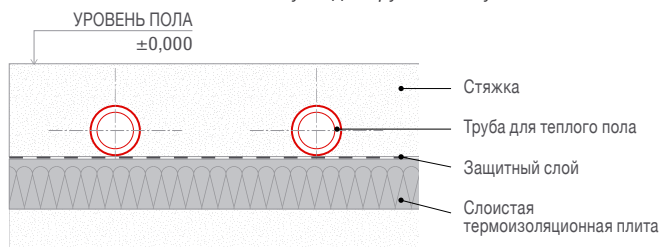


# ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНСТРУКЦИЯ ДЛЯ ОТОПЛЕНИЯ В ПОЛУ

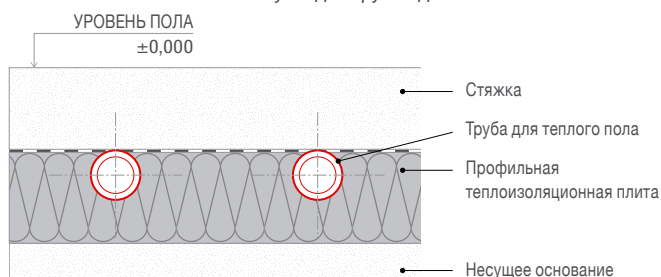
Система FV THERM для теплого пола предназначена для отопления квартир, домов, административных и торговых центров, а также промышленных объектов. Основой являются качественные трубы FV MULTIPERT-5 и FV MULTIPLEX-5 с кислородным барьером EVOH специально предназначенные для систем теплого пола, т. к. их применение для этих целей является самым экономичным. Далее, можно использовать трубы универсального типа FV MULTIPERT-AL или FV MULTIPLEX-AL.

На основании построения отопительных труб на изолирующем слое, система FV THERM для теплого пола относится к системам мокрой укладки к группе конструктивного исполнения "А" согласно DIN 18560-2. См. рисунок 1, 2, 3.

**Рисунок 1: Конструктивное исполнение "А"**  
- Технология укладки труб в стяжку



**Рисунок 2: Конструктивное исполнение "В"**  
- Технология укладки труб под стяжкой



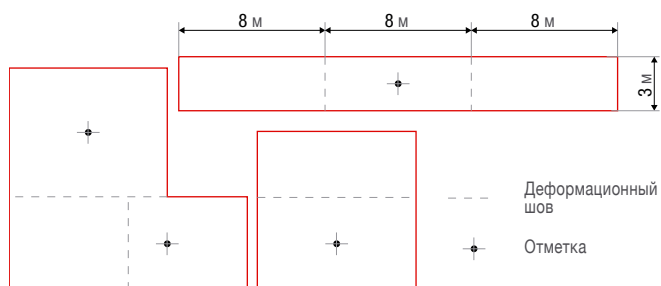
## 1. РАЗМЕР УЧАСТКОВ СТЯЖКИ И ДЕФОРМАЦИОННЫЕ ШВЫ

Стяжка пола выполняется согласно DIN 18560-1. Для лучшей обработки цементной стяжки можно добавлять средства для повышения эластичности. Размер зерен песка для стяжки 0-8мм. Максимальная площадь участка стяжки при отношении швов 1:1 или 1:2 не должна превышать 40 м<sup>2</sup>. Разметку участков и швов см. на рисунке 3. У площади меньше 40 м<sup>2</sup> деформационные швы выполняются только тогда, когда длина стороны превышает 8 м или выступающие конструктивные элементы (углы, колонны, дымоходы) ограничивают форму плиты.

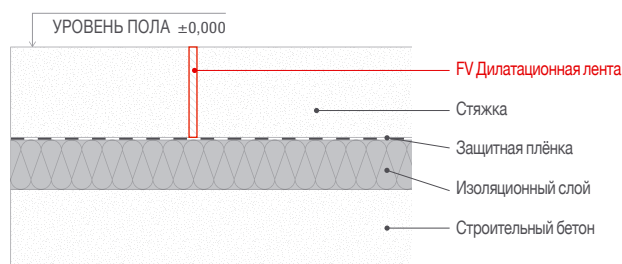
Деформационные швы могут пересекаться только на одном уровне с прокладкой в защитную трубу длиной мин. 200 мм с каждой стороны шва.

Кроме того, стяжка должна отделяться от вертикальных конструктивных элементов швами (крайними швами). Если в стяжке находится холостой участок шва, то его можно отрезать макс. на треть толщины стяжки. Для разметки швов должен быть составлен план, из которого явный тип и их размещение. План деформационных швов разрабатывает проектировщик строительства и предоставляет в качестве описания действий по реализации проекта исполнителю.

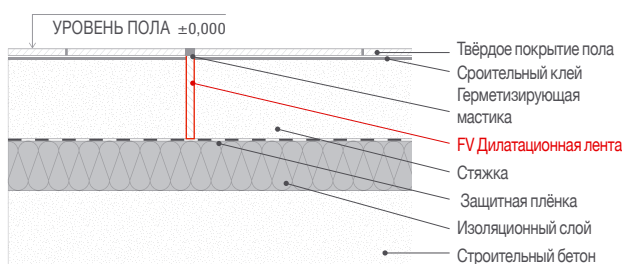
**Рисунок 3: Разметка участков и деформационных швов**



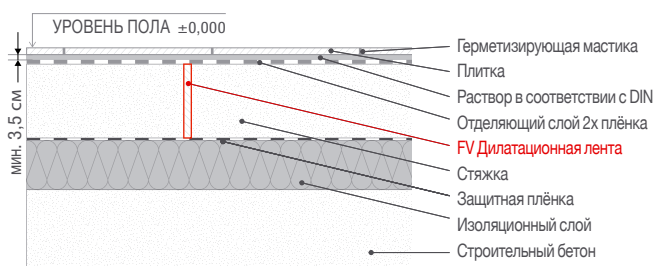
**Рисунок 4: Прокладка отопительной трубы через деформационный шов в FV THERM PE защитной трубе**



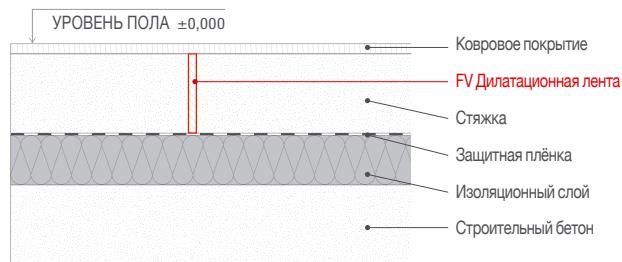
**Рисунок 5: Деформационный шов стяжки при кладке твёрдых покрытий (плитка, каменный пол, ламинат)**



**Рисунок 6: Деформационный шов стяжки с отделяющим слоем при кладке твёрдых покрытий пола (плитка, каменный пол, ламинат)**



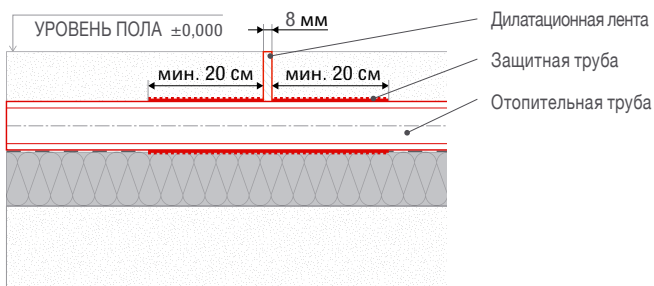
**Рисунок 7: Деформационный шов стяжки при кладке мягких покрытий пола (ПВХ, линолеум, ковровое покрытие)**



Деформационные швы оформляются согласно проекта плана швов. Если оформлен деформационный шов в строительной конструкции, то его необходимо выполнить без разрыва также в месте прокладки теплого пола. В случае использования твердого напольного покрытия необходимо деформационный шов сделать также в этом слое.

Отопительная труба, которая пересекает рискованные участки (деформационные швы, дверные проемы, проходы через стену) должна быть заключена в FV THERM PE защитную трубу. Через деформационные швы можно в защитной трубе переносить только питающие и возвратные трубы к отдельным контурам, а не трубы самих контуров. Минимальная длина защитной трубы (см. рисунок 4) составляет 20 см с каждой стороны деформационного шва. Минимальная ширина деформационного шва составляет 8 мм.

Рисунок 8: Защита FV PE отопительных труб во время перехода через дилатационный шов защитной трубой.



## 2. ТРУБЫ ДЛЯ ТЕПЛОГО ПОЛА

Трубы FV MULTIPERT-5 и FV MULTIPEX-5 относятся к высококачественным, контролируемым и сертифицированным продуктам. После поставки на место строительства должны соблюдаться следующие правила перевозки, хранения и обработки полимерных трубопроводов:

- обеспечить защиту от любых повреждений
- отопительные трубы нельзя выставлять прямому солнечному свету
- срок хранения при незащищенном способе хранения не дольше 3-х месяцев
- хранить на ровной площадке при отсутствии острых граней
- обеспечить защиту от загрязнения маслом, жиром, краской и от длительного воздействия солнечных лучей

### Полиэтиленовые отопительные трубы FV MULTIPERT-5

Постоянная рабочая температура:	+ 70 °C
Кратковременная тепловая нагрузка:	макс. +90 °C (не более 2-х лет)
Рабочее давление:	4 Бар
Удовлетворяет все требования стандарта по ISO 10508 для классов 4+5	
Минимальный радиус изгиба:	5 x d (d= наружный диаметр)
Монтажная температура:	od -5 °C do + 30 °C
DIN регистрационный №:	3 V 204 PE-RT

5-слойная высокопрочная системная труба из PE-RT с повышенной теплостойкостью согласно EN ISO 22391, с кислородным барьером согласно DIN 4726, с повышенной защитой от механических повреждений при перевозках и обращении на месте строительства. Упаковка в бухтах по 200 м в картонной упаковке. Вес упаковки приблизительно 25кг.

Пропускаемость кислорода при температуре 40 °C глубоко ниже границы, определенной по DIN 4726. Методом кислородной защиты HP является барьерный слой EVOH, неотделимо связанный с основной трубой.

### Полиэтиленовые отопительные трубы FV MULTIPEX-5

Постоянная рабочая температура:	+ 95 °C
Кратковременная тепловая нагрузка:	макс. + 110 °C (не более 2-х лет)
Рабочее давление:	6 Бар
Удовлетворяет все требования стандарта по ISO 10508 для классов 4+5	
Минимальный радиус изгиба	5 x d (d= наружный диаметр)
Монтажная температура:	от -5 °C до + 30 °C
DIN регистрационный №	3 V 235 PE-Xa

5-слойная высокопрочная системная труба из PE-RT с повышенной теплостойкостью согласно EN ISO 22391, с кислородным барьером согласно DIN 4726, с повышенной защитой от механических повреждений при перевозках и обращении на месте строительства. Упаковка в бухтах по 200 м в картонной упаковке или по 400 м в защитной плёнке.

Пропускаемость кислорода при температуре 40 °C глубоко ниже границы, определенной по DIN 4726. Методом кислородной защиты HP является барьерный слой EVOH, неотделимо связанный с основной трубой

## 3. ПРАВИЛА МОНТАЖА СИСТЕМЫ FV THERM ДЛЯ ТЕПЛОГО ПОЛА

Перед реализацией изоляций и горизонтального отопления должна быть закончена прокладка электропроводки и санитарно-технических коммуникаций, выполнены внутренние штукатурки и работы на окнах. Штукатурка должна быть подведена непосредственно к несущему основанию. Перед началом монтажа системы теплого пола специалист должен проверить плоскостность бетонного пола гидроуровнем. Максимальное допустимое отклонение составляет 1см по всей плоскости помещения. Метровые отметки, как правило, делают около дверных проемов в течении строительства. Обозначаются кружком или иным способом. Необходимо соблюдать допуск на размеры согласно DIN 18202 (допуски в надземном строительстве). Плоскостность должна проверяться перед прокладкой изоляции. Все возможные неровности основания должны быть устранены/выровнены. С поверхности пола также необходимо устранить остатки штукатурки и другие нечистоты.

Рисунок 9: Укладка труб для теплого пола



Демпферная (краевая, изоляционная) лента должна укладываться непрерывно вдоль всех вертикальных строительных элементов, таких как колонны, дверные проемы, камины, шахты лифта и пр. У тепловой изоляции, состоящей из нескольких слоев, демпферная лента может быть монтирована перед укладкой последнего изоляционного слоя. Закрепленная пленка на краях должна быть уложена так, чтобы зазор между тепловой и шаговой изоляцией был полностью закрыт от попадания стяжки или воды.

Крайние швы должны достигать от несущего основания к поверхности покрытия и у отопительной стяжки позволять движение не менее 5 мм. Демпферная лента должна быть фиксирована от перемещения при выполнении стяжки. Демпферную ленту, находящуюся после заливки стяжки над плитой, можно отрезать после конечной укладки верхнего слоя пола, или при использовании текстильных или эластичных покрытий для пола после затвердевания нивелирующего слоя. Причиной является предотвращение возникновения акустических мостиков и строительных дефектов.

Все работы, связанные с отделкой швов и стяжкой на полу и стенах, прилегающих к полу, должны быть закончены еще до обрезания выступающих частей демпферной ленты. После обрезки выступающих частей демпферной ленты устанавливаются цокольные планки

Рисунок 10: Укладка демпферной ленты FV



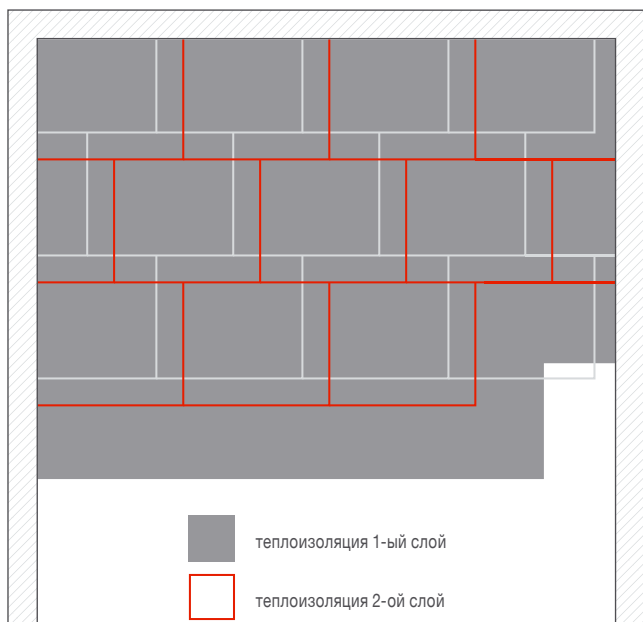
### 3.1. Укладка профильных плит FV THERM

Выбор системных плит зависит от требований к тепловой и шаговой изоляции согласно действующим стандартам EnEV / DIN 4109 / DIN 4108. Укладка изоляционных слоев (FV мат EPS / FV слоистая плита PUR/ FV NOP системная плита) выполняется на ровном несущем основании. Если в полу проложены инсталляционные сети или электропроводка, то эти сети должны быть изолированы и для них должно быть оформлено место в

изоляции под теплым полом.

Первый слой многослойной изоляции должен быть оформлен так, чтобы под мат EPS / плиту PUR образовалось ровное основание и сплошная закрытая поверхность. У двухслойной укладки изоляции слои должны быть взаимно смещены относительно друг друга. Многослойная сэндвич-пленка с верхней стороны мата/плит представляет собой защитный слой изоляционного слоя согласно стандарту DIN 18560. Односторонний нахлест пленки служит для закрытия швов. Торцевые швы необходимо клеить исключительно с помощью клейкой пленки FV-THERM. Заполняющие детали, вставляемые без нахлеста пленки, необходимо обклеить по периметру. Перед использованием наливной стяжки необходимо все швы тщательно заклеить для предотвращения попадания стяжки или разбавляемой воды. На стыке плит бетонной стяжки необходимо прервать укладку изоляционных материалов и сохранить деформационные швы. В любом случае должна соблюдаться максимальная допустимая монтажная высота пола.

Рисунок 11: Укладка нескольких слоев изоляции под теплый пол



### 3.2. Устройство монтажного шкафа для теплого пола

Напольные распределители помещаются в монтажные шкафы. В шкафу, помимо распределителя, находятся запорные шаровые клапаны и клапаны для заполнения системы и удаления воздуха. Далее, в шкафу размещаются компоненты для регулирования, или насосно-смесительный узел. Монтажный шкаф устанавливается перед монтажом контуров на требуемую высоту от уровня готового пола. В случае достаточной толщины стены, в которую вмонтируется монтажный шкаф, можно использовать FV шкаф под штукатурку. В случае недостаточной толщины стены используется FV пристроенный шкаф на стену.

### 3.3. Укладка отопительных труб FV THERM

Укладка труб начинается с крепления отопительных труб к распределителю. При затяжке соединений (размер 30) всегда необходимо на распределителе придерживать ответную часть (размер 24). Далее, необходимо соблюдать максимальный момент затяжки 30Н. Концы труб должны быть отрезаны под правым углом без облоя или заусенцев. Места выхода труб из пола в стену защищаются вставлением в FV THERM click направляющее колено, позволяющее фиксировать изгиб в диапазоне 0 – 90 °С.

Крепление труб на поверхности FV мата EPS осуществляется с помощью гарпун-скоб FV spona tacker оригинальным крепежным пистолетом FV tacker. FV гарпун-скобы размещаются на расстоянии приблизительно 50 см друг от друга по прямой части отопительных труб, при изменении направления трассы необходимо расстояние уменьшить прилбл. в 30 см. Альтернативно можно на изоляцию положить монтажные планки и трубы вести в них.

При укладке необходимо соблюдать следующие расстояния

- Вертикальные конструктивные части: 50 мм
- Лифты, шахты, дымоходы, камины: 200 мм

Рисунок 12: Способ укладки «спираль»

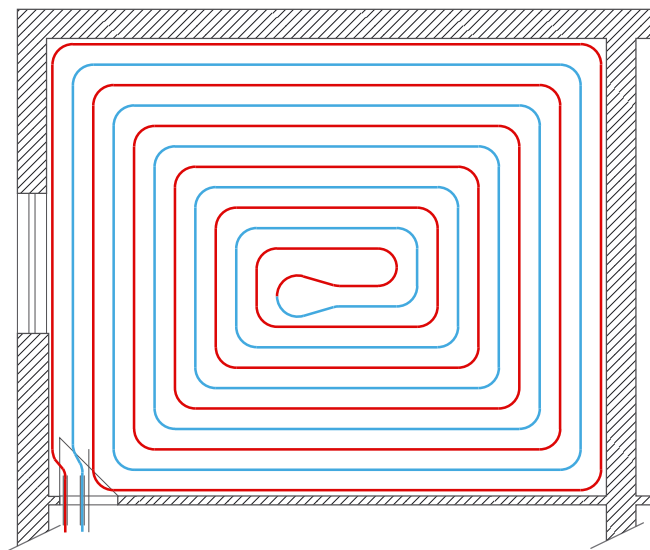
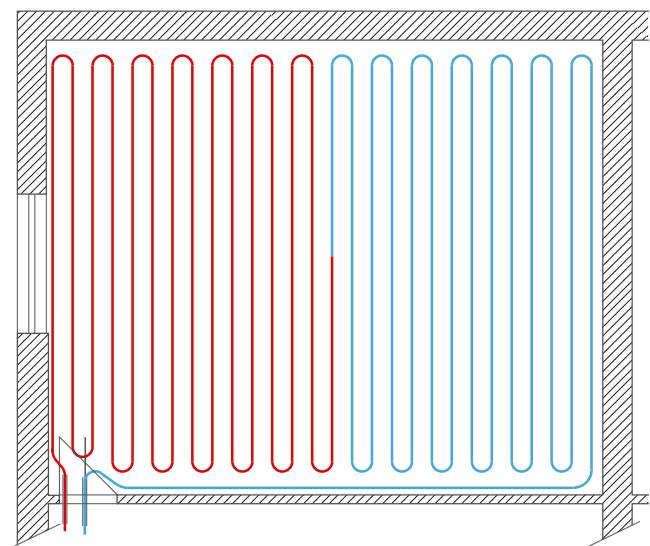


Рисунок 13: Способ укладки «змейкой»

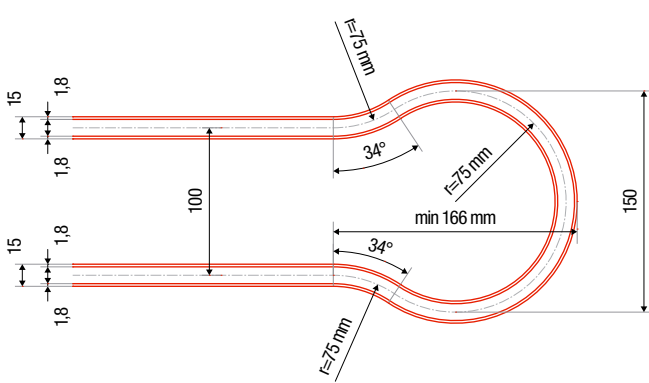


Минимальный радиус изгиба  $5 \times d$  (наружный диаметр трубы) нельзя уменьшать согласно стандарту DIN 4726. Укладку отопительного трубопровода можно выполнять двумя способами: «спираль» и «змейка».

В виду равномерного обогрева поверхности предпочтение дается более эффективному способу укладки «спираль». При этом способе укладки достигается константное распределение температур в полу. В наиболее охлаждаемых местах (северная сторона, стена с большим окном, стеклянная стена и т. п.) трубопровод укладывается с меньшим шагом, чем в жилой части, и создается краевая зона. Краевая зона может входить в состав контура, или образовать отдельный контур.

При укладке петель по середине контура теплого пола необходимо соблюдать минимальные размеры, соответствующие радиусу изгиба согласно DIN 4726  $s \times d$  ( $d$  = наружный диаметр отопительной трубы). Минимальный радиус изгиба трубы  $15 \times 1,8$  мм составляет 75 мм, а для трубы  $17 \times 2,0$  мм составляет 85 мм. В случае выполнения резкого изгиба следуйте указаниям по Рис. 10., для труб  $17 \times 2,0$  действует, что  $r=17 \times 5=85$  мм, длина петли 197 мм и ширина 170 мм.

Рисунок 14:



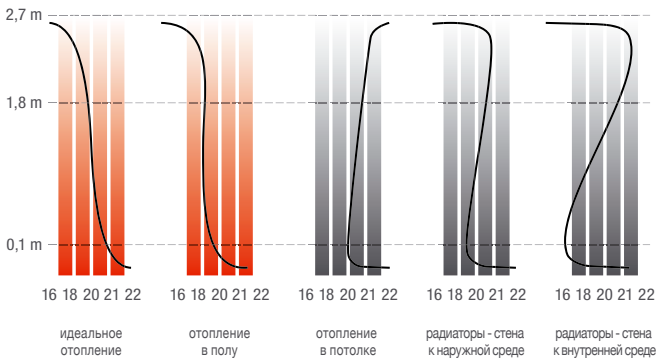
Места излома трубы (резкого изгиба, возникшие вследствие несоблюдения минимального диаметра трубы) необходимо устранить. Муфты по Рис. 10 можно монтировать только на прямых трассах трубопровода.

Крайняя труба должна быть положена припл. 5 см от краевой зоны на полиэтиленовой пленке, которая является частью краевой зоны. Крепление первой трубы к основанию обеспечит, что под пленку не попадет стяжка.

В случае ремонта отопительной трубы или при использовании отрезанных труб, необходимо соблюдать, чтобы FV зажимная муфта размещалась в прямой части трубопровода, а не в петле. Зажимную муфту необходимо замерить и обозначить в строительной документации.

**Поверхностная температура пола**

Рисунок 15: Кривая температуры. Сравнение "идеального отопления" с напольным отоплением FV THERM:



Решающим фактором для определения максимальной поверхностной температуры является предназначение помещения. Согласно DIN EN 1264 максимальная поверхностная температура пола в жилой зоне должна быть ограничена до 29 °C (влажные помещения 33 °C/краевая зона 35 °C). Поверхностная температура, или равномерность поверхностной температуры теплого пола, в конечном итоге, определяется выбранным напольным покрытием. Равномерность распределения температур определяется его сопротивлением теплопередаче, температурой теплоносителя, шагом при укладке отопительного трубопровода и выбранным способом укладки

Поверхностная температура пола в жилом помещении при соответствующих наружных температурах								
$V_2$ [°C]	-15	-10	-5	±0	+5	+10	+15	+20
$v_1$ [°C]~	+29,0	+27,5	+26,0	+25,0	+24,0	+23,0	+21,5	+20,0

**Состав пола с подогревом в системе FV THERM**

Рисунок 16: Рекомендуемый состав пола над отопляемыми помещениями в соответствии со стандартом ČSN EN 1264 термостойкость изоляции R=0,75 m<sup>2</sup> K/W

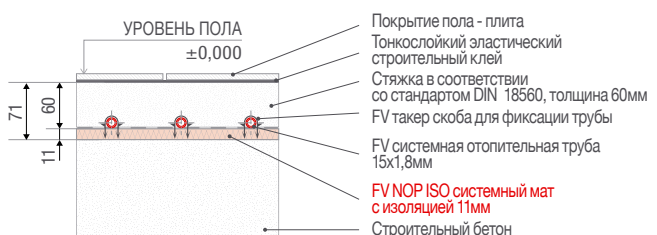


Рисунок 17: Рекомендуемый состав пола в подвальных и малоотпливаемых помещениях в соответствии со стандартом ČSN EN 1264 термостойкость изоляции R=1,25 m<sup>2</sup> K/W

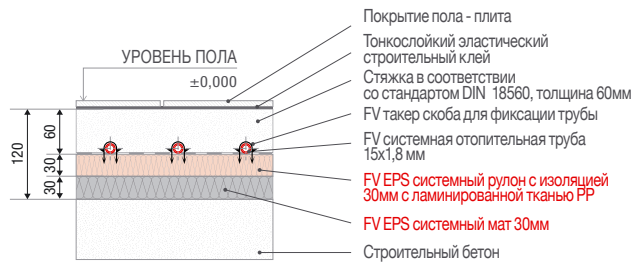
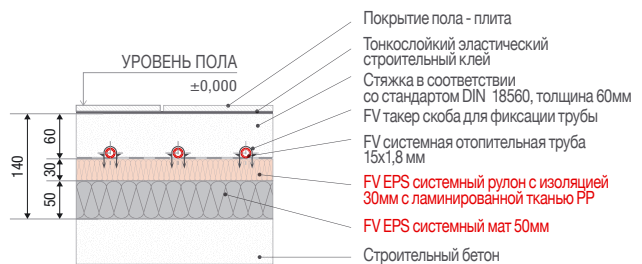


Рисунок 18: Рекомендуемый состав пола над открытым пространством в соответствии со стандартом ČSN EN 1264 термостойкость изоляции R=2,00 m<sup>2</sup> K/W



**4. FV THERM РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬ ТЕПЛОГО ПОЛА**

По причине технической возможности регулирования рекомендуется для каждого помещения использовать отдельный контур теплого пола. Помещения с большей площадью, чем способен покрыть один контур, разделяют на соответствующее количество контуров. Выполнять контуры длиной свыше 120 м недопустимо. В состав одного деформационного сектора может входить несколько контуров.

Подбор распределителя контуров теплого пола определяется по количеству устанавливаемых контуров теплого пола. Рекомендуемая максимальная потеря давления в системе (включая распределитель и соединительный крепеж) составляет 250 мбар.

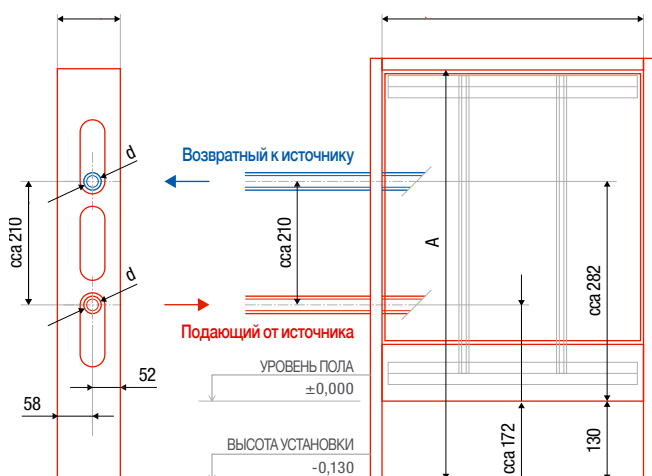
Распределитель конципирован так, чтобы позволял монтаж на стену или во встроенный монтажный шкаф. Максимальное количество контуров, подключенных к 1 распределителю 12 шт.

Рисунок 19: FV распределитель с расходомерами



Соединительный трубопровод от источника к источнику с подключением 1" AG по выбору слева или справа.

Рисунок 20: Боковое подключение подающего и возвратного трубопроводов - горизонтально



## 5. ИСПЫТАНИЯ НА ГЕРМЕТИЧНОСТЬ

Испытание под давлением должно проводиться водой, чтобы исключить повреждение трубопровода.

Испытательное давление в двое больше рабочего давления, однако не менее 6бар (согласно ČSN EN 1264-4). Через два часа необходимо испытательное давление довести до требуемого. Возможное понижение давления является, как правило, следствием расширения труб.

Испытание длится 12 часов. Можно считать, что испытания под давлением прошли успешно, если нет следов утечки воды в любых местах трубопровода, соединений или присоединения и испытательное давление не упало ниже 0,16 ар в час. О проведении испытаний под давлением составляется Акт. Этот Акт будет входить в комплект строительной документации.

Для защиты отопительного прибора и предохранительных устройств необходимо соблюдать, чтобы в течение испытания под давлением шаровые клапаны присоединяемых систем были закрыты.

## 6. ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ НАСТРОЙКА

После окончания испытаний на герметичность и перед вводом в эксплуатацию необходимо отрегулировать отдельные контуры теплого пола (согласно DIN EN 1264/EnEV). Значения настройки отдельных контуров следует определить по проектной документации и отрегулировать на индикаторах расхода питающей ветки.

## 7. ПОДГОТОВКА СТЯЖКИ И ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

### Цементная стяжка

Стяжки из сернокислой извести и цементные стяжки должны всегда нагреваться перед укладкой напольного покрытия. Функциональное отопление при использовании цементной стяжки должно проводиться не раньше, чем через 21 день, при использовании известковой стяжки - через 7 дней.

Дозирование пластификатора в цементную стяжку:

$$M_s = 6,0 \cdot A_p \cdot t_l. \text{ [kg]}$$

где:  $A_p$  = площадь пола для теплого пола [ $m^2$ ]  
 $t_l$  = планируемая общая толщина стяжки [см]  
 $M_s$  = количество FV пластификатора в бетоне [кг]

Теоретический расход FV пластификатора при толщине стяжки в 45 мм над трубой:

- На 1  $m^2$  бетонной стяжки = 0,39 кг
- На 1  $m^2$  бетонной стяжки = 6,0 кг

