху с помощью штекерного контакта. При использовании радиоуправляемой модели эти рабочие операции выполнять не нужно.

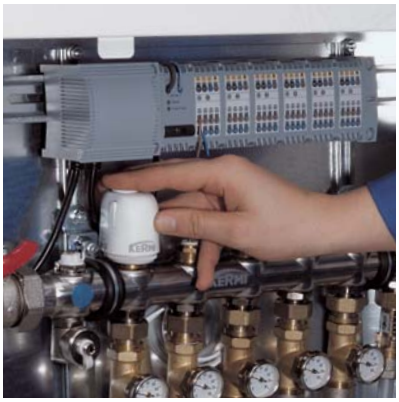
Для подключения сервоприводов системы xnet нужно отвернуть защитные колпачки на распределителе ...



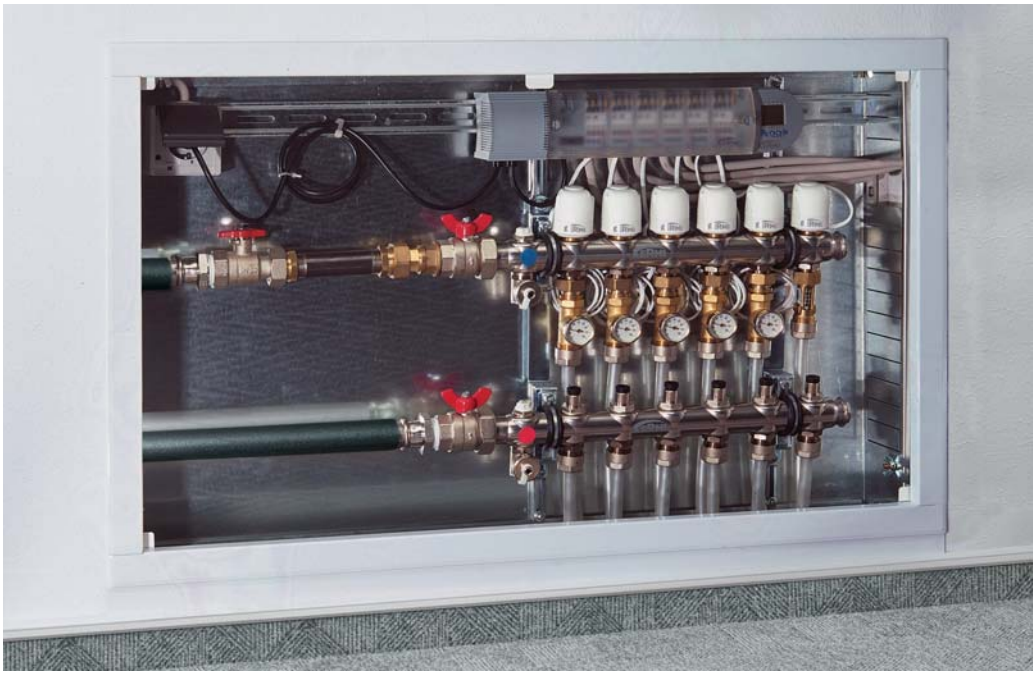


... и прочно от руки затянуть адаптер вентиля.

Вставить концы кабеля в соответствии с цветными обозначениями устройств. До нужной длины кабель удобно укорачивать, накручивая его.



... закрепить сервопривод с помощью защелок. Подключенный кабель вставить в направляющий паз модульного узла управления.



Готовое подключение, в данном случае с модулем таймера системы xnet.

xnet®
Дающая тепло сеть фирмы «Керми»

4.8 Монтаж регуляторов температуры в помещении системы xnet

Снять оплетку соединительного кабеля, удалить изоляцию и вставить в снятую соединительную клемму системного цоколя в соответствии с маркировкой.

Вставить клемму в направляющие системного цоколя ...

... и привернуть к свободной розетке.

Поставить на место крышку ...

Готовые для включения в штекерные разъемы регуляторы температуры в помещении системы xnet требуются лишь для ввода установки в эксплуатацию. Они включаются простым вставлением в штекерный разъем. Механизм блокировки обеспечивает защиту от случайного выпадения.

Установить головку переключателя температуры.

5.1 Важные указания

Проектирование конструкции теплого пола необходимо осуществлять согласно действующим директивам, распоряжениям, VOB, стандартам и законам.

Контроль высоты этажей

По опорным точкам высоты (1 м над верхней кромкой чистового пола; «метровая риска») на каждом этаже необходимо контролировать, везде ли соблюдена заданная высота конструкции.

5.2 Предварительные условия монтажа

Степень выполнения строительных работ

Все примыкающие к полу строительные элементы должны быть установлены и оштукатурены до чернового бетонного пола. Электромонтажные работы должны быть завершены, пазы заштукатурены, окна и дверные рамы вставлены, наружные двери установлены.

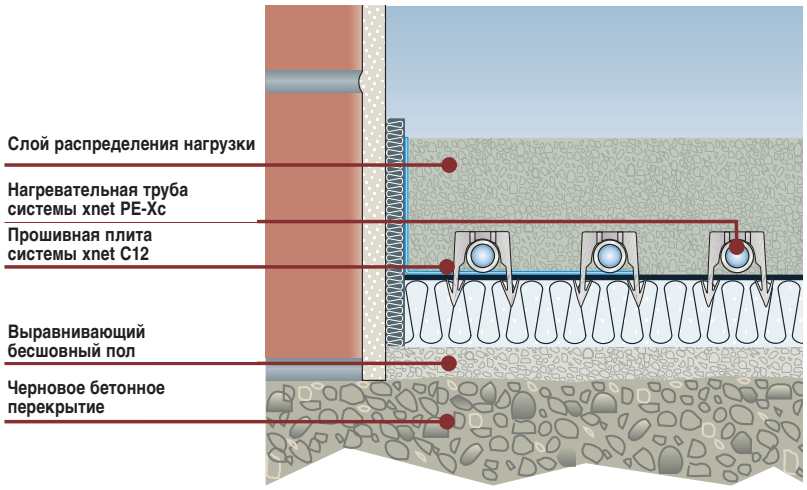
Согласно стандарту DIN 18560, часть 2, раздел 4, все распорные строительные детали, предусмотренные для установки под штукатурку, должны быть оштукатурены.
Панели бесшовного пола и отопительные контуры должны быть так согласованы друг с другом, чтобы осадочные и деформационные швы не пересекались с нагревательными регистрами.

Несущая основа

Эта основа должна быть достаточно сухой для монтажа слоя распределения нагрузки и иметь ровную поверхность. На ней не должно быть точечных возвышений, трубопроводов и т.п., которые могут привести к созданию шумовых перемычек и/или к перепадам в толщине бесшовного пола.

Несущая основа должна быть выполнена в соответствии с требованиями стандарта DIN 18202 «Размерные допуски в высотном строительстве». Если бытовая электропроводка проложена на несущей основе, она должна быть достаточно укреплена.

С помощью выравнивания необходимо добиться создания ровной поверхности, по меньшей мере, с целью звукоизоляции от ударного шума. Необходимо нивелировать требуемую для этого высоту конструкции.
Для выравнивания нельзя использовать несвязанные засыпные материалы из природного или дробленого песка.



Выравнивающие слои

Если несущая основа не соответствует требованиям допусков ровного покрытия, необходимо выполнить ее выравнивание. Для этого используются заливные бесшовные полы или быстро укладываемые бесшовные полы, которые позволяют избежать длительного ожидания застывания.

В соответствии с указаниями изготовителя необходимо соблюдать время выдержки, остаточную влажность и свойства грунтовки (связующие перемычки) на черновом перекрытии, а также дополнительную весовую нагрузку конструкции перекрытия.

Схема укладки/схема стыков

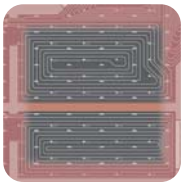
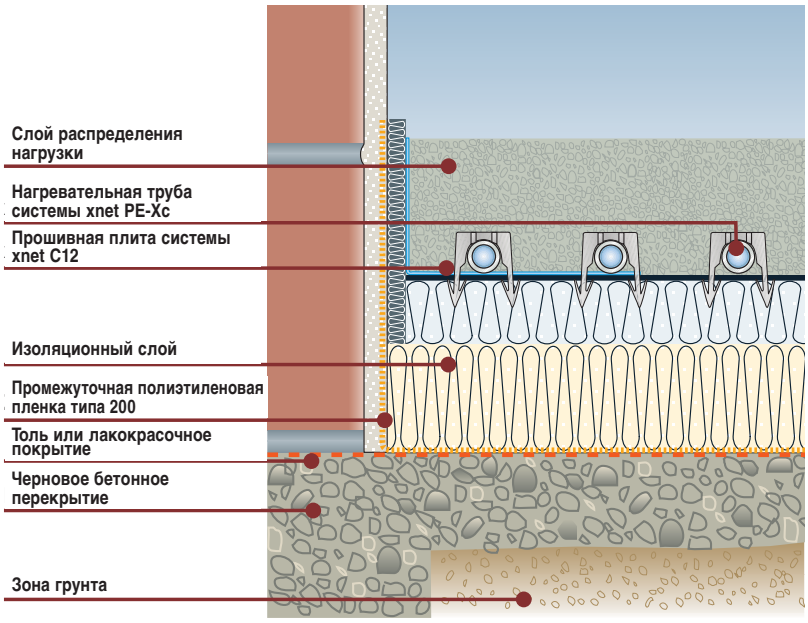


Схема стыков является составной частью схемы укладки. Отопительные контуры и панели бесшовных полов должны быть согласованы друг с другом. Эти требования необходимо соблюдать при укладке. Ответственность за схему стыков несет проектировщик строительного объекта, который передает ее вместе с описанием работ соответствующим специалистам.

Гидроизоляция от грунтовой влаги



Гидроизоляция сооружения

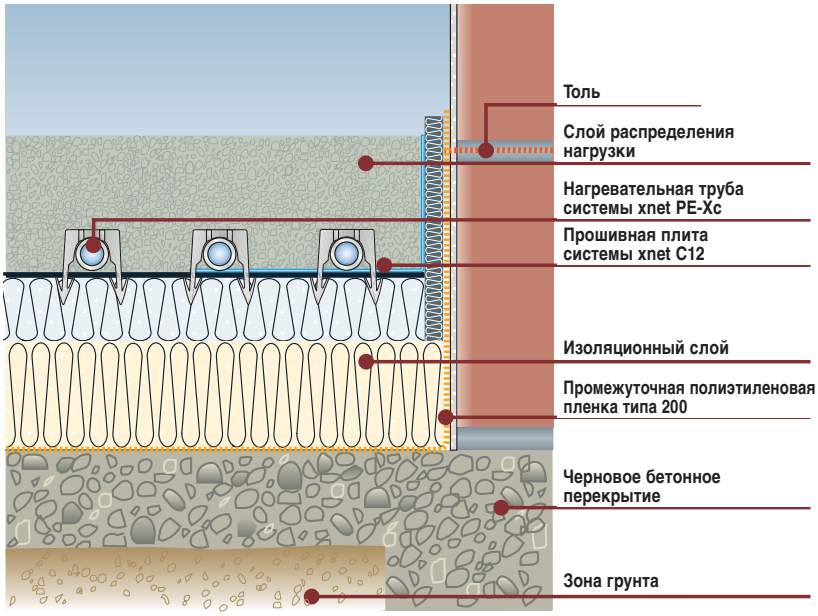
От почвенной влаги в зоне, примыкающей к грунту

Полы первого этажа без подвальных помещений или полов подвальных этажей, примыкающих к зоне грунта, в зависимости от нагрузки требуют гидроизоляции согласно стандарту DIN 18195.

Решение об этом принимает проектировщик многоэтажных сооружений, который определяет тип и исполнение гидроизоляции. Поскольку для этого чаще всего используются материалы на основе битума, то приходится учитывать наличие выделяющих газы мягчителей, которые могут разъедать полистирольный изоляционный слой. Поэтому перед укладкой полистирольного изоляционного слоя в общем случае рекомендуется прокладка промежуточного слоя из полиэтиленовой пленки типа 200 с наложением по меньшей мере 8 см.

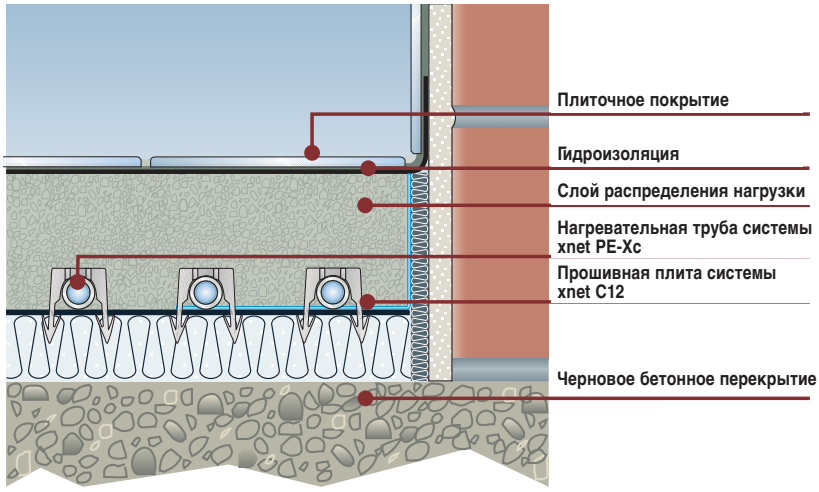
Если на примыкающем к грунту полу от восходящей влаги изолированы только вертикальные стены, например, как показано на рисунке, первый кирпич с помощью толи (старые строения), то рекомендуется выкладывать на пол по всей поверхности полиэтиленовую пленку типа 200. Все участки стыков должны иметь наложение по меньшей мере 8 см и быть подняты по поверхностям стен до верхней кромки боковой изоляционной полосы.
Боковая изоляционная полоса в этом случае должна быть поднята по соот-ветствующему дополнительному изоляционному слою.

Внимание!
Гидроизоляцию сооружения выполнять согласно стандарту DIN 18915
Работы по гидроизоляции выполнять согласно стандарту DIN 18336



Против поверхностных вод во влажных помещениях

Если предусматривается защита от влаги в ванных и душевых комнатах, то гидроизоляцию необходимо размещать поверх слоя распределения нагрузки, Таким образом бесшовный пол и нагревательная система четко защищены от попадания влаги в покрытие верхнего пола.
На практике для этого используются специальные лакокрасочные покрытия или соответствующие самоклеящиеся пленки.



Гидроизоляция от поверхностных вод (влажные помещения)

Практические указания

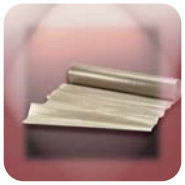
Перечень операций

1) **Выполнен ли контроль высоты этажа?**
2) **Требуется ли нанесение выравнивающих слоев?**
3) **Размерные допуски «несущей основы» в порядке?**
4) **Имеется ли схема укладки/схема стыков?**

xnet®
Дающая тепло сеть фирмы «Керми»

5.3 Компоненты конструкции пола

Промежуточная пленка



Полиэтиленовые пленки типа 200 фирмы "Керми" отделяют дополнительную звукоизоляцию или прошивные плиты системы xnet от выделяющих газы гидроизоляционных слоев сооружения. Тем самым обеспечивается защита для звукоизоляции.

Боковая изоляционная полоса

Боковая изоляционная полоса системы xnet предназначена для выполнения боковых стыков и обеспечивает деформационный зазор не менее 5 мм согласно стандарту DIN 18560. Ее необходимо без пропусков наносить на все возвышающиеся строительные детали. При наличии дополнительной звукоизоляции боковая изоляционная полоса перед укладкой прошивной плиты системы xnet C12 plan или прошивного рулона системы xnet C12 roll накладывается на эту дополнительную звукоизоляцию.

Боковая изоляционная полоса фирмы "Керми" с приваренной защитной пленкой позволяет выполнять следующие функции:

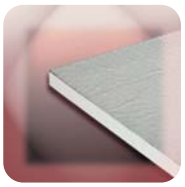
- акустическое разделение слоя распределения нагрузки и корпуса строительной конструкции, предотвращение шумовых перемычек
- обеспечение деформационного зазора для слоя распределения нагрузки при тепловом расширении
- предотвращение перемычек «тепло-холод» с примыкающими строительными деталями
- гидроизоляция бокового шва с помощью сверхдлинной пленочной полосы для заливного бесшовного пола
- задняя акриловая клейкая лента для строго прямоугольного стыка со стеной и для простой фиксации стены на всех основаниях
- наличие 6-рядных отрывных прорезей

В данной ситуации (боковая изоляционная полоса и плитки) можно видеть, что только после расшивки швов можно отрезать выступающую часть боковой изоляционной полосы, так как иначе раствор для заливки швов может привести к образованию звуковых перемычек.

При наличии дополнительной звукоизоляции боковая изоляционная полоса накладывается на нее встык, а затем выкладываются прошивные плиты системы xnet NM 30-2.

Важно!
Выступающие части боковой изоляционной полосы можно удалять только после нанесения покрытия, а в случае твердых полов - удалять только после расшивки швов: «особое требование» согласно VOB, часть C, DIN 18299, пункт 0.4.2, что необходимо отдельно указывать в описании выполяемых работ.

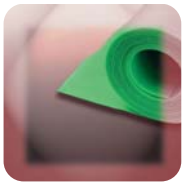
Теплоизоляция и звукоизоляция от ударного шума



Требования к звукоизоляции и толщине слоя звукоизоляции устанавливаются согласно стандартам DIN EN 1264 «Системы теплого пола с горячей водой», DIN 4108 «Теплоизоляция в высотном строительстве», DIN 4109 «Звукоизоляция в высотном строительстве» и соответствующего действующего постановления об экономии энергии.

Звукоизоляционные материалы должны соответствовать стандартам DIN 18161, DIN 18164 и DIN 181651; **прошивные плиты системы xnet C12** отвечают этим требованиям и находятся под постоянным внешним контролем.

Ударный шум



Прошивные плиты системы xnet NM 30-2 в стандартном исполнении с плавающим бесшовным полом обеспечивают повышение защиты от ударного шума 28 дБ и, таким образом, отвечают требованиям стандарта DIN 4109. Если необходимо обеспечить повышенную звукоизоляцию согласно приложению 2 стандарта DIN 4109 в соответствии с договоренностью между проектировщиками и застройщиком, то необходимо провести проверку ожидаемого стандартного уровня ударного шума.

Технические характеристики прошивных плит системы xnet C12 NM 30-2 и дополнительной звукоизоляции

Элемент/дополнительная звукоизоляция	Класс строй-материалов согласно DIN 4102	Тепловое сопротивление R, м² K/Вт	Динамическая группа жесткости, МН/м³	Повышение защиты от ударного шума по DIN 4109, дБ	Максимальная подвижная нагрузка, кН/м²
Прошивная плита системы xnet C12 NM 30-2	B2	0,75	20	28	5,0
PS 20 SE 20*	B1	0,5	–	–	5,0
Теплоизоляционная плита системы xnet PUR 32	B2	1,28	–	–	50
Теплоизоляционная плита системы xnet PUR 46	B2	1,84	–	–	50
Теплоизоляционная плита системы xnet PUR 52	B2	2,08	–	–	50

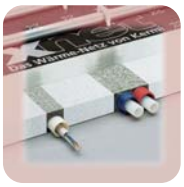
Технические характеристики прошивных плит системы xnet C12 NM 25-2 и дополнительной звукоизоляции

Прошивная плита системы xnet C12 NM 25-2	B2	0,56	15	29	3,5

***силами заказчика**

xnet
Дающая тепло сеть фирмы «Керми»

Изоляционные слои



Если предусмотрены дополнительные теплоизоляционные слои или звукоизоляция от ударного шума, то их нужно всегда выкладывать ниже **прошивных плит системы xnet C12** на несущем основании со смещением в сторону следующего слоя. Если на несущем основании встречаются трубы или другие линии, то согласно стандарту DIN 18560, часть 2, слой звукоизоляции от ударного шума требуется размещать ровно по всей поверхности над выравнивающим слоем.

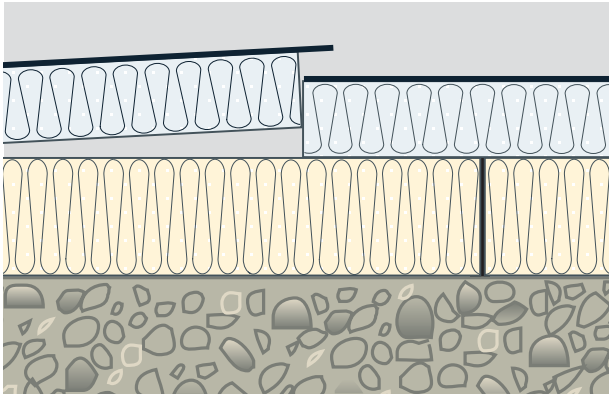
Сжимаемость всех изоляционных слоев

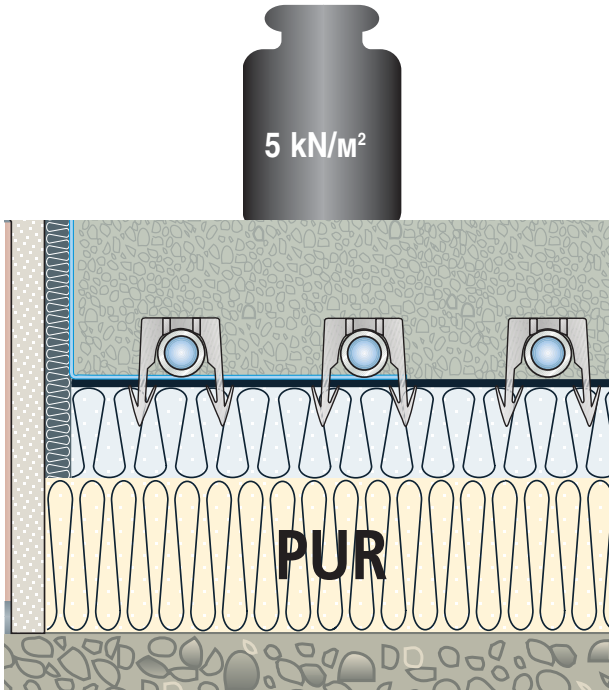
Согласно стандарту DIN 18560, часть 2, все изоляционные слои вместе с теплым бесшовным полом должны сжиматься не более чем на 5 мм. **Прошивные плиты системы xnet C12 NM 30-2** полностью отвечают этим требованиям. При максимально допустимой подвижной нагрузке **5 кН/м²** обеспечивается широкий спектр применения: от жилых домов, офисов и административных зданий до торговых и выставочных помещений.

Гидроизоляция

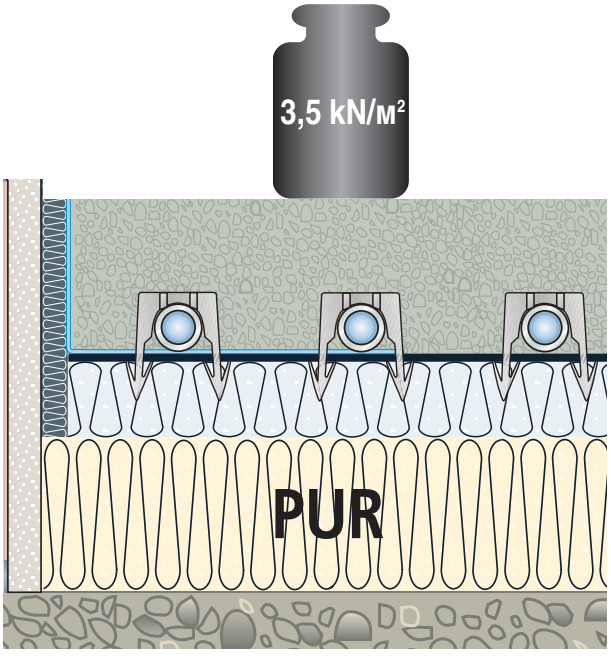
Прошивные плиты системы xnet C12 по своей концепции имеют изоляцию от влаги бесшовного пола и оптимально подходят для заливного бесшовного пола. Они позволяют решить проблему быстро и в соответствии с требованиями стандартов.

- Укладка с наложением и герметичное проклеивание
- В результате приклеивания полиэтиленовой пленки боковой изоляционной полосы xnet в случае заливного бесшовного пола получается герметичная, выполненная в виде лотка поверхность.





Прошивная плита системы xnet C12 NM 30-2



Прошивная плита системы xnet C12 NM 25-2

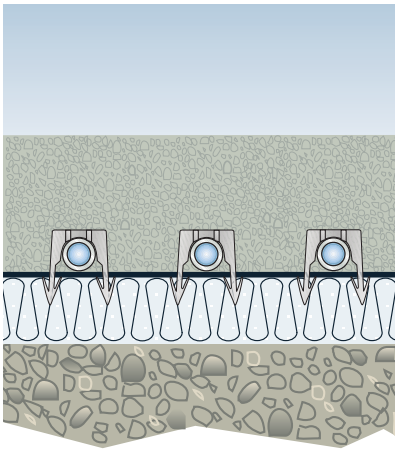
5.4 Обогреваемые бесшовные полы / слои для распределения нагрузки

Для систем отопления пола фирмы "Керми" выполняются исключительно бесшовные полы согласно стандарту DIN 18560, которые имеют следующие свойства:

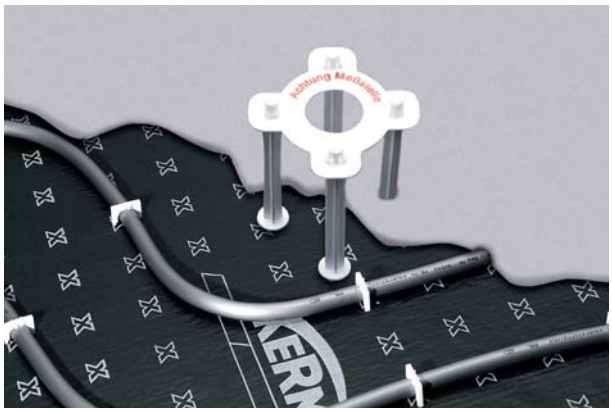
- показатели прочности согласно стандарту DIN 18560, часть 2, табл. 1
- термостойкость в области нагревательных элементов для заливного бесшовного пола 55 °C и для цементного бесшовного пола 60 °C
- надежная герметизация и оптимальный охват нагревательных труб для обеспечения теплопередачи

Конструкция пола с использованием прошивной плиты системы xnet C12 соответствует конструктивному исполнению A1 согласно стандарту DIN 18560, часть 2, вследствие чего при классе прочности ZE 20 (цементный бесшовный пол) обеспечиваются подвижные нагрузки до 1,5 кН/м². Это соответствует требованиям в области жилищного строительства, а также в области строительства офисов и административно-управленческих помещений. Если возникают более высокие подвижные нагрузки, то как звукоизоляцию, так и бесшовный пол необходимо выполнять в соответствии со статическими требованиями, например, в промышленном строительстве, в строительстве выставочных комплексов (автосалонов и т.д.).

Для измерения остаточного содержания влаги или для проверки готовности покрытия пола (с помощью измерительного прибора CM) согласно требованиям стандарта DIN 4727, часть 4, для конструктивного исполнения A1 на каждые 200 м² или на каждую квартиру на нагревательной поверхности необходимо предусматривать по меньшей мере 3 измерительные точки.
Фирма "Керми" рекомендует в качестве соответствующих точек использовать участок оборотной петли в центре нагревательного поля, так как здесь благодаря наличию большего свободного пространства повреждение труб практически исключено.



Структура пола соответствует конструктивному исполнению A1 согласно стандарту DIN 18560, часть 2.



В своей программе поставки фирма "Керми" предлагает удобную измерительную точку для бесшовного пола.

Улучшение качества цементного бесшовного пола с помощью специальной добавки для бесшовного пола фирмы "Керми"

Согласно стандарту DIN 18560 **средство фирмы "Керми" для улучшения качества бесшовного пола** примешивается воду для затворения раствора для всех цементных бесшовных полов. В результате отмечаются следующие признаки улучшения качества:

- более высокая пластичность теплого бесшовного пола
- повышение прочности на сжатие и на растяжение при изгибе
- улучшение характеристики влагозадержания
- получение однородного, хорошо обрабатываемого раствора для бесшовного пола, который оптимально охватывает нагревательные трубы
- улучшение теплопроводности и, следовательно, более равномерное распределение тепла.

Это означает, что при подвижных нагрузках до 1,5 кН/м² (2,0 кН/м²) покрытие бесшовного пола можно уменьшить по крайней мере на 30 мм (условие ZE 30), что является допустимым согласно стандарту DIN 18560, часть 2, раздел 3.2.2.

Обязательное условие: использовать исключительно оригинальные компоненты фирмы "Керми", а также цемент соответствующего качества (например, типа «портлэнд» CEM/32.5 или равноценного качества).

С помощью покрытия бесшовного пола толщиной по меньшей мере 45 мм обеспечиваются подвижные нагрузки до 5 кН/м².

Средства для улучшения качества бесшовного пола фирмы "Керми" добавляются в теплые цементные бесшовные полы. **Специальная добавка для бесшовного пола Spezial** обеспечивает функциональный нагрев через 21 день в соответствии с требованием стандарта. При укладке температура цементного бесшовного пола не должна быть ниже +5 °C.

xnet
Дающая тепло сеть фирмы «Керми»

Признаки улучшения качества цементного бесшовного пола с помощью добавки фирмы "Керми" EV 21 и Spezial или ES 10.

Без добавки

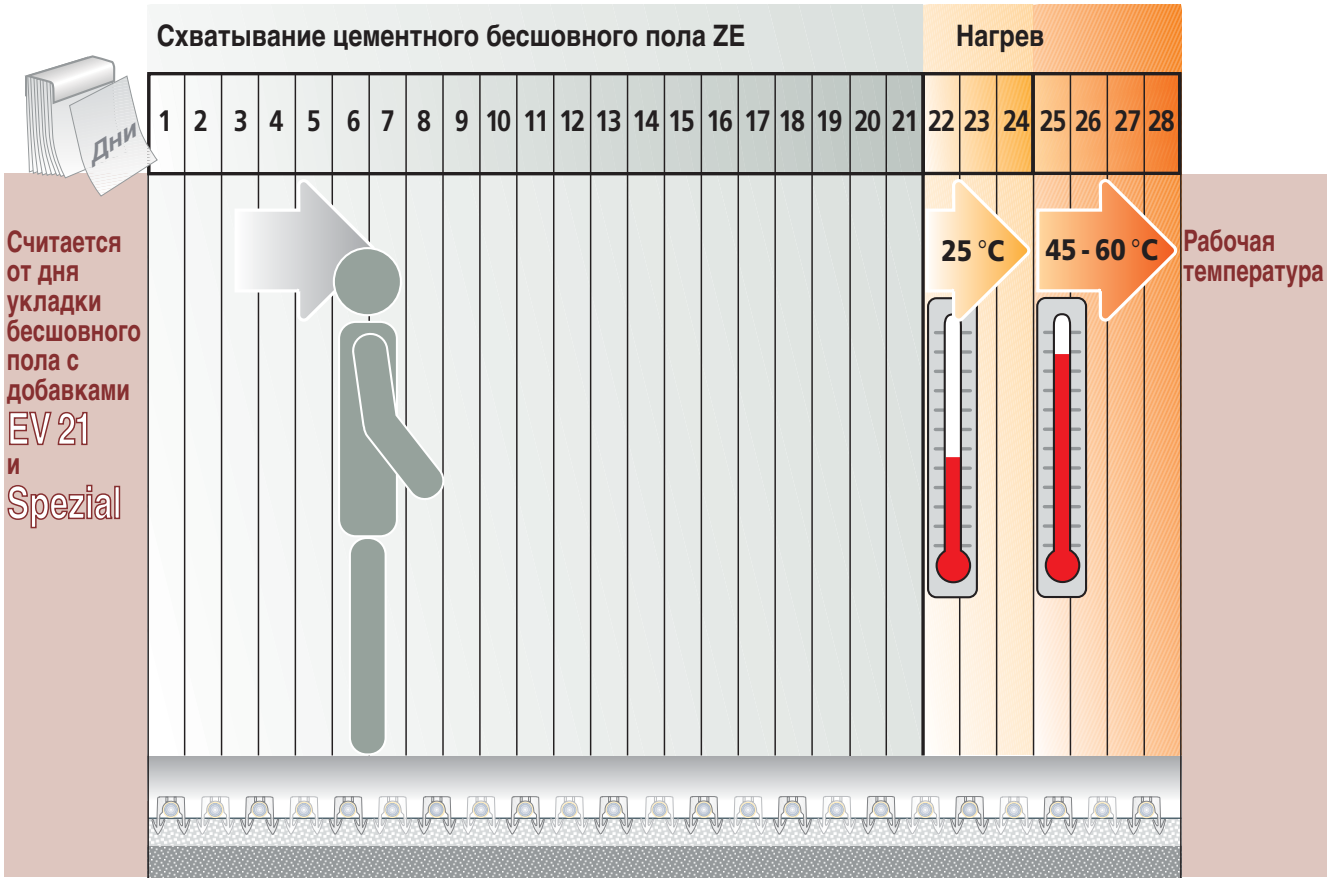
С добавкой для улучшения качества бесшовного пола EV 21 и Spezial или ES 10

Экспресс-информация

Покрытие бесшовного пола	30 мм*	65 мм**
Подвижная нагрузка	1,5 кН/м² (2,0 кН/м²)	5,0 кН/м²
Объем добавки/расход	0,9 - 1,0 кг/м²	0,2 кг/м²
Добавка	Spezial	EV 21
Готовность для хождения через	4 - 5 суток	4 - 5 суток
Фаза схватывания	21 сутки	21 сутки
Функциональный нагрев		
ϑ_V = 25 °C	3 суток	3 суток
ϑ_{VAL} = 45 °C - 60 °C	4 суток	4 суток
Время схватывания и прогрева, всего	28 суток	28 суток

* Условие ZE 30
** Условие ZE 20

Время схватывания и нагрева для цементного бесшовного пола с добавками EV 21 и Spezial



Цементный бесшовный пол с быстросхватывающимся средством системы xnet ES 10

Добавка **быстросхватывающегося средства для бесшовного пола ES 10** обеспечивает такие же преимущества, как указано для средства EV 21, и, кроме того, обеспечивает ускоренное затвердевание и сокращение времени высыхания. В результате укладку покрытий для пола можно производить значительно раньше, чем при бесшовных полах без этой добавки.

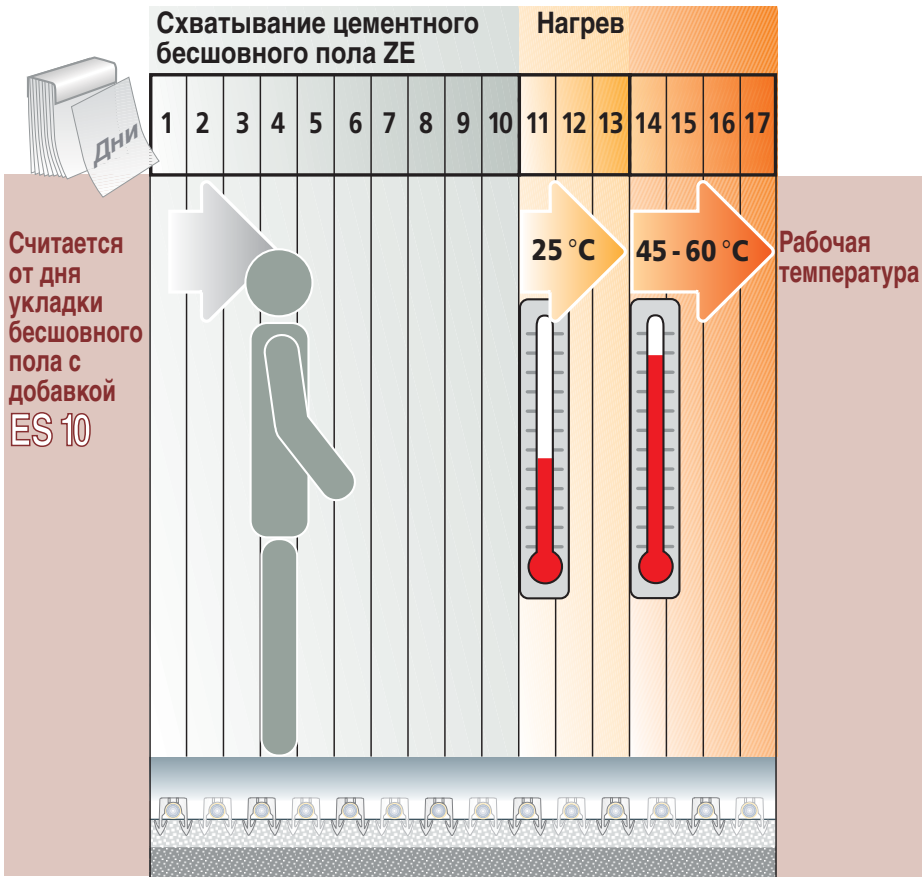
Быстросхватывающееся средство системы xnet ES 10 ускоряет отдачу влаги и сокращает процесс связывания, так что нагрев можно начинать раньше, уже через 10 дней.

Добавку ES 10 можно примешивать как к теплым бесшовным полам, так и к выравнивающим полам, однако она не предназначена для укладочного раствора или для полной растворной постели. В частности, при теплой погоде добавка средства ES 10 приводит к быстрому схватыванию уже через один час.

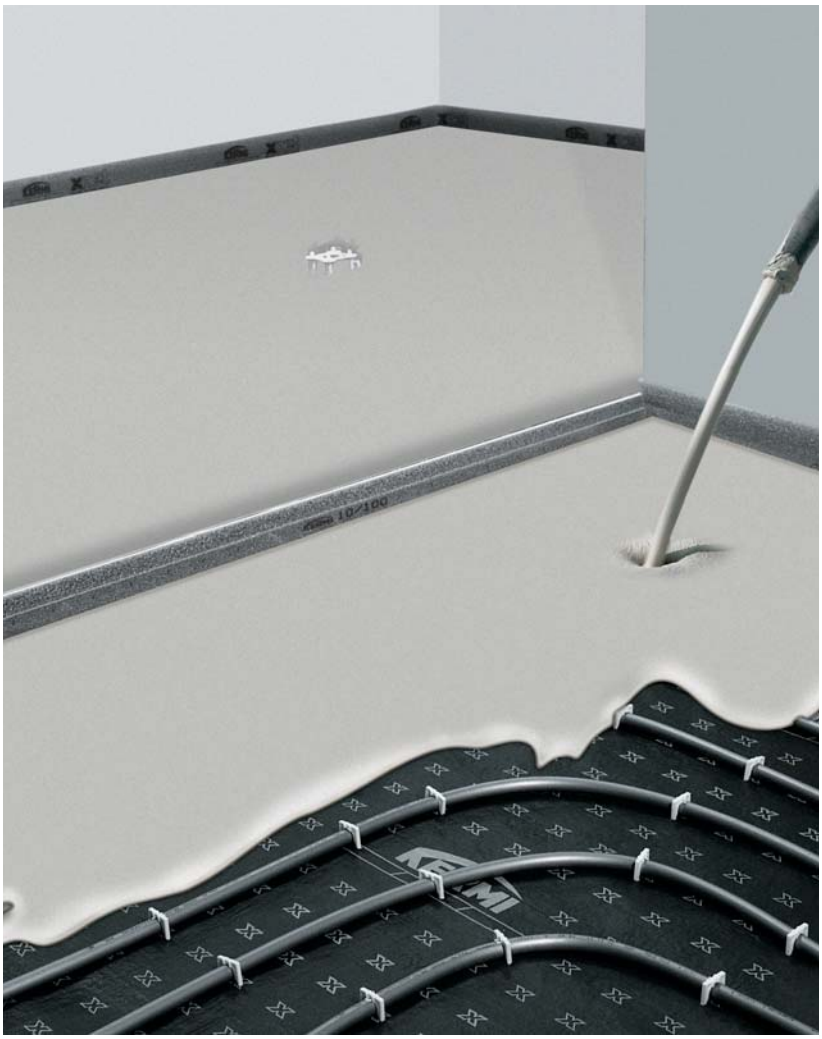
Экспресс-информация

Покрытие бесшовного пола	50 мм
Подвижная нагрузка	5,0 кН/м²
Объем добавки/расход ES 10	0,38 кг/м²
Готовность для хождения через	3 суток
Фаза схватывания	10 суток
Функциональный нагрев	
ϑ_V = 25 °C	3 суток
ϑ_{VAL} = 45 °C - 60 °C	4 суток
Время схватывания и прогрева, всего	17 суток

Время схватывания и прогрева для цементного бесшовного пола с добавкой ES 10



xnet
Дающая тепло сеть фирмы «Керми»



Сначала бесшовный пол наносится на полосу пленки с края. Затем вся площадь заливается до нужного уровня по высоте и выравнивается.

Заливные бесшовные полы

Заливные бесшовные полы из ангидрита или сульфата кальция необходимо выполнять согласно требованиям стандарта DIN 18060, часть 2 и использовать только для закрытых помещений. Основным преимуществом является плотный охват труб и уплотнение материала.

Внимание!
Добавки для улучшения качества цементного бесшовного пола фирмы "Керми" нельзя примешивать к заливным бесшовным полам.

Заливные бесшовные полы непосредственно из бункера по шлангу перекачиваются в поле для бесшовного пола и затем уплотняются и выравниваются с помощью вибратора. Чтобы достичь запланированной толщины бесшовного пола, устанавливаются нивелирные рейки и выполняется измерение по уровню или с помощью лазера.

Выполняя инструкции изготовителя по работе, особое внимание следует уделить указаниям относительно:

- деформационных швов. Требования к ним предъявляются также изготовителями заливных бесшовных полов;
- функциональный нагрев, как правило, не ранее, чем через 7 дней, однако некоторые изготовители требуют немедленного нагрева;
- определение размеров поля, всегда нужно также запрашивать сведения о специальных мероприятий во влажных помещениях;
- толщина бесшовных полов, согласно стандарту DIN 18560 она составляет 45 45 мм, но некоторые изготовители при нагрузке 1,5 кН/м^2 уменьшают толщину бесшовного пола до 35 мм.

Важно для заливных бесшовных полов!
У изготовителя следует запрашивать данные о максимальной подвижной нагрузке и толщине заливного бесшовного пола, расположении стыков, вермени схватывания и обогрева.

5.5 Включение и выключение обогрева

Как цементные, так и заливные бесшовные полы перед укладкой покрытий необходимо обогревать, см. стандарт DIN 4725, часть 4.

Однако при этом речь идет о функциональном нагреве, а не о так называемом «нагреве для сушки».

Готовность к нанесению покрытия измеряется по содержанию влаги бесшовного пола и должна проверяться укладчиком покрытия точно так же, как на не обогреваемых бесшовных полах до начала работ. Готовность к нанесению покрытия в любом случае необходимо устанавливать согласно VOB, часть C, по стандарту DIN 18365 «Работы с покрытиями для пола», пункт 3.1.1.

Для выполнения замеров на стройплощадке требуется измерительный прибор CM.

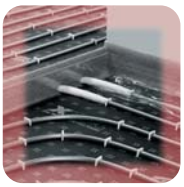
Допустимое содержание влаги для готовности к нанесению покрытия

Вид покрытия	Максимальное содержание влаги в	
	цементном бесшовном полу	заливном бесшовном полу
Каменные и керамические покрытия для пола в тонкой, растворной, толстой[1)] постели	3,0 %	–
Текстильные покрытия для пола, пропускающие испарения	3,0 %	1,0 %
Задерживающие испарения	1,8 %	0,3 %
Эластичные покрытия для пола, например, ПВХ, линолеум, резина	1,8 %	0,3 %
Паркет	1,8 %	0,3 %

[1)] **только в сочетании с удерживающими влагу связующими перемычками (эпоксидная смола)**

Время включения и выключения подобогрева, а также переход к нормальному режиму обогрева зависят от типа и материала использованного слоя распределения нагрузки, см. также раздел 5.4.

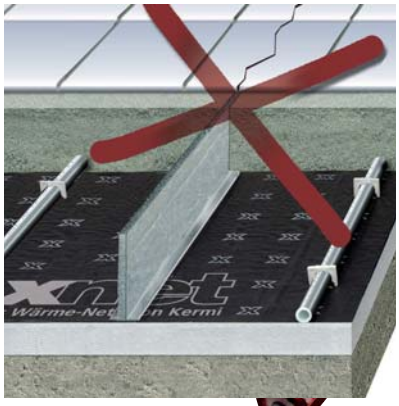
5.6 Швы: расположение и исполнение

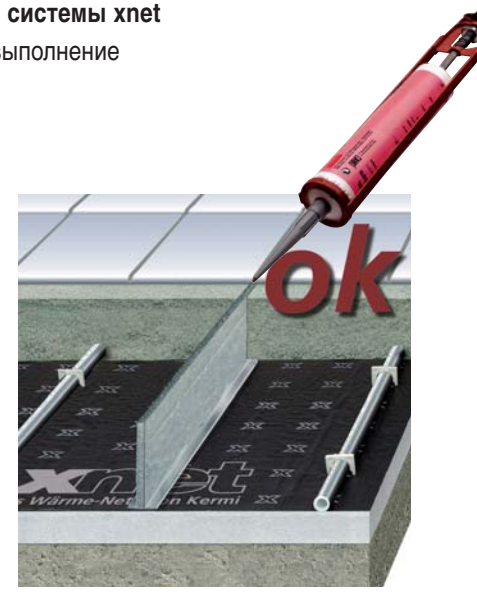


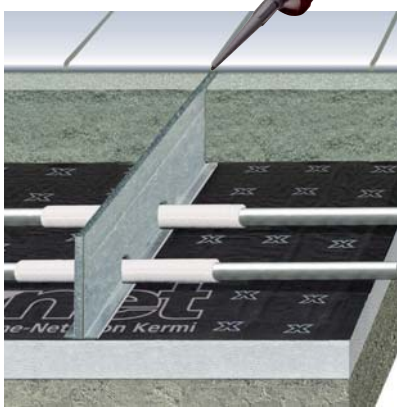
Типы швов согласно стандарту DIN 18560 «Бесшовные полы в строительстве»:

Деформационные швы обеспечивают полное разделение бесшовного пола до слоя теплоизоляции и звукоизоляции от ударного шума. Если питающие линии пересекают деформационный шов, то их необходимо обертывать эластичной полиэтиленовой пенопластовой лентой длиной 300 мм так, чтобы оставался деформационный зазор +/- 3 мм.

Набор для деформационных швов системы xnet обеспечивает высококачественное выполнение деформационных швов.







Отсутствие трещин при стыках вровень с перекрытием

Согласно стандарту DIN 18560, часть 2, проектировщик сооружения устанавливает схему расположения стыков и их ширину и передает их исполнителю работ в составе описания работ.

xnet
Дающая тепло сеть фирмы «Керми»

Боковые швы отделяют бесшовный пол от всех окружающих помещение поверхностей, а также от расположенных в помещении строительных деталей, например, колонн, лестниц и перегородок.
Боковая изоляционная полоса системы xnet обеспечивает соответствующее требованиям стандарта DIN выполнение деформационного зазора не менее 5 мм.

Звукоизоляционные полосы деформационных и боковых швов можно срезать только после завершения работ по укладке покрытия пола, а на жестких полах – после расшивки швов. После этого их нужно закрывать долговременной эластичной затиркой (см. также раздел 5.7).

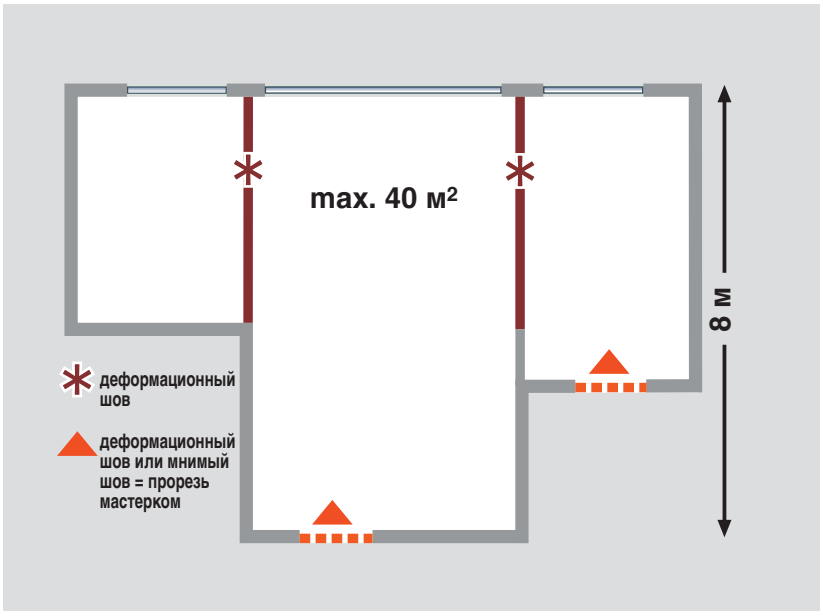
При **размерах поля бесшовного пола** свыше 40 м² его нужно разделять деформационными швами. То же самое при боковой стороне свыше 8 м. В любом случае нельзя превышать соотношение сторон a/b ≥ 1/2. Более того необходимо закладывать компактные прямоугольные или квадратные участки бесшовного пола, если речь идет о Т-образных или Г-образных помещениях.
Плавающий теплый бесшовный пол подвержен линейному расширению. Для цементного бесшовного пола коэффициент теплового расширения составляет 0,012 мм/мК.
Для заливных бесшовных полов необходимо уточнять с изготовителем как размеры поля, так и расположение деформационных швов.

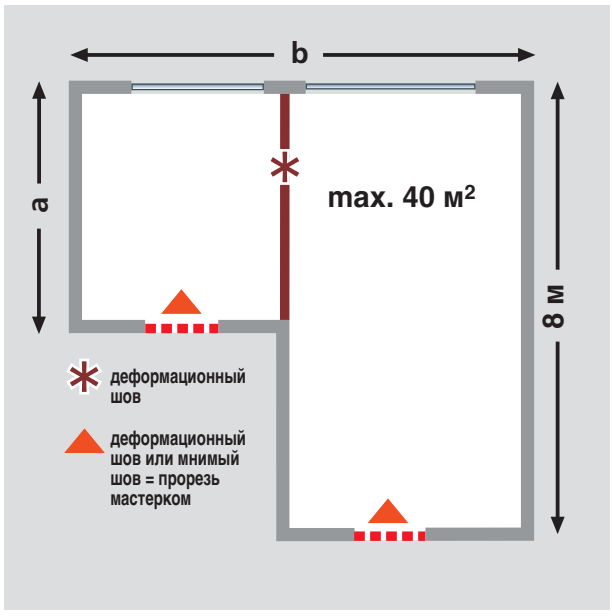
Мнимые швы, называемые также прорезями мастерком, могут дополнительно использоваться для снятия напряжений в уже разделенных деформационными швами полях бесшовных полов. Например, в дверных проходах, где не предусмотрены настоящие деформационные швы. Прорезь мастерком должна проходить максимум в верхней трети плиты бесшовного пола, причем нельзя допускать повреждения труб. После отверждения прорезь следует закрывать, например, искусственной смолой. Кроме того, например, при плиточном покрытии пола она не должна перекрываться и переходить в стык.

Практические указания

Необходимо проверить все пункты перечня обязательных условий для подгонки отопительных контуров к соответствующим полям бесшовного пола.

Перечень обязательных условий
1) **максимальный размер поля бесшовного пола 40 м²**
2) **максимальная длина боковой стороны 8 м**
3) **максимальное соотношение сторон $\frac{a}{b} \geq \frac{1}{2}$**
4) **через разделительные швы здания**
5) **при сильно выступающих поверхностях**





Деформационные швы полностью разделяют бесшовный пол вплоть до слоя теплоизоляции и звукоизоляции от ударного шума. Мнимые швы обеспечивают дополнительное снятие напряжений в полях бесшовных полов.

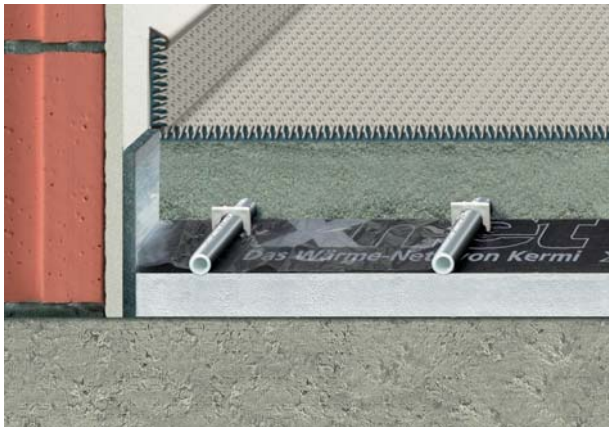
5.7 Покрытия для пола

В принципе все покрытия чистового пола, а также все используемые для предварительной отделки и обработки материалы должны быть пригодны «для теплых полов» и иметь для этого допуск изготовителя.

Если выдерживается максимальное термическое сопротивление RyB £ 0,15 м² K/Вт и имеется маркировка пригодности соответствующего изготовителя, то для **прошивочной системы xnet C12** можно использовать следующие покрытия чистового пола:

- текстильные покрытия, например, ковровые полы
- эластичные покрытия, например, ПВХ, линолеум
- ламинаты и паркет
- керамические плитки и панели
- природный камень и мрамор
- бетонные блоки

Условием является высокое качество чистового пола, прочная адгезионная поверхность и соблюдение специальных указаний по укладке или обработке.



Текстильные и эластичные покрытия (ковровые полы, ПВХ, линолеум)

Ламинаты и паркет

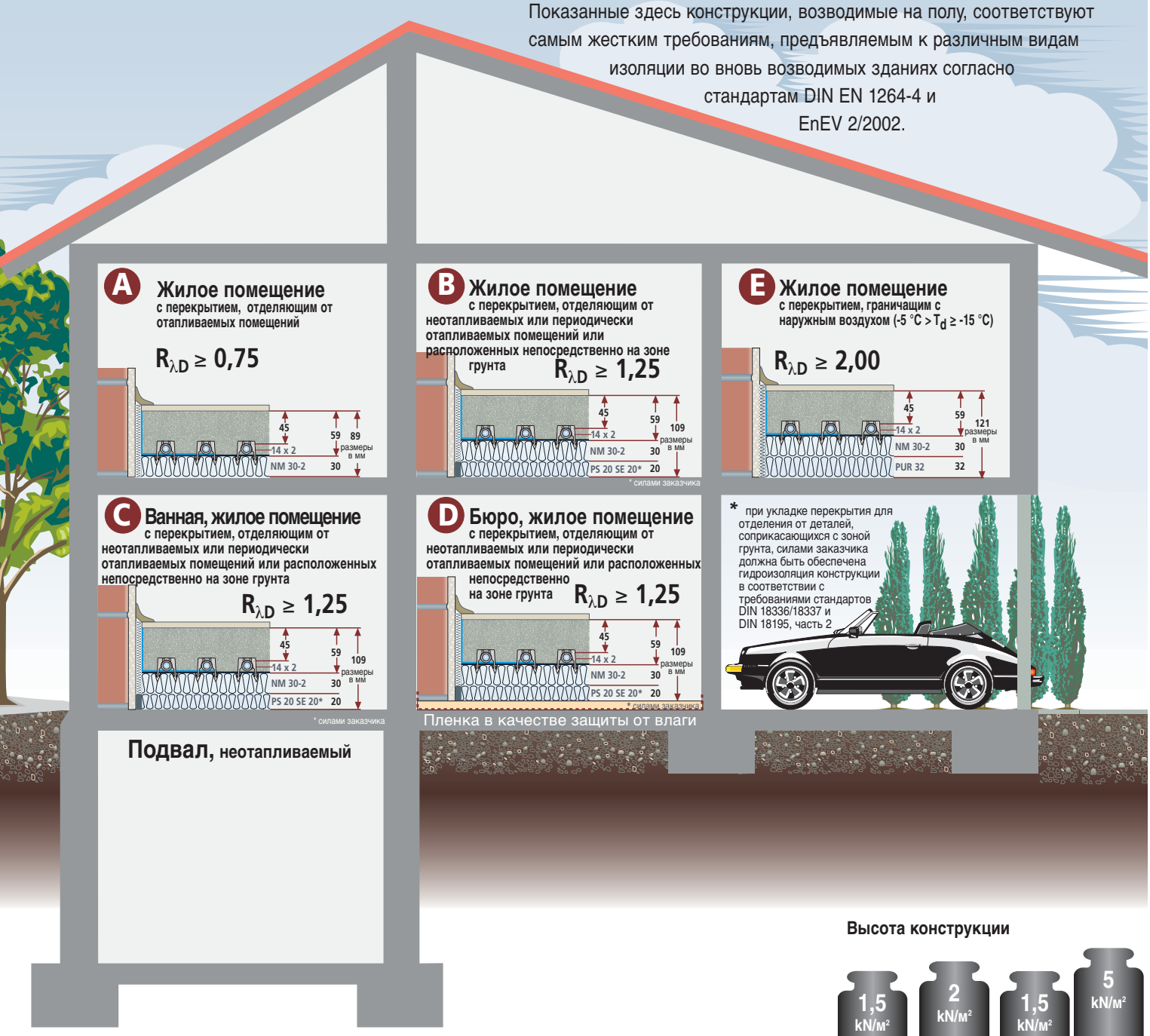
Керамические плитки и панели, бетонные блоки

Природный камень и мрамор

Деформационные и боковые швы на жестких полах после расшивки швов необходимо закрывать долговременной эластичной затиркой.

5.8 Напольные сооружения xnet/звукоизоляция

Показанные здесь конструкции, возводимые на полу, соответствуют самым жестким требованиям, предъявляемым к различным видам изоляции во вновь возводимых зданиях согласно стандартам DIN EN 1264-4 и EnEV 2/2002.



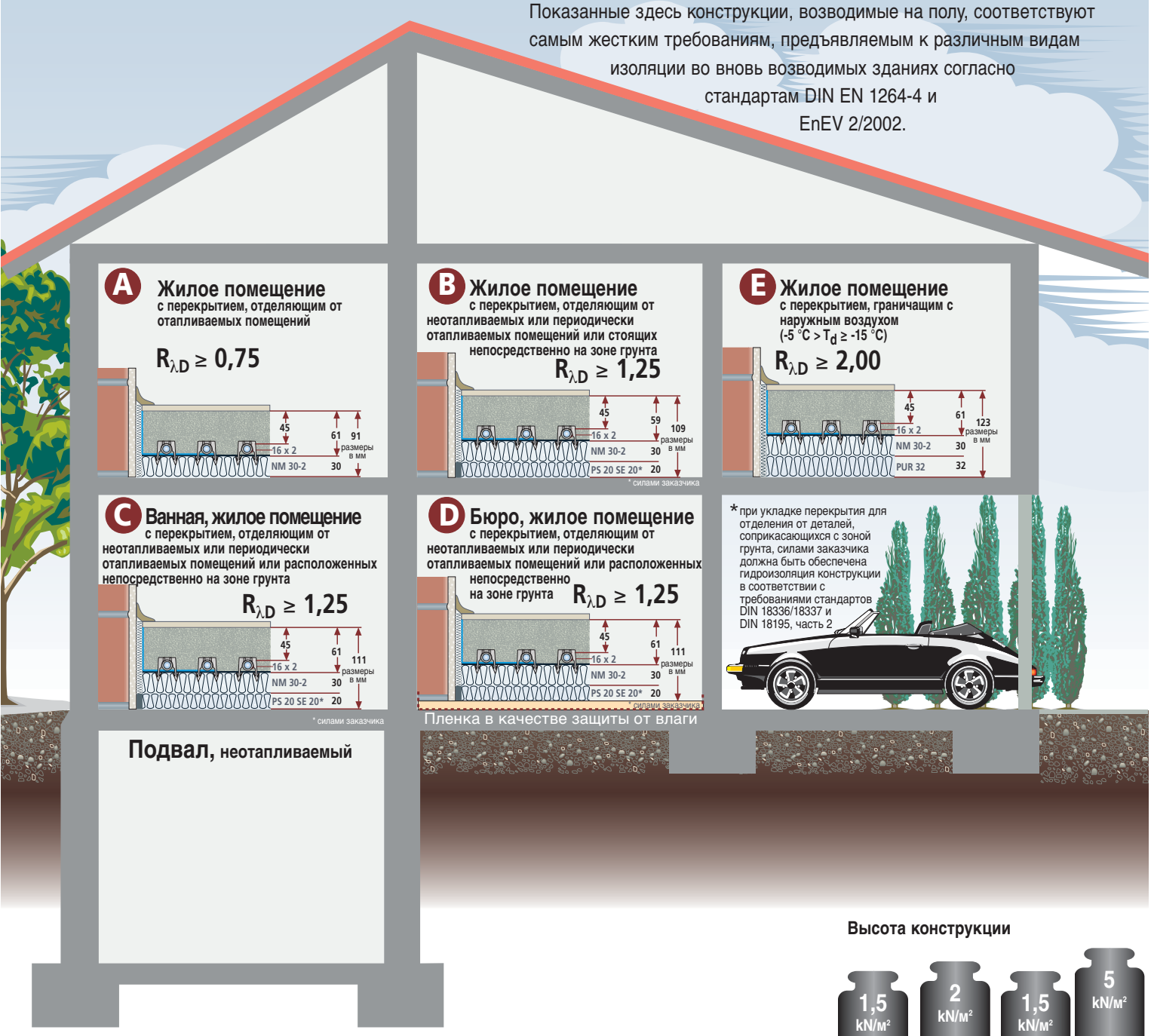
Высота конструкции

Тип перекрытия/ пола согласно EnEV 2/2002	Изолирующие слои мм	Термическое сопротивление м²K/Вт	Уровень снижения ударного шума DIN 4109 дБ	Цементный бесшовный пол с Spezial [4] ≥ 30 мм	Цементный бесшовный пол с EV 21 [5] ≥ 45 мм	Заливной пол Подвижная нагрузка ≥ 40 мм [1]	Заливной пол Подвижная нагрузка ≥ 60 мм [1]
A	30	0,75	26	≥ 74	≥ 89	≥ 84	≥ 104
B C D	30 + PS 20 SE 20	1,25	26	≥ 94	≥ 109	≥ 104	≥ 124
E	30 + PUR 32	2,00	26	≥ 106	≥ 121	≥ 116	≥ 136

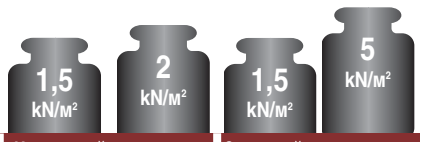
[1] Запрашивать у изготовителя точные данные о толщине пола [2] Для влажных помещений заливной пол подходит в меньшей степени
[3] Соблюдать требование гидроизоляции сооружения в соответствии с DIN 18195 [4] ZE 30 [5] ZE 20

5.8 Напольные сооружения xnet/звукоизоляция

Показанные здесь конструкции, возводимые на полу, соответствуют самым жестким требованиям, предъявляемым к различным видам изоляции во вновь возводимых зданиях согласно стандартам DIN EN 1264-4 и EnEV 2/2002.



Высота конструкции



Тип перекрытия/ поласогласно EnEV 2/2002	Изолирующие слои мм	Термическое сопротивление м²K/Вт	Уровень снижения ударного шума DIN 4109 дБ	Цементный бесшовный пол с Spezial[4] ≥ 30 мм	Цементный бесшовный пол с EV 21[5] ≥ 45 мм	Заливной пол Подвижная нагрузка ≥ 40 мм[1]	Заливной пол Подвижная нагрузка ≥ 60 мм[1]
A	30	0,75	26	≥ 76	≥ 91	≥ 86	≥ 106
B C D	30 + PS 20 SE 20	1,25	26	≥ 96	≥ 111	≥ 106	≥ 126
E	30 + PUR 32	2,00	26	≥ 108	≥ 123	≥ 118	≥ 138

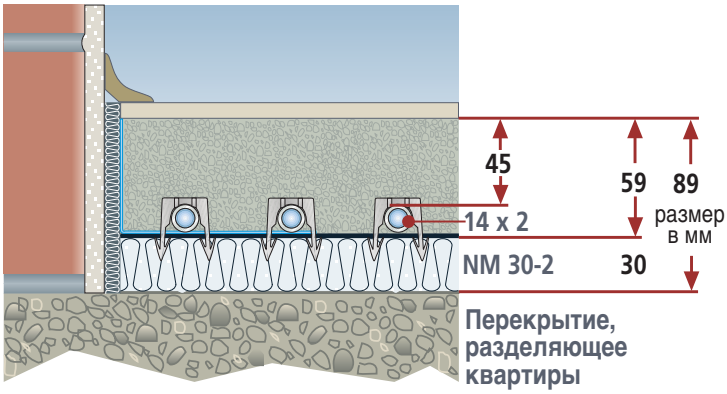
[1] Запрашивать у изготовителя точные данные о толщине пола [2] Для влажных помещений заливной пол подходит в меньшей степени
[3] Соблюдать требование гидроизоляции сооружения в соответствии с DIN 18195 [4] ZE 30 [5] ZE 20

Конструкции, возводимые на полу, и варианты изоляции в соответствии с DIN EN 1264-4 и EnEV 2/2002

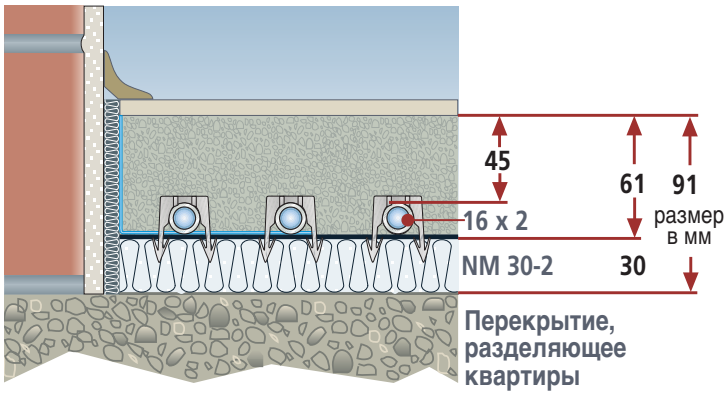
A Перекрытие, отделяющее от отапливаемых помещений

Поскольку конструкции перекрытий могут быть различными, в каждом конкретном случае следует уточнять требования к звукоизоляции по DIN 4109.

xnet C12 NM 30-2

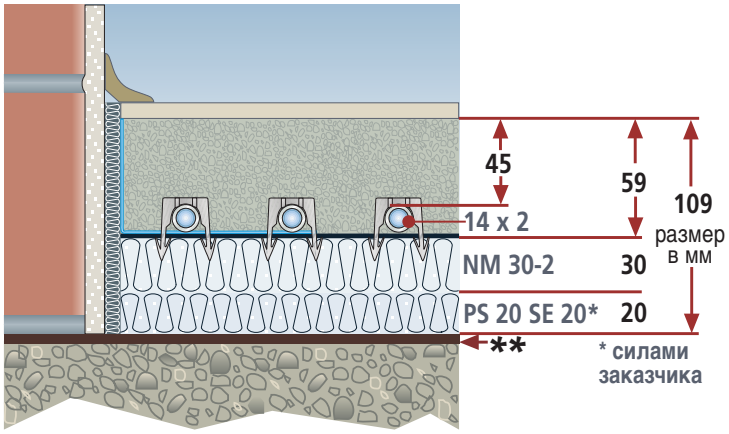


xnet C12 NM 30-2

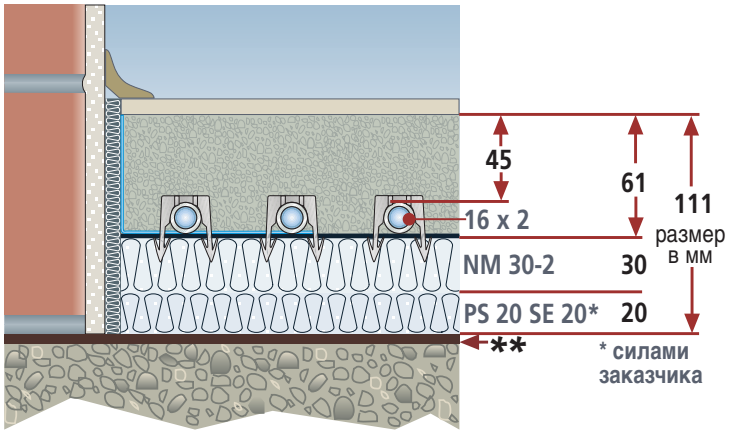


B C D Перекрытие, отделяющее от неотапливаемых или периодически отапливаемых помещений или помещений, расположенных непосредственно на зоне грунта

xnet C12 NM 30-2



xnet C12 NM 30-2



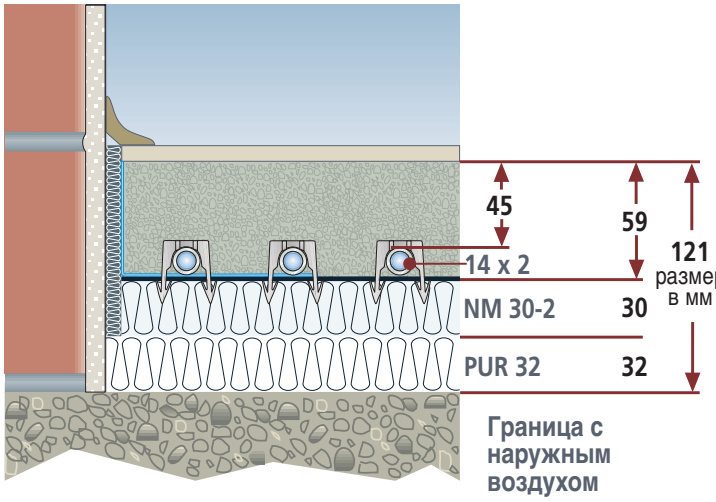
** при укладке перекрытия для отделения от конструкций, соприкасающихся с зоной грунта, силами заказчика должна быть обеспечена гидроизоляция конструкции в соответствии с требованиями стандартов DIN 18336/18337 и DIN 18195, часть 2

Конструкции, возводимые на полу, и варианты изоляции в соответствии с DIN EN 1264-4 и EnEV 2/2002

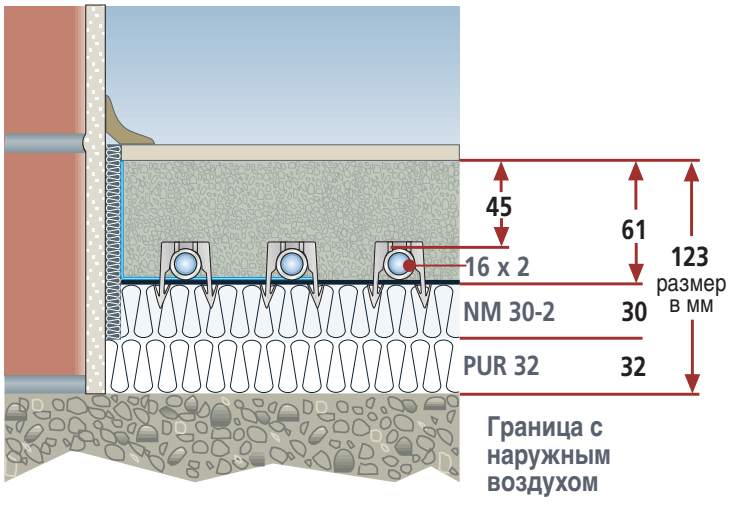
E Перекрытие, граничащее с наружным воздухом

Поскольку конструкции перекрытий могут быть различными, в каждом конкретном случае следует уточнять требования к звукоизоляции по DIN 4109.

xnet C12 NM 30-2



xnet C12 NM 30-2



xnet
Дающая тепло сеть фирмы «Керми»

xnet = Уют и комфорт

6.1 Температура

Температура на поверхности пола

В соответствии с DIN EN 1264, часть 2, эта температура ограничивается исходя из физиологических и медицинских требований.

Максимальная средняя температура на поверхности пола в соответствии с DIN EN 1264, часть 2:

Зона постоянного нахождения:	$\vartheta_{F, max.}$ **29 °C**
Зона у границ помещения:	$\vartheta_{F, max.}$ **35 °C**
Ванная комната:	$\vartheta_{F, max.} \vartheta_{i,}$ **+ 9 °C = 33 °C**

Как на расчетных диаграммах, так и в расчетных таблицах плотность теплового потока для зоны постоянного нахождения и зоны у границ помещения следует определять в зависимости от температуры теплоносителя. Указанная в стандарте DIN EN 1264 “предельная плотность теплового потока” определяет максимальную среднюю температуру на поверхности пола.
В расчетных диаграммах и таблицах эти значения также учтены в качестве теоретических предельных расчетных величин. Их превышение не допустимо.

Расчетная температура подводимой воды

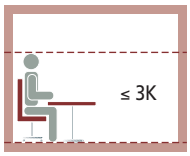
Для расчета температуры подводимой воды за основу берется помещение с максимальной расчетной плотностью теплового потока (за исключением ванных комнат). В дальнейшем эта температура принимается для всего объекта. При этом, чтобы из-за смены покрытия пола в последующем не было существенного изменения теплоотдачи, исходят из единого показателя покрытия пола равного RIB = 0,1 м2/КВт, а также из единого значения разброса s = 5 K (граничные зоны s = 3 K).

Температура в помещении, температура теплового излучения, температура комфортности

В соответствии с международным стандартом ISO 7730 физическая единица эквивалентной температуры складывается из физически измеряемых величин температуры воздуха в помещении, средней скорости воздушного потока и средне взвешенной температуры теплового излучения. Если движение воздуха отсутствует, то эквивалентная температура соответствует температуре комфортности, и наоборот. Поскольку скоростью воздушного потока ниже 0,1 м/с можно пренебречь, то, как правило, достаточно определить температуру комфортности. Температура воздуха внутри помещения J согласно стандарту DIN 4701 практически соответствует температуре комфортности, так как она получается также из средней температуры воздуха в помещении и средней температуры теплового излучения.

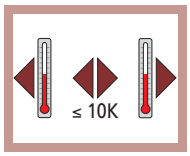
Повышенная температура теплоносителя

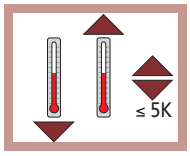
Повышенная температура теплоносителя представляет собой определяемую логарифмическим путем среднюю разницу между средними температурами теплоносителя и температурой воздуха внутри помещения согласно стандарту. В случае неименной конструкции она определяет плотность теплового потока.



6.2 Нагрузка/расчет параметров системы

Рассчитываемая на основании массового потока и длины трубы общая потеря давления является главным критерием при определении размеров отопительного контура. Поэтому в зависимости от того или иного объекта возможны варианты эксплуатации системы с комбинированной граничной зоной, отдельной граничной зоной, состоящей из двух или более отопительных контуров.



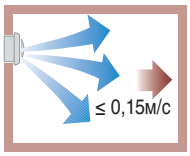


Расчет поверхности нагрева

Расчет системы отопления пола xnet осуществляется в соответствии со стандартом DIN EN 1264, часть 3, с учетом нормативов для теплоизоляции, установленных Распоряжением о сбережении тепла.

Граничные зоны

Чтобы компенсировать потери тепла на участках у границ помещения, в частности, возле окон с большой площадью остекления, предусматриваются граничные зоны, в которых трубы укладываются с меньшим интервалом, в результате чего обеспечивается более высокая температура поверхности пола. Из диаграмм и таблиц, приведенных на следующих страницах, ясно видно, должны ли трубы укладываться с интервалом 5,5 или 11 см. **Граничная зона может составлять не более 1 м в глубину помещения.**



Максимальная температура поверхности пола для зон у границ помещения:

$\vartheta_{FB, max}$ **= 35 °C**

Отводы труб у распределителя

Самое оптимальное расположение распределителя отопительного контура - по возможности ближе к центру отапливаемых помещений. В этом случае трубы могут отходить от него вперед и назад, т.е. помещение охватывается наикратчайшим путем.

Практические указания:

Чтобы на поверхности этого участка не возникала слишком высокая температура, нагревательные трубы перед укладкой бесшовного пола следует покрыть волокном, например, типа xnet PE, толщиной 5 мм.

6.3 Предварительный расчет рационального варианта системы

Таблица для предварительного расчета системы

Таблица для предварительного расчета системы отопления пола xnet позволяет просто и быстро определить требующийся интервал между трубами, максимальную площадь для их прокладки, протяженность отопительного контура, а также необходимое количество отопительных контуров для каждого помещения.

- Максимальная потеря давления в одном отопительном контуре, включая 2 x 4 м присоединительного трубопровода: **Δp max. = 350 мбар**
- Системная труба PE-Xc **14 x 2 мм** или, соответственно, PE-Xc **16 x 2 мм**
- **Максимальная длина отопительного контура - 120 м**, включая 2 x 4 м присоединительного трубопровода
- Покрытие бесшовного пола 45 мм
- Изоляция R_λ= 0,75 м²/КВт

Порядок действий:

1. **Определить температуру подводимого теплоносителя** (по выбору: 35°, 40°, 45° или 50 °C). Теперь эта температура будет принята для всего объекта.
2. Проверить, соблюдается ли максимальная **допустимая температура на поверхности пола** при требующейся плотности теплового потока.
3. Исходя из **требующейся плотности теплового потока** (Вт/м2) и двигаясь от верхней строки к нижней можно определить для соответствующего значения температуры в подводящем трубопроводе в строке с соответствующим покрытием пола рекомендуемый интервал между трубами при их прокладке, а также максимальную площадь прокладки на каждый отопительный контур. Если максимальная площадь для прокладки труб превышает указанную в таблице максимальную площадь отопительного контура, то это означает, что требуется 2 или, соответственно, более отопительных контуров.

Практические указания относительно рекомендуемых интервалов между трубами:

- **Ванные комнаты - не более 11 см, исходя из условий комфортности, непосредственный контакт ступни с верхним покрытием пола.**
- **Кухни - не более 27, см, т.к. при проектировании чаще всего неизвестна площадь, занимаемая встраиваемой мебелью.**
- **Жилые и аналогичные им помещения с покрытием керамической плиткой - более 27,5 см, чтобы избежать колебаний температуры на поверхности пола.**

Пример применения таблицы предварительного расчета системы отопления пола xnet C12 для системных труб PE-Xc 14 x 2 мм

Температура в помещении	20 °C
Площадь отапливаемого пола	18 m²
Расчетная плотность теплового потока	65 Watt/m²
Покрытие пола: ковер 6 мм	R_{IB} = 0,10 m² K/W
Температура в подающем трубопроводе	45 °C
Средняя температура на поверхности пола	26,5 °C
Рекомендуемый интервал между трубами	VA 16,5 cm
Максимальная площадь укладки труб на отопительный контур	13,6 m²
Результат: поскольку требуется обогревать площадь 18 м², то понадобятся	2 отопительных контура с интервалом между прокладываемыми трубами 16,5 см

Внимание: предварительный расчет системы не заменяет ее детальное планирование!

Дающая тепло сеть фирмы «Керми»

Таблица для предварительного расчета системы отопления пола xnet C12 для системных труб PE-Xc 14 x 2 мм

6.3 Основные принципы расчета системы отопления пола

$R_{\lambda B} = 0{,}00 \frac{м^2K}{Вт}$

Напр.,
Кера-мич. плитка 5 мм
Предва-рительный расчет

Температура в помещении / Температура в подающем трубопроводе

Зона преимущественного нахождения людей

Температура в помещении / Температура в подающем трубопроводе		24				25				26				27				28			
		Плотность теплового потока (Вт/м²) ←																			
		25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90						
20 °C	35 °C	**33**	**27,5**	**27,5**	**22**	**22**	**16,5**	**16,5**	**16,5**	**11**	**11**	**11**	**5,5**	**5,5**	**5,5**						
		37,0	30,8	27,7	23,7	19,6	17,2	13,5	11,5	10,8	9,4	7,4	6,2	6,0	5,1						
		104	102	91	100	82	96	76	64	91	79	62	104	100	85						
	40 °C			**33**	**27,5**	**27,5**	**22**	**22**	**22**	**16,5**	**16,5**	**16,5**	**16,5**	**16,5**	**11**						
				37,0	30,8	30,7	23,7	23,2	20,1	18,5	16,5	15,0	12,7	11,5	11,3						
				104	102	101	100	97	84	104	92	84	71	64	95						
	45 °C					**33**	**27,5**	**27,5**	**22**	**22**	**22**	**22**	**22**	**16,5**	**16,5**						
						37,0	30,8	30,8	24,6	24,5	23,3	20,8	17,7	17,1	15,1						
						104	102	102	103	103	98	87	74	96	85						
	50 °C						**33**	**33**	**27,5**	**27,5**	**27,5**	**22**	**22**	**22**	**22**						
							37,0	36,9	30,8	30,7	29,3	24,6	24,6	22,1	20,7						
							104	103	102	101	97	103	103	93	87						

		27	28			29			30			31			32						
24 °C	35 °C				**16,5**	**16,5**	**11**	**11**	**11**	**5,5**	**5,5**	**5,5**									
					13,4	12,4	9,7	7,8	6,1	5,6	3,9	2,7									
					75	69	81	66	51	94	65	45									
	40 °C							**16,5**	**16,5**	**16,5**	**11**	**11**	**11**	**11**	**5,5**						
								17,3	14,1	11,4	11,2	9,1	7,7	6,4	6,2						
								97	79	64	94	76	65	54	104						
	45 °C									**16,5**	**16,5**	**16,5**	**16,5**	**11**	**11**						
										18,5	17,5	15,3	13,6	12,3	11,9						
										104	98	86	76	103	100						
	50 °C												**16,5**	**16,5**	**16,5**						
													18,5	18,2	17,0						
													104	102	95						

$R_{\lambda B} = 0{,}05 \frac{m^2K}{Вт}$

Напр.,
Паркет 10 мм
Предва-рительный расчет

Температура в помещении / Температура в подающем трубопроводе

Зона преимущественного нахождения людей

Температура в помещении / Температура в подающем трубопроводе		24				25				26				27				28			
		Плотность теплового потока (Вт/м²) ←																			
		25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90						
20 °C	35 °C	**33**	**27,5**	**22**	**22**	**16,5**	**16,5**	**11**	**11**	**5,5**	**5,5**	**5,5**									
		35,3	29,4	24,6	17,5	14,7	11,3	10,0	7,4	6,1	4,2	2,9									
		99	97	103	74	82	63	84	62	102	70	48									
	40 °C		**33**	**27,5**	**27,5**	**22**	**22**	**16,5**	**16,5**	**16,5**	**11**	**11**	**11**	**11**	**5,5**						
			37,0	30,8	27,7	24,6	21,1	18,5	15,1	12,8	11,6	9,2	7,2	5,9	5,7						
			104	102	83	103	89	104	85	72	97	77	60	50	95						
	45 °C			**33**	**33**	**27,5**	**27,5**	**22**	**22**	**22**	**16,5**	**16,5**	**16,5**	**16,5**	**16,5**						
				37,0	36,9	30,6	28,2	24,6	22,8	19,9	17,6	14,9	13,2	9,6	8,8						
				104	103	101	93	103	96	84	99	83	74	54	49						
	50 °C					**33**	**33**	**27,5**	**22**	**22**	**22**	**22**	**16,5**	**16,5**	**16,5**						
						37,0	36,7	30,8	24,6	24,5	24,3	20,7	18,5	17,3	15,4						
						104	103	102	103	103	102	87	104	97	86						

Предварительный расчет системы не заменяет ее точное планирование!

Зона у границ помещения												ϑ_i = 20 °C
29		30		31		32		33				Средняя темп. на поверхности отапливаемого пола
95	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150	
5,5	**5,5**											Интервал между трубами
4,2	3,3											Макс. площадь /м² на каждый отопительный контур
70	55											Макс. длина отопительного контура / м
11	**11**	**11**	**5,5**	**5,5**	**5,5**	**5,5**	**5,5**	**5,5**	**5,5**			Интервал между трубами
9,7	8,8	7,9	6,2	6,1	5,4	4,7	3,9	3,5	2,1			Макс. площадь /м² на каждый отопительный контур
81	74	66	104	102	90	78	65	58	35			Макс. длина отопительного контура / м
16,5	**16,5**	**11**	**11**	**11**	**11**	**11**	**11**	**5,5**	**5,5**	**5,5**	**5,5**	Интервал между трубами
13,7	12,4	12,3	11,9	10,5	9,0	8,1	7,2	6,2	6,1	6,0	5,7	Макс. площадь /м² на каждый отопительный контур
77	69	103	100	88	76	68	60	104	102	96	95	Макс. длина отопительного контура / м
22	**22**	**16,5**	**16,5**	**16,5**	**16,5**	**16,5**	**16,5**	**11**	**11**	**11**	**11**	Интервал между трубами
18,1	16,7	16,5	14,9	13,9	13,0	11,4	10,9	11,7	10,3	9,6	8,3	Макс. площадь /м² на каждый отопительный контур
76	70	92	83	78	73	64	61	98	87	81	70	Макс. длина отопительного контура / м

$R_{\lambda B}$ = 0,00 $\frac{m^2K}{Вт}$

33												Средняя темп. на поверхности отапливаемого пола
												Интервал между трубами
												Макс. площадь /м² на каждый отопительный контур
												Макс. длина отопительного контура / м
5,5	**5,5**	**5,5**	**5,5**									Интервал между трубами
5,5	4,6	2,8	2,2									Макс. площадь /м² на каждый отопительный контур
92	77	47	37									Макс. длина отопительного контура / м
11	**11**	**11**	**11**	**11**	**5,5**	**5,5**	**5,5**	**5,5**	**5,5**			Интервал между трубами
10,9	9,4	8,1	6,3	6,0	5,8	5,5	4,8	3,8	30			Макс. площадь /м² на каждый отопительный контур
92	79	68	53	50	97	92	80	63	50			Макс. длина отопительного контура / м
16,5	**16,5**	**11**	**11**	**11**	**11**	**11**	**11**	**11**	**5,5**	**5,5**	**5,5**	Интервал между трубами
15,3	13,6	12,3	12,1	11,3	10,1	9,2	8,4	7,5	6,2	6,1	5,6	Макс. площадь /м² на каждый отопительный контур
85	76	103	102	95	85	77	71	63	104	102	94	Макс. длина отопительного контура / м

ϑ_i = 24 °C

Зона у границ помещения												ϑ_i = 20 °C
29		30		31		32		33				Средняя темп. на поверхности отапливаемого пола
95	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150	
												Интервал между трубами
												Макс. площадь /м² на каждый отопительный контур
												Макс. длина отопительного контура / м
5,5	**5,5**											Интервал между трубами
3,9	2,4											Макс. площадь /м² на каждый отопительный контур
65	40											Макс. длина отопительного контура / м
11	**11**	**5,5**	**5,5**	**5,5**	**5,5**	**5,5**						Интервал между трубами
8,3	6,2	6,1	5,9	4,8	3,7	2,9						Макс. площадь /м² на каждый отопительный контур
67	52	102	99	80	62	48						Макс. длина отопительного контура / м
16,5	**16,5**	**11**	**11**	**11**	**11**	**11**	**11**	**5,5**	**5,5**	**5,5**		Интервал между трубами
14,2	13,7	11,6	10,6	8,3	7,1	6,1	5,6	5,4	4,2	3,3		Макс. площадь /м² на каждый отопительный контур
80	77	97	89	70	60	51	47	90	70	55		Макс. длина отопительного контура / м

$R_{\lambda B}$ = 0,05 $\frac{m^2K}{Вт}$

Таблица для предварительного расчета системы отопления пола xnet C12 для системных труб PE-Xc 14 x 2 мм

$R_{\lambda B} = 0{,}10 \frac{м^2K}{Вт}$

Напр.,
Ковер 6 мм
Предва-рительный расчет

Температура в помещении / Температура в подающем трубопроводе		Зона преимущественного нахождения людей													
		24				25			26		27			28	
		← Плотность теплового потока (Вт/м²)													
		25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90
20 °C	35 °C	**27,5**	**22**	**16,5**	**16,5**	**11**	**11**	**5,5**	**5,5**						
		30,8	23,4	18,5	16,9	9,6	5,6	4,8	2,5						
		102	98	104	95	81	47	80	42						
	40 °C		**27,5**	**27,5**	**22**	**22**	**16,5**	**16,5**	**11**	**11**	**5,5**	**5,5**	**5,5**		
			30,8	29,5	23,8	20,8	16,2	14,5	10,6	7,5	6,2	4,5	2,1		
			102	97	100	87	91	81	89	63	104	75	35		
	45 °C			**33**	**27,5**	**27,5**	**22**	**22**	**16,5**	**16,5**	**16,5**	**11**	**11**	**5,5**	**5,5**
				37,0	30,8	27,8	24,6	20,6	17,7	13,6	10,7	10,3	8,5	6,2	5,5
				104	102	92	103	87	99	76	60	87	71	104	92
	50 °C					**33**	**27,5**	**22**	**22**	**22**	**16,5**	**16,5**	**16,5**	**11**	**11**
						36,8	30,8	24,6	24,2	20,5	18,5	16,2	13,7	12,3	11,1
						103	102	103	102	86	104	91	77	103	93

$R_{\lambda B} = 0{,}15 \frac{м^2K}{Вт}$

Напр.,
Ковер 11 мм
Предва-рительный расчет

Температура в помещении / Температура в подающем трубопроводе		Зона преимущественного нахождения людей													
		24				25			26		27			28	
		← Плотность теплового потока (Вт/м²)													
		25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90
20 °C	35 °C	**22**	**16,5**	**11**	**11**	**5,5**	**5,5**								
		24,6	18,5	12,3	9,2	5,4	2,2								
		103	104	103	77	90	37								
	40 °C		**22**	**22**	**16,5**	**16,5**	**16,5**	**11**	**11**	**5,5**	**5,5**				
			24,6	24,4	18,5	14,0	9,1	7,4	5,6	4,2	3,5				
			103	102	104	78	51	62	47	70	58				
	45 °C			**27,5**	**22**	**22**	**16,5**	**16,5**	**16,5**	**11**	**11**	**5,5**	**5,5**		
				30,8	24,6	24,0	18,5	16,0	12,1	11,6	8,0	6,2	4,2		
				102	103	101	104	90	68	97	67	104	70		
	50 °C				**27,5**	**22**	**22**	**16,5**	**16,5**	**16,5**	**11**	**11**	**11**	**5,5**	**5,5**
					30,8	24,7	24,6	18,5	18,3	16,9	12,3	12,2	7,4	6,2	6,1
					102	104	103	104	102	95	103	102	62	104	102

Предварительный расчет системы не заменяет ее точное планирование!

$R_{\lambda B} = 0{,}10 \frac{m^2K}{Вт}$

Зона у границ помещения												ϑ_i = 20 °C
29		30		31		32		33				Средняя темп. на поверхности отапливаемого пола
95	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150	
												Интервал между трубами
												Макс. площадь /м² на каждый отопительный контур
												Макс. длина отопительного контура / м
												Интервал между трубами
												Макс. площадь /м² на каждый отопительный контур
												Макс. длина отопительного контура / м
5,5												Интервал между трубами
3,4												Макс. площадь /м² на каждый отопительный контур
57												Макс. длина отопительного контура / м
11	**5,5**	**5,5**	**5,5**	**5,5**								Интервал между трубами
8,4	6,2	6,0	4,8	3,3								Макс. площадь /м² на каждый отопительный контур
71	104	100	80	55								Макс. длина отопительного контура / м

$R_{\lambda B} = 0{,}15 \frac{m^2K}{Вт}$

Зона у границ помещения												ϑ_i = 20 °C
29		30		31		32		33				Средняя темп. на поверхности отапливаемого пола
95	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150	
												Интервал между трубами
												Макс. площадь /м² на каждый отопительный контур
												Макс. длина отопительного контура / м
												vИнтервал между трубами
												Макс. площадь /м² на каждый отопительный контур
												Макс. длина отопительного контура / м
												Интервал между трубами
												Макс. площадь /м² на каждый отопительный контур
												Макс. длина отопительного контура / м
5,5												Интервал между трубами
3,7												Макс. площадь /м² на каждый отопительный контур
62												Макс. длина отопительного контура / м

Таблица для предварительного расчета системы отопления пола xnet C12 для системных труб PE-Xc 16 x 2 мм

$R_{\lambda B}$ = 0,00 $\frac{m^2K}{Вт}$

Напр., Кера-мич. плитка 5 мм Предва-рительный расчет

Температура в помещении / Температура в подающем трубопроводе	Зона преимущественного нахождения людей													
	24			25			26			27		28		
	Плотность теплового потока (Вт/м²)													
	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90
20 °C / 35 °C	**33**	**27,5**	**27,5**	**22**	**22**	**16,5**	**16,5**	**16,5**	**16,5**	**11**	**11**	**11**	**11**	**5,5**
	37,0	30,8	30,8	24,6	24,6	18,5	18,5	16,3	13,2	12,3	10,4	8,4	6,5	6,2
	104	102	102	103	103	104	104	91	74	103	87	71	55	104
20 °C / 40 °C			**33**	**27,5**	**27,5**	**22**	**22**	**22**	**22**	**16,5**	**16,5**	**16,5**	**16,5**	**16,5**
			37,0	30,8	30,8	24,6	24,6	24,6	23,2	18,5	18,5	17,2	15,5	12,6
			104	102	102	103	103	103	97	104	104	96	87	71
20 °C / 45 °C					**33**	**33**	**27,5**	**27,5**	**22**	**22**	**22**	**22**	**22**	**16,5**
					37,0	37,0	30,8	30,8	24,6	24,6	24,6	24,0	20,7	18,5
					104	104	102	102	103	103	103	101	87	104
20 °C / 50 °C						**33**	**33**	**27,5**	**27,5**	**27,5**	**27,5**	**22**	**22**	**22**
						37,0	37,0	30,8	30,8	30,8	30,8	24,6	24,6	24,6
						104	104	102	102	102	102	103	103	103

Температура в помещении / Температура в подающем трубопроводе	27	28		29			30			31			32	
24 °C / 35 °C				**16,5**	**16,5**	**11**	**11**	**11**	**5,5**	**5,5**	**5,5**			
				18,1	16,8	13,1	10,6	8,3	6,2	5,3	3,6			
				101	94	110	89	70	104	89	60			
24 °C / 40 °C							**16,5**	**16,5**	**16,5**	**16,5**	**11**	**11**	**11**	**11**
							18,5	18,2	15,5	12,7	12,3	10,5	8,7	6,6
							104	102	87	71	103	88	73	55
24 °C / 45 °C									**16,5**	**16,5**	**16,5**	**16,5**	**16,5**	**16,5**
									18,5	18,5	18,5	18,1	15,8	13,2
									104	104	104	101	88	74
24 °C / 50 °C												**16,5**	**16,5**	**16,5**
												18,5	18,5	18,5
												104	104	104

$R_{\lambda B}$ = 0,05 $\frac{m^2K}{Вт}$

Напр., Паркет 10 мм Предва-рительный расчет

Температура в помещении / Температура в подающем трубопроводе	Зона преимущественного нахождения людей													
	24			25			26			27		28		
	Плотность теплового потока (Вт/м²)													
	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90
20 °C / 35 °C	**33**	**27,5**	**22**	**22**	**16,5**	**16,5**	**11**	**11**	**11**	**5,5**	**5,5**			
	37,0	30,8	24,6	23,8	18,5	15,4	12,3	10,1	6,6	5,8	3,9			
	104	102	103	100	104	86	103	85	55	97	65			
20 °C / 40 °C		**33**	**27,5**	**27,5**	**22**	**22**	**16,5**	**16,5**	**16,5**	**16,5**	**11**	**11**	**11**	**5,5**
		37,0	30,8	30,8	24,6	24,6	18,5	18,5	17,3	12,5	12,1	9,8	8,0	6,2
		104	102	102	103	103	104	104	97	70	102	82	67	104
20 °C / 45 °C			**33**	**33**	**27,5**	**27,5**	**22**	**22**	**22**	**22**	**16,5**	**16,5**	**16,5**	**16,5**
			37,0	37,0	30,8	30,8	24,6	24,6	24,6	21,5	18,5	17,8	13,1	11,9
			104	104	102	102	103	103	103	90	104	100	73	67
20 °C / 50 °C					**33**	**33**	**27,5**	**27,5**	**22**	**22**	**22**	**22**	**22**	**16,5**
					37,0	37,0	30,8	30,8	24,6	24,6	24,6	23,8	20,2	18,5
					104	104	102	102	103	103	103	100	85	104

Предварительный расчет системы не заменяет ее точное планирование!

$R_{\lambda B} = 0{,}00 \frac{m^2K}{Вт}$

Зона у границ помещения												ϑ_i = 20 °C
29		30		31			32			33		Средняя темп. на поверхности отапливаемого пола
95	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150	
5,5	**5,5**	**5,5**										Интервал между трубами
5,8	4,6	2,6										Макс. площадь /м² на каждый отопительный контур
97	77	43										Макс. длина отопительного контура / м
11	**11**	**11**	**11**	**5,5**	**5,5**	**5,5**	**5,5**	**5,5**	**5,5**			Интервал между трубами
12,3	11,4	10,7	7,5	6,2	6,2	5,9	5,3	4,8	2,9			Макс. площадь /м² на каждый отопительный контур
103	96	90	63	104	104	99	89	80	48			Макс. длина отопительного контура / м
16,5	**16,5**	**16,5**	**16,5**	**11**	**11**	**11**	**11**	**11**	**5,5**	**5,5**	**5,5**	Интервал между трубами
18,5	16,9	14,7	12,7	12,3	12,0	10,9	9,8	8,6	6,2	6,2	6,2	Макс. площадь /м² на каждый отопительный контур
104	95	82	71	103	101	92	82	72	104	104	104	Макс. длина отопительного контура / м
22	**22**	**22**	**16,5**	**16,5**	**16,5**	**16,5**	**16,5**	**11**	**11**	**11**	**11**	Интервал между трубами
23,1	22,6	20,3	18,5	18,4	17,6	15,5	14,7	12,3	12,3	12,2	11,2	Макс. площадь /м² на каждый отопительный контур
97	95	85	104	103	99	87	82	103	103	102	94	Макс. длина отопительного контура / м

ϑ_i = 24 °C

33												Средняя темп. на поверхности отапливаемого пола
												Интервал между трубами
												Макс. площадь /м² на каждый отопительный контур
												Макс. длина отопительного контура / м
5,5	**5,5**	**5,5**	**5,5**									Интервал между трубами
6,2	6,0	3,8	3,0									Макс. площадь /м² на каждый отопительный контур
104	100	63	50									Макс. длина отопительного контура / м
11	**11**	**11**	**11**	**11**	**11**	**5,5**	**5,5**	**5,5**	**5,5**	**5,5**		Интервал между трубами
12,3	12,2	11,0	8,5	8,1	6,5	6,2	6,1	5,1	4,1	3,1		Макс. площадь /м² на каждый отопительный контур
103	102	92	71	68	55	104	102	85	68	52		Макс. длина отопительного контура / м
16,5	**16,5**	**16,5**	**11**	**11**	**11**	**11**	**11**	**11**	**5,5**	**5,5**	**5,5**	Интервал между трубами
18,5	18,4	17,4	12,5	12,3	12,3	12,0	10,9	10,2	6,2	6,2	6,2	Макс. площадь /м² на каждый отопительный контур
104	103	97	105	103	103	101	92	86	104	104	104	Макс. длина отопительного контура / м

$R_{\lambda B} = 0{,}05 \frac{m^2K}{Вт}$

Зона у границ помещения												ϑ_i = 20 °C
29		30		31			32			33		Средняя темп. на поверхности отапливаемого пола
95	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150	
												Интервал между трубами
												Макс. площадь /м² на каждый отопительный контур
												Макс. длина отопительного контура / м
5,5	**5,5**											Интервал между трубами
5,3	3,2											Макс. площадь /м² на каждый отопительный контур
89	53											Макс. длина отопительного контура / м
11	**11**	**11**	**5,5**	**5,5**	**5,5**	**5,5**						Интервал между трубами
11,2	8,5	6,5	6,2	6,0	5,0	3,9						Макс. площадь /м² на каждый отопительный контур
94	71	55	104	100	84	65						Макс. длина отопительного контура / м
16,5	**16,5**	**16,5**	**11**	**11**	**11**	**11**	**11**	**5,5**	**5,5**	**5,5**	**5,5**	Интервал между трубами
18,2	15,4	12,6	12,3	11,3	9,6	8,3	7,6	6,2	5,8	4,4	3,0	Макс. площадь /м² на каждый отопительный контур
102	86	71	103	95	81	70	64	104	97	73	50	Макс. длина отопительного контура / м

Таблица для предварительного расчета системы отопления пола xnet C12 для системных труб PE-Xc 16 x 2 мм

$R_{\lambda B} = 0{,}10 \frac{м^2K}{Вт}$

Напр.,
Ковер 6 мм
Предва-рительный расчет

		Зона преимущественного нахождения людей													
		24			25			26			27			28	
		← Плотность теплового потока (Вт/м²)													
		25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90
20 °C	35 °C	**27,5**	**22**	**16,5**	**16,5**	**11**	**11**	**5,5**	**5,5**						
		30,8	24,6	18,5	18,5	12,3	7,6	6,2	3,4						
		102	103	104	104	103	64	104	57						
	40 °C		**27,5**	**27,5**	**22**	**22**	**16,5**	**16,5**	**11**	**11**	**11**	**5,5**	**5,5**		
			30,8	30,8	24,6	24,6	18,5	18,5	12,3	10,1	6,1	5,5	2,8		
			102	102	103	103	104	104	103	85	51	92	47		
	45 °C			**33**	**27,5**	**27,5**	**22**	**22**	**16,5**	**16,5**	**16,5**	**11**	**11**	**11**	**5,5**
				37,0	30,8	30,8	24,6	24,6	18,5	18,1	14,5	12,3	11,6	6,7	6,2
				104	102	102	103	103	104	101	81	103	97	56	104
	50 °C					**33**	**27,5**	**27,5**	**22**	**22**	**16,5**	**16,5**	**16,5**	**16,5**	**11**
						37,0	30,8	30,8	24,6	24,6	18,5	18,5	18,5	13,4	12,3
						104	102	102	103	103	104	104	104	75	103

$R_{\lambda B} = 0{,}15 \frac{м^2K}{Вт}$

Напр.,
Ковер 11 мм
Предва-рительный расчет

		Зона преимущественного нахождения людей													
		24			25			26			27			28	
		← Плотность теплового потока (Вт/м²)													
		25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90
20 °C	35 °C	**22**	**16,5**	**11**	**11**	**5,5**	**5,5**								
		24,6	18,5	12,3	12,2	6,2	2,9								
		103	104	103	103	104	48								
	40 °C		**22**	**22**	**22**	**16,5**	**16,5**	**11**	**11**	**5,5**	**5,5**				
			24,6	24,6	23,7	18,5	12,3	10,1	7,6	5,7	4,7				
			103	103	100	104	69	85	64	95	78				
	45 °C			**27,5**	**22**	**22**	**16,5**	**16,5**	**16,5**	**11**	**11**	**11**	**5,5**	**5,5**	
				30,8	24,6	24,6	18,5	18,5	16,5	12,3	10,9	6,0	5,6	2,6	
				102	103	103	104	104	92	103	92	50	94	43	
	50 °C				**27,5**	**22**	**22**	**16,5**	**16,5**	**16,5**	**11**	**11**	**11**	**5,5**	**5,5**
					30,8	24,6	24,6	18,5	18,5	18,5	12,3	12,3	10,0	6,2	6,2
					102	103	103	104	104	104	103	103	84	104	35

Предварительный расчет системы не заменяет ее точное планирование!

$R_{\lambda B} = 0{,}10 \frac{m^2K}{Вт}$

Зона у границ помещения												ϑ_i = 20 °C
29		30		31		32		33				Средняя темп. на поверхности отапливаемого пола
95	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150	
												Интервал между трубами
												Макс. площадь /м² на каждый отопительный контур
												Макс. длина отопительного контура / м
												Интервал между трубами
												Макс. площадь /м² на каждый отопительный контур
												Макс. длина отопительного контура / м
5,5												Интервал между трубами
4,6												Макс. площадь /м² на каждый отопительный контур
77												Макс. длина отопительного контура / м
11	**11**	**11**	**5,5**	**5,5**	**5,5**							Интервал между трубами
11,4	10,0	6,1	5,7	4,5	2,1							Макс. площадь /м² на каждый отопительный контур
96	84	51	32	26	12							Макс. длина отопительного контура / м

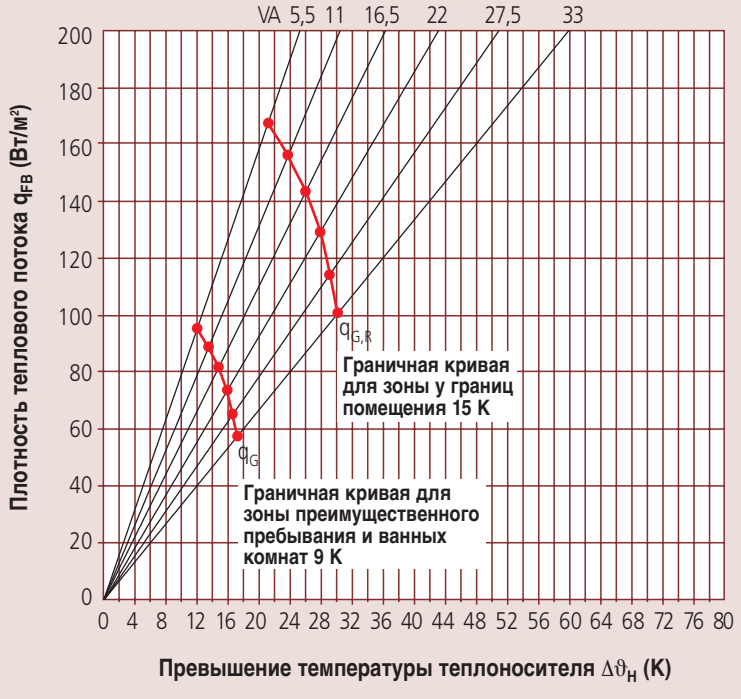
$R_{\lambda B} = 0{,}15 \frac{m^2K}{Вт}$

Зона у границ помещения												ϑ_i = 20 °C
29		30		31		32		33				Средняя темп. на поверхности отапливаемого пола
95	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150	
												Интервал между трубами
												Макс. площадь /м² на каждый отопительный контур
												Макс. длина отопительного контура / м
												Интервал между трубами
												Макс. площадь /м² на каждый отопительный контур
												Макс. длина отопительного контура / м
												Интервал между трубами
												Макс. площадь /м² на каждый отопительный контур
												Макс. длина отопительного контура / м
5,5												Интервал между трубами
5,0												Макс. площадь /м² на каждый отопительный контур
29												Макс. длина отопительного контура / м

Диаграммы для расчета системы отопления пола $R_{\lambda B}$ = 0,0 м²/КВт, напр., плитка, керамика

Бесшовный пол 45 мм
Покрытие труб

Бесшовный пол 30 мм
Покрытие труб



6.4. Диаграммы для расчета системы отопления пола $R_{\lambda B}$ = 0,05 м²/КВт, напр., паркет 10 мм

Бесшовный пол 45 мм
Покрытие труб

Бесшовный пол 30 мм
Покрытие труб

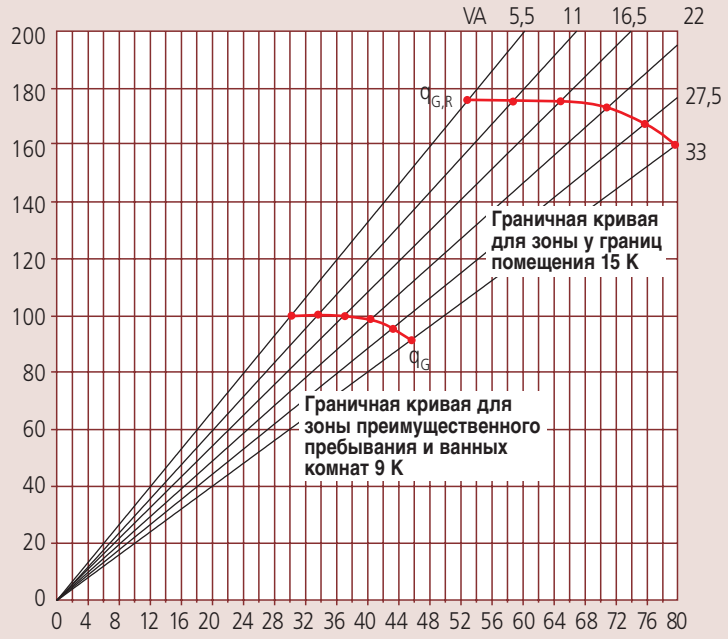
6.4. Диаграммы для расчета системы отопления пола $R_{\lambda B}$ = 0,10 м2/КВт, напр., ковер

Бесшовный пол 45 мм
Покрытие труб

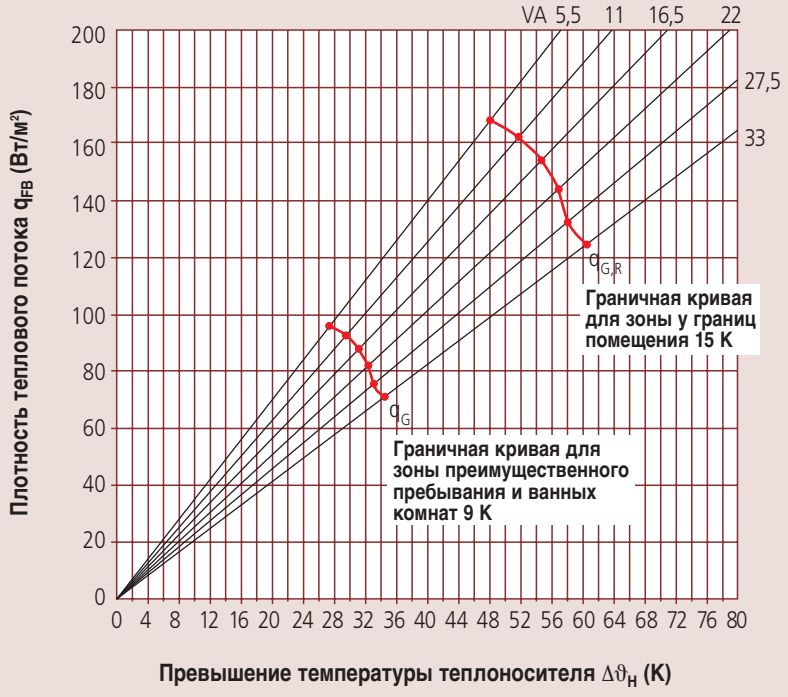
Бесшовный пол 30 мм
Покрытие труб

6.4. Диаграммы для расчета системы отопления пола $R_{\lambda B}$ = 0,15 м2/КВт, напр., толстый ковер или паркет

Бесшовный пол 45 мм
Покрытие труб



Бесшовный пол 30 мм
Покрытие труб



xnet
Дающая тепло сеть фирмы «Керми»

6.5. Диаграммы для расчетов

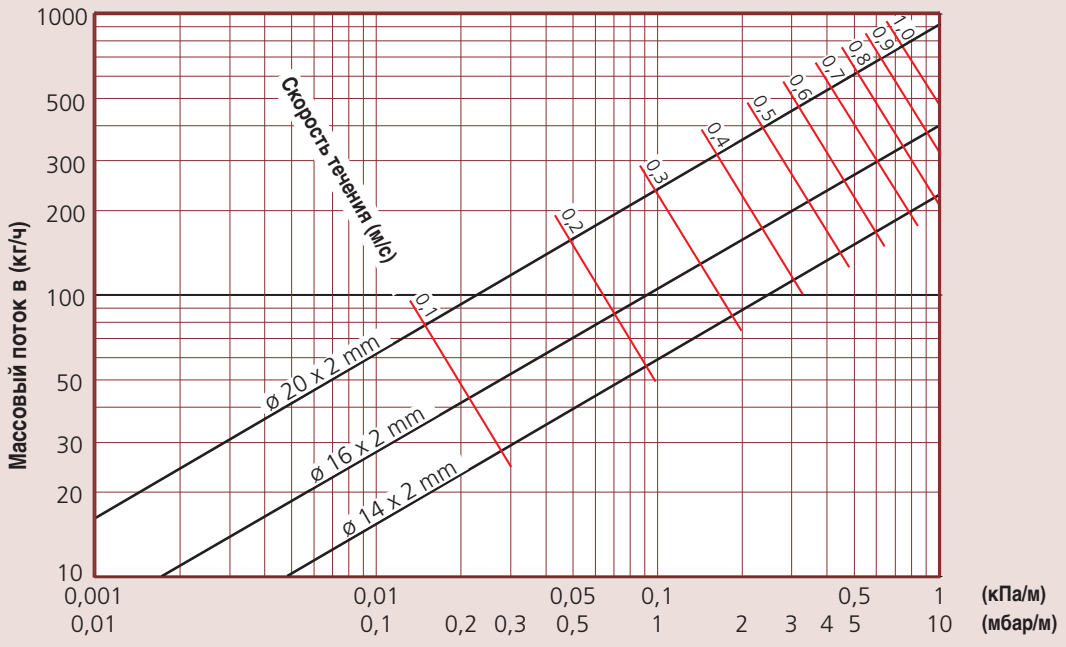


Диаграмма потери давления для 5-слойной системной трубы xnet PE-Xc

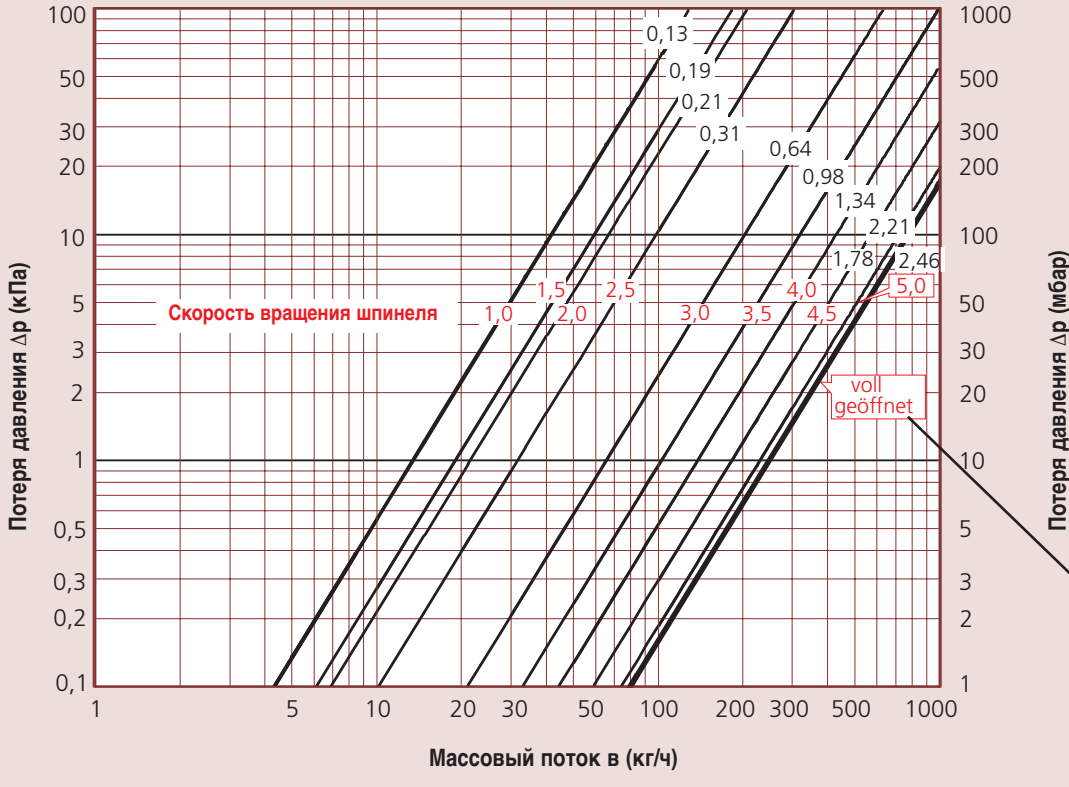
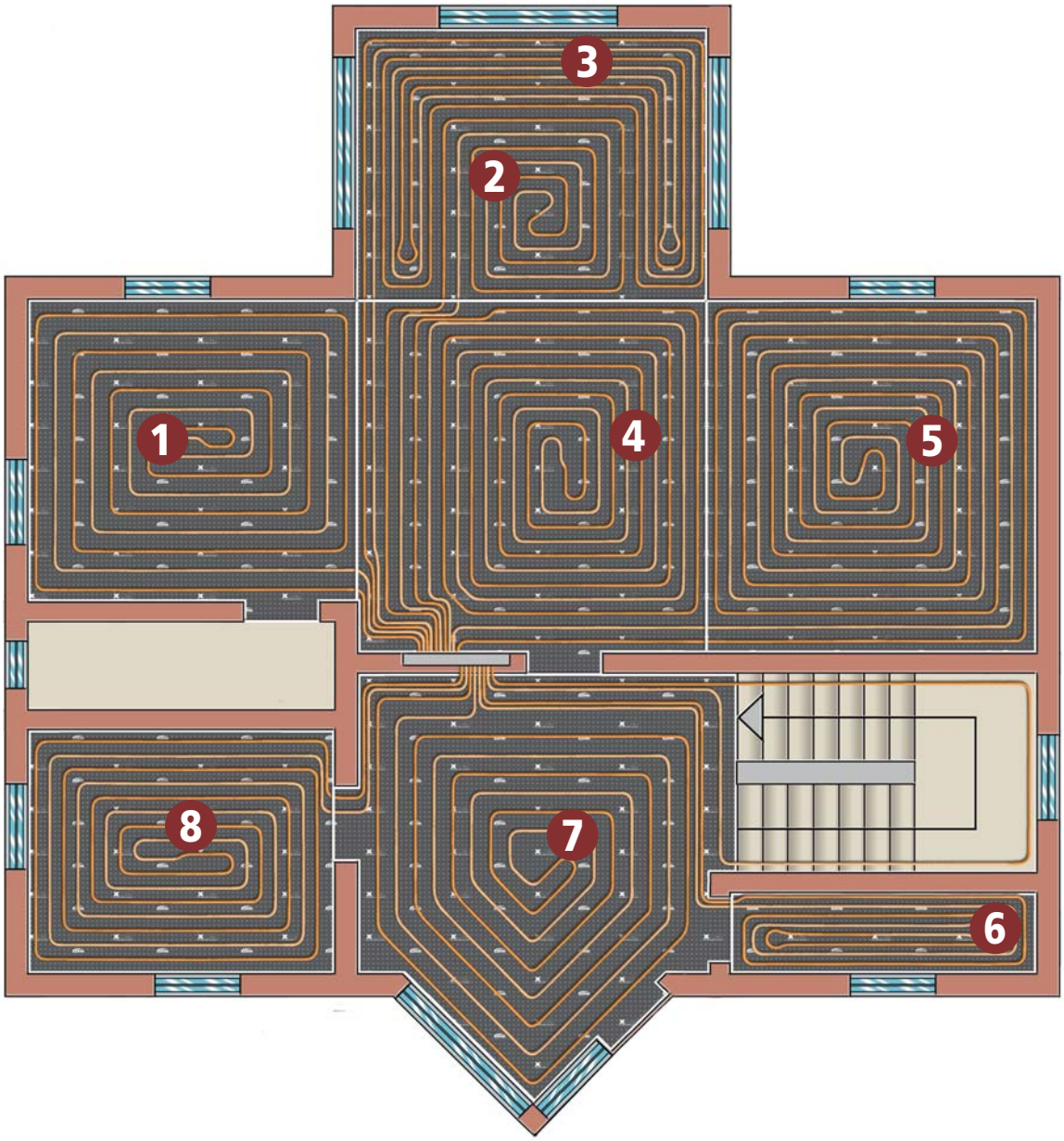


Диаграмма для определения предварительной установки вентиля (скорость вращения) для механических регулируемых вентилей

?

6.6. Пример расчета системы

В приводимом ниже примере наглядно показана последовательность выполнения шагов при проектировании системы отопления пола xnet.



Пример вида в плане

Отопительный контур	A_A	A_R	L_{ges}	VA
1 Кухня	13,1 м²		58 пог.м	22 см
2 Столовая	6,5 м²		46 пог.м	16,5 см
3 Столовая			56 пог.м	11 см
4 Жилое помещение	16,0 м²	5,5 м²	86 пог.м	16,5 см
5 Жилое помещение	16,0 м²		94 пог.м	16,5 см
6 Туалет	3,5 м²		45 пог.м	11 см
7 Прихожая	22,8 м²		96 пог.м	22 см
8 Рабочее помещение	11,3 м²		67 пог.м	16,5 см

xnet
Дающая тепло сеть фирмы «Керми»

6.7. Пояснения к таблице расчетов

Все данные, необходимые для проектирования системы, вплоть до расчета предварительных установок вентиля на распределителе отопительного контура xnet FBH, можно получить с помощью таблицы 1.

Строка 1: Ввод номера помещения

Строка 2: Обозначение помещения

Строка 3: Номер соответствующего отопительного контура

Строка 4: Температура по стандарту ϑ_i [°C]

Строка 5: Отапливаемая площадь пола A_F (м²)
Указывается греющая поверхность пола в помещении за вычетом площади тех участков, которые не несут отопительную нагрузку (например, площадь пола под душем и ванной).
Указание: Если более 25 % площади отапливаемого пола заставлено мебелью, то нужно учитывать снижение эффективности при теплоотдаче.
Если заставлено > 25 % площади пола:
Корректировочный коэффициент
k_F = ок. **0,85** x A_F
Пример: A_F = 10 м² x 0,85 = 8,5 м²

Строка 6: Ввод стандартного расхода тепла Q_N (Вт) для помещения согласно стандарту DIN 4701.

Строка 7: Ввод показателя высвобождения тепла Q_{Ber} (Вт) = потери тепла вследствие пропускания через пол согласно стандарту DIN 4701.

Строка 8: Расчетная тепловая мощность Q_H

$$Q_H = (1 + X) \bullet (Q_N - Q_{Ber}) \text{ [Вт]}$$

Когда речь идет о водяных системах отопления пола, то расчетный запас в обычном случае составляет X = 0. Однако если нет возможности повысить теплоотдачу путем повышения температуры в подающем трубопроводе (например, использование тепловых насосов), то x < 0.

Строка 9: Расчетная плотность теплового потока q_{Aus}

$$q_{Aus} = Q_H / A_F \text{ [Вт/м}^2\text{]}$$

Строка 10: Тепловое сопротивление покрытия пола $R_{\lambda B}$
Для расчета системы отопления пола согласно стандарту EN 1264-3 принимается, что в помещениях с преимущественным пребыванием людей используется покрытие пола одного типа с тепловым сопротивлением $R_{\lambda B}$ = 0,1 м² K/Вт, а для ванных комнат - $R_{\lambda B}$ = 0,05 м² K/Вт.
Более высокие значения показателя $R_{\lambda B}$ требуют отдельного согласования. Не допускается превышать максимальное значение показателя $R_{\lambda B}$ = 0,15 м² K/Вт.

Строка 11: Распределение площади отопительных контуров с учетом максимального размера отопительного контура, его типа (зона преимущественного пребывания людей = A_A, зона у границ помещения = A_R) и количества соответствующих отопительных контуров.
Согласно стандарту о бесшовных полах DIN 18560 отопительные контуры должны соответствовать размеру полей бесшовного пола.

Строка 12: Ввод плотности теплового потока qAR (Вт/м²) для зоны преимущественного пребывания людей и зоны у границ помещения в соответствии с распределенными, как указано выше, площадями отопительных контуров и требующейся тепловой мощностью на м².

Строка 13: Определение расчетной температуры в подающем трубопроводе J $V_{Ausl.}$
Эта температура определяется для помещения с максимальной расчетной плотностью теплового потока $q_{masAusl}$ (за исключением ванных комнат). При этом согласно стандарту EN 1264-3 принимается, что используется покрытие пола одного типа ($R_{\lambda B}$ = 0,1 м2 K/Вт), а также принимается единый показатель разброса σ = 5 K. Показатель превышения температуры теплоносителя $\Delta \vartheta_H$ при $q_{masAusl}$ может быть взят из соответствующей расчетной диаграммы xnet. Тогда температура в подающем трубопроводе для всей системы рассчитывается следующим образом:

$$\vartheta_{VAusl.} = \Delta \vartheta_H + \sigma/2 + \vartheta_i \text{ [°C]}$$

Строка 14: Определение расстояния между прокладываемыми трубами VA для системы xnet. По таблице для предварительного расчета системы xnet исходя из нужного типа покрытия пола выбирается интервал между трубами, который требуется для соответствующей плотности теплового потока.

Строка 15: Определение превышения температуры теплоносителя $\Delta \vartheta_H$. Значение превышения температуры теплоносителя $\Delta \vartheta_H$ может быть взято из расчетной диаграммы xnet.

Строка 16: Расчет разброса σ для каждого отопительного контура. Значение этого показателя для $\sigma/\Delta \vartheta_H \leq 0{,}5$ составляет

$$\sigma = (\vartheta_{VAusl} - \vartheta_i - \Delta \vartheta_H) \bullet 2 \text{ [°C]}$$

Для $\sigma/\Delta \vartheta_H > 0{,}5$ это значение составляет

$$\sigma = 3 \bullet \Delta \vartheta_H \left[\sqrt{1 + \frac{4 \bullet (\vartheta VAusl - \vartheta i - \Delta \vartheta H)}{3 \bullet \Delta \vartheta H}} - 1\right]$$

Строка 17: Ввод значения термического сопротивления части конструкции пола, вверх, R_0= все сопротивления над нагревательной трубой.

$$R_0 = \frac{0{,}093 + R_{\lambda B} + s_{\ddot{u}}}{\lambda_{\ddot{u}}} \text{ [м}^2\text{K/Вт]}$$

$S_{\ddot{u}}$ = покрытие трубы
(ZE покрытие EV 21 = 45 мм)
$\lambda_{\ddot{u}}$ = теплопроводность (ZE = 1,2 Вт/мк)

Строка 18: Ввод значения термического сопротивления части конструкции пола, вниз, R_U = все сопротивления под нагревательной трубой.

$$R_U = R_{\lambda Dä} + R_{\lambda Decke} + R_{\lambda Putz} + R_{\infty, Decke} \text{ [м}^2\text{K/Вт]}$$

Для стандартных конструкций действительно следующее:

A) Перекрытие между квартирами, в помещениях с одинаковым предназначением
R_U = 0,99 м² K/Вт

B) Перекрытие между квартирами, в помещениях с неодинаковым предназначением
R_U = 1,48 м² K/Вт

C) Перекрытие, отделяющее от подвального помещения, наружного воздуха или от зоны грунта
R_U = 2,86 м2 K/Вт

Строка 19: Ввод разницы температуры $\Delta \vartheta_U$ между рассчитываемым помещением и находящимся под ним помещением.

$$\Delta \vartheta_U = \vartheta_i - \vartheta_U \text{ [°C]}$$

Строка 20: Расчет плотности теплового потока q_U, вниз.

$$q_U = q_{A/R} \bullet \left(\frac{R_0/R_U + \vartheta_U}{q_{A/R} \bullet R_U} \right)$$

Строка 21: Определение общей тепловой мощности Q_F для отдельных отопительных контуров.

$$Q_F = A_{A/R} \bullet (q_{A/R} + q_U) \text{ [Вт]}$$

Строка 22: Определение расчетного потока теплоносителя m_H для отдельных отопительных контуров.

$$m_H = \frac{Q_F}{\sigma \bullet c_W} \text{ [кг/ч]}$$

Cw = 1,163 Втч/кгK удельная теплоемкостх воды.

Строка 23: Длина прокладываемых труб/отопительного контура LR. На основании следующей таблицы в зависимости от интервала между прокладываемыми трубами можно в погонных метрах определить длину соответствующих отопительных контуров.

Интервал между трубами в см	Расход труб в пог. м/м²
VA 5,5	16,7
VA 11	8,4
VA 16,5	5,6
VA 22	4,2
VA 27,5	3,3
VA 33	2,8

Строка 24: Длина прокладываемых труб/отопительный контур L_{RA} для присоединения к распределителю отопительных контуров.

Строка 25: Сумма $L_{ges} = L_R + L_{RA}$ [пог.м]

Строка 26: Общая потеря давления в отопительном контуре Δp_H. Исходя из соответствующего расчетного потока теплоносителя m_H по диаграмме потери давления для системной трубы xnet определить потерю давления R и умножить ее на общую длину отопительного контура L_{ges}.

Строка 27: Потеря давления Δp_V при полностью открытых вентилях подающего и обратного трубопроводов, встроенных в систему отопления пола xnet, в соответствии с диаграммой потери давления в распределителе.

Строка 28: Общая потеря давления Δp_{ges}

$$\Delta p_{ges} = \Delta p_H + \Delta p_V \text{ [mbar]}$$

Максимальную потерю давления во всех отопительных контурах в расчетной таблице Вы указываете внизу в позиции Δp_{max}.

Строка 29: Разница в давлении $\Delta p_{Voreinstellung}$ = разность между потерей давления в отдельных отопительных контурах и максимальной потерей давления Δp_{max}.

Строка 30: Определение предварительной установки вентилей для распределителя отопительных контуров xnet FBH с помощью соответствующего потока теплоносителя и потери давления с дросселированием по диаграмме потери давления в распределителе.

6.8. Таблица 1 для расчета системы, состояние на 2/2001 г.

Номер проекта: 010101

Объект: пример страница: 1

Исполнитель: образец дата: 26.01.01

1	Помещение №		1.1	1.2		1.3		1.4	1.5	1.6
2	Обозначение помещения		Кухня	Столовая		Жилая комната		Туалет	Прихо-жая	Рабочее помещение
3	Номер отопительного контура		контур 1	контур 2	контур 3	контур 4	контур 5	контур 6	контур 7	контур 8
4	Температура в помещении ϑ_i	°C	20 °C	20 °C		20 °C		20 °C	18 °C	20 °C
5	Отапливаемая площадь пола A_F	м²	13,1	12,0		32,0		3,5	22,8	11,3
6	Стандартный расход тепла Q_N	Вт	840	1007		1618		322	1243	746
7	Высвобождение тепла = потери тепла вследствие пропускания через пол согласно стандарту DIN 4701 Q_{Ber}	Вт	60	55		146		16	104	40
8	Расчетная тепловая мощность Q_H	Вт	780	952		1472		306	1139	706
9	Расчетная плотность теплового потока $q_{Ausl.}$	Вт/м²	60	79		46		87	50	63
10	Тепловое сопротивление покрытия пола $R_{\lambda,B}$	м²K/Вт	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,05	0,1	0,1
11	Площадь отопительного контура (зона пребывания или зона у границ помещения) $A_{A/R}$	м²	A_A 13,1	A_R 5,5	A_A 6,5	A_A 16,0	A_A 16,0	A_A 3,5	A_A 22,8	A_A 11,3
12	Плотность теплового потока (зона преб ывания или зона у границ помещения) $q_{A/R/}$	Вт/м²	60	85	75	46	46	87	50	63
13	Расчетная температура в подающем трубопроводе $J_{Vausl.}$	°C	46 °C							
14	Интервал между трубами VA	см	22	11	16,5	16,5	16,5	11	22	16,5
15	Превышение температуры теплоносителя $\Delta\vartheta_H$	°C	21,0	23,8	23,5	14,7	14,7	14,4	17,3	19,9
16	Разброс σ для каждого отопительного контура	°C	10,0	4,4	5,0	18,7	18,7	19,0	18,2	11,2
17	Термическое сопротивление части конструкции пола, вверх, R_o	м²K/Вт	0,231	0,231	0,231	0,231	0,231	0,231	0,181	0,231
18	Термическое сопротивление части конструкции пола, вниз, R_U	м²K/Вт	2,86	2,86	2,86	2,86	2,86	2,86	2,86	2,86
19	Разность температуры $\Delta\vartheta_U$ между рассчитываемым помещением и находя-щимся под ним помеще-нием, $\Delta\vartheta_u$	°C	13	13	13	13	13	13	11	13
20	Плотность теплового потока q_u, вниз	Вт/м²	9,4	11,4	10,6	8,3	8,3	11,6	7,0	9,6
21	Общая тепловая мощность Q_F/отопительный контур	Вт	909	530	556	869	869	345	1300	820
22	Расчетный поток теплоносителя m_H	кг/ч	78	104	96	40	40	16	61	63
23	Длина прокладываемых труб/отопительного контура L_R	пог. м	55	46	36	86	90	29	96	63
24	Длина прокладываемых труб/отоп. контура, присоединительный трубопровод L_{RA}	пог. м	3	10	10	0	4	16	0	4
25	Сумма отопит. контур + присоединение, $L_{ges.}$	пог. м	58	56	46	86	94	45	96	67
26	Общая потеря давления в отопительном контуре + присоединение, Δp_H.	мбар	93	137	106	45	45	6	99	74
27	Потеря давления Δp_V на распределителе отопит. контура, вентиль открыт	мбар	2,0	3,1	2,9	0,5	0,5	0,1	1,0	1,0
28	Общая потеря давления $\Delta p_{ges.}$	мбар	95	140	109	46	46	6	100	75
29	Разность давления $\Delta p_{Voreinstellung}$ требуется дросселирование	мбар	45	0	31	94	94	134	40	65
30	Предварительная установка вентиля на распределителе отопительного контура xnet FBH	0 - 5 об.	2,6	5,0	2,7	1,0	1,0	0,5	2,5	2,3

Общая потеря давления в отопительном контуре: Δp_{max} = 140 мбар Количество отопительных контуров: 8

Общий поток теплоносителя: Σm_H = 499 л/ч Общая тепловая мощность на

Расчетная температура в подающем трубопроводе = 46 °C распределителе ΣQ_F = 6198 Вт

6.8. Таблица 1 для расчета системы, состояние на 2/2001 г.

Номер проекта: _____

Объект: _____ с траница: _____

Исполнитель: _____ дата: _____

1	Помещение №									
2	Обозначение помещения									
3	Номер отопительного контура									
4	Температура в помещении ϑ_i	°C								
5	Отапливаемая площадь пола A_F	м²								
6	Стандартный расход тепла Q_N	Вт								
7	Высвобождение тепла = потери тепла вследствие пропускания через пол согласно стандарту DIN 4701 Q_{Ber}	Вт								
8	Расчетная тепловая мощность Q_H	Вт								
9	Расчетная плотность теплового потока $q_{Ausl.}$	Вт/м²								
10	Тепловое сопротивление покрытия пола $R_{\lambda,B}$	м²K/Вт								
11	Площадь отопительного контура (зона пребывания или зона у границ помещения) $A_{A/R}$	м²	A_A	A_R	A_A	A_A	A_A	A_A	A_A	A_A
12	Плотность теплового потока (зона преб ывания или зона у границ помещения) $q_{A/R/}$	Вт/м²								
13	Расчетная температура в подающем трубопроводе $J_{Vausl.}$	°C								
14	Интервал между трубами VA	см								
15	Превышение температуры теплоносителя $\Delta\vartheta_H$	°C								
16	Разброс σ для каждого отопительного контура	°C								
17	Термическое сопротивление части конструкции пола, вверх, R_o	м²K/Вт								
18	Термическое сопротивление части конструкции пола, вниз, R_U	м²K/Вт								
19	Разность температуры $\Delta\vartheta_u$ между рассчитываемым помещением и находя-щимся под ним помеще-нием, $\Delta\vartheta_u$	°C								
20	Плотность теплового потока q_u, вниз	Вт/м²								
21	Общая тепловая мощность Q_F/отопительный контур	Вт								
22	Расчетный поток теплоносителя m_H	кг/ч								
23	Длина прокладываемых труб/отопительного контура L_R	пог. м								
24	Длина прокладываемых труб/отоп. контура, присоединительный трубопровод L_{RA}	пог. м								
25	Сумма отопит. контур + присоединение, $L_{ges.}$	пог. м								
26	Общая потеря давления в отопительном контуре + присоединение, Δp_H.	мбар								
27	Потеря давления Δp_V на распределителе отопит. контура, вентиль открыт	мбар								
28	Общая потеря давления $\Delta p_{ges.}$	мбар								
29	Разность давления $\Delta p_{Voreinstellung}$ требуется дросселирование	мбар								
30	Предварительная установка вентиля на распределителе отопительного контура xnet FBH	0 - 5 об.								

Общая потеря давления в отопительном контуре: Δp_{max} = _____ мбар **Количество отопительных контуров:** _____

Общий поток теплоносителя: Σm_H = _____ л/ч **Общая тепловая мощность на**

Расчетная температура в подающем трубопроводе = _____ °C **распределителе** ΣQ_F = _____ Вт

Гарантийные обязательства по системе отопления пола xnet

С целью обеспечения надежности продаваемых систем отопления пола xnet фирма "Керми ГмбХ" заключила договор о страховании ответственности за производство и качество продукции с крупной немецкой страховой компанией.

При этом сумма страхового покрытия составляет:

в случае причинения вреда какому-либо лицу
5,0 0 млн. нем. марок - при наступлении каждого страхового случая

за каждый страховой год
10,0 млн. нем. марок

в случае причинения материального ущерба
2,0 млн. нем. марок - при наступлении каждого страхового случая

за каждый страховой год
4,0 млн. нем. марок

?

При этом срок гарантии составляет более 10 лет с момента сдачи системы в эксплуатацию, но не более 10,5 лет с начала поставки системных компонентов фирмой "Керми" специализированным предприятиям оптовой торговли. Исключением из этого правила являются механические подвижные детали и изделия, а также все детали и изделия, приводимые в движение электрическим путем, на которые распространяются законодательно установленные положения о гарантиях.

Таким образом, предприятие, устанавливающее систему отопления, в случае предъявления клиентами обоснованной рекламации относительно этих изделий может обращаться непосредственно на фирму "Керми", и мы будем либо сами производить замену дефектных частей и устранять неисправности или будем этому предприятию безвозмездно поставлять запасные детали и оплачивать издержки по их монтажу.

Принципиальным при этом является соблюдение правил проектирования системы, исключительное использование и монтаж всех системных компонентов, относящихся к системе отопления пола xnet, документально подтвержденное соблюдение нашей инструкции по монтажу системы и прокладке труб, а также выполнение монтажных работ специализированным предприятием с необходимой сертификацией.

Информация о случаях ущерба должна передаваться нам без промедления.

"Керми ГмбХ"

Важное свойство: качество в каждой детали

xnet®

Дающая тепло сеть фирмы «Керми»

HAND® WERKER MARKE MEISTERKLASSE

sanitär heizung klima

В соответствии с Соглашением о гарантийных обязательствах с ZVSHK

DIN Geprüft

Испытано согласно DIN

SZ WÜRZBURG

TÜV CERT

DIN EN ISO 9001

Сертификат TЖV
DIN EN ISO 9001

KERMI®

Керми ГмбХ
Панкофен-Банхоф 1
94447 Платтлинг

Телефон (099 31) 501-0
Телефакс (099 31) 501-653

http://www.kermi.de
e-mail: info@kermi.de

HAND® WERKER MARKE MEISTERKLASSE