

Техническая информация alrex

alrex – система металлопластиковых
труб и фитингов



2015 действительно с января 2015

НАРУЖНЫЕ ИНЖЕНЕРНЫЕ
СИСТЕМЫ

СИСТЕМЫ
ЭЛЕКТРОИНСТАЛЛЯЦИИ

ВНУТРЕННИЕ ИНЖЕНЕРНЫЕ
СИСТЕМЫ

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ



- А**
Асфальтовая стяжка 20
- Б**
Блок подключение радиаторов 52, 75
- В**
Варианты подключения
– трубопроводы отопления 50 и далее, 79 и далее
– трубопроводы водоснабжения 43 и далее, 74 и далее
Водонагреватель 47
Время монтажа 66
Выравнивание потенциала 23
- Г**
Гигиена 48
- Д**
Давление
– воздуха 9, 55
– протокол испытаний водой 79, 80
– протокол испытаний воздухом 81
Диаграмма потерь давления в труб–ах отопления 65
Диаграмма потерь давления в труб–ах водоснабжения 61
Дождевая вода 11, 55
Допуск к эксплуатации 11
- З**
Защита от влаги 21
Защита от замерзания 23
Защитная труба 9
Звукоизоляция 24
- И**
Изоляция трубопроводов 26
Изоляция (защита) от шума 19
Изолирующая полоса краевая 20
Инструмент для снятия фаски и калибровки 69
Интервалы точек крепления 14 и далее
Испытание трубопроводов отопления 54
Испытание трубопроводов водоснабжения 49
- К**
Класс материала 7 и далее, 9, 11
Компенсаторы удлинений 16 и далее
Коллектор 53
– подключение труб–ов отопления 53
– подключение труб–ов водоснабжения 46
Конструкция пола 19
Коэффициенты потерь 57
- Л**
Легионеллы 48
- М**
Монолитная стяжка пола, общие сведения 19
Монтаж 69
Монтаж присоединительной арматуры
– поверх штукатурки 43
– под штукатуркой 43
– сливного бачка 44
Мощностные параметры 62
- Н**
Нормы, стандарты и правила 13
- О**
Области применения 11
Обогрев трубопроводов 23
Обзор допустимого пресс–профиля 5, 67
Описание системы 4
Основы расчета
– трубопроводы системы питьевого водоснабжения 58
– трубопроводы системы отопления 63
местные сопротивления 57
- П**
Перекрестный спаренный тройник 50, 54,
Положение об экономии энергии 26
Подвижная точка крепления 15
Подключение радиаторов отопления
– из пола 50
– из под плинтуса 51
– из стены 52, 75
– при помощи труб 51
Пресс–профили F, TH и B 5, 68, 71
Пресс–инструмент
– список допустимого пресс–инструмента 68
– обзор пресс–профилей F, TH и B 67
Промывка 48
Прокладка за перегородкой 44
Прокладка варианты 12
Противопожарная защита 35, 42
– изоляция 35
– манжета 42
– пена 42
Протокол промывки трубопроводов 82
Проходы сквозные в облегченных конструкциях 43
- Р**
Радиусы изгиба 14
Расчетные формулы 62
Расчет трубопроводных систем
– систем отопления 63
– систем водоснабжения 61
Ремонтная муфта 73
- С**
Сервис 83
Скорость потока 59
Спасательные пути эвакуации 40
- Т**
Таблица потерь давления в труб–ах отопления 63
Таблица потерь давления в труб–ах водоснабжения 60
Тепловое расширение/температурное удлинение 16
Техника соединений 74
Теплоизоляция 21
Технические данные 9
Точки фиксации трубопровода 14
Труба
– конструкция 4, 6
– фиксация/крепление 14
– подвижная/неподвижная точка крепления 14
– изгиб 14
– изоляция 19, 20
– размеры 9
– технические данные 9
– прокладка 18
- У**
Удлинение 15 и далее
Устойчивость химическая 22
Устойчивость к УФ–излучению 22
- Ф**
Фитинг
– полифенилсульфон PPSU 5, 10
– латунь 5, 6, 10
– push 7, 8, 72



1	Описание системы	4
2	Технические данные	7
	2.1 Технические данные труб	9
	2.2 Технические данные фасонных деталей	10
3	Области применения	11
4	Общие рекомендации по прокладке	12
	4.1 Интервалы между точками крепления и радиусы изгиба	14
	4.2 Температурные удлинения трубы и расчет компенсаторов	15
	4.3 Прокладка трубопроводов	18
	4.4 Шумоизоляция	24
	4.5 Изоляция трубопроводов систем питьевого водоснабжения и отопления	26
	4.6 Противопожарная защита	35
5	Трубопроводы питьевой воды	43
	5.1 Примеры применения	43
	5.2 Шумоизоляция и водонагреватели	47
	5.3 Гигиена и промывка трубопроводов	48
	5.4 Испытание трубопроводов давлением	49
6	Трубопроводы отопления	50
	6.1 Примеры применения	50
	6.2 Звукоизоляция и испытание трубопроводов давлением	54
7	Дождевая вода	55
8	Сжатый воздух	56
9	Расчет, планирование и проектирование	57
	9.1 Отдельные виды сопротивлений	57
	9.2 Основы расчета трубопроводов системы питьевого водоснабжения	58
	9.3 Основы расчета трубопроводов системы отопления	62
	9.4 Время монтажа	66
10	Инструкции по монтажу	67
	10.1 Обзор пресс-профилей F, TH, B	67
	10.2 Обзор допустимого пресс-инструмента	68
	10.3 Монтаж трубопроводов системы питьевого водоснабжения и отопления	69
	10.4 Испытание трубопроводов давлением	79
11	Протоколы	
	Протокол испытаний трубопроводов давлением воды	
	Протокол испытаний давлением воздуха или инертного газа	
	Протокол промывки трубопровода системы питьевого водоснабжения	
12	Сервис	

Система alrex

Качество и гибкость системы

Качество в сочетании с гибкостью составляют основу системы металлопластиковых труб alrex компании ФРЭНКИШЕ. Система alrex идеально подходит для монтажа систем отопления и питьевого водоснабжения. Составные части системы имеют диаметры от 16 до 75 мм.

Гарантия качества материала

Высококачественный сырьевой материал трубы и широкий ассортимент фитингов из полифенилсульфона (PPSU), а также устойчивой к вымыванию цинка латуни в соответствии с нормами DIN EN 12164 в резьбовых переходах обеспечивают быстрый и надежный монтаж инженерных систем здания.

Гарантия надежности

Компания ФРЭНКИШЕ уделяет большое внимание качеству своих изделий. На всю систему, состоящую из металлопластиковой трубы и фитингов, компания предоставляет 10-летнюю гарантию.



Металлопластиковая труба alrex

Высококачественная многослойная металлопластиковая труба alrex для монтажа трубопроводов систем питьевого водоснабжения и отопления состоит из внутреннего и внешнего слоя из поперечно-сшитого полиэтилена PE-Xb, средний слой выполнен из сваренного встык алюминия. Эти три слоя соединены специальным клеем в единую структуру, удовлетворяющую высоким требованиям качества и обладающую высокой функциональностью и долгим сроком службы. При технологическом процессе сварки встык толщина алюминиевого слоя в любом месте практически одинакова, благодаря чему возникающие при изгибе трубы усилия одинаковы и сварной шов прекрасно выдерживает даже самые высокие нагрузки.

Главным правилом при организации систем питьевого водоснабжения является чистая и правильная работа на этапах планирования и монтажа трубопроводов. Для защиты от попадания микроорганизмов и бактерий трубы поставляются с концевыми заглушками. Металлопластиковые трубы изготовлены из материалов безвредных для организма человека.

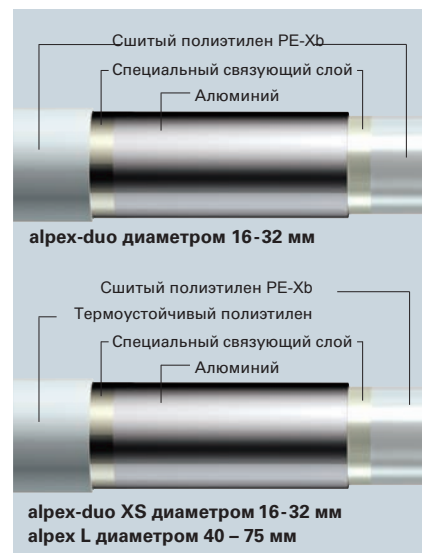
Кроме того, все многослойные металлопластиковые трубы системы alrex отличаются 100%ной кислородонепроницаемостью, что особенно важно для трубопроводов систем отопления.

Металлопластиковые трубы системы alrex поставляются в бухтах или в штангах.

Металлопластиковая труба alrex-duo®/alrex-duo® XS/alrex L диаметром 16 – 75 мм

Система alrex-duo®/alrex-duo®XS/alrex L – оптимальное решение для систем отопления и питьевого водоснабжения. Высококачественная металлопластиковая труба из AL и PE-Xb (алюминий, сваренный вольфрамовым электродом в инертном газе, и сшитый силанольным методом полиэтилен) обеспечивает быструю и надежную прокладку трубопроводов. Надлежащая работа систем отопления и питьевого водоснабжения напрямую зависит от правильности подбора и установки трубы в каждом конкретном случае. Поэтому труба alrex-duo®/alrex-duo®

XS/alrex L предлагается в семи различных диаметрах от 16 до 75 мм. Трубы alrex-duo®/alrex-duo®XS/alrex L всех диаметров изгибают при помощи специального инструмента, что позволяет сократить количество фитингов и уменьшить расходы. Кроме того, трубы диаметром 16 и 20 мм изгибают вручную.





alrex – фитинги совершенной конструкции

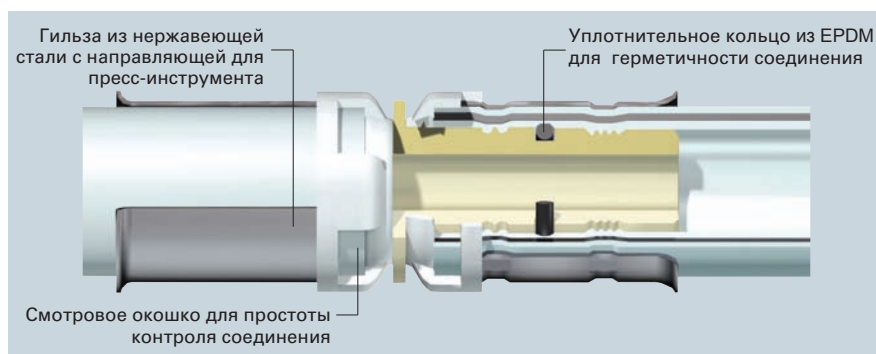
Фитинги из полифенилсульфона отличаются высокой коррозионной устойчивостью и отсутствием образования отложений растворенных в воде ми-

неральных веществ. Материал гарантирует высокую прочность, ударную вязкость и химическую устойчивость, даже при длительных высоких тем-

пературах. Благодаря этим качествам полифенилсульфон очень часто используется в медицине, он абсолютно гигиеничен и безвреден для человека.

Фитинги alrex-duo® диаметром 16 – 32 мм

Соединительные элементы из полифенилсульфона (PPSU) диаметром от 16 до 32 мм обладают высокой ударной прочностью, устойчивостью к возникновению трещин вследствие внутренних напряжений и устойчивостью к высокой температуре. Полифенилсульфон представляет собой аморфный материал с очень высокой степенью к химической устойчивости и с точки зрения пожарной безопасности относится к классу B2 нормально воспламеняемых материалов в соответствии с нормами DIN 4102, часть 1.



Фитинги из устойчивой к вымыванию цинка латуни (CW602N по нормам DIN EN 12164). Резьбовые переходы, детали для резьбового

соединения или различные фасонные детали диаметром от 16 до 32 мм для плintусного подключения для систем отопления и питьевого водоснабжения

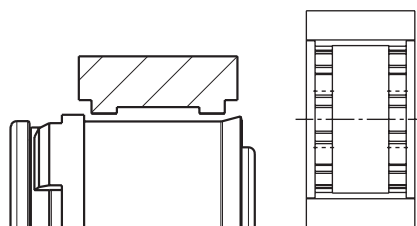
дополняют ассортимент изделий ФРЭНКИШЕ высокого качества.

Возможность выбора одного из трех профилей пресс-клещей: F, TH и B

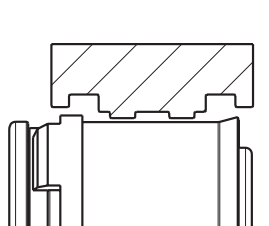
Благодаря особой конструкции фитинга пресс-соединения с трубой alrex-duo® возможно с помощью трех различных пресс-профилей. Все фитинги системы

alrex-duo® могут быть спрессованы любым разрешенным для применения пресс-инструментом с профилями F, TH и B. Это является явным преимуществом для монтажника, т.к. нет необходимости в приобретении нового инструмента.

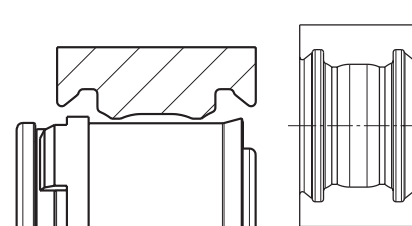
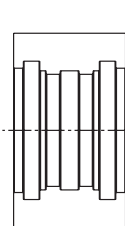
существом для монтажника, т.к. нет необходимости в приобретении нового инструмента.



Пресс-профиль F (ФРЭНКИШЕ)



Пресс-профиль TH

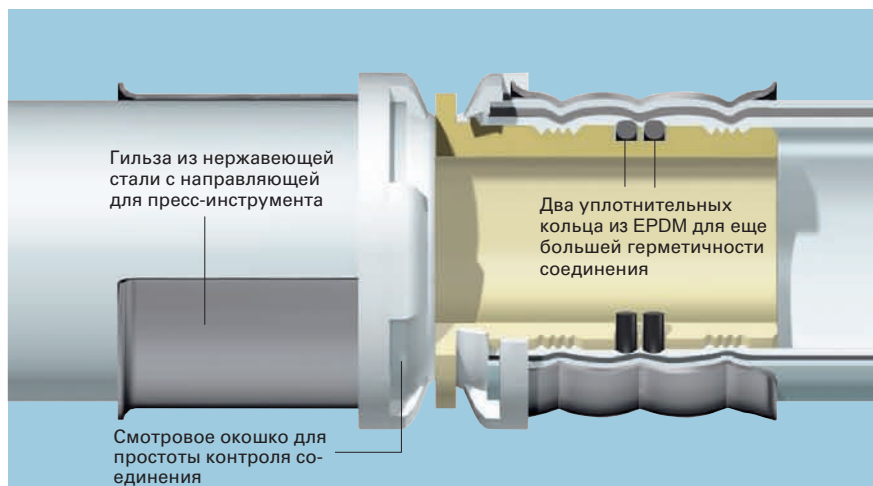


Пресс-профиль B

* Информацию о производителях инструмента для выполнения пресс-соединений с помощью F-, TH- или B- профилей можно получить в офисе компании ФРЭНКИШЕ РУС в Москве.

Фитинги alrex L диаметром 40 – 75 мм**Гарантированное качество**

Система alrex L -оптимальное решение для систем отопления и питьевого водоснабжения большого диаметра. Фитинги alrex L диаметром 40, 50, 63 и 75 мм изготавливаются из устойчивой к вымыванию цинка латуни (CW602N по нормам DIN EN 12164) и обеспечивают абсолютную надежность в использовании, равно как и все другие составные части системы. Фитинги alrex L могут быть быстро и надежно обжаты исключительно при помощи пресс-профиля F.



**alrex-plus – больше чем просто фитинг**

За последние 15 – 20 лет техника соединения в области монтажа систем отопления и водоснабжения постоянно развивалась. На ряду с металлическими трубопроводными системами на сварке появились металлополимерные трубы с цанговыми и пресс-фитингами. В последнее время ведущие европейские производители в ходе исследований пришли к принципиально новой технике соединения: вставные или push-фитинги.

alrex-plus современные push-фитинги FRAENKISCHE диаметром 16 и 20 мм имеют уникальную учитывающую

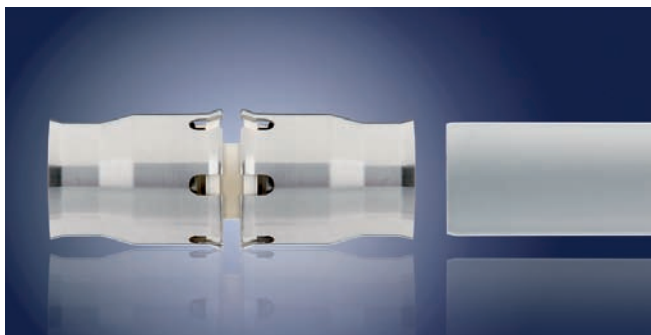
практические пожелания конструкцию, обладают следующими неоспоримыми преимуществами для монтажника: Высококачественные материалы и наличие оптического сигнального кольца гарантируют абсолютную надежность соединения.

Инженерное решение и дизайн фитинга обеспечивают абсолютную совместимость с зарекомендовавшей себя системой металлопластиковых труб alrex-duo/alrex-duo XS и труб из сшитого полиэтилена ff-therm multi PEX (диаметр 16 и 20 мм).

Название нового фитинга говорит само

за себя: еще один плюс для монтажника.

Помимо сертификата DVGW (независимого сертификационного органа), который еще раз доказывает высокое качество push-фитингов alrex-plus, на весь ассортимент alrex-plus предоставляется 10-ти летняя гарантия.



Для контроля необходимой глубины вставки трубы в фитинг...



...служит сигнальное кольцо

alrex-plus – быстрота, надежность, универсальность**быстрота соединения**

Работать с push-фитингами alrex-plus просто и быстро: откалибровать диаметр трубы/снять фаску, вставить – готово!

В силу удобства работы экономится большое количество времени, а процесс монтажа становится проще и быстрее.

Благодаря специальной конструкции push-фитинга, при разработке которой было уделено особое внимание плавности форм, применение push-фитинга возможно даже в тех местах, где для производства работ места недостаточно. Фитинги alrex-plus удобно теплоизолировать, так как плавность форм позволяет без особых усилий «протаскивать» их в теплоизоляцию. Удачным решением для теплоизоляции трубопровода по всему помещению является применение push-фитингов alrex-plus с уже зарекомендовавшими себя металлопластиковыми трубами alrex-duo 16 – 20 мм в предварительной изоляции. Таким образом, быстрота соединения труб при помощи push-фитингов alrex-plus экономит монтажнику не только время, но и количество рабочих операций.

надежность соединения

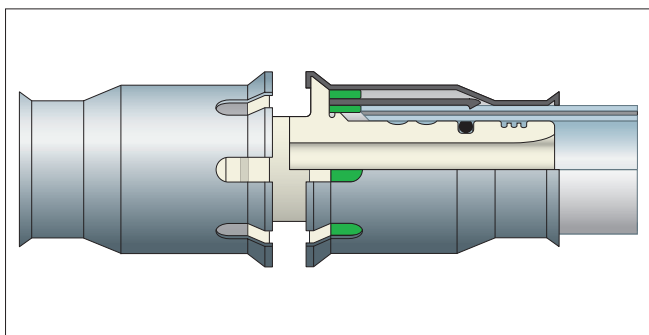
компания FRAENKISCHE использует только самые высококачественные материалы для производства как уже зарекомендовавших себя пресс-фитингов alrex, так и для новинок ассортимента – push-фитингов alrex-plus. Корпус фитинга производится из PPSU (полифенилсульфон), который благодаря своим качествам: высокая ударная прочность и вязкость материала, а также его абсолютная гигиеничность уже давно зарекомендовал себя в космической промышленности. Ассортимент дополнен фитингами с переходом на резьбу и резьбовыми соединениями, корпус которых выполнен из устойчивой к вымыванию цинка латуни по DIN EN 12164.

Для изготовления гильзы и удерживающего элемента FRAENKISCHE прибегает к нержавеющей стали, которая придает alrex-plus небывалую стабильность и способность переносить высокие нагрузки. Еще одним элементом, гарантирующим надежность соединения, является сигнальное кольцо, которое служит для контроля оптимальной глубины вставки трубы в фитинг. Если смотровое окно фитинга после вставки в него трубы зеленого цвета, то надежное соединение трубы гарантировано.

Универсальность применения

Еще одним преимуществом современных push-фитингов alrex-plus является их полная совместимость с зарекомендовавшей себя системой alrex-duo. Таким образом, у монтажника есть свобода выбора, в какой ситуации просто вставить трубу, а в какой – лучше опрессовать.

FRAENKISCHE предлагает обдуманый, законченный ассортимент: для каждого конкретного случая подходящую и правильно подобранную трубу и фитинг. Выбор за монтажником: будет ли он применять в рамках существующей системы alrex-duo зарекомендовавшие себя пресс-фитинги или новые push-фитинги alrex-plus. На абсолютную надежность всей продукции, разумеется, он может всегда положиться.

Push-фитинг alrex-plus – больше чем просто фитинг!

alrex-plus совместимы с системой металлопластиковых труб alrex-duo/alrex-duo XS и труб из сшитого полиэтилена ff-therm multi PEX (диаметр 16 и 20 мм).

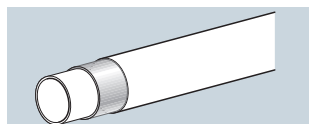


Фитинг alrex-plus уникален благодаря своему дизайну, а также сочетанию пластика и нержавеющей стали.



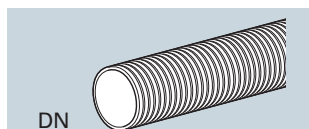
2.1 Технические данные труб

Труба



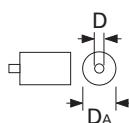
Тип	alpex-duo®				alpex L				alpex-duo® XS			
Условный диаметр DN [мм]	12	15	20	25	32	40	50	65	12	15	20	25
Нар.диам x толщ.стенки [мм]	16x2,0	20x2,0	26x3,0	32x3,0	40x3,5	50x4,0	63x4,5	75x5,0	16x2,0	20x2,0	26x3,0	32x3,0
Внутренний диаметр [мм]	12	16	20	26	33	42	54	65	12	16	20	26
Вес трубы [г/м]	112	154	294	404	583	879	1321	1600	112	154	294	404
Объем вмещаемой воды [л/м]	0,113	0,201	0,314	0,531	0,855	1,385	2,29	3,316	0,113	0,201	0,314	0,531
Материал [мм]	PE-Xb/AL/PE-Xb				PE - Xb/AL/PE				PE-Xb/AL/PE			
Шероховатость труб [мм]	0,007											
Макс. рабочая температура [°C]	95											
Макс. рабочее давление при 95°C [бар]	10											
Класс материала	B2 DIN 4102											
Теплопроводность [Вт/м x K]	0,45											
Температурное удлинение [мм/м x K]	0,026											
Минимальный радиус изгиба [мм]												
вручную:	80	100							80	100		
инструмент:			94	116	160	200	252				94	116
с внутренней изгибной пружиной	32	60							48	60		

Защитная труба



DN	Наружный диаметр/ внутренний диаметр [мм]	Материал	Вес трубы [г/м]	Теплопроводность [Вт/м x K]
16	21/16,4	PE - HD	45	0,45
19	24/19	PE - HD	55	0,45
23	28/23	PE - HD	62	0,45

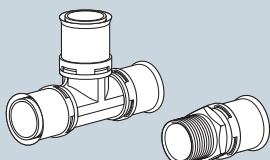
Предварительно изолированная



Размер	D_A [мм]	D [мм]	Материал	Вес трубы [г/м]	Теплопроводность [Вт/м x K]	Класс материала
изоляция 16 x 2 [9 мм]	34	16	Мягкий вспененный	151	0,040	B1
изоляция 20 x 2 [9 мм]	38	20	полиэтилен в	201	0,040	B1
изоляция 16 x 2 [13 мм]	42	16	коэкструдированной	161	0,040	B1
изоляция 20 x 2 [13 мм]	46	20	защитной пленке	214	0,040	B1

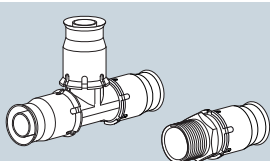
2.2 Технические данные фитингов

Фитинги alrex-duo®



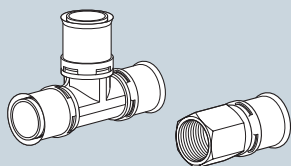
	Без резьбы	Резьбовые переходы
Размер	16 x 2,0 / 20 x 2,0 / 26 x 3,0 / 32 x 3,0	
Материал	полифенилсульфон (PPSU) / устойчивая к вымыванию цинка латунь по нормам DIN EN 12164	
Класс материала	B 2 по нормам DIN 4102	
Области применения	Трубопроводы систем питьевого водоснабжения и отопления	
Пресс-гильза	нержавеющая сталь	
Пресс-профиль	F – TH – B	

Фитинги alrex-plus®



	Без резьбы	Резьбовые переходы
Размер	16 x 2,0 / 20 x 2,0	
Материал	Полифенилсульфон (PPSU)	Устойчивая к вымыванию цинка латунь по нормам DIN EN 12164
Класс материала	B 2 по нормам DIN 4102	
Области применения	Трубопроводы систем питьевого водоснабжения и отопления	
Гильза/фиксирующий элемент	Нержавеющая сталь	
Контроль соединения	Сигнальное кольцо зеленого цвета	
Особенности	Оперативное разъединения при помощи специального инструмента; фитинг может быть использован повторно	

Фитинги alrex L

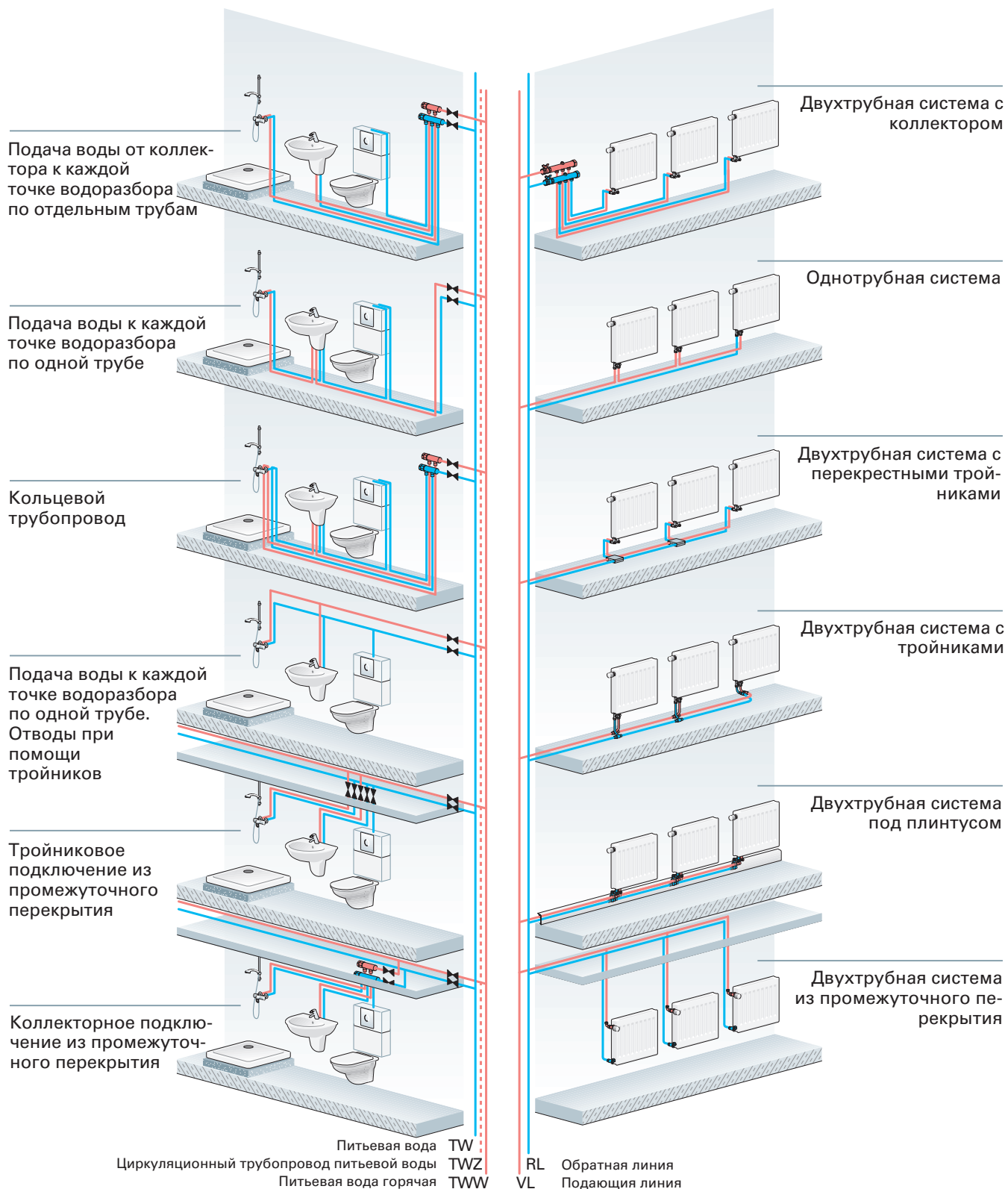


Металлические фитинги	Без резьбы	Резьбовые переходы
Размер	40 x 3,5 50 x 4,0	63 x 4,5 75 x 5,0
Материал	устойчивая к вымыванию цинка латунь по нормам DIN EN 12164	
Класс материала	B 1 по нормам DIN 4102	
Области применения	трубопроводы систем питьевого водоснабжения и отопления	
Пресс-гильза	нержавеющая сталь	
Пресс-профиль	F	



Области применения	Внутренние инженерные системы жилых, общественных и промышленных зданий
Размеры	alrex-duo®/alrex-duo® XS 16 x 2,0; 20 x 2,0; 26 x 3,0; 32 x 3,0; alrex L 40 x 3,5; 50 x 4,0; 63 x 4,5; 75 x 5,0
Конструкция трубы	Внутренний и внешний слой металлопластиковых труб alrex-duo® / alrex L выполнены из сшитого полиэтилена PE-Xb, средний слой из сваренного встык алюминия. Внешний слой труб alrex-duo® XS выполнен из полиэтилена.
Питьевая вода	В трубопроводах систем холодного и горячего водоснабжения с уровнем кислотности не ниже pH > 6,5 и общей жесткости воды > 5°dH. Максимальное постоянное рабочее давление равно 10 бар при рабочей температуре 95°C.
Отопление	Система труб alrex применима в трубопроводах систем отопления, включая системы центрального отопления. В случае центрального отопления следует предусмотреть теплообменник. Максимальное постоянное рабочее давление равно 10 бар при рабочей температуре 95°C.
Дождевая вода	В качестве трубопроводов для дождевой воды, кислотность которой не ниже pH > 6.
Сжатый воздух	Трубы alrex применимы для трубопроводов сжатого воздуха в сетях с установленным масляным фильтром (обезжиренный воздух) с рабочим давлением до 12 бар и рабочей температурой максимум 40 °C, причем они пригодны и для вакуумных установок с разрежением до 0,8 бар.
Рабочие среды	Антифризы и другие жидкости – по запросу
Монтаж внутри зданий	Допускается как наружная, так и скрытая прокладка трубопроводов (под штукатурку и в стяжке). Пресс-соединения alrex герметичны в течение долгого времени и не нуждаются в обслуживании, поэтому допущены для монтажа под штукатурку/стяжку.
Монтаж вне зданий	Элементы системы alrex (трубы и фитинги) следует предохранять от длительного прямого воздействия УФ излучения.
Условия проведения монтажа	Монтаж системы alrex должен проводиться при положительных температурах окружающей среды, в крайних случаях допускается проведение монтажных работ при температуре до -10°C. Работая при температурах ниже -10 °C следует учитывать специфические требования изготовителей пресс-инструмента.
Резьбовые соединения	Для герметизации резьбовых соединений необходимо использовать соответствующие герметизирующие средства такие, как лен или специальная тефлоновая лента.
Класс материала	Элементы системы alrex соответствуют классу строительных материалов B2 (нормально воспламеняемые) по норме DIN 4102.
Допуск к эксплуатации	alrex-duo® DVGW DW-8501AT2396 / alrex-duo® XS DVGW DW-8501BP0387 alrex L DVGW DW-8501BU0425

Обзор





4 Общие рекомендации по прокладке

13



Действующие стандарты и нормативы

При работе с трубопроводами системы alrex следует руководствоваться следующими нормативными документами:

- Постановление об экономии энергии EnEV
- DIN 1053 „Кирпичная кладка, изготовление штроб“
- DIN 1988 „Технические правила по устройству водопроводной разводки“
- DIN 2000 „Централизованное водоснабжение“
- DIN 2001 „Водоснабжение отдельных потребителей“
- DIN 4102 „Противопожарная защита“
- DIN 4108 „Теплозащита в многоэтажных зданиях“
- DIN 4109 „Звукоизоляция в многоэтажных зданиях“
- DIN 18164 „Вспененные полимерные материалы в качестве теплоизоляции в строительстве“
- DIN 18202 „Допуски на размеры в многоэтажных зданиях“
- DIN 18560 „Полы с монолитным покрытием в строительстве“
- DIN 4751 „Системы водяного отопления“
- DIN EN 832 „Теплотехнические свойства зданий – расчет требуемой энергии отопления“
- DIN EN 14336 „Отопительные системы в зданиях – монтаж и приемка в эксплуатацию установок водяного отопления“
- DIN V 4108-10 „Теплозащита и экономия энергии в зданиях – специфические требования к теплоизоляционным материалам“
- DIN V 4701-10 „Энергетическая оценка отопительных и других бытовых установок – отопление, нагрев питьевой воды, вентиляция“
- VDI 4100 „Защита жилищных зданий от шума“
- DIN EN 1717 „Защита питьевой воды от загрязнений в системах питьевого водоснабжения“
- VDI 6023 „Целевое гигиеническое планирование, строительство, эксплуатация и ремонт систем питьевого водоснабжения“
- DIN 4708 „Системы централизованного нагрева воды“
- DIN 4753 „Водогрейные установки для приготовления питьевой и технической воды“
- DIN 18022 „Кухни, ванные и туалетные комнаты в жилищном строительстве“
- DIN 18180 „Конструкция гипсокартонных панелей, требования, испытания“
- DIN 18181 „Гипсокартонные панели в многоэтажных зданиях“
- DIN 18183 „Монтаж стен из гипсокартонных панелей, конструкция стен с металлическими стойками“
- DIN 18195 „Герметизация строительных конструкций“
- DIN EN 806 „Технические правила монтажа систем питьевого водоснабжения (действует наравне с нормами DIN 1988)“
- DIN EN 832 „Теплотехнические свойства зданий – расчет требуемой энергии“
- ZVSHK - рабочий лист „Использование дождевой воды“
- DVGW - twin рабочий лист Nr. 5 „Установки для использования дождевой воды“
- DVGW (Немецкий союз специалистов водо- и газоснабжения) - рабочий лист W551 „Технические установки для подогрева и транспортировки питьевой воды“ и W553 „Расчет циркуляционных трубопроводов в системах централизованного горячего водоснабжения“
- Руководство ZVSHK Центральное объединение специалистов по сантехнике, отоплению, кондиционированию „Проведение испытания трубопроводов для питьевой воды под давлением сжатого воздуха или инертного газа по норме DIN 1988 (TRWI)“
- СНиП 2.04.01-85 „Внутренний водопровод и канализация зданий“
- СНиП 2.04.05-91 „Отопление, вентиляция и кондиционирование“
- СНиП II.-12-77 „Защита от шума“
- СП 40.102-2000 „Проектирование и монтаж трубопроводов систем водоснабжения и канализации из полимерных материалов. Общие положения“.
- СП 41-102-98 Проектирование и монтаж трубопроводов систем отопления с использованием металлополимерных труб
- ГОСТ Р 53630-2009 „Трубы напорные многослойные для систем водоснабжения и отопления“
- ГОСТ Р 52134-2003 „Трубы напорные из термопластов и соединительные детали к ним для систем водоснабжения и отопления“

Противопожарные нормативы:

- DIN 4102 „Свойства строительных материалов и конструкций при пожаре“
- MLAR „Сборник эталонных рекомендаций“
- MBO „Законодательный сборник строительных эталонов“
- LBO „Строительные нормы федеральных земель ФРГ“
- DVO „Порядок исполнения LBO“; Нормативные документы министерств федеральных земель
- СНиП 2.04.09-84 „Пожарная автоматика зданий и сооружений“

4.1 Интервалы между точками крепления и радиусы изгиба

Интервалы между точками крепления и радиусы изгиба трубопровода

Максимальный интервал "S" между точками крепления трубопровода при его поверхностном монтаже:

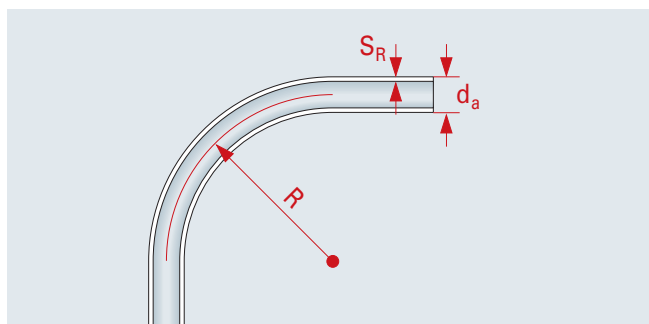
DN	Размер трубы [мм]	Макс. интервал закрепления [см]		Вес трубы с водой [кг/м]
		гориз.	вертик.	
12	16 x 2,0	120	150	0,225
15	20 x 2,0	135	150	0,355
20	26 x 3,0	150	175	0,608
25	32 x 3,0	165	200	0,935
32	40 x 3,5	200	200	1,438
40	50 x 4,0	250	250	2,264
50	63 x 4,5	250	250	3,611
65	75 x 5,0	250	250	4,916

При поверхностном монтаже труб к стенам и потолку для их фиксации следует использовать специальные хомуты. Хомуты бывают пластиковые или металлические с пластиковой прокладкой для шумоизоляции.

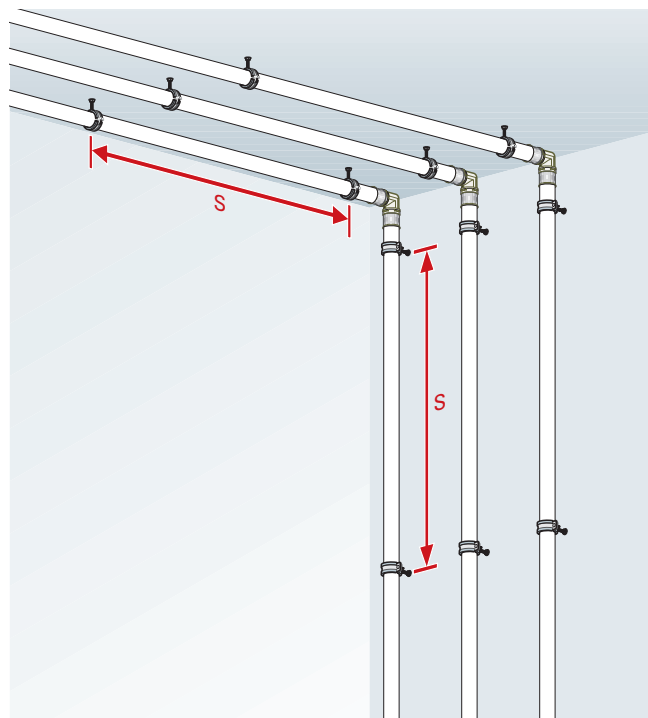
В случае укладки трубы на плиту перекрытия максимально требуемое расстояние между фикс.клипсами должно быть одинаковым и составлять не более 1,0 метра.

Монтаж пресс-фитингов alrex должен производиться без внутренних механических напряжений на фитинге!

Радиусы изгиба



При изгибе труб alrex на внутренней стороне труб не должны образовываться вмятины или следы деформации. Внешний полиэтиленовый слой труб alrex также не должен при этом повреждаться.



Все трубопроводы следует прокладывать так, чтобы в ходе эксплуатации при температурных удлинениях не возникало никаких препятствий для их перемещения, см. раздел "Температурные удлинения".

Следует соблюдать минимальные радиусы изгиба [R] (см. рисунок слева и таблицу внизу).

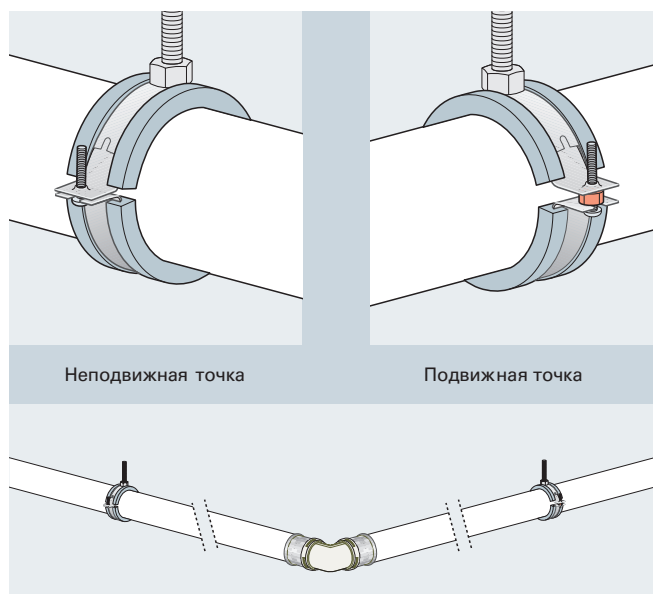
Минимальные радиусы изгиба

Размер $d_a \times s$ [мм]	Радиус изгиба R без вспом. средств [мм]	Радиус изгиба R при исп. гибочной пружины	Радиус изгиба R при исп. гидравл. Трубогиба
16 x 2	$5 \times d_a - 80$	$3 \times d_a - 48$	55
20 x 2	$5 \times d_a - 100$	$3 \times d_a - 60$	79
26 x 3			88
32 x 3			128
40 x 3,5			$4,0 \times d_a - 160$
50 x 4,0			$4,0 \times d_a - 200$
63 x 4,5			$4,0 \times d_a - 252$



4.2 Температурные удлинения трубы и расчет компенсаторов

Температурные удлинения



Хомуты должны с одной стороны удерживать трубопровод, а с другой стороны принимать на себя температурные изменения длины в ходе эксплуатации. Хомуты подразделяются на неподвижные (фиксированные точки крепления) и подвижные точки, которые допускают осевые смещения труб. Трубопроводы обязательно следует прокладывать таким образом, чтобы не создавались какие-либо препятствия при изменениях длины/перемещении. В подвижных точках должен быть обеспечен постоянный зазор между трубой и креплением. При расширении трубы подвижные точки не могут становиться неподвижными.

Неподвижные точки крепления не должны располагаться в местах запрессованных соединений. В случае длинных трубопроводов неподвижная точка крепления должна располагаться посередине, чтобы изменения длины были возможны в обоих направлениях. При проводке трубопроводов через стены и перекрытия необходимо следить за тем, чтобы трубы могли выполнять обратный ход. Это может быть обеспечено путем удачного расположения стояка в шахте, путем выбора большего размера обсадных труб или путем установки компенсаторов.

Тепловые изменения длины

Изменения длин труб возникают при их нагревании или охлаждении. Коэффициент теплового расширения равен для всех многослойных металлопластиковых труб alrex 0,026 мм/м x K.

Пример

Разность температур ΔT	50 K
Длина трубы L	5 м
Коэффициент теплового расширения α	0,026 мм/м x K
Изменение длины ΔL	6,5 мм

$$\begin{aligned}\Delta L &= \alpha \times L \times \Delta T \\ &= 0,026 \text{ мм/м} \times K \times 5 \text{ м} \times 50 \text{ K} \\ &= 6,5 \text{ мм}\end{aligned}$$

Длина трубы L [м]	Разность температур ΔT [K]						
	10	20	30	40	50	60	70
0,1	0,026	0,052	0,078	0,104	0,130	0,156	0,182
0,2	0,052	0,104	0,156	0,208	0,260	0,312	0,364
0,3	0,078	0,156	0,234	0,312	0,390	0,468	0,546
0,4	0,104	0,208	0,312	0,416	0,520	0,624	0,728
0,5	0,130	0,260	0,390	0,520	0,650	0,780	0,910
0,6	0,156	0,312	0,468	0,624	0,780	0,936	1,092
0,7	0,182	0,364	0,546	0,728	0,910	1,092	1,274
0,8	0,208	0,416	0,624	0,832	1,040	1,248	1,456
0,9	0,234	0,468	0,702	0,936	1,170	1,404	1,638
1,0	0,260	0,520	0,780	1,040	1,300	1,560	1,820
2,0	0,520	1,040	1,560	2,080	2,600	3,120	3,640
3,0	0,780	1,560	2,340	3,120	3,900	4,680	5,460
4,0	1,040	2,080	3,120	4,160	5,200	6,240	7,280
5,0	1,300	2,600	3,900	5,200	6,500	7,800	9,100
6,0	1,560	3,120	4,680	6,240	7,800	9,360	10,920
7,0	1,820	3,640	5,460	7,280	9,100	10,920	12,740
8,0	2,080	4,160	6,240	8,320	10,400	12,480	14,560
9,0	2,340	4,680	7,020	9,360	11,700	14,040	16,380
10,0	2,600	5,200	7,800	10,400	13,000	15,600	18,200



4.2 Температурные удлинения трубы и расчет компенсаторов

Компенсаторы температурных удлинений трубопровода

Вертикальная прокладка трубопроводов alrex в шахтах и каналах зависит от имеющегося свободного простран-

ства. Компенсация температурных изменений длины может быть выполнена при помощи компенсаторов. Эти ком-

пенсаторы называют также компенсаторами Лира или Омега.

Расчетные формулы

Изменение длины

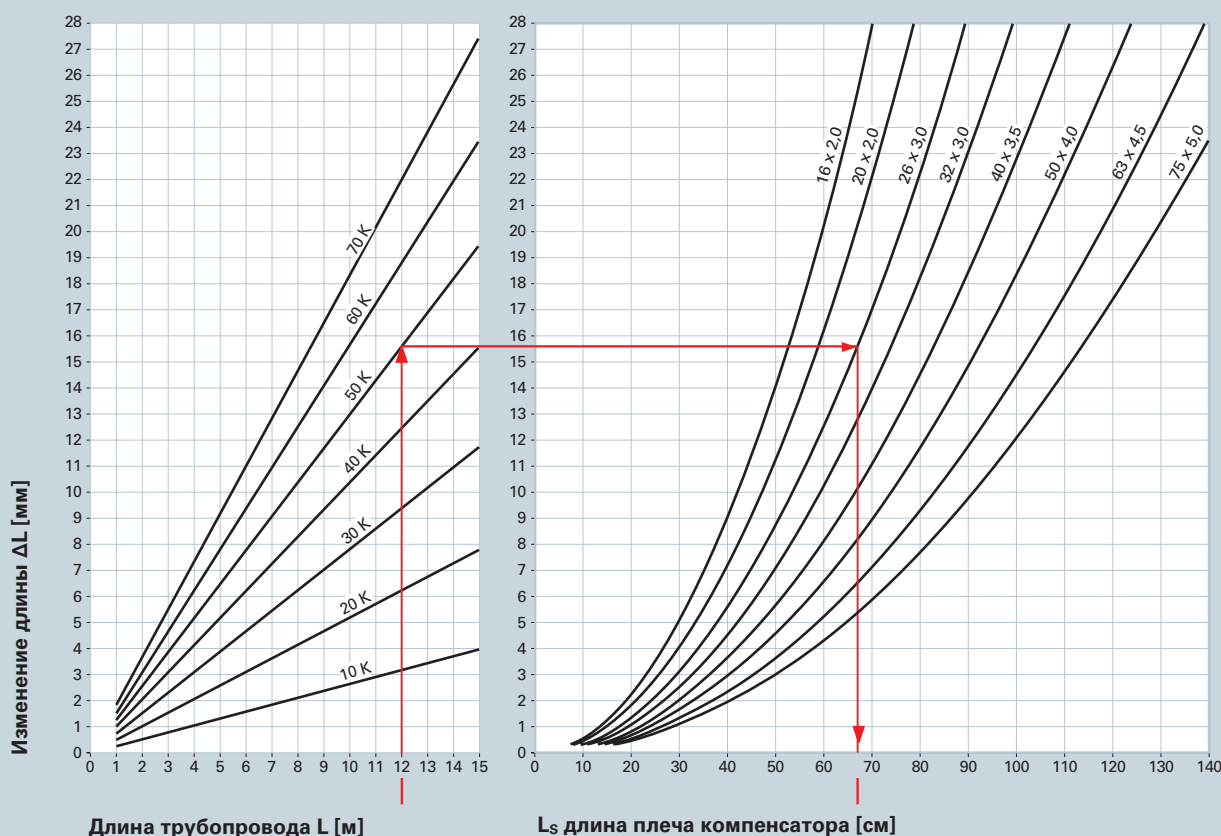
$$\Delta L = \alpha \times L \times \Delta T \quad [\text{м}]$$

Длина плеча компенсатора

$$L_s = C \times \sqrt{d_a \times \Delta L} \quad [\text{мм}]$$

Условные обозначения

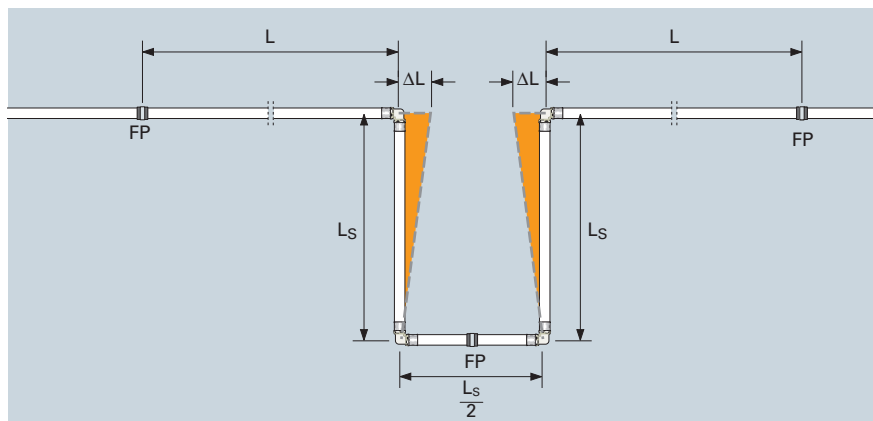
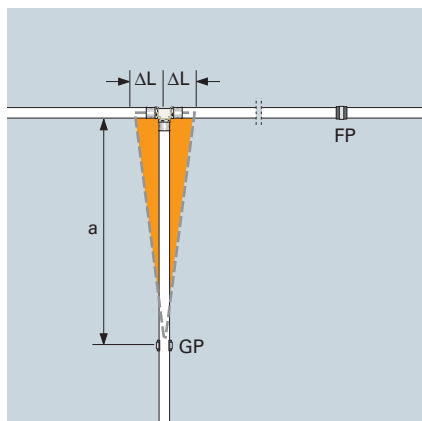
α	Коэффициент удлинения	[1/K]
C	Зависимая от материалов постоянная для труб alrex	[=33]
d_a	Наружный диаметр трубы	[мм]
L	Длина трубопровода	[м]
ΔL	Изменение длины	[мм]
L_s	Длина плеча компенсатора	[мм]
ΔT	Разность температур	[K]



Пример Длина трубопровода L 12 м
Разность температур ΔT 50 K
Изменение длины ΔL 15,6 мм
Наружный диаметр трубы d_a 26 мм
Длина плеча компенсатора $L_s = 66,5$ см



Примеры применения



Условные обозначения

d_a Наружный диаметр трубы

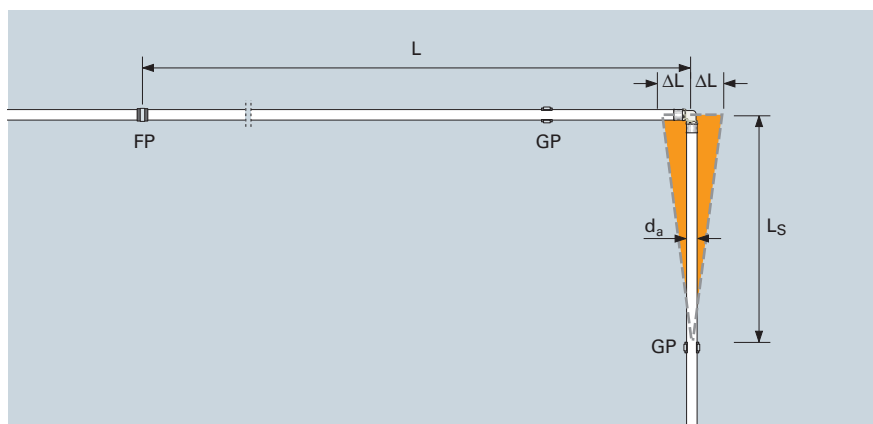
FP Неподвижная точка

GP Подвижная точка

L Длина трубопровода

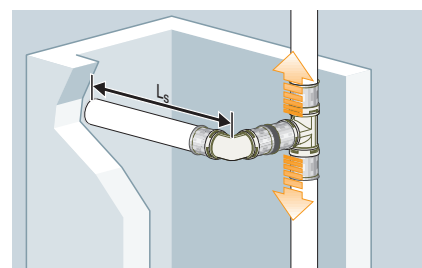
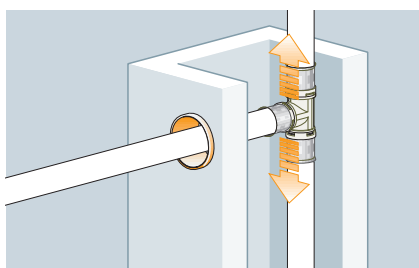
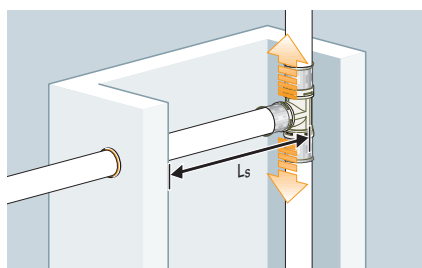
ΔL Изменение длины

L_s длина плеча компенсатора



Указание Установка угольников и других соединительных элементов alrex должна производиться без внутренних механических напряжений!

Компенсация линейных удлинений стояка, проложенного в коробе, при помощи компенсатора. (Длина плеча компенсатора " L_s ")

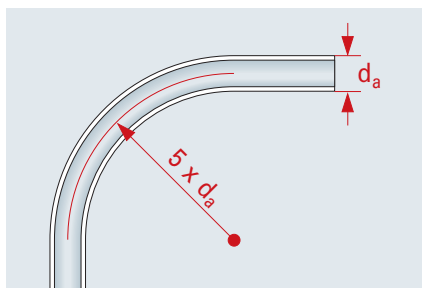


Прокладка трубопроводов

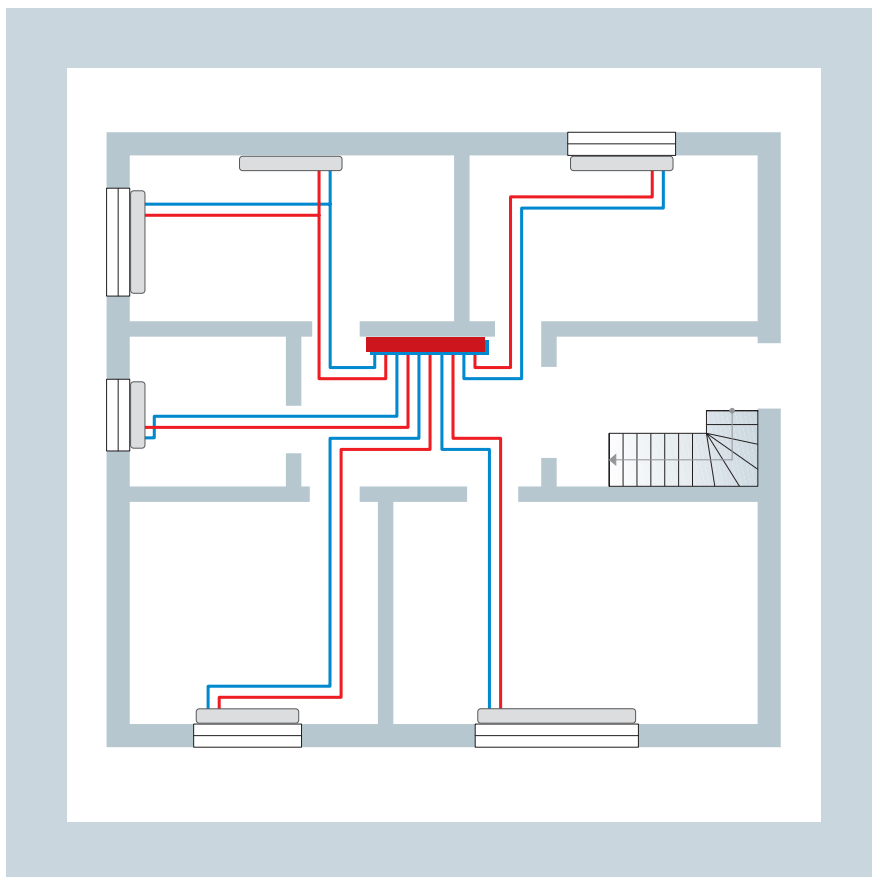
Укладка трубопроводов на плиту перекрытия (черновой пол)

Прокладку трубопроводов следует производить по возможности без переkreшивания, в виде прямых линий, а также параллельно осям помещений и стенам. Следует избегать возможных проломов в стенах при прокладке соединительных разводящих трубопроводов. В зависимости от компоновки помещения целесообразно проводить трубопроводы через имеющиеся дверные проемы.

При этом прокладка отводов трубопровода производится под углом 90° . При прокладке труб alrex в защитной трубе или в изоляции следует соблюдать радиус изгиба, равный пяти внешним диаметрам трубы.



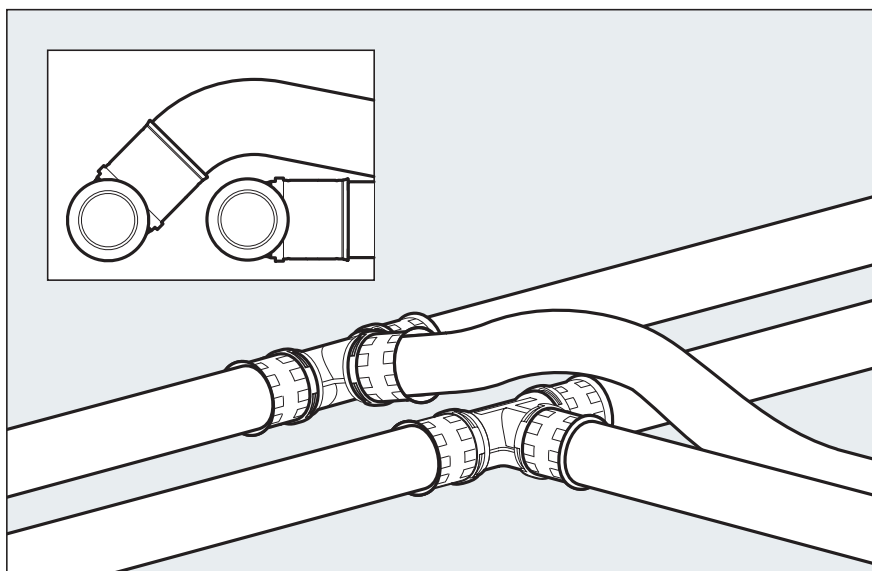
Радиусы изгиба труб alrex



План прокладки трубопроводов к отопительным радиаторам (НК)

Прокладка трубопроводов с верхней переходной дугой

При прокладке трубопроводов с верхней переходной дугой следует особое внимание обращать на отсутствие внутренних напряжений. Фиксирование трубопроводов не должно препятствовать температурным изменениям длины.



Монтаж тройника с верхней переходной дугой в системах alrex



Прокладка трубопроводов

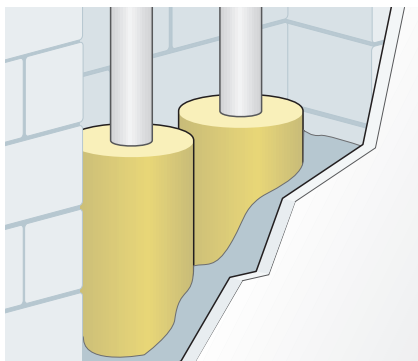
Прокладка трубопроводов в стенах



При укладке трубопроводов в наружных стенах следует руководствоваться нормами DIN 1053 „Кирпичная кладка, изготовление

штроб”. При изготовлении штроб под трубы в изоляции следует учитывать изменение статики конструкции.

кладка трубопроводов под цементной стяжкой



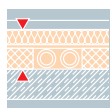
Трубопровод в наружной стене

Трубопроводы в бетоне

При прокладке трубопроводов alrex в стяжке следует подходящими способами защищать фитинги от коррозии (использование изоляционных материалов фирмы KEBU или фирмы DENSO).

Укладка трубопроводов на черновой пол

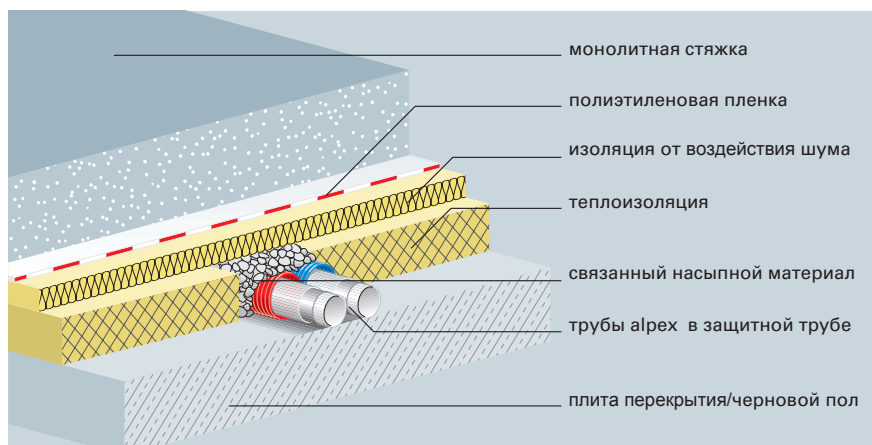
Укладка трубопроводов под цементной стяжкой



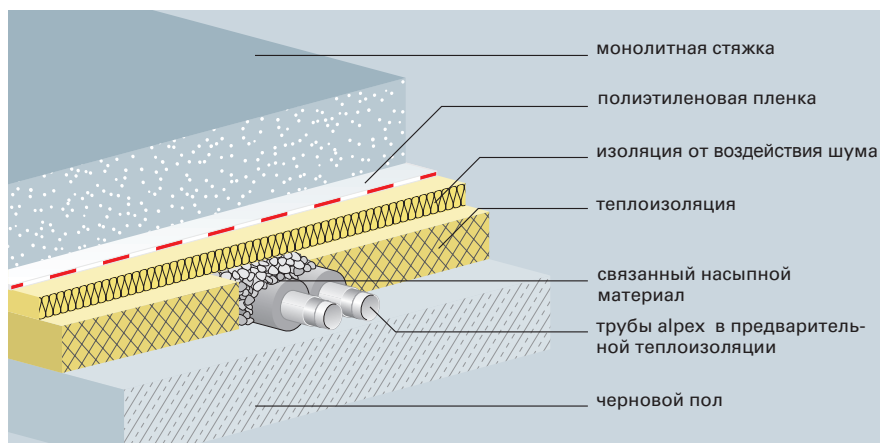
Несущее основание (плита перекрытия) должно быть сухим и ровным. Оно не должно иметь неровностей, которые могли бы привести

к образованию звуковых мостиков или к изменениям толщины монолитной стяжки. Отклонения от горизонтальной плоскости чернового пола должны соответствовать требованиям норм DIN 18202.

Следует соблюдать положения предписания постановления об экономии энергии (EnEV) относительно изоляции трубопроводов. По толщине этой изоляции определяется высота конструкции пола. Трубопроводы alrex следует всегда прокладывать в защитной трубе, за исключением случаев их обязательной предварительной теплоизоляции.



Конструкция пола: труба alrex в защитной трубе под монолитной стяжкой



Конструкция пола: труба alrex в предварительной изоляции под монолитной стяжкой

4.3 Прокладка трубопроводов

При соответствующих требованиях следует произвести обязательную предварительную изоляцию труб alrex.

Трубопроводы должны быть неподвижно зафиксированы на несущем основании. Для этого следует использовать пластиковые дюбельные крючки.

Выравнивающий слой из теплоизоляции и изоляции от ударного шума выполняется как минимум до уровня

верхней точки проложенного трубопровода. При использовании предварительно изолированных труб в качестве минимальной отметки высоты выравнивающего слоя следует принимать верхнюю точку теплоизоляции трубы.

Образующееся при прокладке трубопроводов пустое пространство в выравнивающем слое следует заполнить связанным насыпным материалом до верхнего края выравнивающего слоя. Запрещается использовать несвязан-

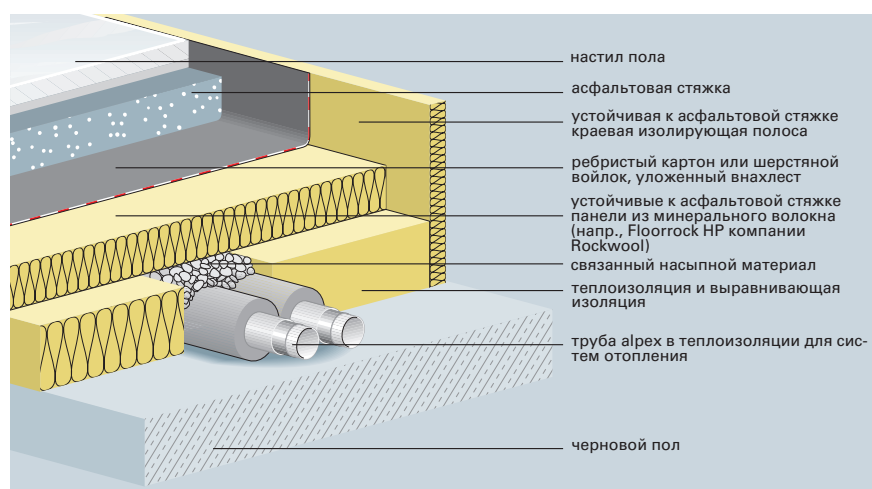
ные насыпные материалы, такие как природный перлит или дробленый перлитовый песок. Поверх выравнивающего слоя для предупреждения проникновения в него из стяжки влаги укладывается полиэтиленовая пленка толщиной минимум 0,1 мм, при этом края пленки должны быть уложены внахлест 80 мм (по DIN 18560 часть 2 поз. 6.1.2).

Укладка трубопроводов под асфальтовой стяжкой

Не допускается прямое нанесение асфальтовой стяжки (так называемой горячей монолитной стяжки) на трубы alrex в защитной трубе и другие пластмассовые детали или детали для подключения радиаторов системы отопления. Асфальт имеет при заливке температуру до 280 °С, что приводит к повреждению труб и принадлежностей к ним. Только при соблюдении приведенных далее указаний по прокладке можно прокладывать трубы alrex в защитной трубе в выравнивающий слой под горячей асфальтовой стяжкой. Поверх выравнивающего слоя в соответствии с нормами DIN 4102 следует уложить совместимые с асфальтовой стяжкой панели из минерального волокна с минимальной толщиной 20 мм (WLG 040), относящиеся к классу противопожарной защиты A1 (негорючие материалы). Поверх панелей из минерального волокна необходимо проложить внахлест ребристый картон для предотвращения возможного проникновения асфальтовой стяжки в изоляционный слой. Проходы для труб и фитингов

через изолирующие слои, напр., для элементов подключения радиаторов отопления, следует также облицевать и герметично обклеить вышеупомянутой лентой из минерального волокна. Причиной этого наряду с возможным механическим повреждением труб alrex яв-

ляется передача высоких температур металлическими фитингами вплоть до запрессованных соединений. После остывания и отверждения асфальтовой стяжки следует удалить минеральную вату в местах выхода трубных и фитинговых присоединений.



Конструкция пола под асфальтовой стяжкой



4.3 Прокладка трубопроводов

21

Укладка трасс трубопроводов на черновой пол



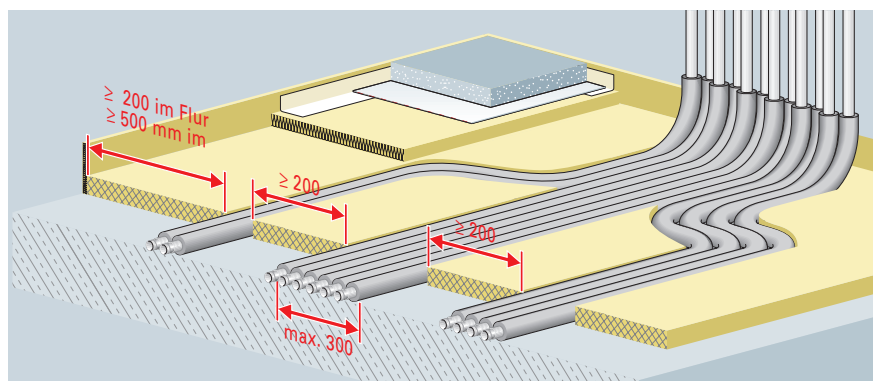
Чтобы возникающие в ходе эксплуатации нагрузки не оказывали влияния на стяжку пола, необходимо создание трасс трубопроводов и поверхностей опоры между ними. При прокладке труб alrex (с соблюдением положений постановления об экономии энергии/EnEV) в виде параллельных линий трубопроводов, особенно перед распределительными коллекторами, необходимо придерживаться следующих дистанций прокладки и размеров трасс:

- Ширина трассы параллельно проводимых трубопроводов макс. 300 мм
- Ширина выравнивающего слоя рядом или между трассами трубопроводов ≥ 200 мм
- Расстояние между трубами (трассами трубопроводов) и стенами в помещении, за исключением коридоров, должно быть ≥ 500 мм, а в коридорах ≥ 200 мм.

В соответствии с этими рекомендациями в зоне отопления можно проводить в одной трубопроводной трассе максимально пять отопительных контуров по двухтрубной системе (без

прерывания выравнивающим слоем). При определении этого числа пяти отопительных контуров учтена толщина изоляции труб alrex, равная 9 мм. Если пяти отопительных контуров для подключения распределителя недостаточно, в каждом отдельном контуре встраивается тройниковый распределитель. В отдельных случаях альтернативой может служить тройниковый распределитель с прямым его присоединением к стояковой ветви. При определении ширины трубопроводной трассы и высоты конструкции пола обязательно необходимо соб-

людать требования положения об экономии энергии. При повышенных требованиях к изоляции может использоваться предварительно изолированная труба alrex. Это приводит к уменьшению ширины трубопроводной трассы, что в свою очередь уменьшает количество прокладываемых трубопроводов. Пространство между прокладываемыми трубопроводами следует заполнять связанным насыпным материалом до верхнего края выравнивающего слоя.



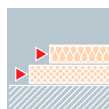
Ширина трасс трубопроводов и поверхностей опоры

Защита от влаги



Герметизация от грунтовой влаги и безнапорной воды должна быть выбрана еще на этапе проектирования (DIN 18195) и выполнена

перед строительством конструкции пола (сравните с нормой DIN 18560 часть 4 и 5). Изолирующий слой следует при необходимости защитить от влаги, напр., с помощью паронепроницаемых слоев. Если для герметизации используются битумные влагозащитные слои, то в отличие от полистироловых пенопластов необходимо проложить еще дополнительный разделительный слой полиэтиленовой пленки. При создании влагозащитного слоя из поливинилхлорида следует предусмотреть слой из низкосортной бумаги.



При устройстве полов, в которых также и не планируется прокладка трубопроводов, на черновом полу должны быть приняты меры по предотвращению теплопотерь и защиты от шума. "Плавающая" бесшовная стяжка на соответствующем изолирующем основании вместе с краевой изолирующей полосой образуют почти идеальную конструкцию. Краевая изолирующая полоса обеспечивает подвижность бесшовного пола (стяжки) и устраняет образование звуковых мостиков. Сжимаемость изолирующих материалов под нагрузкой неподогреваемого бесшовного пола (стяжки) не должна превышать 5 мм, а в случае асфальтовой стяжки - не более 3 мм.

Теплоизоляция и звуковая изоляция

В соответствии с нормами DIN 18560 должны использоваться изоляционные материалы, удовлетворяющие требованиям норм DIN 18164 часть 1 или DIN 18165 часть 1 или часть 2. При проектировании изоляций следует учитывать предполагаемые динамические нагрузки.



4.3 Прокладка трубопроводов

Устойчивость к УФ-излучению



Трубы и фитинги системы alrex необходимо защищать от воздействия прямого УФ излучения и следует прикрывать во

время транспортировки или складского хранения, если они вынуты из оригинальной упаковки. Смонтированные на открытой площадке трубопроводы alrex должны помещаться в защитную

оболочку, роль которой может выполнять также теплоизоляция из вспененного полиэтилена.

Химическая устойчивость



Химические свойства полиэтилена значительно улучшаются при его структурировании (сшивании).

Приложение 1 к нормам DIN

8075 содержит список рабочих сред, к которым устойчив неструктурированный полиэтилен, и поэтому оно может служить вспомогательным ориентиром для оценки химической стойкости труб alrex. Трубы alrex устойчивы к следующим рабочим средам:

- бетон, гипс, строительный раствор и цемент

- дезинфекционные и чистящие средства в соответствии с рабочим стандартом W 291 Немецкого союза специалистов водо- и газоснабжения (DVGW) и нормами DIN 2000
- все природные составляющие питьевой воды в соответствии с предписанием по питьевой воде (TVO)
- препятствующие коррозии материалы по нормам DIN 1988 часть 4

Трубы alrex следует защищать от прямого контакта с битумом. Кроме того, трубы alrex надо защищать от жиров, растворителей и масел. Если трубо-

проводы системы alrex монтируются в областях воздействия агрессивных газов, влаги, соединений аммиака или хлоридов, то фитинги следует защищать соответствующими покрытиями. Это относится и к случаям контакта системы alrex с бесшовным стяжкой, бетоном, строительным раствором или штукатуркой. По всем остальным случаям применения просьба обращаться в компанию ФРЭНКИШЕ РУС.



4.3 Прокладка трубопроводов

23

Выравнивание потенциала



Во всех соединениях между фитингами и трубами системы alrex электрическая связь прерывается непро-

водящим фиксирующим кольцом. Этим исключается возможность создания цельной электропроводящей цепи в металлическом трубопроводе. Поэто-

му инсталляционная система alrex не может быть использована для выравнивания потенциала и не может заземляться.

Защита от замерзания и сопровождающий обогрев



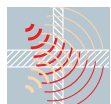
Заполненные водой компоненты инсталляционной системы alrex следует защищать от замерзания в областях с отрицательными температурами. При использовании устройств сопровождающего обогрева рабочая температура питьевой воды не должна превышать 60°C (кратковременно макс. 70°C, напр., для термической дезинфекции). Инсталляционные трубы alrex пригодны для исполь-

зования вместе с сопровождающим обогревом. Алюминиевая стержневая труба обеспечивает равномерное распространение тепла по всему периметру трубопровода. При нормальной температуре внутри зданий устройство сопровождающего обогрева крепится на трубе с помощью кабельных стяжек или клейкой ленты. При этом следует учитывать специальные указания изготовителя. При выполнении ремонтных работ и технического обслуживания

необходимо следить за тем, чтобы сопровождающий обогрев выключался при отсутствии циркуляции воды в трубопроводных элементах.

Необходимо позаботиться о подходящей защите соединений alrex при их использовании в монолитных бесшовных полах и бетоне, а также при их контакте со строительным раствором и штукатуркой.

Шумоизоляция в высотном строительстве



Нормы DIN 4109 “Звукоизоляция в многоквартирных зданиях” с таблицей дополнений A1

Нормы DIN 4109 содержат минимальные технические требования к шумоизоляции зданий с учетом источника шума. Допускается следующий максимальный уровень шума в дБ(А):

Выписка из дополняющей норму DIN 4109 таблицы A1:

Источник звука	Основной уровень звука [дБ(А)]	
	Тип подлежащих защите помещений Жилые и спальные помещения	Помещения для обучения и работы
Водопроводы (водоснабжение и канализация)	$\leq 30^{1) 2)}$	$\leq 35^{1) 2)}$
Прочие бытовые приборы и установки	$\leq 30^{3)}$	$\leq 35^{3)}$

1) В настоящее время не должны учитываться отдельные кратковременные пиковые значения, возникающие при задействовании арматуры и приборов в соответствии с таблицей 6 (открытие, закрытие, переключение, прерывание и т.д.).

2) Договорные условия для обеспечения допустимого инсталляционного уровня звука:

- Исполнительная документация должна учитывать требования по звукоизоляции, это означает в частности, что для строительных деталей должны иметься документы, подтверждающие требуемую степень звукоизоляции.
- Кроме того, должен быть назначен ответственный руководитель строительства, привлекаемый к частичной приемке перед подключением или облицовкой трубопроводов.

3) В вентиляционных установках допускается на 5 дБ(А) больше, если речь идет о длительных шумах без особо заметных отдельных звуков.

По причинам, приведенным в сноске 2), при проектировании/исполнении должны иметься документы, подтверждающие звукоизоляционные свойства.

В группу «Прочие бытовые приборы и установки» входят также отопительные установки и теплораспределительные элементы.

Указание

Значение 30 дБ(А) в жилищном строительстве соответствует в настоящее время общепризнанному техническому уровню и актуальной правовой практике.

Целью всех звукоизоляционных мероприятий является защита бытовых помещений от непереносимой звуковой нагрузки. К „требуемым защиты помещениям” в соответствии с нормой DIN 4109 с дополняющей таблицей A1 относятся следующие:

- жилые помещения, включая коридоры
- спальные помещения, включая спальные помещения в гостиницах и помещениях со спальными местами в больницах и санаториях
- помещения для занятий в школах, высших учебных заведениях и аналогичных учреждениях
- бюро (за исключением больших конторских помещений), помещения для практик, помещения для заседаний и аналогичные рабочие помещения.



Требования к конструкциям стен при прокладке трубопроводов



К стенам, на которых должны закрепляться прямые и обратные трубопроводы, арматура или сантехнические приборы, по нормам

DIN 4109, предъявляются следующие требования:

- Однослойные стены должны иметь удельный вес 220 кг/м².
- Стены, имеющие удельный вес 200 кг/м², также могут быть использованы, если при их проверке будет установлено, что их акустические характеристики с точки зрения шумопередачи не хуже, чем для других стен.

Перед прокладкой необходимо проверить соответствие вышеуказанным требованиям.

С момента введения норм DIN 1053 „Кирпичная кладка, изготовление

штроб” изготовление горизонтальных и вертикальных штроб в несущих стенах без специального подтверждения статике невозможно.

Анализ допустимых размеров штроб, полученных нерасчетным методом, показывает следующее:

- Трубопроводы в вертикальных штробах могут прокладываться только ограниченно и только в стенах с толщиной более 240 мм
- Прокладка трубопроводов в горизонтальных штробах больше не допускается.

В качестве альтернативы традиционному способу прокладки трубопроводов в штробах в жилищном строительстве сегодня чаще используется монтаж за фальшстеной. Данный способ обладает следующими преимуществами:

- Чистый и быстрый монтаж
- Отсутствие строительного мусора и раздражающего шума, поскольку нет необходимости в применении перфорирующего и штробящего инструмента
- Статика стены остается неизменной, полная толщина стен гарантирует высокую устойчивость, а также лучшие звукоизоляцию и противопожарную защиту
- Лучшая звукоизоляция; отсутствуют звуковые мостики со смежными помещениями
- Ремонт, замена и модернизация трубопроводов возможны без воздействия на строительные конструкции
- Возможность изменения конфигурации трубопроводов



4.5 Изоляция трубопроводов систем питьевого водоснабжения и отопления

Изоляция трубопроводов систем питьевого водоснабжения и отопления

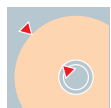
Теплоизоляция трубопроводов выполняется согласно требованиям СНиП 2.04.05-91*, СНиП 2.04.01-85*. Компанией ФРЭНКИШЕ выпускается для этого предварительно теплоизолированные трубы в круглой изоляции из вспененного полиэтилена (WLG 040).

Постановление об экономии энергии (EnEV) 2/02 §12 абзац (5):

При первичной прокладке (также при замене уже имеющихся) теплораспределительных трубопроводов и трубопроводов горячего водоснабжения и соответствующей арматуры в зданиях должна быть ограничена их теплоотдача в соответствии с приложением 5.

Выписка из Постановления об экономии энергии (EnEV) /0 §1 приложение 5 / таблица 1

Строка	Тип трубопровода/арматуры	Мин. толщина изоляционного слоя при коэфф. теплопроводности 0,035 Вт/(м × К)
1	Внутренний диаметр до 22 мм	20 мм
2	Внутренний диаметр от 22 мм до 35 мм	30 мм
3	Внутренний диаметр от 35 мм до 100 мм	Равная внутр. диаметру
4	Внутренний диаметр больше 100 мм	100 мм
5	Трубопроводы центрального отопления в соответствии со строками от 1 до 4, которые при вступлении в силу этого положения будут прокладываться в строительных конструкциях между отапливаемыми помещениями различных потребителей	1/2 значений, приведенных в строках с 1 по 4
6	Трубопроводы центрального отопления в соответствии со строками от 1 до 4, которые при вступлении в силу этого положения будут прокладываться в строительных конструкциях между отапливаемыми помещениями различных пользователей	1/2 значений, приведенных в строках с 1 по 4
7	Трубопроводы в соответствии со строкой 6 в конструкциях полов	6 мм



Если трубопроводы центрального отопления в соответствии со строками от 1 до 4 располагаются в отапливаемых помещениях или строительных конструкциях между отапливаемыми помещениями одного пользователя и свободно расположенные запорные приспособления могут влиять на их теплоотдачу, то к минимальной толщине изоляционного слоя не предъявляется никаких требований. Это же относится и к трубопроводам для горячей воды в жилых помещени-

ях с внутренним диаметром до 22 мм, которые не входят в циркуляционный контур и не оснащены электрическим сопровождающим обогревом. Для материалов с другой теплопроводностью, отличной от 0,035 Вт/(м × К), следует произвести перерасчет минимальной толщины изолирующих слоев. Для перерасчета при другой теплопроводности изолирующего материала следует применять методики и расчетные параметры, соответствующие общепризнанным правилам современной техники.

Для теплораспределительных трубопроводов и трубопроводов для горячей воды минимальные толщины изоляционных слоев, приведенные в таблице 1, могут быть уменьшены до значений, для которых достоверно установлено эквивалентное ограничение теплоотдачи, и при других расположениях изоляционных материалов для труб с учетом изоляционного эффекта стенок самих трубопроводов.



Трубопроводы в перекрытии, разделяющем квартиры



Трубопроводы в отапливаемых помещениях, теплоотдача которых задается пользователем (напр., с помощью термостатных вентилей), могут прокладываться без изоляции, как это делалось до сих пор. Сюда относятся, в частности, закрепленные на стенах присоединительные трубопроводы для отопительных радиаторов. Это же относится и к трубопроводам, которые в будущем будут проложены в строительных конструкциях между отапливаемыми помещениями. Они

могут оставаться неизолированными, если они принадлежат одному пользователю или оплачиваются по одному счету. Так, внутри квартиры под плинтусом в соответствии с Постановлением об экономии энергии (EnEV) могут быть проложены и неизолированные запираемые присоединительные трубопроводы для отопительных радиаторов, т.к. теплоотдача производится в то же самое отапливаемое помещение. Трубопроводы, которые в будущем будут прокладываться в строительных конструкциях между отапливаемыми

помещениями нескольких пользователей, должны быть обязательно изолированы.

Трубопроводы alrex должны всегда прокладываться в защитной трубе, если нет какихлибо требований к их изоляции.

Исключение: Для трубопроводов с внешним диаметром от 16 до 20 мм, которые, как правило, прокладываются в конструкциях пола, требуется изоляционный слой с минимальной толщиной 6 мм (за исключением многоквартирных домов).

Трубопроводы под перекрытиями в неотапливаемых подвальных помещениях, в земле и на открытом воздухе



Трубопроводы следует изолировать не от потери тепла, а от теплоотдачи. Требования сформулированы так, что допустимы

и другие исполнения по сравнению с традиционными концентричными конструкциями изоляции труб, когда, напр., усиленная изоляция с холодной стороны в целом оказывает то же изолирующее

воздействие, что и концентричное исполнение. Здесь обязательно требуется подтверждение изготовителя.

Стояковые трубопроводы



Отопительные трубопроводы и их арматуру в проломах в стенах или перекрытиях, в зонах переключения трубопроводов, в местах присоединения

трубопроводов и в случаях центральных сетевых распределителей должны покрываться 50%ной изоляцией (табл. 1, стр. 28). Постановление об экономии энергии (EnEV) регулирует, кроме того, требования к изоляции стояковых тру-

бопроводов центрального отопления, которые в зависимости от способа установки и типа здания должны изолироваться в соответствии со следующей таблицей:

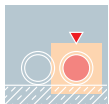
Способ установки		Требование к изоляции
Стояковый трубопровод в или между отапливаемыми помещениями	в многоквартирном доме	никаких ^{1) 2)}
Стояковые трубопроводы в шахтах или под штукатуркой между отапливаемыми помещениями различных пользователей	в многоквартирном доме	50 % (табл. 1, строка 6)
Стояковые трубопроводы, свободно проложенные в шахтах, под или поверх штукатурки в неотапливаемых помещениях	в одно- и многоквартирных домах	100 % (табл. 1, строки 1 4)
Стояковые трубопроводы, свободно проложенные или поверх штукатурки	в многоквартирном доме	100 % (табл. 1, строки 1 4)

¹⁾ Требования к минимальной толщине изоляции отсутствуют, когда теплоотдача трубопроводов может оказаться под влиянием свободно расположенных запорных приспособлений.

²⁾ **Внимание.** Этот способ прокладки не удовлетворяет никаким требованиям по звукоизоляции. В нормальном случае рекомендуется с профессиональной строительной точки зрения соблюдать предписания по изоляции и в многоквартирных домах (напр., 50 %ная изоляция), несмотря на то, что это требование не приводится в тексте Постановления об экономии энергии (EnEV).

4.5 Изоляция трубопроводов систем питьевого водоснабжения и отопления

Трубопроводы систем ГВС



Трубопроводы для горячей воды в квартирах с внутренним диаметром до 22 мм, которые не входят в цирку-

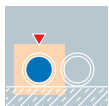
ляционный контур и не оборудованы электрическим сопровождающим обогревом, не должны изолироваться.

Указание:

100% - ная изоляция трубопроводов требуется при прокладке в неотапливаемых помещениях, грунте и на открытом воздухе.

При рассмотрении изоляции в Постановлении об экономии энергии (EnEV) значение теплопроводности равно 0,035 Вт/(м × К)! Поскольку имеющиеся в продаже изоляционные материалы для труб имеют значение теплопроводности 0,040 Вт/(м × К), необходимо соответствующим образом пересчитать толщины изоляции.

Трубопроводы для холодной воды



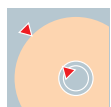
Трубопроводы для холодной воды должны изолироваться в соответствии с нормой DIN 1988, часть 2, таблица 9:

Способ прокладки трубопроводов	Свободно проложенный трубопровод в неотапливаемом помещении (напр., подвале)	На бетонном перекрытии	В штробах кирпичной кладки, стояковый трубопровод	В канале без теплопроводящих трубопроводов	Свободно проложенный трубопровод в отапливаемом помещении	В штробах в стене рядом с теплопроводящим трубопроводом	В канале рядом с теплопроводящим трубопроводом
Толщина изоляции в [мм] при $\lambda = 0,040$ Вт/(м × К)	4	4	4	4	9	13	13
Решения, предлагаемые ФРЭНКИШЕ	 Металлопластиковая труба alrex-duo® в защитной трубе размер 16 + 20 мм				 Металлопластиковая труба alrex-duo® с предварительной изоляцией 9 мм размер 16+20 мм	 Металлопластиковая труба alrex-duo® с предварительной изоляцией 13 мм размер 16 + 20 мм	

Указание: Защита от конденсата не требуется, если труба имеет подходящий изоляционный слой (напр., труба в трубе).



Изоляция трубопроводов alrex



Минимальная толщина изоляции рассчитана в соответствии с Постановлением об экономии энергии (EnEV) при теплопроводности $\lambda = 0,035 \text{ Вт/(м} \times \text{К)}$ (WLG 035).

При использовании изоляции с другой теплопроводностью λ следует перерасчитать толщину изоляционных слоев. Защитная труба alrex не является изоляцией в смысле Постановления об экономии энергии (EnEV) 2/02.

Толщина изоляционного слоя для трубопроводов alrex при 100%ной изоляции в соответствии с требованиями Постановления об экономии энергии (EnEV) таблица 1, стр. 8, строки 1 – 4

Размер трубы [мм]	16 x 2,0	20 x 2,0	26 x 3,0	32 x 3,0	40 x 3,5	50 x 4,0	63 x 4,5	75 x 5,0
Внутренний диаметр [мм]	12	16	20	26	33	42	54	65
λ [Вт/м x К]	Толщина изолирующего слоя [мм]							
0,025	11	11	12	17	18	24	31	37
0,030	15	15	16	23	24	32	41	48
0,035	20	20	20	30	30	42	54	65
0,040	26	26	25	38	38	51	64	75

Толщина изоляционного слоя для трубопроводов alrex при 50 %ной изоляции в соответствии с требованиями Постановления об экономии энергии (EnEV), таблица 1, стр. 8, строки 5 – 6

Размер трубы [мм]	16 x 2,0	20 x 2,0	26 x 3,0	32 x 3,0	40 x 3,5	50 x 4,0	63 x 4,5	75 x 5,0
Внутренний диаметр [мм]	12	16	20	26	33	42	54	65
λ [Вт/м x К]	Толщина изолирующего слоя [мм]							
0,025	6	6	6	9	9	13	16	19
0,030	8	8	8	12	12	17	21	24
0,035	10	10	10	15	15	21	27	33
0,040	13	13	13	18	18	26	32	38

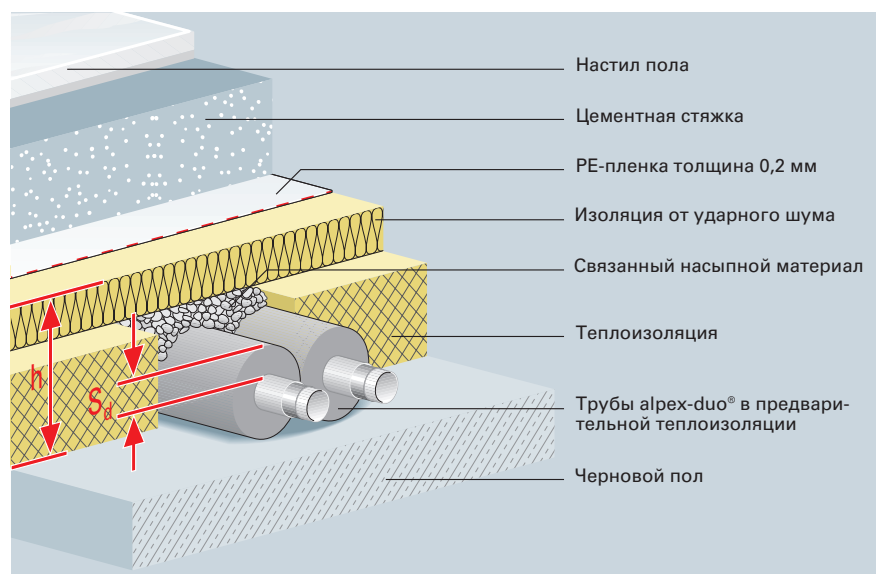


4.5 Изоляция трубопроводов систем питьевого водоснабжения и отопления

Варианты изоляции труб alrex в соответствии с требованиями Постановления об экономии энергии (EnEV) 2/02

Высота теплоизоляции группы WLG 040 ($\lambda = 0,040 \text{ Вт/(м} \times \text{К)}$)

alrex-duo® и alrex-duo®XS	Требование к изоляции	Толщина изоли- рующего слоя sd [мм]	Изоляция от ударного шума [мм]	Высота слоя h до верх- ней точки изоляции от ударного шума [мм]	Решения, предлагаемые ФРЭНКИШЕ
16 x 2,0	См. стр. 29 табл. 1	9	20	61	№ арт. 86216204
20 x 20	См. стр. 29 табл. 1	9	20	67	№ арт. 86220204
16 x 2,0	50%	13	20	62	№ арт. 86216207
20 x 2,0	50%	13	20	66	№ арт. 86220207
16 x 2,0	100%	26	20	88	выполняется заказчиком
20 x 2,0	100%	26	20	92	выполняется заказчиком



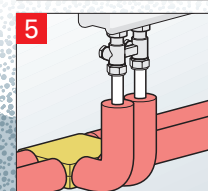
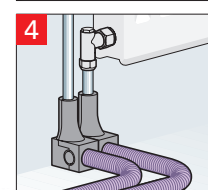
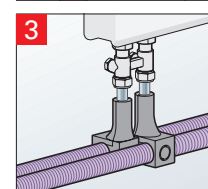
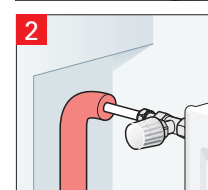
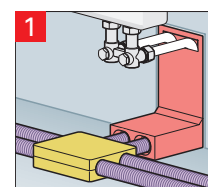
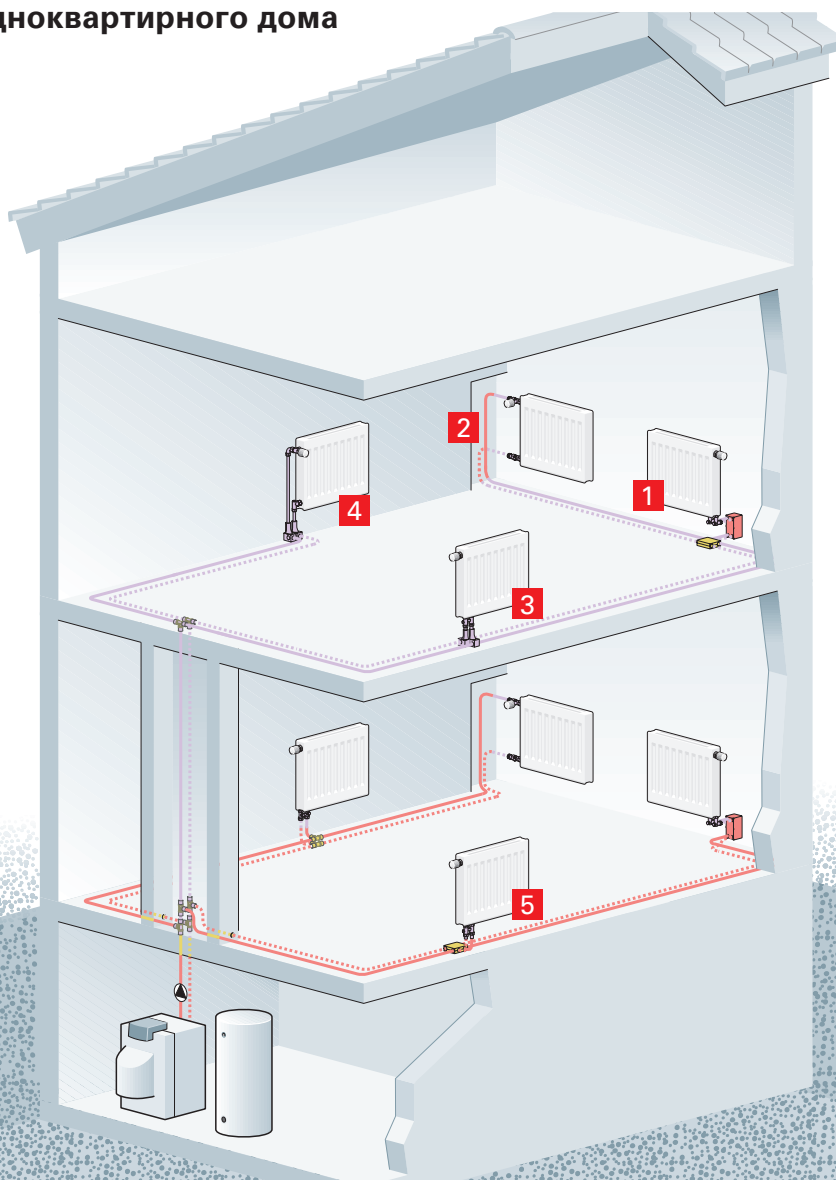
Конструкция пола с изоляцией труб



4.5 Изоляция трубопроводов систем питьевого водоснабжения и отопления

31

Отопление многоквартирного дома

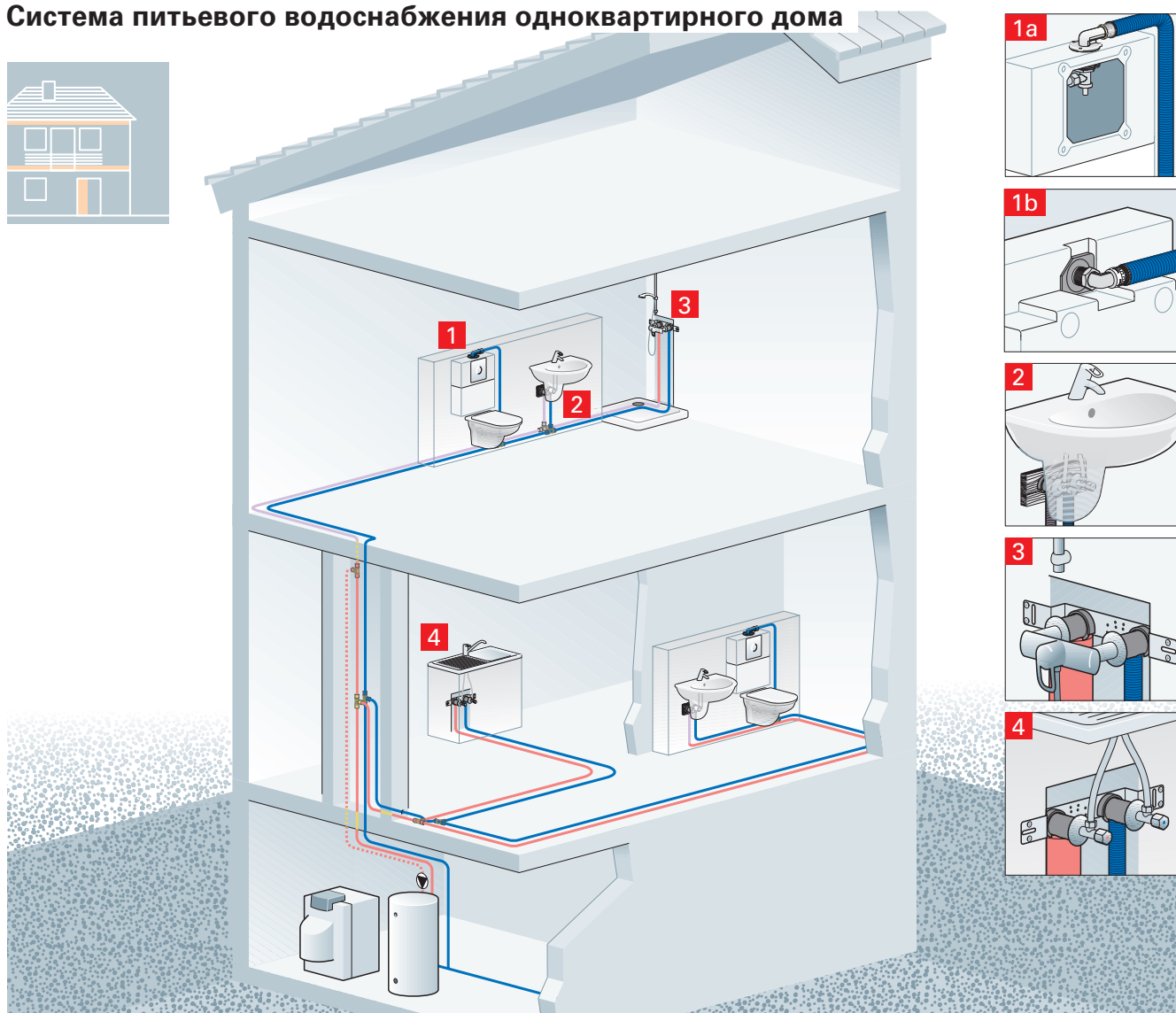


0 %	VL Никаких требований RL	– Отопительные трубопроводы и арматура в отапливаемых помещениях или в строительных конструкциях между отапливаемыми помещениями одного пользователя, на теплоотдачу которого может влиять свободно расположенная запорная арматура Решение, предлагаемое Фрэнкише: металлопластиковая труба alrex-duo® и alrex-duo® XS в защитной трубе, размер 16+20 мм
50 %	VL Минимальные требования к изоляции (таблица 1, строка 5) RL	– трубопроводы систем отопления и арматура в штробах стен и перекрытий, в зонах пересечения трубопроводов, в местах соединения трубопроводов, центральных распределительных коллекторов. Решение, предлагаемое Фрэнкише: металлопластиковая труба alrex-duo® в предварительной изоляции, размер 16+20 мм
100 %	VL Минимальные требования к изоляции (таблица 1, строки 1-4) RL	– трубопроводы системы отопления и арматура в неотапливаемых помещениях (напр., в подвале) – трубопроводы системы отопления и арматура в бетонных конструкциях, которые граничат с неотапливаемыми помещениями, землей или открытым воздухом



4.5 Изоляция трубопроводов систем питьевого водоснабжения и отопления

Система питьевого водоснабжения многоквартирного дома



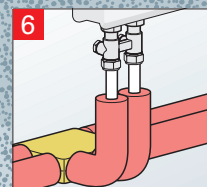
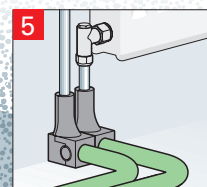
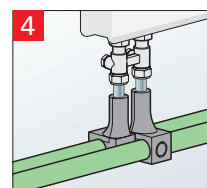
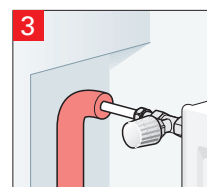
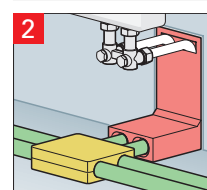
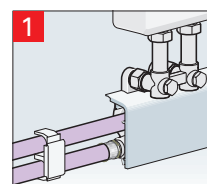
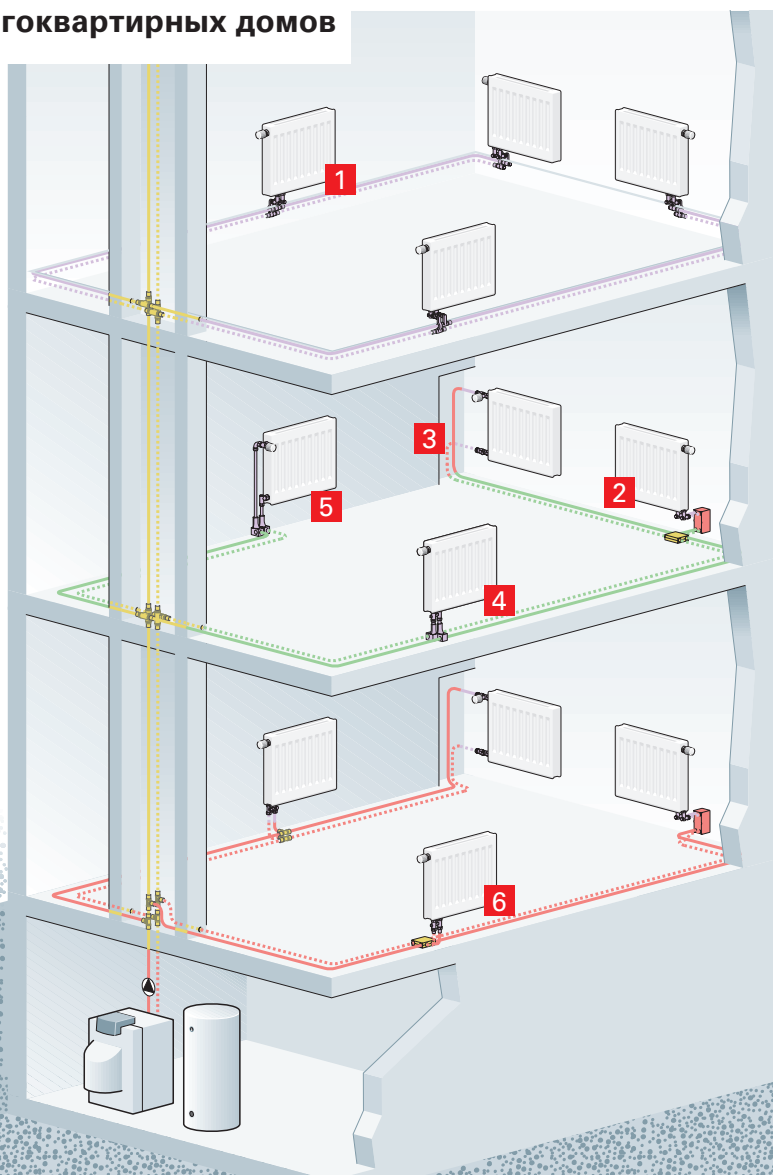
0 %	Никаких требований	Трубопроводы для горячей воды в квартирах с внутренним диаметром до $d_i = 22$ мм (для труб alrex с размерами до $26 \times 3,0$ мм), которые не входят в циркуляционный контур и не оснащены электрическим сопровождающим обогревом (по рабочему стандарту Немецкого союза специалистов водо и газоснабжения (DVGW) W 551 – отрезки трубопроводов вместимостью до макс. 3 л воды) Решение, предлагаемое Фрэнкше: металлопластиковая труба alrex-duo® и alrex-duo® XS в защитной трубе, размер 16+20 мм
50 %	Минимальное требование 50%ной изоляции (таблица 1, строка 5)	трубопроводы систем отопления и арматура в штробах стен и перекрытий, в зонах пересечения трубопроводов, в местах соединения трубопроводов, центральных распределительных коллекторов Решение, предлагаемое Фрэнкше: Металлопластиковая труба alrex-duo с предварительной изоляцией 13 мм, размер 16+20 мм
100 %	Минимальное требование 100%ной изоляции (таблица 1, строка 1-4)	- Трубопроводы для горячей воды и арматура в неотапливаемых помещениях (напр., в подвале) - Трубопроводы для горячей воды и арматура в бетонных конструкциях, которые граничат с неотапливаемыми помещениями, землей и открытой атмосферой - Трубопроводы для горячей воды и арматура, которые не входят в циркуляционный контур и не оснащены электрическим сопровождающим обогревом - Трубопроводы для горячей воды и арматура с внутренним диаметром свыше $d_i = 22$ мм (для труб alrex, начиная с размера 32 x 3,0 мм)
	Минимальное требование изоляции (по норме DIN 1988-2)	Трубопроводы для холодной воды (см. "Изоляция трубопроводов для питьевой воды и отопления", стр. 29)



4.5 Изоляция трубопроводов систем питьевого водоснабжения и отопления

33

Отопление многоквартирных домов

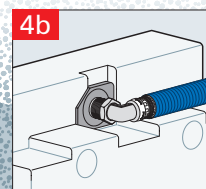
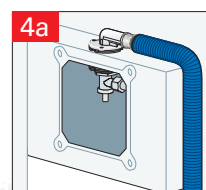
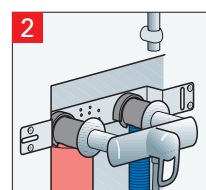
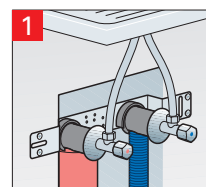
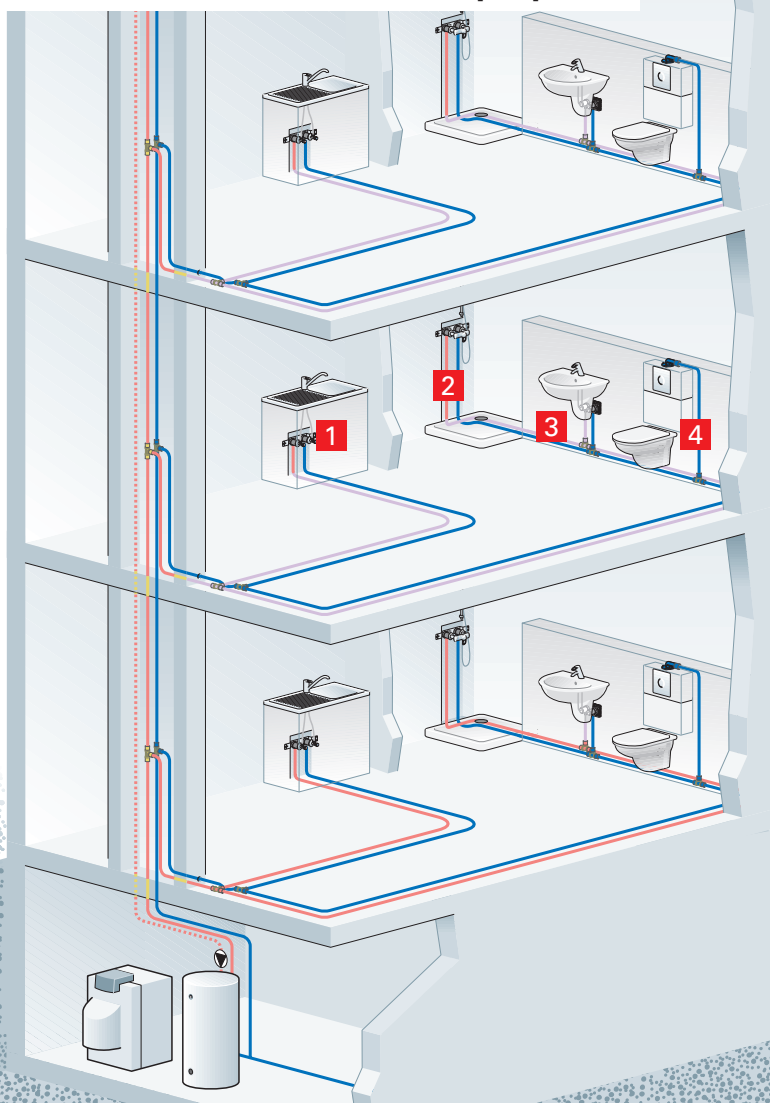


0 %	VL Никаких требований RL	- Отопительные трубопроводы и арматура в отапливаемых помещениях или в строительных конструкциях между отапливаемыми помещениями одного пользователя, на теплоотдачу которого может влиять свободно расположенная запорная арматура - Запираемые отопительные трубопроводы под плинтусами в отапливаемых помещениях Решение, предлагаемое Фрэнкише: металлопластиковая труба alrex-duo® и alrex-duo® XS в защитной трубе, размер 16+20 мм
50 %	VL Минимальное требование 50%ной изоляции (таблица 1, строки 5 и 6) RL	- Отопительные трубопроводы и арматура в проломах стен и перекрытий, в зонах пересечения трубопроводов, в местах соединения трубопроводов, в центральных сетевых распределителях - Отопительные трубопроводы и арматура в строительных конструкциях между отапливаемыми помещениями различных пользователей Решение, предлагаемое Фрэнкише: Металлопластиковая труба alrex-duo с предварительной изоляцией 13 мм, размер 16+20 мм
100 %	VL Минимальное требование 100%ной изоляции (таблица 1, строки 1-4) RL	- Отопительные трубопроводы и арматура в неотапливаемых помещениях (напр., в подвале) - Отопительные трубопроводы и арматура в строительных конструкциях, которые граничат с неотапливаемыми помещениями, землей и открытой атмосферой
6 mm	VL Требование к изоляции толщиной 6 мм (таблица 1, строка 7) RL	Отопительные трубопроводы в конструкциях пола между различными пользователями Решение, предлагаемое Фрэнкише: Металлопластиковая труба alrex-duo с предварительной изоляцией 9 мм, размер 16+20 мм



4.5 Изоляция трубопроводов систем питьевого водоснабжения и отопления

Система питьевого водоснабжения многоквартирного дома



0 %	Никаких требований	Трубопроводы для горячей воды в квартирах с внутренним диаметром до $d_i = 22$ мм (для труб alrex с размерами до $26 \times 3,0$ мм), которые не входят в циркуляционный контур и не оснащены электрическим сопровождающим обогревом (по рабочему стандарту Немецкого союза специалистов водо и газоснабжения (DVGW) W 551 – отрезки трубопроводов вместимостью до макс. 3 л воды) Решение, предлагаемое Фрэнкше: металлопластиковая труба alrex-duo® и alrex-duo® XS в защитной трубе, размер 16+20 мм
50 %	Минимальное требование 50%ной изоляции (таблица 1, строка 5)	Трубопроводы для горячей воды и арматура в проломах стен и перекрытий, в зонах пересечения трубопроводов, в местах соединения трубопроводов, в центральных сетевых распределителях Решение, предлагаемое Фрэнкше: Металлопластиковая труба alrex-duo с предварительной изоляцией 13 мм, размер 16+20 мм
100 %	Минимальное требование 100%ной изоляции (таблица 1, строки 1-4)	- Трубопроводы для горячей воды и арматура в неотапливаемых помещениях (напр., в подвале) - Трубопроводы для горячей воды и арматура в бетонных конструкциях, которые граничат с неотапливаемыми помещениями, землей и открытой атмосферой - Трубопроводы для горячей воды и арматура, которые не входят в циркуляционный контур и не оснащены электрическим сопровождающим обогревом - Трубопроводы для горячей воды и арматура с внутренним диаметром свыше $d_i = 22$ мм (для труб alrex, начиная с размера $32 \times 3,0$ мм)
	Минимальное требование изоляции (по норме DIN 1988-2)	Трубопроводы для холодной воды (см. “Изоляция трубопроводов для питьевой воды и отопления”, стр. 29)



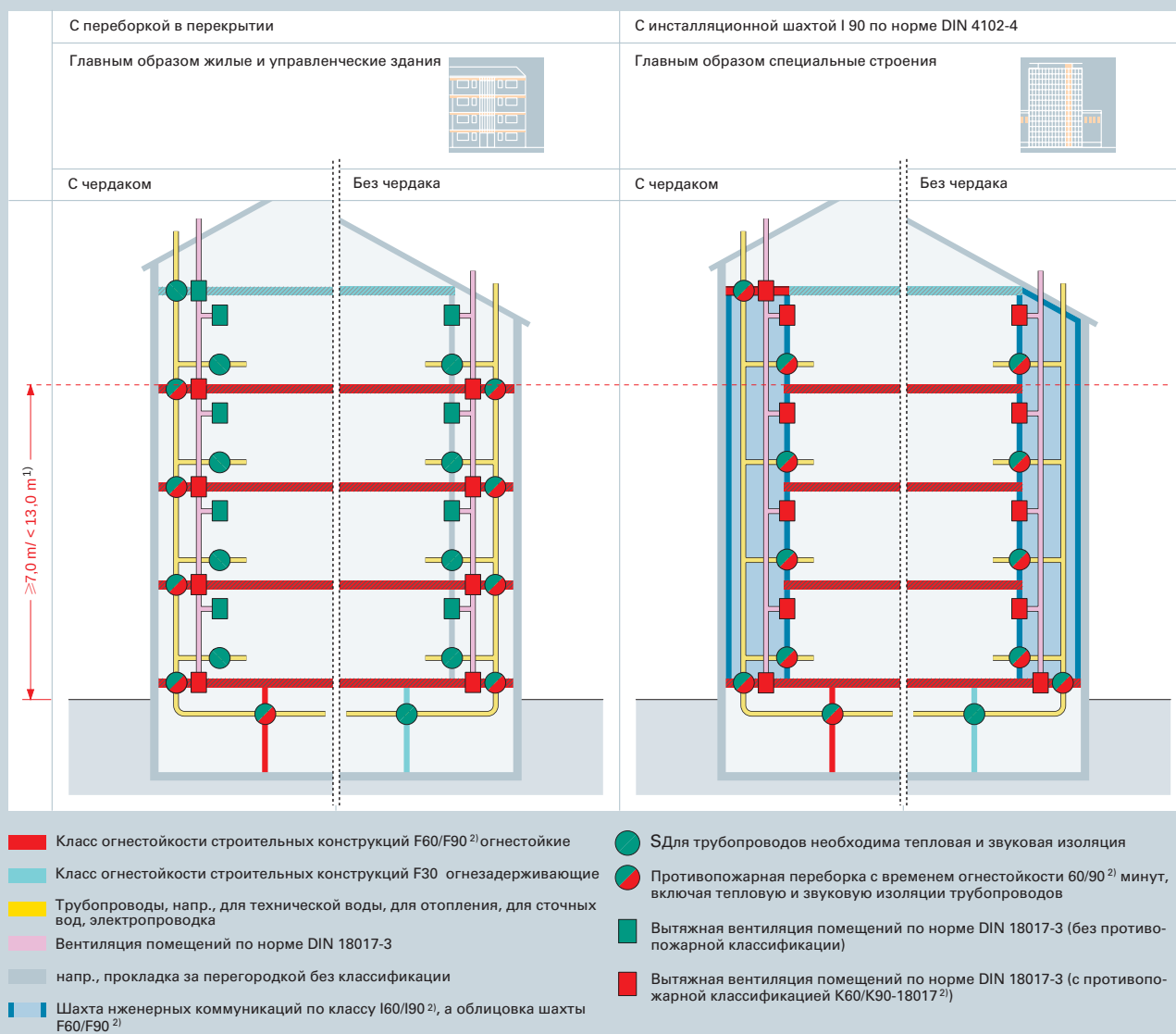
Предупредительные мероприятия по противопожарной защите инженерных сооружений

Предупредительные мероприятия по противопожарной защите инженерных сооружений представляют собой весомую часть общей защиты здоровья и жизни людей. Требования к этим

предупредительным мероприятиям в трубопроводных установках внутри зданий определены в принятых в федеральных землях правовых строительных правилах, а также в федераль-

ных предписаниях по трубопроводным установкам. Основные отличия двух основных принципов отделения трубопроводов перегородками:

Пример здания класса 4



¹⁾ Верхний край готового пола самого верхнего общего зала

²⁾ В соответствии с требованиями каждой из федеральных земель

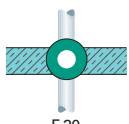
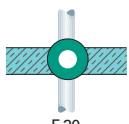
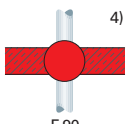
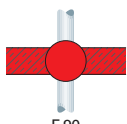
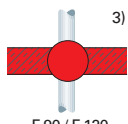
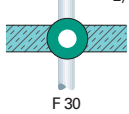
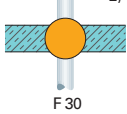
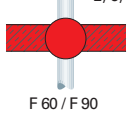
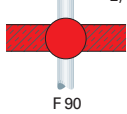
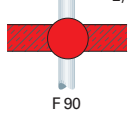
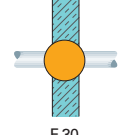
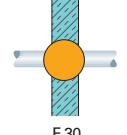
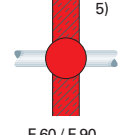
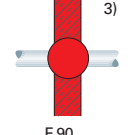
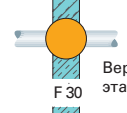
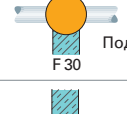
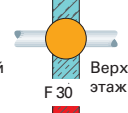
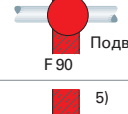
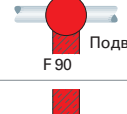
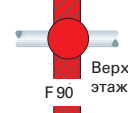
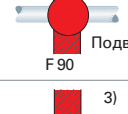
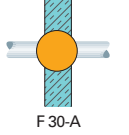
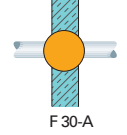
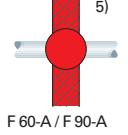
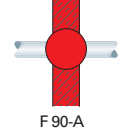
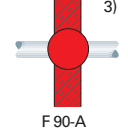
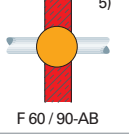
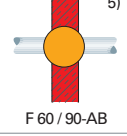
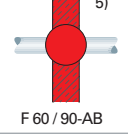
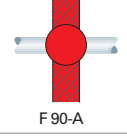
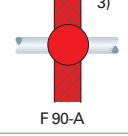
На практике в непригодных для хождения шахтах инженерных коммуникаций следует отдать предпочтение принципу отделения перекрытия противопо-

жарной переборкой. При использовании шахтного принципа и создании проходов в стенах шахт имеет место опасность того, что внут-

ренние противопожарные переборки не могут быть достаточно профессионально герметизированы.

4.6 Противопожарная защита

Требования к прокладке трубопроводов в соответствии со сборником строительных эталонов (МВО 2002)

Класс здания	GK 1 (a+b)	GK 2	GK 3	GK 4	GK 5	Специальные здания
Строительные конструкции ВКП = верхний край пола мест общего пребывания относительно поверхности земли ОП = отдельное помещение	 Свободстоящее здание ≤ 7 м ВКП (≤ 2 ОП и всего ≤ 400 м ²) ¹⁾	 Здание ≤ 7 м ВКП (≤ 2 ОП и всего ≤ 400 м ²) ¹⁾	 Прочие здания ≤ 7 м ВКП ¹⁾	 Здание ≤ 13 м ВКП (ОП не более 400 м ² в каждом случае) ¹⁾	 Прочие здания ≤ 22 м ВКП ¹⁾	- гостиницы - места проведения собраний - места проведения спортивных мероприятий - школы - больницы Каждое высокое и высотное здания ≤ 22 м ВКП ³⁾
Строительные конструкции в подвальных помещениях (перекрытия), МВО § 31 (2)	 F 30	 F 30	 F 90 ⁴⁾	 F 90	 F 90	 F 90 / F 120 ³⁾
Строительные конструкции на верхних этажах (перекрытия), МВО § 31 (1)	Никаких требований	 F 30 ²⁾	 F 30 ²⁾	 F 60 / F 90 ^{2) 5)}	 F 90 ²⁾	 F 90 ²⁾
Замыкающие разделительные стены в помещениях на верхних этажах, напр. стены между квартирами или стены между комнатами, МВО § 29	Никаких требований	 F 30	 F 30	 F 60 / F 90 ⁵⁾	 F 90	 F 90 ³⁾
Стены обязательных коридоров и выходов наружу, МВО § 36 (4)	Никаких требований	Никаких требований	 F 30 Верхний этаж  F 30 Подвал	 F 30 Верхний этаж  F 90 Подвал	 F 90 Верхний этаж  F 90 Подвал	 F 90 Верхний этаж  F 90 Подвал
Стены обязательных лестничных клеток, МВО § 35 (3)	Никаких требований	 F 30-A	 F 30-A	 F 60-A / F 90-A ⁵⁾	 F 90-A	 F 90-A ³⁾
Стены между зданиями, МВО § 30	Никаких требований	 F 60 / 90-AB ⁵⁾	 F 60 / 90-AB ⁵⁾	 F 60 / 90-AB ⁵⁾	 F 90-A	 F 90-A ³⁾

1) В соответствии с § 40 не предъявляется никаких требований к противопожарным перегородкам трубопроводов, к шахтам инженерных коммуникаций, каналам и трубопроводным установкам внутри квартир и отдельных помещений с площадью не более 400 м² и расположенных не более, чем на двух этажах^{*)}.

2) К перекрытиям чердачных помещений и плоских крыш не предъявляется никаких требований, если на чердаке нет помещений общего пользования.

3) Для специальных строений действуют различные требования. Подробности приведены в специальных строительных правилах и специальных концепциях противопожарной защиты, являющихся составными частями разрешений на строительство.

4) В Баден-Вюртемберге, Баварии, Хессене и Гамбурге действуют требования класса F30 для несущих строительных конструкций в подвальных помещениях. Противопожарные перегородки трубопроводов в строительных конструкциях класса F30 с требованиями к тепловой, звуковой и противопожарной защите^{*)}.

5) В настоящее время на рынке отсутствуют противопожарные перегородки для строительных конструкций класса F60, поэтому используются противопожарные перегородки класса F90.

 Проходы для трубопроводов с требованиями к тепловой и звуковой изоляции

 Противопожарные перегородки для трубопроводов в строительных конструкциях класса F30 с требованиями к тепловой, звуковой и противопожарной защите

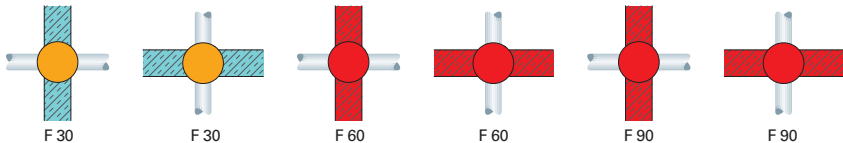
 Противопожарные перегородки для трубопроводов в строительных конструкциях классов F60/F90/F120 с требованиями к тепловой, звуковой и противопожарной защите

***) Важное замечание:** Эта таблица уже спроецирована на здания классов GK 1-5 в соответствии с требованиями сборника строительных эталонов (МВО) 2002, чтобы облегчить переход к новой системе будущих строительных правил федеральных земель. До момента вступления в силу новых строительных правил федеральных земель на основе МВО 2002 действуют также существовавшие правила.

4.6 Противопожарная защита

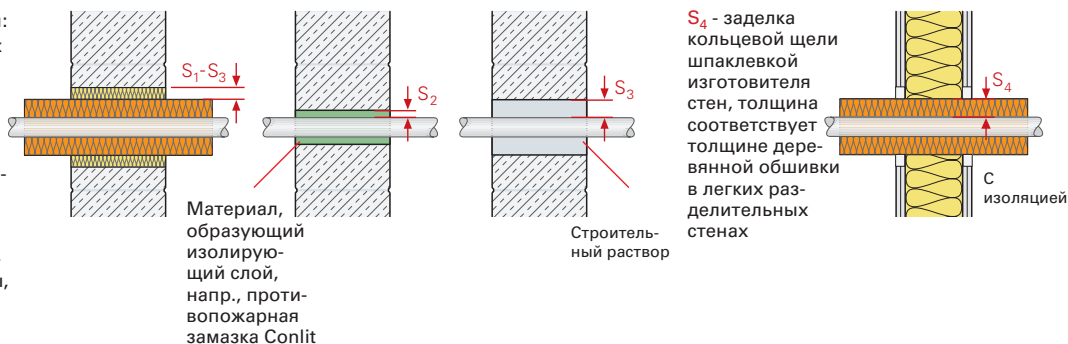
37

Противопожарные переборки в соответствии со сборником эталонных рекомендаций MLAR 2005/LAR/RbAL, раздел 4.3 для огнезадерживающих (F30) до огнестойких (F90) стен и перекрытий

Строительные конструкции	 F 30 F 30 F 60 F 60 F 90 F 90
Требования/типы труб	
Проходы без изоляции Металлопластиковая труба, $d \leq 32$ мм	Толщина ≥ 80 мм Цементная заделка $S_1 - S_3$ Формула для расстояния $a = 5 \times d$ Толщина ≥ 80 мм Шпаклевка изготовителя стен Строительные конструкции от F30 до F90 – массивная стена – массивное перекрытие Строительные конструкции от F30 до F90 – Легкая разделительная стенка
Проходы с несгораемой изоляцией Металлопластиковая труба, $d \leq 32$ мм	Толщина ≥ 80 мм Цементная заделка Формула для расстояния $b \geq 50$ мм Толщина ≥ 80 мм Шпаклевка изготовителя стен Строительные конструкции от F30 до F90 – массивная стена – массивное перекрытие Строительные конструкции от F30 до F90 – Легкая разделительная стенка Проходная изоляция Rockwool RS 800 Температура плавления $> 1.000^\circ\text{C}$ Изоляция Rockwool RS 800 Температура плавления $> 1.000^\circ\text{C}$

Другие виды кольцевой заделки:

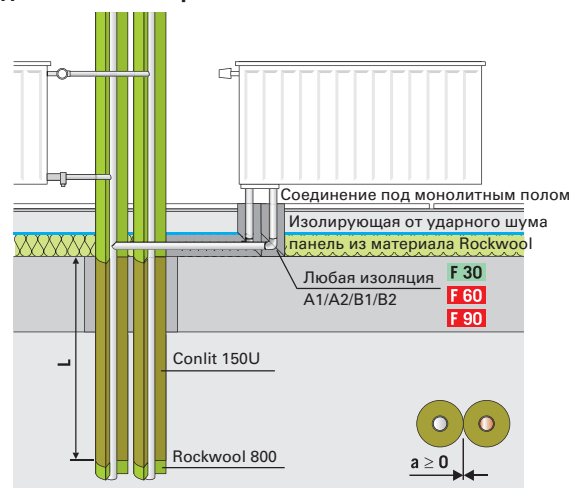
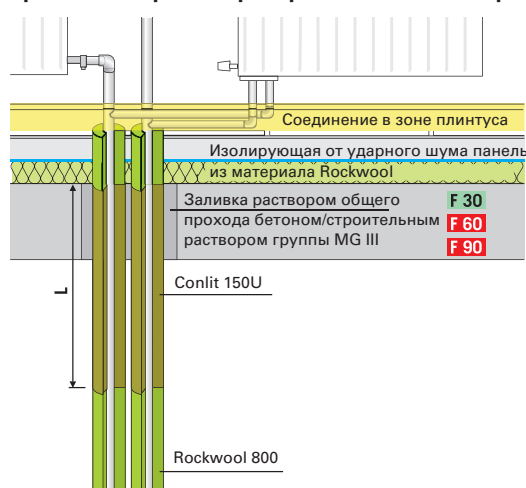
- S_1 - изоляция из минеральных волокон, температура плавления $> 1.000^\circ\text{C}$, удельная объемная масса $\geq 90 \text{ кг/м}^2$, толщина $S_1 \leq 50$ мм
- S_2 - в случае пожара пенообразующие строительные материалы с допуском строительного надзора (ABZ), толщина $S_2 \leq 16$ мм
- S_3 - строительный раствор/бетон без ограничения толщины, толщина $S_3 = 15$ мм



4.6 Противопожарная защита

Противопожарные переборки для трубопроводов с ответвлениями в области изоляции R30-R90 в соответствии с Rockwool ABP P-7 6/4140 MPAGS*)

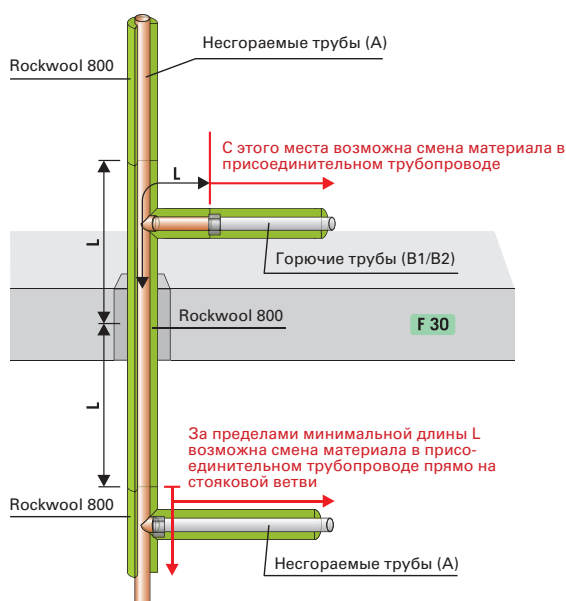
Противопожарные переборки в массивных перекрытиях для трубопроводов отопления alrex



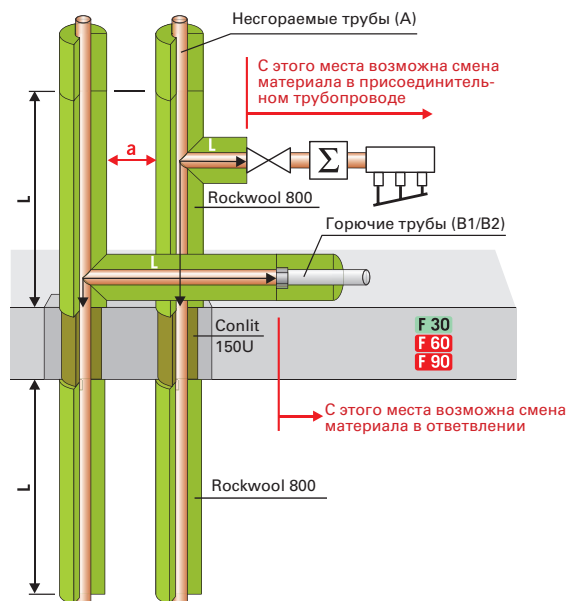
Противопожарные переборки от R30 до R90 присоединительных трубопроводов для отопительных радиаторов из металлопластиковых труб диаметром $d \leq 63$ мм, при соблюдении минимальной длины изоляции L с одной стороны прохода ($L \geq 1000$ мм).

Противопожарные переборки в массивных перекрытиях для металлических стояковых трубопроводов с боковыми ответвлениями из труб alrex

В разветвляющихся и отходящих трубопроводах должны выдерживаться те же пределы минимальной длины изоляции.



Монтаж счетчиков расхода воды и распределителей после участка с минимальной изолирующей длиной L возможен без проблем.



Присоединительные трубопроводы к стояковым трубопроводам с изоляцией прохода R30 при соблюдении минимальной длины изоляции L с обеих сторон прохода ($L = 500$ мм).

Присоединительные трубопроводы и распределители в стояковых трубопроводах с изолированным проходом от R60 до R90 при выдержке минимальной длины изоляции L с обеих сторон прохода ($L = 1000$ мм).

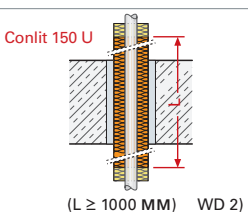
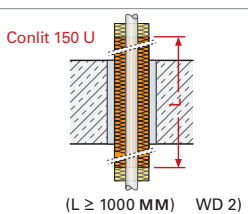
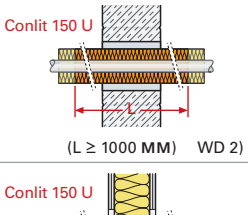
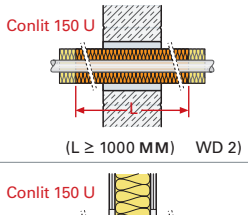
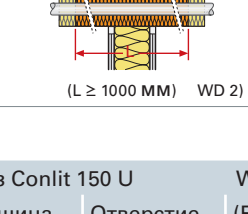
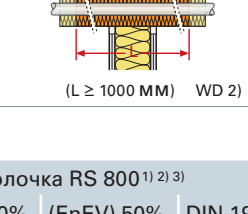
Важное указание:

*) Обязательно соблюдение положений, приведенных в сертификате испытания общим строительным надзором Rockwool ABP P- 7 6/4140 MPA GS

4.6 Противопожарная защита

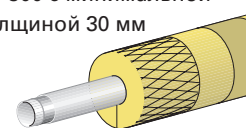
Проходы от R30 до R90 при монтаже системы alrex для транспортировки негорючих рабочих сред, например, питьевой воды и теплоносителя

Варианты исполнения в соответствии с Rockwool ABP P-3726/4140-MPA BS

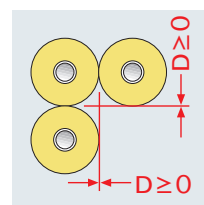
Строительные конструкции от F 30 до F 90	R 30  8)	от R 60 до R 90  8)
Массивное перекрытие толщиной минимум 150 мм		
Массивное перекрытие толщиной минимум 100 мм. Оболочка (DV) из Conlit расположена посередине		
Легкая разделительная стенка толщиной минимум 100 мм. Оболочка (DV) из Conlit расположена посередине		



RS 800 с минимальной толщиной 30 мм



Правило определения расстояния



Описание типа



Размер трубы Наружный диаметр (мм)	DV = оболочка из Conlit 150 U			WD = оболочка RS 800 ^{1) 2) 3)}		
	Тип [мм]	Толщина изоляции ³⁾ s [мм]	Отверстие, сделанное кольцевым сверлом DK s [мм]	(EnEV) 100% тепл., тип	(EnEV) 50% тепл., тип	DIN 1988 холодн., тип ⁴⁾
16,0	16/22	22,0	60	18/20	18/20	18/20
20,0	20/20	20,0	60	22/20	22/20	22/20
26,0	26/17	17,0	60	28/20	28/20	28/20
32,0	32/24	24,0	80	35/30	35/20	35/20
40,0	40/20	20,0	80	42/40	42/20	42/20
50,0	50/25	25,0	100	54/40	54/30	54/30
63,0	63/33,5	33,5	130	64/50	64/30	64/30
75,0	75/52,5	52,5	180	76/70	76/40	76/30

Указания/особые условия монтажа:

- 1) В отдельных случаях указана минимальная толщина поставляемой изоляции
- 2) В качестве идущей далее изоляции (WD) может использоваться изолирующая оболочка из материала Rockwool RS 800
- 3) Толщина изоляции в соответствии с Постановлением об экономии энергии (EnEV) 50%, а также по норме DIN 1988-2 должна подходить к диаметру отверстия, сделанного круглым сверлом DK
- 4) В неизолированных холодных трубопроводах в соответствии с нормой DIN 1988-2 должен иметься паронепроницаемый слой, поэтому следует использовать только противопожарную изолирующую оболочку из материала Conlit 150U/RS 800(WD), в случае необходимости некашированную трубную оболочку следует на месте строительства обернуть алюминиевой фольгой

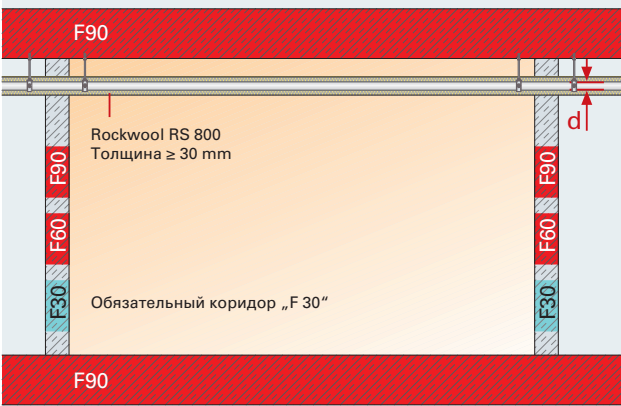
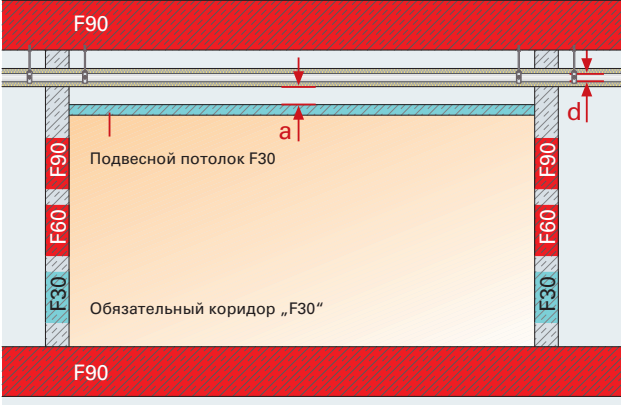
Должны соблюдаться все граничные условия, изложенные в общих сертификатах строительного надзора



Требуемые профили в соответствии с классификацией зданий (см. стр. 38)

4.6 Противопожарная защита

Прокладка возгораемых трубопроводов в обязательных коридорах, выходах наружу и открытых проходах в соответствии с MLAR 2005/LAR/RbALei, раздел 3

Требование/решение	„Пожарные нагрузки в обязательных коридорах, выходах наружу и открытых проходах допустимы только в том случае, если трубопроводы необходимы для обеспечения функционирования спасательных путей.“	
Вид прокладки		
Открытая прокладка горючих трубопроводов из металлопластиковых труб диаметра $d \leq 75$ мм в огнестойкой изоляции Rockwool RS800 толщиной ≥ 30 мм		Капсюляция горючих трубопроводов с диаметром до $d \leq 160$ мм производится посредством сплошной изоляции Rockwool RS 800 с температурой плавления > 1.000 °C и толщиной ≥ 30 мм
Прокладка трубопроводов из металлопластиковых труб $d \leq 75$ мм над подвесным потолком F30. Возможно использование теплоизоляционных материалов классов A1/A2 B1/B2.		При монтаже подвесного потолка F30 с противопожарной точки зрения не требуется никакая капсюляция. Могут использоваться изоляционные материалы A1/A2/B1 или B2. Проходы через стены класса F30 поверх подвесного потолка класса F30 не требуют противопожарных переборок, если помещения относятся к одной и той же зоне использования.
Прокладка трубопроводов из металлопластиковых труб $d \leq 75$ мм под плавающим монолитным полом (стяжкой) толщиной 30 мм. Возможно использование теплоизоляционных материалов классов A1/A2 B1/B2		При прокладке горючих трубопроводов, пустых и электрических трубопроводов под монолитным полом толщиной ≥ 30 мм противопожарная капсюляция уже в наличии. Противопожарные переборки/проходы могут быть выполнены в строительных конструкциях с классами от F60 до F90 с упрощениями по MLAR 2005/LAR/RbALei, раздел 4.3 или в исполнении F30-F90. Если помещения по обе стороны обязательного коридора относятся к одинаковой зоне использования, то возгораемые трубопроводы с возгораемыми изоляционными материалами могут проводиться через монолитный пол без противопожарных переборок аналогично MSysBÖR/Sys BÖR.

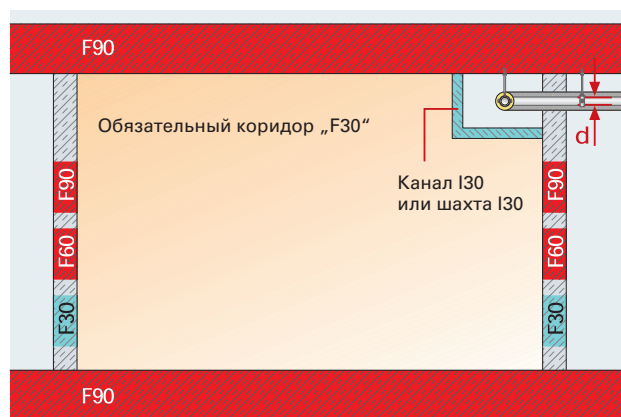


4.6 Противопожарная защита

41

Прокладка возгораемых трубопроводов в обязательных коридорах, выходах наружу и открытых проходах в соответствии с MLAR 2005/LAR/RbALei, раздел 3

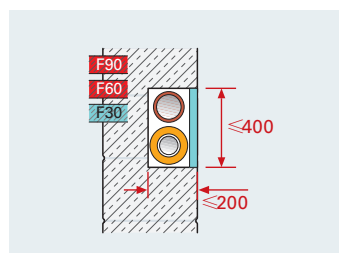
Прокладка металлопластиковых труб диаметром $d \leq 75$ мм во внутренних каналах и шахтах внутри спасательных путей с изоляционным материалами по выбору A1/A2 B1/B2



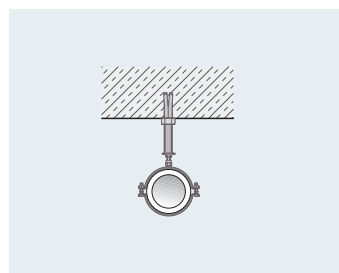
При монтаже канала I30 или шахты I30 противопожарная капсюляция обеспечивается каналом/шахтой. Проходы в канале/шахте не требуют противопожарных переборок, если помещения и канал/шахта относятся к одинаковой в противопожарном отношении зоне.

Прокладка под штукатуркой

Прокладка под штукатуркой горючих и огнестойких труб и изоляции в обязательных коридорах „F30“

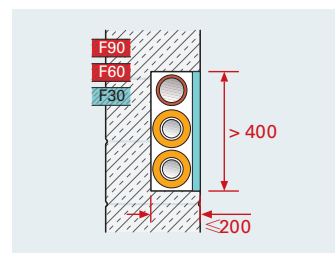


Крепление горизонтальных трасс трубопроводов

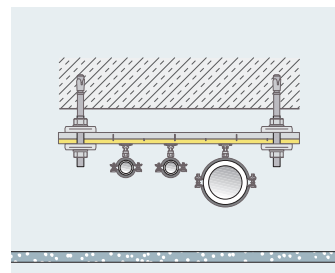


Одиночная подвеска по норме DIN 4102-4, номер 8.5.7.5 стальным дюбелем минимум M8
– Глубина отверстия равна удвоенной длине дюбеля, но не меньше 60 мм
– Максимальная нагрузка 500 Н или 50 кг/крепление

Штукатурка из негорючих материалов или панель из минеральных волокон толщиной ≥ 15 мм на негорючем основании под штукатурку



При превышении одного из размеров шлица должна производиться футеровка шахты по F30.



Подвешивание трасс трубопроводов поверх подвесного потолка F30 при помощи стальных дюбелей производится так же, как и одиночная подвеска. Для трасс трубопроводов требуется обязательный документ, разрешающий применение с учетом противопожарных требований. Внимание: доказательства на основе расчета недостаточно!



4.6 Противопожарная защита

Противопожарная система DOYMA

Манжета Curaflam® XS

Откидная манжета пригодна для противопожарной изоляции металлопластиковых труб с диаметрами от 16 до 75 мм при их монтаже за перегородкой на массивных стенах/массивных перекрытиях или легких разделительных стенах класса огнестойкости F90.

Манжета Curaflam® XS допущена Немецким институтом по строительной технике (DIBt) в соответствии с сертификатом Z-19.17-1386.

Curaflam® Rollit

Лента для обмотки пригодна для противопожарной изоляции многослойных металлопластиковых труб с диаметром от 16 до 75 мм при монтаже методом "в стене" в массивных стенах/массивных перекрытиях с классом огнестойкости F90.

Лента Curaflam® Rollit допущена Немецким институтом по строительной технике (DIBt) (сертификат Z-19.17-1402).

Curaflam® Inject BS + K10

Противопожарная масса служит для противопожарной изоляции многослойных металлопластиковых труб с диаметром до 32 мм; в соответствии с MLAR 2005/LAR/RbALei масса Curaflam® Inject BS + K10 допущена Немецким институтом по строительной технике (DIBt) (сертификат Z-19.11-1607) на основе экспертного заключения 8489/2005.

Указание: Дальнейшую информацию можно найти в Интернете по адресу www.doyma.de

Противопожарная пена Tangit FP 500

Противопожарная пена Tangit применяется для всех диаметров труб alrex в качестве прохода класса R90 в стенах (F90) и перекрытиях (F90) с полосками из минерального волокна,

которые приклеиваются пеной Tangit FP 802 к стенкам проходного отверстия. Проходы для труб R 90 с противопожарной пеной Tangit могут применяться на основе сертификата

испытания общим строительным надзором (ABP) номер P-3475/1630-MPA BS.

Указание: Дальнейшую информацию можно найти в Интернете по адресу www.henkel-installation.de

Противопожарные системы Armacell

Новый продукт ARMACELL PROTECT R-90

позволяет как никогда просто производить противопожарную изоляцию возгораемых трубопроводов. Будь то в перекрытиях, массивных стенах или стенах из облегченных конструкций, ARMACELL PROTECT R-90 обеспечивает надежную противопожарную защиту всех строительных конструкций без какихлибо сложных дополнительных

мер. Armacell Protect R-90 предназначен для закрытия остаточных пустот с помощью обычного строительного раствора/шпаклевки. Теперь ничего не мешает спокойному ритму строительства. ARMACELL PROTECT R-90 проверен и допущен в соответствии с сертификатом испытания общим строительным надзором P-MPA-E-07-009 организации MPA NRW (Норд Рейн Вестфалия).

ARMAPROTECT PP

Противопожарная защитная манжета R90 для горючих труб с изоляцией или без нее, а также другие изделия фирмы Armacell.

Указание: Дальнейшую информацию можно найти в Интернете по адресу www.armacell.com

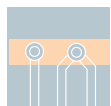
Указание:

Приведенные здесь примеры демонстрируют возможности свободно приобретаемых на рынке противопожарных материалов для защиты горючих труб. Тем не менее мы просим Вас использовать только допущенные Немецким

институтом по строительной технике (DIBt) системные решения и использовать их в соответствии с рекомендациями, приведенными в сертификатах испытания общим строительным надзором.



Примеры применения



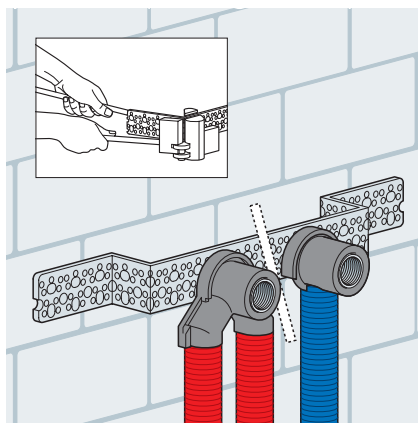
При выборе систем распределительных трубопроводов следует учесть достоинства отдельных систем, приведенные далее. Так, например, в одиночном распределительном трубопроводе для питьевой воды не требуется больших затрат на проектирование, т.к. чаще всего используются трубы только одного размера. Система распределительных трубопроводов, включающая

двойной настенный угольник, равно как и кольцевой распределительный трубопровод обеспечивают равномерное давление и температуру, а также оптимальный водообмен и, благодаря этому, сокращение времени застоя воды. Принципиально следует соблюдать предписания по изоляции прокладываемых труб, приведенные в Постановлении об экономии энергии (EnEV) и норме DIN 1988. Если нет каких-либо требований по изоляции, то

следует прокладывать трубы alrex в защитной трубе. Кроме того, для присоединительной арматуры имеется в наличии широкий ассортимент фитингов: настенные соединительные угольники alrex, двойные соединительные угольники (водорозетки), угольники для подключения сливных бачков, шумоизоляционные элементы для них, позволяющие уменьшить воздействие вибрации и шума на строительные конструкции.

Монтаж присоединительной арматуры поверх штукатурки

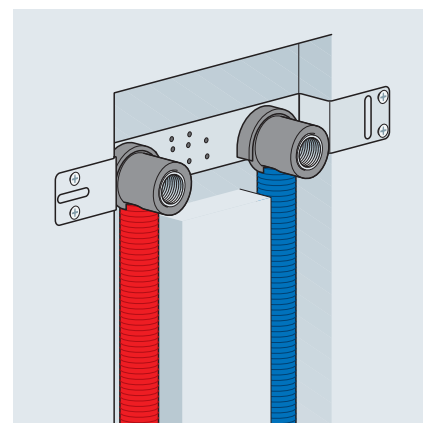
Монтаж присоединительной арматуры alrex поверх штукатурки производится при помощи предварительно изогнутых монтажных углов alrex или индивидуально изгибаемых монтажных шин alrex. Присоединение трубопроводов alrex к водопроводной арматуре производится на кирпичной кладке при помощи настенных угольников alrex.



Вариант поверх штукатурки

Монтаж присоединительной арматуры под штукатуркой

Монтаж присоединительной арматуры alrex под штукатуркой производится при помощи предварительно изогнутых монтажных углов alrex или индивидуально изгибаемых монтажных шин alrex. Подводка трубопроводов alrex к присоединительным угольникам alrex осуществляется в канале стены. При прокладке присоединительных трубопроводов в кирпичной кладке или стенах следует руководствоваться требованиями норм DIN 1053 „Кирпичная кладка, изготовление штроб”.



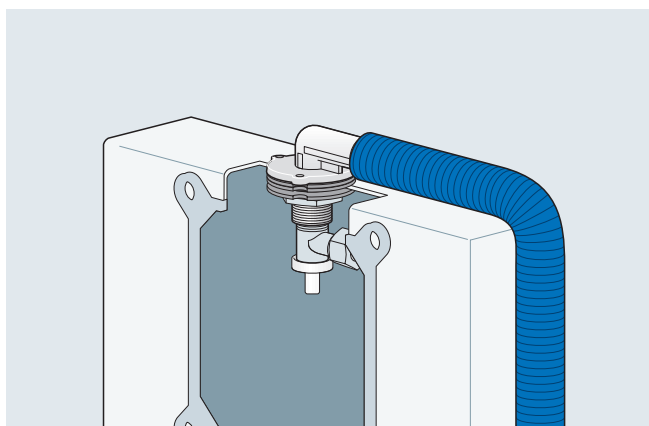
Варианты под штукатуркой

Подключение сливного бачка

Подключение сливного бачка производится при помощи переходного угольника alrex-duo® с внутренней резьбой в случае сливных бачков с резьбовым соединением или при помощи угольника alrex-duo® (монтаж под штукатурку) для подключения сливных бачков с

использованием монтажного комплекта тип «UP». Разводка трубопроводов alrex может выполняться в виде одной линии от коллектора питьевой воды, от тройникового распределителя или от кольцевого распределительного трубопровода с использованием двойного

настенного угольника (водорозетки). В случае разводки при помощи кольцевого трубопровода следует предусмотреть патрубок alrex между двойным настенным угольником и угольником сливного бачка или переходником alrex.



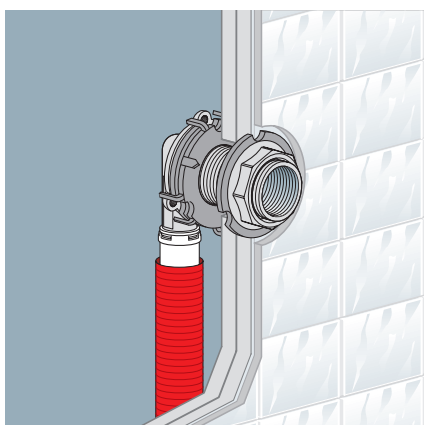
Угольник alrex-duo® для подключения сливного бачка «UP» (монтаж под штукатурку)

Прокладка за перегородкой

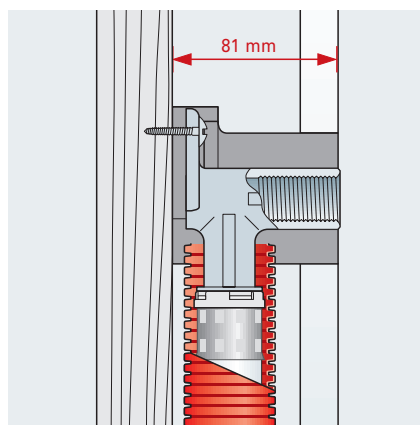
Прокладка трубопроводов alrex для питьевой воды в сухих строениях может производиться отдельными линиями через распределитель питьевой воды, по системе кольцевого трубопровода или с помощью тройниковой разводки от стояковой ветви. Для этого в зависи-

мости от типа разводки используются такая присоединительная арматура, как сквозные проходы alrex-duo® в облегченных конструкциях, настенные угольники alrex-duo® и также двойные настенные угольники alrex-duo®. Необходимо предусмотреть защиту от вла-

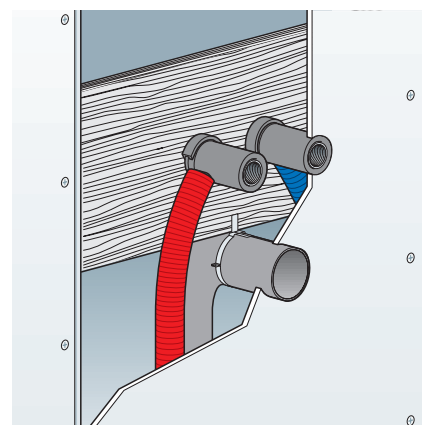
ги в области сантехнической арматуры и в проходах. Герметизация панелей для сухого строительства должна производиться на основе общепринятых технических правил, напр., с помощью уплотнительной манжеты или прокладки.



Сквозные проходы alrex-duo® в облегченных конструкциях



Настенный угольник alrex-duo®



Настенный угольник alrex-duo®



Подключение к коллекторному распределителю



От центрального распределителя питьевой воды могут быть проложены одиночные линии или может быть произведена тройниковая разводка до соответствующего места отбора воды. Для этого имеются различные присоединительные элементы, например, монтажный комплект, двойной настенный угольник, настенный угольник и сама труба alrex с резьбовыми соединениями, переходниками или распределительными элементами. При прокладке присоединительных трубопроводов alrex к рас-

пределителю питьевой воды для них в соответствии с Постановлением об экологии энергии (EnEV) следует предусмотреть соответствующую изоляцию. При прокладке трасс трубопроводов следует учитывать расстояния между ними. Монтаж труб alrex к коллекторному распределителю производится при помощи пресс-подсоединений alrex-duo® диаметров 16 x 2,0 и 20 x 2,0. Каждый распределительный коллектор в зависимости от размеров коллекторного шкафа может комбинироваться с 2 - 10 присоединительными элементами. Присоединительные трубопроводы

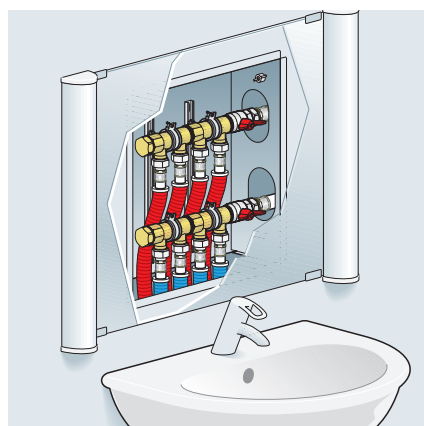
для холодной и горячей воды следует подключать к распределителю без внутренних напряжений. Присоединение распределителя к стояковой ветви трубопровода холодной и горячей воды производится напрямую через распределительные шаровые краны (с обеих сторон внутренняя резьба 1") или возможно предусмотренные счетчики расхода воды, включая их запорные элементы.

Месторасположение распределителей

Распределители alrex в зависимости от особенностей строительства могут располагаться различными способами. Этажные распределители в со-

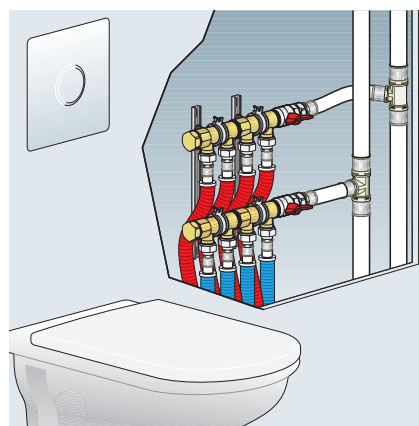
ответствии с нормой DIN 1988, часть 2 могут встраиваться без доступа с помощью надежного, неразъемного, с продольным силовым замыканием запрессованного соединения. Для них

не требуется ревизионное отверстие. В следующих примерах показаны типовые варианты встраивания распределителей alrex:



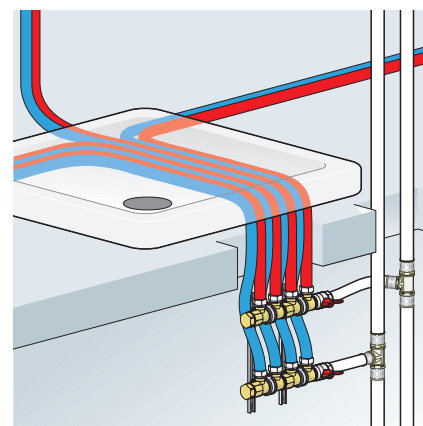
Распределитель во встроенном шкафу

Расположение распределителя позади зеркала. В этом случае распределитель хорошо доступен, что очень важно при децентрализованном сборе данных о потреблении.



Распределитель за перегородкой

Распределитель за перегородкой с прямым присоединением к стояковому трубопроводу alrex. Здесь используется пустое пространство за перегородкой для расположения распределителя.



Распределитель под подвальным перекрытием

Расположение распределителя под подвальным перекрытием с центральным горячим водоснабжением, напр., в многоквартирном доме.



5.1 Примеры применения

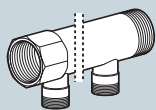
Коллектор питьевой воды alrex

Распределительный коллектор alrex для питьевой воды отличаются высококачественным материалом, возможностью комбинирования числа присоединений, а также соответствующим норме DIN 52218 звукоизолированным креплением на держателе распределителя. Коллектор alrex для питьевой воды выполнен из устойчивой к вымыванию цинка латуни имеет подключения,

число которых соответствует количеству трубопроводов. Для этого существуют два вида коллекторов с двумя и тремя присоединительными патрубками. Для получения необходимого количества подключений, эти коллекторы можно произвольно комбинировать между собой. На концах коллектор имеет одно отверстие с наружной резьбой 1" и одно с внутренней резьбой 1" и он оснащен присоединительными

патрубками под Евроконус 3/4". Концы коллектора закрываются резьбовыми концевыми заглушками с наружной резьбой 1", которые одновременно могут служить для удаления воздуха из системы.

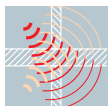
Монтаж коллектора alrex для питьевой воды может производиться как во встроенном коллекторном шкафу, так и за перегородкой.



Коллекторные подключения	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Коллектор с двумя подключениями	1	-	2	1	-	2	1	-	2
Коллектор с тремя подключениями	-	1	-	1	2	1	2	3	2
Общая длина коллектора (мм)	130	185	234	289	344	393	448	503	552
Коллектор с шаровым краном (мм)	193	248	297	352	407	456	511	566	615



Шумоизоляция



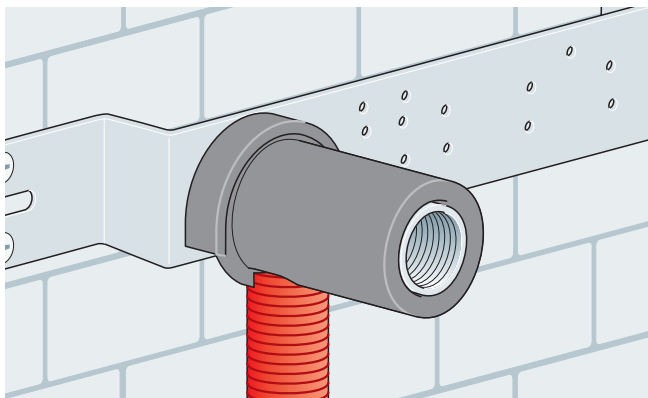
В норме DIN 4109 приведены требования к звукоизоляции в зданиях.

Кроме того, при установке трубопроводных установок необходимо следить за безупречным акустическим разделением всех частей установки от корпуса строительной конструкции. Однослойные стены, на которых производится прокладка, должны иметь удельный вес минимум 220 кг/м², чтобы обеспечить достаточное погашение механических шумов. Наиболее действенной и экономически выгодной мерой по звукоизоляции является хорошо продуманная проектная концепция. При проектировании должно быть обяза-

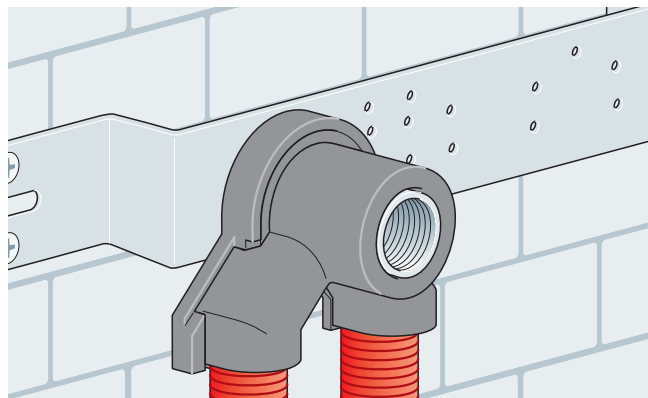
тельно учтено то, что помещения для отдыха и совместного пребывания по возможности не должны иметь стен, на которые установлена сантехническая арматура и устройства и проложены трубопроводы. Передача звуков в области сантехники проявляется в первую очередь через механические шумы. Для этого наряду с малозумящей арматурой группы I и использованием звукоизолированных трубных скоб необходимо предусмотреть при проектировании изделия alrex для акустической развязки, напр., состоящий из двух частей шумоизоляционный комплект для крепления настенных угольников для подключения водопроводной арматуры. Соединительные

муфты, непосредственно монтируемые в ограждающие конструкции, должны быть обернуты изолирующим материалом.

Передача механического шума в трубопроводах зависит от акустических свойств материалов этих трубопроводов. Плотность и коэффициент эластичности материала трубопровода оказывают решающее влияние на скорость распространения звука. Эта скорость распространения звука в структурированном полиэтилене чрезвычайно ограничена, поэтому трубы alrex очень хорошо подходят с точки зрения звукоизоляции.



Шумоизоляционный комплект alrex для настенного угольника



Шумоизоляционный комплект alrex для двойного настенного угольника

Водонагреватель



Присоединение многослойных металлопластиковых труб alrex к водонагревателям без промежуточных металлических компонентов возможно только, если эти приборы в соответствии с нормативными документами (нормы DIN 4753, DIN VDE

0700, DIN 1988) не создают температур выше 95 °C. Это особенно характерно для устаревших гидравлически управляемых, электрических или газовых проточных водонагревателей (газовых колонок) где могут возникать температуры выше 95 °C, приводящие к появлению неисправностей. Поэтому

мы рекомендуем использовать в таких случаях металлический соединительный отрезок трубы длиной 1 м. Разрешение на применение проточных водоподогревателей может дать только непосредственно изготовитель этих приборов.



5.3 Гигиена и промывка трубопроводов

Гигиена и промывка трубопроводов

Указания об опасностях для гигиены и возможностях коррозии

В таких материалах, как медь и оцинкованная сталь, даже при предписанной промывке может возникнуть коррозия, если между промывкой трубопроводов и запуском в эксплуатацию проходит длительное время бездействия, в особенности же когда установка опорожняется и невозможно точно установить наличие в ней остаточной воды. В общем случае с гигиенической точки зрения, в особенности же в таких незащищенных объектах, как больницы, по требованиям нормы VDI 6023 следует избегать какихлибо простоев трубопроводов. Более того, требуется еще и повторение промывки, если установка или ее отдельные части активно не используются дольше четырех недель. Для промывки трубопроводов, в особенности изготовленных из подверженных коррозии материалов, но в то же время даже и из коррозионностойких материалов, время ее проведения играет важное значение; в равной степени это относится и к проверке на герметичность. С коррозионнотехнической точки зрения интервал времени между моментом первой подачи воды в трубопроводную систему и моментом

ее запуска в эксплуатацию не должен превышать четырех недель (норма DIN 1988 часть 8, раздел 5).

С гигиенической точки зрения установка обеспечения питьевой водой после испытания давлением и последующей промывкой должна сразу же без какихлибо перерывов запускаться в эксплуатацию.

Эти требования во многих случаях, в частности, при проведении проб воды, сложно согласовываются по времени со строительными предписаниями. Поэтому предлагается производить проверку герметичности трубопроводов с помощью сухого обезжиренного сжатого воздуха или инертного газа для избежания коррозии и выполнения гигиенических требований. Для исключения возможной опасности увечья в таких случаях должны выполняться минимальные требования техники безопасности (см. для этого правило BHK 5.001 "Проверка трубопроводов для питьевой воды под давлением с помощью сжатого воздуха или инертного газа"). Расчет циркуляционных трубопроводов должен производиться на основе рабочего листа Немецкого союза специалистов водо и газоснабжения (DVGW) W553.

Промывка трубопроводов для питьевой воды

Промывка трубопроводов для питьевой воды должна принципиально производиться по норме DIN 1988, часть 2, раздел 11.2. При этом должно гарантироваться непрерывное снабжение водой (постоянное подключение к общественной сети водоснабжения или установке для локального обеспечения водой, не временное строительное подключение) и свободное стекание использованной воды. Протокол по промывке см. в рубрике "Протоколы" и в разделе «Сервис & Download» в интернете по адресу www.fraenkische.com

Легионеллы



Меры по снижению роста бактерий (легионелл) приведены в рабочем листе Немецкого союза специалистов водо и газоснабжения (DVGW) W551.

Усиление роста легионелл наблюдается в диапазоне температур от 30°C до 45°C, поэтому повышенный риск получения инфекции находится в прямой зависимости от температуры трубопроводной системы для питьевой воды.

Профилактическими мероприятиями может служить, напр.:

- Исключение трубопроводов без циркуляции воды или с сопровождающим обогревом
- Остывание циркулирующей горячей воды не более, чем на 5 градусов Кельвина в циркуляционных трубопроводах для горячей воды
- Температура в резервуаре горячей питьевой воды должна быть минимум 60 °C
- Исключение образования аэрозолей на отборной арматуре
- Обеспечение возможности быстрой

смены воды путем исключения больших размеров нециркуляционных этажных и отдельных трубопроводов без сопровождающего обогрева

- Опорожнение и отделение не эксплуатируемых трубопроводных участков.

Многослойная металлопластиковая труба alrex в значительной степени противостоит образованию отложений на внутренней стенке, выполненной из сшитого полиэтилена, обладающего низким коэффициентом шероховатости.



Испытание давлением трубопроводов системы питьевого водоснабжения

Испытание трубопроводов давлением воды



В норме DIN 1988 часть 2 раздел 11.1.2 предписано проведение испытаний видимой части трубопроводов для питьевой воды

после их прокладки под давлением с применением фильтрованной воды. Прибор для измерения давления следует подключить в самой низкой точке установки. Разрешается использовать только измерительные приборы, способные показывать разность давлений в 0,1 бара.

При разности температур более >10 К требуется температурная компенсация. Поэтому температура проложенного трубопровода должна соответствовать температуре испытательной среды.

Кроме того, необходимо произвести визуальную проверку правильности запрессовки каждого соединения.

Проведение испытания под давлением

Испытание под давлением проводится для проверки герметичности и прочности трубопроводов, проверки герметичности маленьких частей установки - таких, как присоединительный и распределительный трубопроводы, в сырых помещениях достаточно.

Предварительное испытание

После наполнения установки водой следует произвести визуальный контроль всех соединителей труб alpex-duo® / alpex-duo® XS / alpex L.

Испытание на прочность

Сразу же за успешно проведенным предварительным испытанием производится испытание на прочность, длительность которого составляет десять минут. Считанное показание измерителя давления во время испытания не должно падать. Ни в одной точке испытанной установки не должны обнаруживаться утечки.

Протокол испытания давлением см. в рубрике "Протоколы" и в разделе «Сервис & Download» в интернете по адресу www.fraenkische.com

Испытание трубопроводов давлением сжатого воздуха или инертного газа

Если испытание давлением с помощью питьевой воды выпадает на период заморозков или если между испытанием давлением и запуском трубопровода в эксплуатацию ожидается длительная пауза, то использовать воду для испытания давлением не рекомендуется. Не только вероятность повреждения трубопроводов по причине замерзания, но в большей степени из-за невозможности их полного опорожнения, что может существенно повлиять на гигиеничность всей системы.

Поэтому в таких случаях мы рекомендуем производить испытания под давлением сжатого воздуха или инертного газа. Из-за сжимаемости газов по физическим причинам и причинам техники безопасности следует особо принимать во внимание совсем другие требования к проведению испытаний под давлением, чем при использовании воды. В таких случаях следует поступать в соответствии с памяткой Центрального объединения специалистов по сантехнике, отоплению, климатизации (ZVSHK) "Проведение испытания трубопроводов для питьевой воды под давлением сжатого воздуха или инертного газа по норме DIN 1988 (TRWI)".

Проверка герметичности трубопроводов

Проверка герметичности трубопроводов производится под испытательным давлением в 110 мбар перед проведением проверки на прочность. Используемый манометр должен иметь соответствующую точность показаний не более 1 мбар (10 мм водного столба). С этой целью можно использовать знакотой по испытаниям TRGI (технические правила при прокладке газопроводов) манометр с U-образной трубкой или пьезометр. Конструкционные детали трубопроводной установки должны выдерживать испытательное давление или демонтироваться перед проведением испытаний.

После приложения давления на трубопроводы с объемом до 100 литров время проведения испытаний должно составлять минимум 30 минут. Для каждого дополнительного объема трубопровода в 100 литров время проведения испытаний увеличивается на 10 минут. Проверка герметичности начинается после достижения испытательного давления при учете температурной компенсации.

Испытание трубопроводов на прочность

Испытание трубопроводов на прочность комбинируется с визуальной проверкой всех трубных соединений, при этом проверяется герметичность выполнения всех запрессованных и резьбовых соединений. Повышенное нагрузочное давление составляет при номинальном внутреннем диаметре труб до 75x5,0 максимум 3 бара. Для проверки герметичности и нагружаемости могут использоваться следующие среды:

- обезжиренный сжатый воздух
- инертные газы, как, напр., азот и углекислый газ
- формировочный газ (газовая смесь), содержащий 5% водорода и азот (используется в методах обнаружения мест утечек).

С помощью предохранительных приспособлений, напр., редукционного клапана на компрессорах, необходимо гарантировать не превышение испытательного давления в трубопроводе. Протокол испытания давлением газа см. в рубрике «Протоколы» и в разделе «Сервис & Download» в интернете по адресу www.fraenkische.com

6.1 Примеры применения

Общие положения

Принципиально следует соблюдать предписания по изоляции прокладываемых труб, приведенные в Постановлении об экономии энергии (EnEV). В соответствии с ним трубопроводы alrex должны прокладываться в защитной трубе, если нет никаких требований по изоляции, и изолироваться при их наличии. Исключением является про-

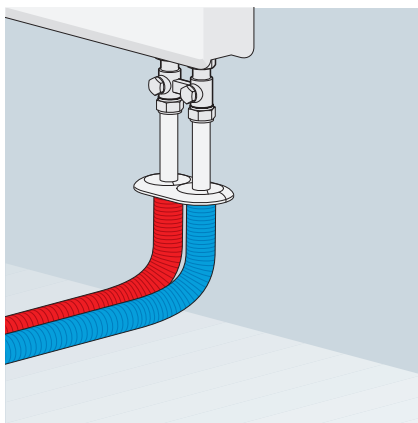
кладка трубопроводов под плинтусами, т.к. в этом случае трубы alrex могут прокладываться без защитной трубы и без изоляции.

Чистое подключение присоединительных трубопроводов для отопительных радиаторов в видимой области на поверхности пола или стены достигается при использовании двойных крышек в

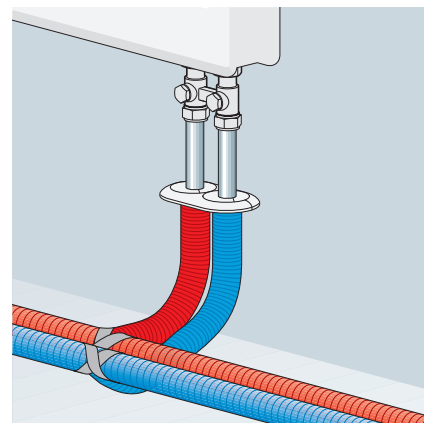
двухтрубных системах или одинарных крышек в случае однострунных систем. Присоединительные резьбовые соединения отопительных радиаторов alrex следует в соответствии с нормой DIN 3838 (проект) подключать к нормированному „Евроконусу“.

Присоединение труб alrex-duo® к радиаторам отопления из пола

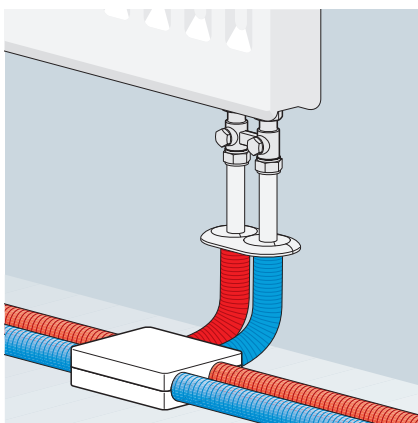
Нижнее присоединение радиаторов отопления может быть реализовано с минимальными затратами с применением труб alrex в защитной трубе и резьбовых соединений для подключения отопительных приборов. Этот вариант выполняется в одно и двухтрубных системах через одиночный трубопровод от распределителя, с обычным тройниковым распределителем или с применением перекрестных тройников в конструкции пола. В данном случае большое значение для труб alrex имеет такое качество, как стабильность формы, поскольку после изгиба труб под углом 90° позже не будет происходить их разгибание. При этом следует принять меры по изоляции элементов, как, напр., обмотка тройников подходящим изоляционным материалом, или применение специально предусмотренного шумоизоляционного комплекта для перекрестных тройников. При прокладке труб alrex в монолитной стяжке необходимо следить за тем, чтобы это производилось или с их изоляцией, или в защитной трубе.



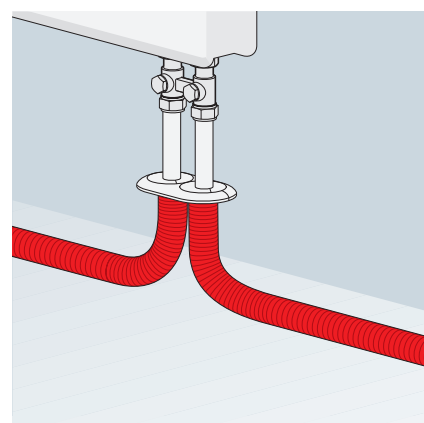
Отдельное присоединение к распределителю alrex



Тройниковый распределитель alrex



Присоединение с помощью перекрестного двойного тройника alrex-duo®



Однотрубная система alrex



6.1 Примеры применения

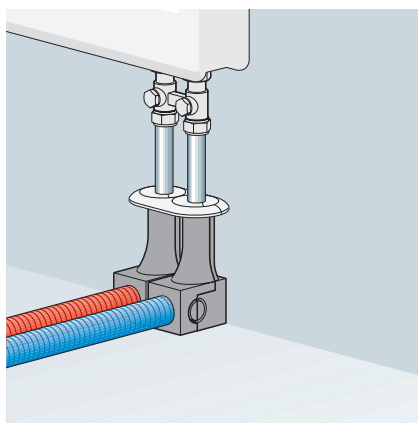
51

Подключение фасонных деталей к радиаторам отопления из пола

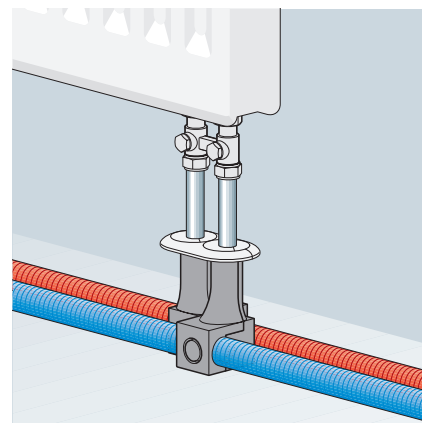
Подключение радиатора отопления из пола осуществляется при помощи таких фасонных деталей alrex-duo, как угловые подключения радиаторов или никелированные тройники с использованием резьбовых соединений арматуры радиаторов отопления. Угловые подключения радиаторов производятся в конструкции пола по одно и двухтрубной системе через одиночный трубопровод от распределительного коллектора, при помощи обычных тройниковых распределителей или перекрестных тройников. Тройники для подключения радиаторов отопления позволяют выполнить экономичную прокладку кольцевых трубопроводов в двухтрубных системах без применения дополнительных фитингов. Следует принять меры по изоляции элементов - такие, как обмотка нормальных тройников подходящим изоляцион-

ным материалом, а также применение специально предусмотренного шумоизоляционного комплекта для перекрестных тройников. Для создания акустического барьера между бетонным перекрытием и монолитной стяжкой предназначен звукоизолиру-

ющий элемент, используемый в равной степени как для угловых подключений радиаторов alrex-duo®, так и тройников alrex-duo®. Кроме того, эта же обложка обеспечивает и теплоизоляцию в области прохода через монолитный пол.



alrex-duo® отдельное подключение к коллектору при помощи угловых подключений радиаторов



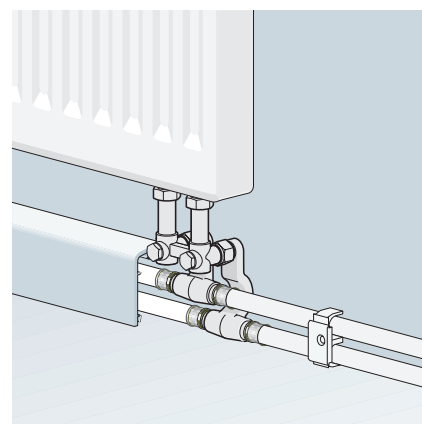
alrex-duo® подключение к кольцевому трубопроводу при помощи тройников для подключения радиаторов

Плнтусное подключение радиаторов отопления

Такое подключение радиаторов отопления производится при помощи соответствующих комплектов плнтусного подключения. Элементы данных комплектов обеспечивают наряду с проходом равного диаметра в подающем и обратном трубопроводах также проходы справа и слева и уменьшенного диаметра (редукционные). Кроме того, комплекты подключений радиаторов отопления могут использоваться и в качестве конечных элементов на обоих концах трубопровода. Подключение радиатора отопления при помощи комплекта подключающих элементов может производиться через такие специальные фасонные

детали, как компенсационное колено с шаровым краном или без него, включая резьбовое соединение. Присоединение к вентилю отопительного радиатора производится с помощью соответствующих резьбовых соединений арматуры радиаторов отопления. При монтаже под плнтусами трубопроводы alrex могут прокладываться без изоляции (в соответствии с Постановлением об экономии энергии/EnEV) и без защитной трубы.

Указание: Следует использовать "Компенсационное колено с шаровым краном" одного изготовителя.



Плнтусное подключение alrex-duo®



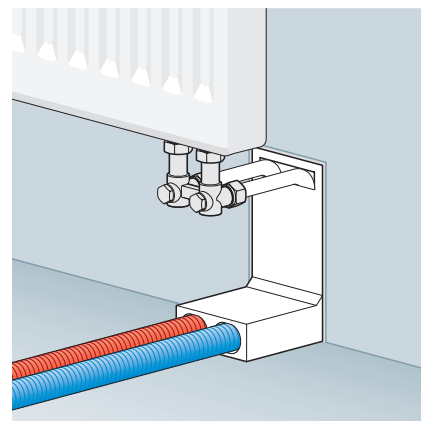
6.1 Примеры применения

Подключение отопительных радиаторов из стены

Из гигиенических соображений подключение отопительных радиаторов из стены приобретает все больший интерес по сравнению с присоединением из пола. Для этого в системе alrex имеется два блока подключения отопительных радиаторов со встроенными трубами alrex-duo® 16 x 2 мм. Блок высотой 260 мм предназначен для подключения отопительных радиаторов при конструкции пола высотой до 100 мм и блок высотой 310 мм в случае высоты конструкции пола до 150 мм. При помощи данного блока могут реализовываться как трубопроводы в конструкции пола, отдельные подклю-

чения непосредственно от коллектора, так и тройниковые распределители с обычными или перекрестными тройниками. При двухтрубной системе разводки с отдельным подключением радиаторов от коллектора трубопровод, находящийся в конструкции пола, соединяется при помощи муфты с жестко фиксированным в стене блоком для подключения отопительных радиаторов.

Подключение труб alrex к арматуре отопительного радиатора производится с помощью резьбовых соединений alrex со стяжным кольцом.



Блок подключения отопительных радиаторов alrex



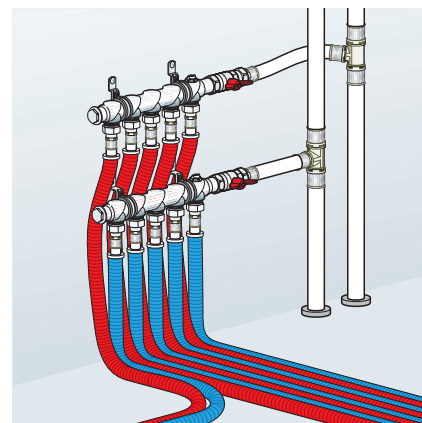
6.1 Примеры применения

53

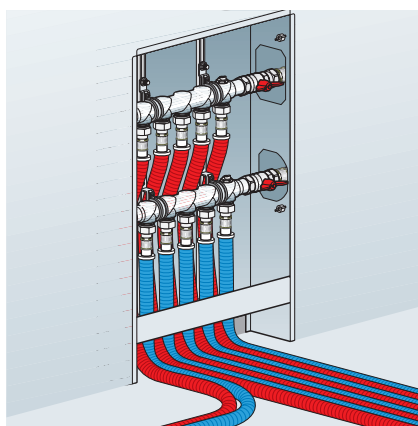
Варианты подключения к распределительному коллектору

От центрального распределителя отопительной системы могут быть проложены одиночные присоединительные трубопроводы и тройниковые распределители до самого места присоединения отопительных радиаторов. Для этого имеются различные присоединительные элементы - такие, как угловое подключение отопительных радиаторов, блок для подключения из стены или сами трубы alrex с резьбовыми соединениями alrex (с обжимным кольцом) и подключение к коллектору (используется также для нижнего подключения к панельным радиаторам) с помощью пресс-соединений. Присоединительные трубопроводы для отопительных радиаторов, прокладываемые от отопительного распределителя, следует полностью изолировать в соответствии с Постановлением об экономии энергии (EnEV) 2/02 или, если нет требований к изоляции, проложить в защитной трубе. При этом следует учитывать расстояния между трубами при прокладке трубных трасс. Труба alrex подключается к коллектору с помощью резьбовых соединений alrex с обжимным кольцом или подключений с помощью пресс-соединений диаметра 16 x 2,0 и 20 x 2,0. Трубопроводы

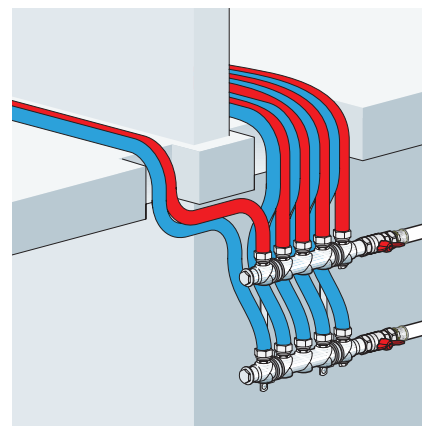
системы отопления в зависимости от размеров монтируются с помощью 2 – 12 подающих и обратных присоединительных элементов. Подающие и обратные трубопроводы следует подключать к коллектору без механических напряжений. Присоединение коллекторов к стояковой ветви трубопроводов производится при помощи запорных шаровых кранов (с внутренней резьбой 3/4" или 1"). Возможна также установка счетчика воды, включая его запорные элементы.



Монтаж коллектора на стене здания строения



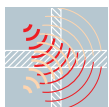
Монтаж коллектора в специальном распределительном шкафу



Монтаж коллектора в подвале под перекрытием

6.2 Звукоизоляция и испытание трубопроводов давлением

Звукоизоляция трубопроводов



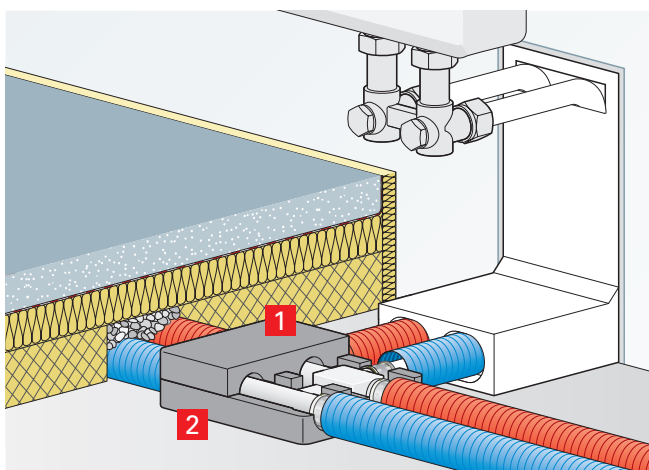
Для акустического разделения присоединительных фитингов alrex-duo® для отопительных радиаторов следует предусмотреть шумоизоляционные элементы alrex-duo®. Шумоизоляционный элемент пригоден как для угловых подключений, так и для присоединительных тройников.

Звуковые мостики между присоединительными металлическими фитингами и бетонным перекрытием, а также с плитой монолитной стяжки будут исключены при помощи изолирующего покрытия.

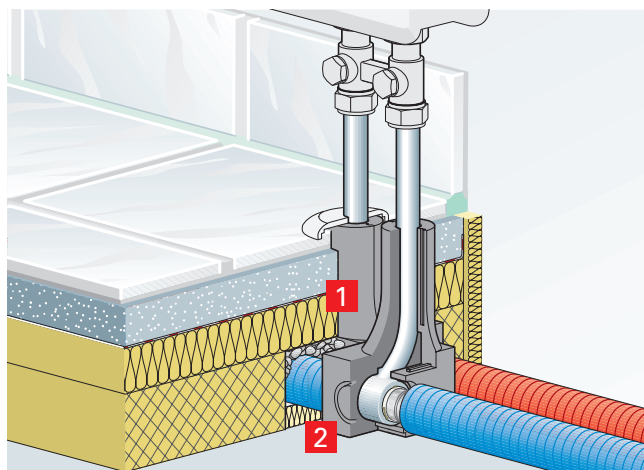
Благодаря шумоизоляционному комплекту одновременно обеспечивается защита монолитной стяжки в местах

установки присоединительных фитингов для отопительных радиаторов от повышенных температур свыше 60 °C и от коррозии.

Шумоизоляционный комплект может монтироваться для присоединения отопительного радиатора из пола или из стены с соответствующими присоединительными фитингами.



1 акустическое разделение с плитой монолитного пола



2 Акустическое разделение с бетонным перекрытием

Шумоизоляционный комплект препятствует распространению шума и вибраций перекрестного двойного тройника. Для этого металлический корпус перекрестного двойного трой-

ника помещается в шумоизоляционный кожух, который состоит из двух частей. Таким образом, звуковые мостики между перекрестными тройниками и бетонным перекрытием, а также

с плитой монолитной стяжки будут исключены при помощи изолирующего покрытия.

Испытание трубопроводов давлением



Проверка герметичности установки должна производиться в соответствии с нормой DIN 18380. В соответствии с требованиями этой нормы подрядчик должен произвести испытание установки под давлением по окончании монтажа и перед заделкой шлицов в каменных кладках и проломах в стенах и перекрытиях. Предварительно следует произвести визуальную проверку правильности и полноты запрессовки мест соединений. Подрядчик должен подготовить документ, свидетельствующий о про-

ведении испытания под давлением, и передать экземпляр этого документа заказчику. Трубопроводы для водяного отопления следует испытывать под давлением, равным 1,3 от общего давления в любом месте установки, но превышение давления в любом случае должно составлять как минимум 1 бар. После установки испытательного давления следует подождать выравнивания температур окружающей среды и наполняющей воды. Испытательное давление по истечению времени ожидания должно быть снова восстановлено. В течение времени испытания,

равного одному часу, испытательное давление не должно падать. Разрешается использовать приборы для измерения давления с точностью измерения не более 0,1 бар. Непосредственно после испытаний трубопровода холодной водой необходимо произвести проверку герметичности путем нагрева воды до принятой для проведения расчетов температуры.

Протокол испытания давлением см. в рубрике «Протоколы» и в разделе «Сервис & Download» в интернете по адресу www.fraenkische.com



Общие положения

Маркировка/опасность неправильного использования

Трубопроводы для транспортировки дождевой воды следует маркировать соответствующим цветом, чтобы пользователь не перепутал их с трубопроводами систем питьевого водоснабжения, что может нанести вред его здоровью.

Все точки водоразбора, подключенные к системе транспортировки дождевой воды, следует подписать или обозначить специальным знаком "не питьевая вода".



Качество собранной дождевой воды

Многочисленные всесторонние научные исследования показали, что собранная дождевая вода в тщательно спроектированных и построенных установках для пользования ею должна отвечать следующим требованиям качества:

- Вода должна быть бесцветной, чистой и не иметь запаха
- Вода не должна содержать замутняющие ее материалы и твердые частицы
- Вода должна иметь жесткость менее 1 dH, т.е. быть очень мягкой
- Вода должна быть в физиологически нейтральной области (значение водородного показателя pH 6, –8,7)

В таком случае можно не бояться повышенной коррозии.

Требования

При прокладке распределительной сети для дождевой воды и точек ее отбора следует особенно учитывать требования нормы DIN 1988 "Трубопроводные установки для питьевой воды".

- Определение диаметра трубопровода должно производиться по норме DIN 1988.
- Трубопроводы должны изготавливаться из коррозионностойких материалов.
- Трубопроводы должны обладать длительным сроком службы.
- между трубопроводами дождевой и питьевой воды не допускается никакой взаимосвязи.

Распределительная сеть дождевой воды должна строго отделяться от сети питьевой воды. Запрещено выполнять прямое соединение между этими двумя трубопроводными сетями. Сеть дождевой воды должна обеспечивать такие точки отбора, в которых не требуется питьевая вода.

Распределительная сеть

Для сетей питьевой и дождевой воды в зданиях принципиально следует использовать две различные системы трубопроводов, чтобы при последующих работах по ремонту, изменению и расширению исключить возможное смешение или перекрестные соединения. Для трубопроводов дождевой воды оптимально пригодны полимерные трубопроводы (полиэтилен или полипропилен) или многослойные металлопластиковые трубы.

Информационный материал

- В памятке Немецкого союза специалистов водо и газоснабжения (DVGW), рабочий листок twi n 5, отражена общая информация об установках для дождевой воды, в памятке Центрального объединения специалистов по сантехнике, отоплению, климатизации (ZVSHK) "Установки для использования дождевой воды" приведены конкретные указания по проектированию, строительству, эксплуатации и техническому обслуживанию таких установок.
- Рабочий листок Немецкого союза специалистов водо и газоснабжения (DVGW) W 555 „Установки для использования дождевой воды в домашних условиях“.



Общие положения

Трубы alrex могут использоваться в установках обеспечения сжатым воздухом с рабочими давлениями до 12 бар, а также имеющих класс качества 5 (см. таблицу справа).

Область применения элементов системы alrex-duo®/alrex-duo® XS/alrex L в установках со сжатым воздухом охватывает подключения к компрессору (после масла и водоотделителя), подключения других различных конструктивных частей установки (фильтр, сушилка, напорный резервуар и т.д.) и присоединения потребителей.

Качество сжатого воздуха в зависимости от класса качества по норме ISO 8573.1

Класс качества ISO 8573.1	Макс. размер частиц [мкм]	Макс. плотность частиц [мг/м³]	Макс. точка росы сжатого воздуха [°C]	Макс. концентрация масла [мг/м³]
1	0,1	0,1	–70	0,01
2	1	1	–40	0,1
3	5	5	–20	1,0
4	40	10	+3	5
5	–	–	+10	25



Отдельные сопротивления

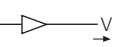
Потери давления на отдельных сопротивлениях можно рассчитать при помощи соответствующих коэффици-

ентов потерь давления ξ или эквивалентных данному сопротивлению длин труб. Эквивалентные длины труб

затем прибавляются к длине существующего трубопровода.

Коэффициенты потерь отдельных сопротивлений фитингов alrex-duo®/ alrex-duo® XS / alrex L

Для определения эквивалентных длин трубопроводов за основу принята скорость потока воды в 2 м/с.

Размер $d_a \times s$ [мм] Внутренний диаметр d_i [мм] Значение зетта ξ (-)/эквивалентная длина трубы ΔL [м]	16 x 2 12	20 x 2 16	26 x 3 20	32 x 3 26	40 x 3,5 33	50 x 4,0 42	63 x 4,5 54	75 x 5,0 65
	ξ ΔL	ξ ΔL	ξ ΔL	ξ ΔL	ξ ΔL	ξ ΔL	ξ ΔL	ξ ΔL
Угольник 90° 	4,2 1,8	2,8 1,7	2,4 2,0	2,0 2,2	1,6 2,5	1,6 3,2	1,2 3,4	1,2 4,2
Угольник 45° 			1,5 1,3	1,2 1,4	1,2 1,8	0,8 1,6	0,8 2,2	0,8 2,8
Редукция 	1,8 0,8	1,3 0,8	1,0 0,8	0,8 0,9	0,7 1,1	0,6 1,2	0,5 1,3	0,5 1,7
Отвод при разделении потока 	4,9 2,1	3,2 2,0	2,6 2,2	2,0 2,3	1,8 2,8	1,8 3,6	1,5 4,2	1,5 5,2
Отвод Проход Разделение потока 	1,9 0,8	1,0 0,6	0,8 0,7	0,6 0,7	0,5 0,8	0,5 1,0	0,4 1,1	0,4 1,4
Отвод противотока при разделении потока 	4,6 2,0	3,0 1,9	2,6 2,1	2,0 2,3	1,8 2,7	1,7 3,5	1,4 3,8	1,4 4,9

Коэффициент потерь ξ относится к объемному потоку (частичному потоку), который на графической схеме обозначен буквой „V“.

Коэффициент потерь отдельных сопротивлений	ξ		
Потери давления на отдельных сопротивлениях	Z	мбар	$Z = \sum \xi \cdot \frac{\rho}{2} \cdot v^2$
Потери давления в трубе (несжимаемые среды)	Δp_R	мбар	$\Delta p_R = \lambda \cdot \frac{l}{d_i} \cdot \frac{\rho}{2} \cdot v^2$
Градиент давления из-за трения в трубах для питьевой воды/отопления	R	мбар/м Па/м	$R = \frac{\Delta p_R}{l}$
Потери давления из-за геодезической разности высот	Δp_{geo}	мбар	$\Delta p_{geo} = \rho \cdot h_{geo} \cdot g \cdot 10^{-2}$



Основы расчета трубопроводов системы питьевого водоснабжения

Расчет трубопроводов для питьевой воды производится по основной методике, приведенной в норме DIN 1988-3 "Технические правила прокладки трубопроводов для питьевой воды TRWI; Определение диаметров труб." Целью расчета является безупречная

работа системы обеспечения питьевой водой при рентабельных диаметрах трубопроводов. Малый объем воды, краткое время пребывания в трубе и связанная с этим быстрая смена воды улучшают гигиенические условия в трубопроводах для питьевой воды.

Расчет циркуляционных систем производится по рабочему стандарту Немецкого союза специалистов водо и газоснабжения (DVGW) W553 „Расчет циркуляционных трубопроводов в системах централизованного горячего водоснабжения“.

Упрощенная методика для определения внутренних диаметров труб

Общие положения

В последующем показана возможность определения внутренних диаметров нормальных трубопроводов простыми средствами. Эта методика применима для всех типов зданий, не имеющих чрезвычайно больших размеров. Это означает, что эта упрощенная методика применима для подавляющего числа всех зданий.

Методика в равной степени применима для расчета трубопроводов как для холодной, так и для горячей воды.

Дифференцированные расчеты

Проектировщик может определять внутренние диаметры трубопроводов также и с помощью национальных общепринятых дифференцированных методов расчета.

Циркуляционные трубопроводы для горячей воды

Циркуляционные трубопроводы для горячей воды работают на основе других гидравлических законов и не могут быть рассчитаны по данной методике. Скорости потоков в циркуляционных установках для горячей воды должны рассчитываться в соответствии с нормами СНиП 2.04.01-85 „Внутренний водопровод и канализация зданий“.



Расчетный поток и гидравлическое давление

Расчетный поток V_R представляет собой принятый поток в арматуре в точке отбора. Это может быть минимальный поток в арматуре в точке отбора (напр., у смывных кранов, арматуры отбора с ограничителями потока) или среднее значение (напр., у смесительных батарей или стиральных машин) между верхней и нижней границами гидравлического давления.

Среднее значение расчетного потока V_R определяется по формуле (4):

$$V_R = \frac{V_{\min} + V_0}{2}$$

Параметры нагрузки точек водоразбора по нормам DIN EN 806-3.

Изготовитель должен указать минимальное гидравлическое давление, используемое при расчетах, при котором еще обеспечивается пригодный для использования арматуры поток при ее полном открытии. Ориентировочное значение среднего гидравлического давления для типовых арматур и аппаратов приведено в таблице (см. внизу). Для специальной сантехнической арматуры могут потребоваться более высокие гидравлические давления для обес-

печения пригодности ее использования (напр., достаточный поток для мытья). В этом случае следует учесть указания изготовителя.

Минимальное гидравлическое давление и расчетные потоки в соответствии с нормой DIN 1988-3

Минимальное гидравлическое давление мин FL бар	Вид точек отбора питьевой воды		Расчетный поток при отборе только холодной (1) или подогретой питьевой воды (смешанная вода*) (2)		
			V_R 1 [л/с]	V_R 2 [л/с]	V_R [л/с]
0,5	Без аэратора**	DN 15	–	–	0,30
0,5		DN 20	–	–	0,50
0,5		DN 25	–	–	1,00
1,0	С аэратором	DN 10	–	–	0,15
1,0		DN 15	–	–	0,15
1,0	Головка для душа (лейка)	DN 15	0,10	0,10	0,20
1,2	Смывной кран по норме DIN 3265 часть 1	DN 15	–	–	0,70
1,2	Смывной кран по норме DIN 3265 часть 1	DN 20	–	–	1,00
0,4	Смывной кран по норме DIN 3265 часть 1	DN 25	–	–	1,00
1,0	Смывной кран для писсуара	DN 15	–	–	0,30
1,0	Домашняя посудомоечная машина	DN 15	–	–	0,15
1,0	Домашняя стиральная машина	DN 15	–	–	0,25
1,0	Смеситель для ванн	DN 15	0,15	0,15	–
1,0	Купальные ванны	DN 15	0,15	0,15	–
1,0	Кухонные мойки	DN 15	0,07	0,07	–
1,0	Умывальники	DN 15	0,07	0,07	–
1,0	Биде	DN 15	0,07	0,07	–
1,0	Смеситель	DN 20	0,30	0,30	–
0,5	Сливной бачок по норме DIN 19542	DN 15	–	–	0,13
1,0	Электрический кипятильник	DN 15	–	–	0,10***

* Для расчета потоков в точках отбора смешанной воды используется значение температуры холодной воды в 15 °С, подогретой питьевой воды - в 60 °С.

** Для сливных клапанов без аэратора и с шланговым резьбовым соединением потери давления в шланговом трубопроводе (длиной до 10 м) и в подключенном аппарате (напр., газонный дождеваль ный аппарат) принимают за 1,5 бара – на 1,0 бар выше минимального гидравлического давления.

*** При полностью открытом вентиле дросселя

Примечание: для не приведенных в таблице точек отбора и аппаратов одинакового типа с большими потоками арматуры или минимальными гидравлическими давлениями при расчетах диаметра труб следует учесть указания изготовителя.

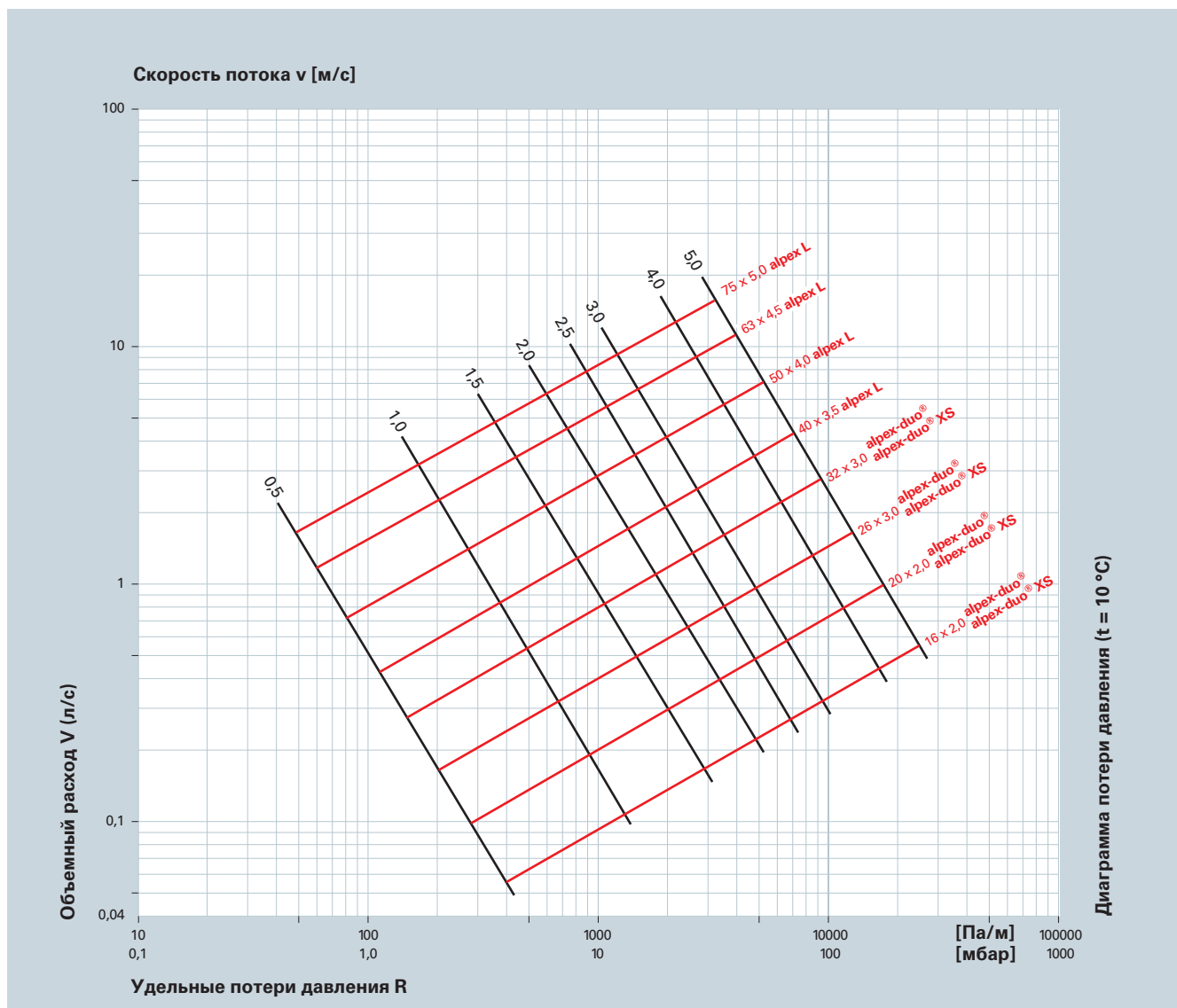


9.2 Основы расчета трубопроводов системы питьевого водоснабжения

Таблица потерь давления в трубопроводах питьевого водоснабжения

Таблица потерь давления для труб alrex при температуре среды в 10° C								
Размер трубы	16 x 2,0		20 x 2,0		26 x 3,0		32 x 3,0	
Скорость потока v [м/с]	Объемный расход V [л/с]	Потеря давления R [мбар/м]	Объемный расход V [л/с]	Потеря давления R [мбар/м]	Объемный расход V [л/с]	Потеря давления R [мбар/м]	Объемный расход V [л/с]	Потеря давления R [мбар/м]
0,5	0,06	4,13	0,10	2,83	0,16	2,12	0,27	1,47
0,6	0,07	5,62	0,12	3,88	0,19	2,89	0,32	2,05
0,7	0,08	7,31	0,14	5,07	0,22	3,78	0,37	2,69
0,8	0,09	9,17	0,16	6,42	0,25	4,78	0,42	3,42
0,9	0,10	11,30	0,18	7,79	0,28	5,91	0,48	4,16
1,0	0,11	13,54	0,20	9,34	0,31	7,12	0,53	5,00
1,2	0,14	18,66	0,24	13,05	0,38	9,75	0,64	6,95
1,4	0,16	24,58	0,28	17,09	0,44	12,79	0,74	9,12
1,6	0,18	31,25	0,32	21,60	0,50	16,19	0,85	11,71
1,8	0,20	38,87	0,36	26,42	0,57	19,92	0,96	14,45
2,0	0,23	46,49	0,40	32,12	0,63	24,00	1,06	17,46
2,5	0,28	67,69	0,50	47,45	0,79	35,93	1,33	26,08
3,0	0,34	93,73	0,60	66,08	0,94	49,27	1,59	36,51
3,5	0,40	127,58	0,70	88,03	1,10	66,44	1,86	48,99
4,0	0,45	159,30	0,80	110,98	1,26	83,98	2,12	62,14
4,5	0,51	200,77	0,90	137,93	1,41	105,28	2,39	77,09
5,0	0,57	239,54	1,01	167,94	1,57	127,47	2,65	93,25

Таблица потерь давления для труб alrex при температуре среды в 10° C								
Размер трубы	40 x 3,5		50 x 4,0		63 x 4,5		75 x 5,0	
Скорость потока v [м/с]	Объемный расход V [л/с]	Потеря давления R [мбар/м]	Объемный расход V [л/с]	Потеря давления R [мбар/м]	Объемный расход V [л/с]	Потеря давления R [мбар/м]	Объемный расход V [л/с]	Потеря давления R [мбар/м]
0,5	0,43	1,09	0,69	0,80	1,15	0,59	1,67	0,48
0,6	0,51	1,51	0,83	1,11	1,37	0,81	1,99	0,66
0,7	0,60	1,95	0,97	1,46	1,60	1,08	2,33	0,87
0,8	0,68	2,50	1,11	1,86	1,83	1,37	2,66	1,10
0,9	0,77	3,07	1,25	2,30	2,06	1,66	2,99	1,37
1,0	0,88	3,71	1,39	2,80	2,29	2,04	3,34	1,65
1,2	1,03	5,17	1,66	3,82	2,75	2,83	3,98	2,28
1,4	1,20	6,83	1,94	5,09	3,21	3,76	4,66	3,01
1,6	1,37	8,57	2,22	6,52	3,66	4,86	5,31	3,81
1,8	1,54	10,70	2,49	8,10	4,12	5,91	5,98	4,73
2,0	1,71	13,03	2,77	9,90	4,58	7,15	6,64	5,72
2,5	2,14	19,69	3,46	14,80	5,73	10,70	8,30	8,58
3,0	2,57	27,54	4,16	20,46	6,87	14,91	9,96	11,97
3,5	2,99	36,37	4,85	27,27	8,02	19,85	11,62	15,87
4,0	3,42	46,05	5,54	35,04	9,16	25,48	13,30	20,35
4,5	3,85	57,67	6,23	43,14	10,31	31,49	14,95	25,25
5,0	4,28	69,68	6,93	52,67	11,45	38,19	16,65	30,85


Диаграмма потерь давления в трубопроводах питьевого водоснабжения ($\vartheta_m = 60\text{ °C}$)

Температурный поправочный коэффициент

Скорость потока v [м/с]	Поправочный коэффициент φ в зависимости от температуры								
	10 [°C]	20 [°C]	30 [°C]	40 [°C]	50 [°C]	60 [°C]	70 [°C]	80 [°C]	90 [°C]
0,5	1,0	0,93	0,88	0,83	0,79	0,76	0,73	0,71	0,68
1,0	1,0	0,94	0,89	0,84	0,81	0,78	0,76	0,73	0,71
2,0	1,0	0,94	0,90	0,86	0,84	0,81	0,79	0,77	0,75
3,0	1,0	0,95	0,91	0,88	0,86	0,83	0,81	0,80	0,78
4,0	1,0	0,95	0,92	0,89	0,87	0,85	0,83	0,82	0,80
5,0	1,0	0,96	0,93	0,90	0,88	0,86	0,84	0,83	0,82
6,0	1,0	0,96	0,93	0,91	0,89	0,87	0,86	0,84	0,83



Мощностные параметры

Мы рекомендуем при проектировании трубопроводной сети не превышать следующие ориентировочные значения скоростей:

Для присоединительных трубопроводов отопительных радиаторов $\leq 0,3$ м/с
 Для распределительных трубопроводов отопительных радиаторов $\leq 0,5$ м/с
 Для стояковых отопительных и подвальных трубопроводов $\leq 1,0$ м/с.

Трубопроводную сеть следует проектировать так, чтобы скорость потока от отопительного котла до самого удаленного отопительного радиатора уменьшалась равномерно. При этом следует придерживаться ориентировочных значений скорости потока.

В последующих таблицах приведены значения максимально переносимого количества тепла Q_N при учете максимальной скорости потока и в зависимости от типа трубопровода, разности температур ΔT и диаметров труб $d_a \times s$.

Присоединительный трубопровод для отопительных радиаторов	$\leq 0,3$ м/с			
Размер трубы $d_a \times s$ (мм)	16 x 2	20 x 2	26 x 3	32 x 3
Массовый поток m (кг/ч)	120	214	335	559
Тепловая мощность Q_N (Вт) при $\Delta T = 5K$	700	1250	1950	3250
Тепловая мощность Q_N (Вт) при $\Delta T = 10K$	1400	2500	3900	6500
Тепловая мощность Q_N (Вт) при $\Delta T = 15K$	2100	3750	5850	9750
Тепловая мощность Q_N (Вт) при $\Delta T = 20K$	2800	5000	7800	13000

Распределительный трубопровод для отопительных радиаторов	$\leq 0,5$ м/с			
Размер трубы $d_a \times s$ (мм)	16 x 2	20 x 2	26 x 3	32 x 3
Массовый поток m (кг/ч)	206	361	559	946
Тепловая мощность Q_N (Вт) при $\Delta T = 5K$	1200	2100	3250	5500
Тепловая мощность Q_N (Вт) при $\Delta T = 10K$	2400	4200	6500	11000
Тепловая мощность Q_N (Вт) при $\Delta T = 15K$	3600	6300	9750	16500
Тепловая мощность Q_N (Вт) при $\Delta T = 20K$	4800	8400	13000	22000

Стояковые отопительные и подвальные трубопроводы	$\leq 1,0$ м/с			
Размер трубы $d_a \times s$ (мм)	16 x 2	20 x 2	26 x 3	32 x 3
Массовый поток m (кг/ч)	404	710	1118	1892
Тепловая мощность Q_N (Вт) при $\Delta T = 5K$	2350	4150	6500	11000
Тепловая мощность Q_N (Вт) при $\Delta T = 10K$	4700	8300	13000	22000
Тепловая мощность Q_N (Вт) при $\Delta T = 15K$	7150	12450	19500	33000
Тепловая мощность Q_N (Вт) при $\Delta T = 20K$	9400	16500	26000	44000

Расчетные формулы

Массовый поток в отопительном контуре

$$\dot{m}_H = \frac{\dot{Q}_{HK}}{(\vartheta_v - \vartheta_R) \cdot C} \quad (C = 1,163 \text{ Втч/кг} \times K) \quad [кг/ч]$$

Общие потери давления в отопительном контуре

$$\Delta p_g = R \cdot l + Z + \Delta p_v \quad [Pa]$$

Разность температур в подающих и обратных трубопроводах

$$\Delta \vartheta = \vartheta_v - \vartheta_R \quad [K]$$

Сумма отдельных сопротивлений

$$Z = \sum \zeta \cdot (v^2 \cdot \zeta) / 2 \quad [Pa]$$

$$Z = \sum \zeta \cdot v^2 \cdot 5 \quad [мбар]$$



Таблица потерь давления в трубах alrex в зависимости от разности температур ($\vartheta_m = 60^\circ\text{C}$)

Подаваемая мощность (Вт)				Массовый поток m	16 x 2,0		20 x 2,0		26 x 3,0		32 x 3,0	
Разность температур					v	R	v	R	v	R	v	R
20 K	15 K	10 K	5 K	(кг/ч)	[м/с]	[мбар/м]	[м/с]	[мбар/м]	[м/с]	[мбар/м]	[м/с]	[мбар/м]
1000	750	500	250	43	0,11	0,24	-	-	-	-	-	-
1200	900	600	300	51,6	0,13	0,33	-	-	-	-	-	-
1400	1050	700	350	60,2	0,15	0,42	-	-	-	-	-	-
1600	1200	800	400	68,8	0,17	0,52	-	-	-	-	-	-
1800	1350	900	450	77,4	0,19	0,63	0,11	0,17	-	-	-	-
2000	1500	1000	500	86	0,21	0,74	0,12	0,2	-	-	-	-
2400	1800	1200	600	103,2	0,26	1,02	0,14	0,27	-	-	-	-
2800	2100	1400	700	120,4	0,3	1,32	0,17	0,34	0,11	0,12	-	-
3200	2400	1600	800	137,6	0,34	1,64	0,19	0,42	0,12	0,15	-	-
3600	2700	1800	900	154,8	0,38	2,06	0,22	0,52	0,14	0,18	-	-
4000	3000	2000	1000	172	0,43	2,39	0,24	0,62	0,15	0,21	-	-
4400	3300	2200	1100	189,2	0,47	2,85	0,26	0,72	0,17	0,25	0,1	0,07
4800	3600	2400	1200	206,4	0,51	3,36	0,29	0,84	0,18	0,29	0,11	0,08
5200	3900	2600	1300	223,6	0,56	3,88	0,31	0,97	0,2	0,33	0,12	0,1
5600	4200	2800	1400	240,8	0,6	4,47	0,34	1,1	0,22	0,38	0,13	0,11
6000	4500	3000	1500	258	0,64	5,1	0,36	1,25	0,23	0,43	0,14	0,12
6400	4800	3200	1600	275,2	0,68	5,74	0,38	1,4	0,25	0,48	0,15	0,14
6800	5100	3400	1700	292,4	0,73	6,31	0,41	1,56	0,26	0,53	0,15	0,15
7200	5400	3600	1800	309,6	0,77	6,93	0,43	1,74	0,28	0,58	0,16	0,17
7600	5700	3800	1900	326,8	0,81	7,63	0,46	1,92	0,29	0,64	0,17	0,18
8000	6000	4000	2000	344	0,86	8,4	0,48	2,11	0,31	0,7	0,18	0,2
8400	6300	4200	2100	361,2	0,9	9,19	0,51	2,24	0,32	0,77	0,19	0,22
8800	6600	4400	2200	378,4	0,94	10,02	0,53	2,45	0,34	0,84	0,2	0,24
9200	6900	4600	2300	395,6	0,98	10,83	0,55	2,65	0,35	0,91	0,21	0,28
9600	7200	4800	2400	412,8	1,03	11,66	0,58	2,87	0,37	0,98	0,22	0,28
10000	7500	5000	2500	430	-	-	0,6	3,07	0,38	1,06	0,23	0,3
10500	7875	5250	2625	451,5	-	-	0,63	3,32	0,4	1,14	0,24	0,33
11000	8250	5500	2750	473	-	-	0,66	3,61	0,42	1,24	0,25	0,36
11500	8625	5750	2875	494,5	-	-	0,69	3,91	0,44	1,35	0,26	0,39
12000	9000	6000	3000	516	-	-	0,72	4,23	0,46	1,45	0,27	0,42
12500	9375	6250	3125	537,5	-	-	0,75	4,53	0,48	1,55	0,28	0,45
13000	9750	6500	3250	559	-	-	0,78	4,87	0,5	1,66	0,3	0,48
14000	10500	7000	3500	602	-	-	0,84	5,49	0,54	1,89	0,32	0,54
15000	11250	7500	3750	645	-	-	0,9	6,25	0,58	2,15	0,34	0,61
16000	12000	8000	4000	688	-	-	0,96	7	0,62	2,42	0,36	0,68
17000	12750	8500	4250	731	-	-	1,02	7,84	0,65	2,65	0,39	0,75
18000	13500	9000	4500	774	-	-	-	-	0,69	2,95	0,41	0,84
19000	14250	9500	4750	817	-	-	-	-	0,73	3,26	0,43	0,92
20000	15000	10000	5000	860	-	-	-	-	0,77	3,58	0,46	1,02
22000	16500	11000	5500	946	-	-	-	-	0,85	4,27	0,5	1,21
24000	18000	12000	6000	1032	-	-	-	-	0,92	4,97	0,56	1,41
26000	19500	13000	6500	1118	-	-	-	-	1	5,71	0,59	1,62
28000	21000	14000	7000	1204	-	-	-	-	-	-	0,64	1,86
30000	22500	15000	7500	1290	-	-	-	-	-	-	0,68	2,12
32000	24000	16000	8000	1376	-	-	-	-	-	-	0,73	2,39
34000	25500	17000	8500	1462	-	-	-	-	-	-	0,77	2,65
36000	27000	18000	9000	1548	-	-	-	-	-	-	0,82	2,92
38000	28500	19000	9500	1634	-	-	-	-	-	-	0,87	3,21
40000	30000	20000	10000	1720	-	-	-	-	-	-	0,91	3,53
42000	31500	21000	10500	1806	-	-	-	-	-	-	0,96	3,86
44000	33000	22000	11000	1892	-	-	-	-	-	-	1	4,18



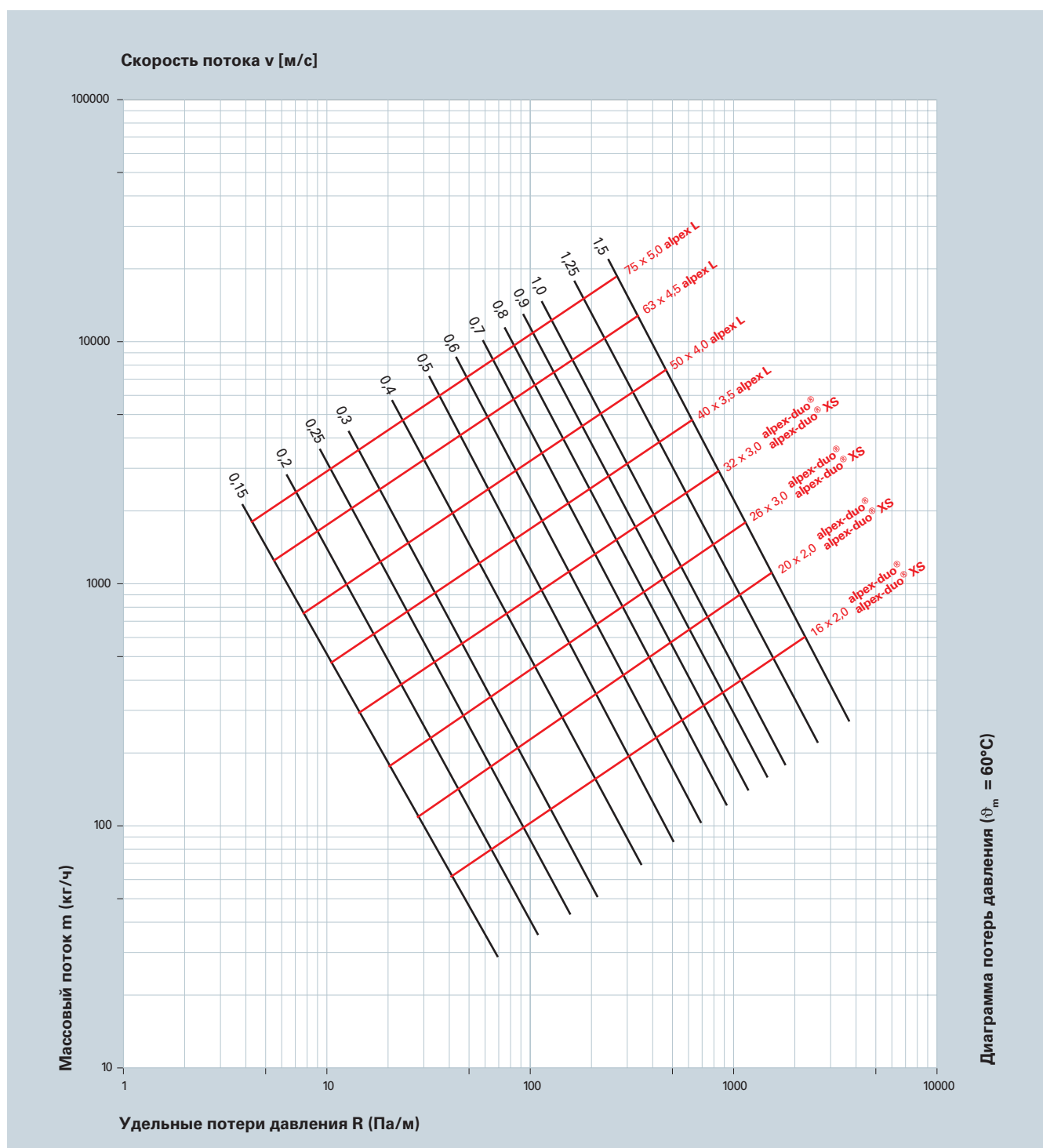
Таблица потерь давления в трубах alrex в зависимости от разности температур

Поддаваемая мощность (Вт)				Массовый поток m	40 x 3,5		50 x 4,0		63 x 4,5		75 x 5,0	
Разность температур					v	R	v	R	v	R	v	R
20 K	15 K	10 K	5 K	(кг/ч)	[м/с]	[мбар/м]	[м/с]	[мбар/м]	[м/с]	[мбар/м]	[м/с]	[мбар/м]
20000	15000	10000	5000	860	0,28	0,32	0,17	0,1	0,11	0,03	-	-
22000	16500	11000	5500	946	0,31	0,38	0,19	0,12	0,12	0,04	-	-
24000	18000	12000	6000	1032	0,34	0,45	0,21	0,14	0,13	0,04	-	-
26000	19500	13000	6500	1118	0,37	0,52	0,23	0,16	0,14	0,05	-	-
28000	21000	14000	7000	1204	0,4	0,59	0,24	0,18	0,15	0,06	-	-
30000	22500	15000	7500	1290	0,42	0,67	0,26	0,21	0,16	0,06	-	-
32000	24000	16000	8000	1376	0,45	0,75	0,28	0,24	0,17	0,07	-	-
34000	25500	17000	8500	1462	0,48	0,84	0,3	0,26	0,18	0,08	-	-
36000	27000	18000	9000	1548	0,51	0,93	0,31	0,29	0,19	0,09	-	-
38000	28500	19000	9500	1634	0,54	1,02	0,33	0,32	0,2	0,09	-	-
40000	30000	20000	10000	1720	0,57	1,11	0,35	0,35	0,21	0,1	-	-
42000	31500	21000	10500	1806	0,59	1,21	0,37	0,38	0,22	0,11	-	-
44000	33000	22000	11000	1892	0,62	1,32	0,38	0,41	0,23	0,12	-	-
46000	34500	23000	11500	1978	0,65	1,43	0,4	0,45	0,24	0,13	-	-
48000	36000	24000	12000	2064	0,68	1,54	0,42	0,48	0,25	0,14	-	-
50000	37500	25000	12500	2150	0,71	1,66	0,44	0,52	0,26	0,15	-	-
52000	39000	26000	13000	2236	0,74	1,78	0,45	0,56	0,27	0,16	-	-
54000	40500	27000	13500	2322	0,76	1,91	0,47	0,6	0,29	0,18	-	-
56000	42000	28000	14000	2408	0,79	2,04	0,49	0,63	0,3	0,19	-	-
58000	43500	29000	14500	2494	0,82	2,16	0,51	0,67	0,31	0,2	-	-
60000	45000	30000	15000	2580	0,85	2,29	0,52	0,72	0,32	0,21	-	-
62000	46500	31000	15500	2666	0,88	2,43	0,54	0,76	0,33	0,23	-	-
64000	48000	32000	16000	2752	0,9	2,46	0,56	0,81	0,34	0,24	-	-
66000	49500	33000	16500	2838	0,93	2,61	0,58	0,85	0,35	0,25	-	-
68000	51000	34000	17000	2924	0,96	2,77	0,59	0,9	0,36	0,27	-	-
70000	52500	35000	17500	3010	0,99	2,94	0,61	0,95	0,37	0,28	-	-
72000	54000	36000	18000	3096	1,02	3,11	0,63	1,01	0,38	0,29	-	-
76000	57000	38000	19000	3268	-	-	0,66	1,11	0,4	0,33	-	-
80000	60000	40000	20000	3440	-	-	0,7	1,23	0,42	0,36	-	-
84000	63000	42000	21000	3612	-	-	0,73	1,35	0,44	0,4	-	-
88000	66000	44000	22000	3784	-	-	0,77	1,47	0,46	0,44	-	-
92000	69000	46000	23000	3956	-	-	0,8	1,59	0,49	0,47	-	-
96000	72000	48000	24000	4128	-	-	0,84	1,72	0,51	0,51	-	-
100000	75000	50000	25000	4300	-	-	0,87	1,84	0,53	0,55	-	-
104000	78000	52000	26000	4472	-	-	0,91	1,98	0,55	0,59	-	-
108000	81000	54000	27000	4644	-	-	0,94	2,11	0,57	0,63	-	-
112000	84000	56000	28000	4816	-	-	0,98	2,25	0,59	0,67	-	-
116000	87000	58000	29000	4988	-	-	1,01	2,39	0,61	0,71	0,41	0,27
120000	90000	60000	30000	5160	-	-	-	-	0,63	0,73	0,43	0,29
130000	97500	65000	32500	5590	-	-	-	-	0,69	0,86	0,47	0,33
140000	105000	70000	35000	6020	-	-	-	-	0,74	0,98	0,50	0,38
150000	112500	75000	37500	6450	-	-	-	-	0,79	1,12	0,54	0,43
160000	120000	80000	40000	6880	-	-	-	-	0,84	1,27	0,58	0,49
170000	127500	85000	42500	7310	-	-	-	-	0,89	1,41	0,61	0,54
180000	135000	90000	45000	7740	-	-	-	-	0,95	1,55	0,65	0,60
190000	142500	95000	47500	8170	-	-	-	-	1,00	1,72	0,68	0,66
200000	150000	100000	50000	8600	-	-	-	-	1,05	1,85	0,72	0,73
220000	165000	110000	55000	9460	-	-	-	-	1,15	2,2	0,79	0,87
240000	180000	120000	60000	10320	-	-	-	-	1,25	2,58	0,86	1,02
260000	195000	130000	65000	11180	-	-	-	-	1,35	2,98	0,94	1,18
280000	210000	140000	70000	12040	-	-	-	-	1,46	3,42	1,01	1,34
320000	240000	160000	80000	13760	-	-	-	-	-	-	1,15	1,72
360000	270000	180000	90000	15480	-	-	-	-	-	-	1,29	2,13
400000	300000	200000	100000	17200	-	-	-	-	-	-	1,44	2,59
440000	330000	220000	110000	18920	-	-	-	-	-	-	1,58	3,09
480000	360000	240000	120000	20640	-	-	-	-	-	-	1,73	3,62
520000	390000	260000	130000	22360	-	-	-	-	-	-	1,87	4,19
560000	420000	280000	140000	24080	-	-	-	-	-	-	2,02	4,82



Диаграмма потерь давления в трубопроводах системы отопления

Разность температур $\Delta T = 0 \text{ K}$ ($\vartheta_m = 60^\circ \text{C}$)





9.4 Время монтажа

Время монтажа трубопроводов отопления и питьевого водоснабжения

Монтаж тройника отопительного радиатора

Измерения, обрезка фитингов по длине, обрезка труб alrex-duo® и защитных труб, калибровка и снятие фаски на трубах alrex-duo®, запрессовка, а также крепление резьбовых соединений на отопительном радиаторе
1,8 минуты / подключение

Монтаж углового подключения радиатора

Измерения, обрезка фитингов по длине, обрезка труб alrex-duo® и защитных труб, калибровка и снятие фаски на трубах alrex-duo®, запрессовка, а также крепление резьбовых соединений на отопительном радиаторе
1,6 минуты / подключение

Крепление труб alrex-duo®

Выравнивание, сверление, вколачивание пластмассовых дюбельных крючков
0,3 минуты / штук

Разметка труб alrex-duo®

Включая крепление
0,3 минуты / погонный метр

Изготовление трубных дуг alrex-duo®

Измерения, изгиб, обрезка труб по длине, а также нарезка и надевание защитных труб и изоляции
0,75 минуты / штук

Монтаж муфты alrex-duo®

Калибровка и снятие фаски на трубах alrex-duo®, надевание муфты, запрессовка
0,25 минуты / штук

Монтаж тройника alrex-duo®

Обрезка труб alrex-duo® и защитных труб по длине, а также калибровка и снятие фаски на трубах alrex-duo®, надевание соединителей и запрессовка
0,9 минуты / штук

Монтаж угольника 90° alrex-duo®

Обрезка труб alrex-duo® и защитных труб по длине, а также калибровка и снятие фаски на трубах alrex-duo®, надевание угольника и запрессовка
0,6 минуты / штук

Комплексный монтаж комплекта подсоединения смесителя alrex-duo®

Комплект включает: монтажный угол, включая крепежные винты для настенного угольника, два настенных угольника, а также два шумоизоляционных элемента для настенных угольников
2,0 минуты / набор

Герметизация переходной резьбы alrex-duo®

Намотка пеньки, приглаживание щеткой, нанесение уплотнительного материала
0,5 минуты / набор

Коллектор alrex-duo® или пресс-соединение alrex-duo®

Измерения, обрезка защитной трубы и трубы alrex-duo®, калибровка, снятие фаски и запрессовка с резьбовым пресс-соединением, а также закрепление резьбового пресс-соединения на коллекторе или отопительном радиаторе
1,1 минуты / подключение

Установка коллекторного шкафа

и крепление его к стене
12,0 минут / шкаф

Коллектор alrex-duo® в распределительном шкафу

монтаж
6,0 минут / коллектор

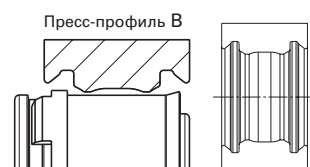
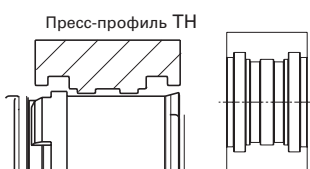
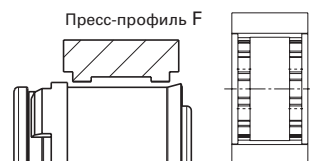
Зависящий от размеров временной коэффициент "f" для вышеперечисленных заданных значений:

Размер трубы	16 x 2,0	20 x 2,0	26 x 2,0	32 x 2,0
f	1,0	1,1	1,2	1,3
Размер трубы	40 x 3,5	50 x 4,0	63 x 4,5	
f	1,4	1,5	1,6	

Приведенное время монтажа и прокладки является необязательным ориентировочным значением (т.к. зависит от соответствующего способа монтажа) времени обработки без учета времени на подготовку и настройку!



Допустимые пресс-профили F, TH, B системы alrex-duo®



Изготовитель	Монтируемая система
Пресс-профиль F	
Размер 16, 20, 26, 32	
Fränkische Rohrwerke	alrex-duo
Пресс-профиль TH	
Размер 16, 20, 26, 32	
APE	Raccordi a pressare
Bonomi	TURBO Press
Comap	SKINPress (до размера 26!)
Comisa	Evo Press
Dalpex	Laser Multi Dalpex
Dia Norm	HKS Sitec Press
DIWAflex systems	Press-System
Fränkische Rohrwerke	alrex-duo / alrex F50 PROFi
Gabo Systemtechnik	Press-Systeme
Giacomini	Giacoflex, Giacotherm (до размера 26!)
Henco	Press-Systeme (до размера 26!)
Herz	pipe fix
IPA	IPANA-Press
IPALPEX	Presssystem (до размера 26!)
PipeLife	Radopress
Purmo	HKS Sitec Press
Schütz EHT	Ropress
TIEMME	COBRAPRESS
Пресс-профиль B	
Размер 16, 20, 26, 32	
Fränkische Rohrwerke	alrex-duo
BEGETUBE/IVAR	alrex-duo
	Apex
Другие системы инструментов по запросу!	
Технический отдел компании «ФРЭНКИШЕ РУС»	



10.2 Обзор допустимого пресс-инструмента

Список допустимого пресс-инструмента для монтажа систем alrex-duo®, alrex-duo®XS и alrex L

Производитель	Тип/обозначение/год	Сеть или аккумулятор	Пресс-клещи для диаметров (мм)	Пресс-клещи для диаметров (мм)	Пресс-клещи для диаметров (мм)
			16 - 20 - 26 - 32 F-, TH-, B-профиль	40 - 50 - 63 F-Kontur	75 F-Kontur
Novopress	ACO 1	12 B	X	X	НЕТ
	ACO 201	12 B	X	X	X
	AFP 201	12 B	X	X	X
	ECO 1	230 B	X	X	НЕТ
	ECO 201	230 B	X	X	X
	EFP 1	230 B	X	X	НЕТ
	EFP 201	230 B	X	X	X
	EFP 2 ab Ser.-Nr. 30.001 - 1996	230 B	X	X	НЕТ
Geberit	PWH 75 - blaues Gehäuse - 1996 siehe auch bei Novopress	230 B	X	X	НЕТ
Viega bzw. Nussbaum	Pressgun 4 B	12 B	X	X	X
	Pressgun 4 E	230 B	X	X	X
	PT3 - AH	12 B	X	X	X
	PT3 - EH	230 B	X	X	X
	Typ 2 Ser.-Nr. 96509001 - 1996	230 B	X	X	НЕТ
REMS	Akku Press	12 B	X	X	X
	Akku Press ACC	12 B	X	X	X
	Power Press E	230 B	X	X	X
	Power Press 2000	230 B	X	X	X
	Power Press ACC	230 B	X	X	X
Roller	Multi Press / Multi Press ACC	12 B	X	X	X
	Uni Press E / Uni Press 2000	230 B	X	X	X
	Uni Press ACC	230 B	X	X	X
Klauke	UAP2	12 B	X	X	X
	UAP3L	18 B	X	X	X
	UAP4L	18 B	X	X	X
	UNP2	230 B	X	X	X
	UP2 EL 14	230 B	X	НЕТ	НЕТ
	HPU 2	Hydr.	X	X	X
Rothenberger	Romax Pressliner	12 B	X	X	X
	Romax Pressliner ECO	12 B	X	X	X
	Romax AC ECO	230 B	X	X	X
	Vario-Press 1000 APC	230 B	X	X	X
CLASEN	Akku-Pressshandy APH	14,4 B	X	X	X
RIDGID	Presswerkzeug RP 10-B	12 B	X	X	X
	RP-300 B	18 B	X	X	X
	Presswerkzeug RP 10-S	230 B	X	X	X
	RP 300 C	230 B	X	X	X
Klauke mini	MAP1	9,6 B	Внимание, необходим специальный пресс-профиль	НЕТ	НЕТ
	MAP2L	18 B		НЕТ	НЕТ
Novopress	Presskid	12 B	"	НЕТ	НЕТ
	AFP 101	9,6 B		НЕТ	НЕТ
Viega	Picco	14,4 B	"	НЕТ	НЕТ
	Pressgun Pico	14,4 B		НЕТ	НЕТ
RIDGID	RP 100-B Compact	14,4 B	"	НЕТ	НЕТ
	RP 210-B	18 B		НЕТ	НЕТ
REMS	Mini Press ACC	12 B	"	НЕТ	НЕТ
Rothenberger	Compact	12 B	"	НЕТ	НЕТ

Указание Актуальное состояние технических изменений можно посмотреть в Интернете по адресу www.fraenkische.com

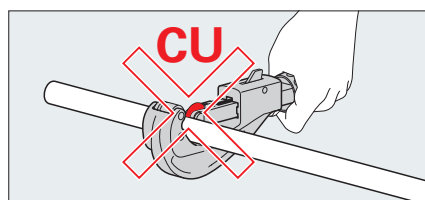
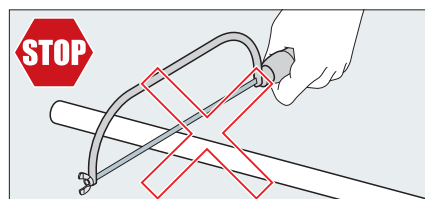
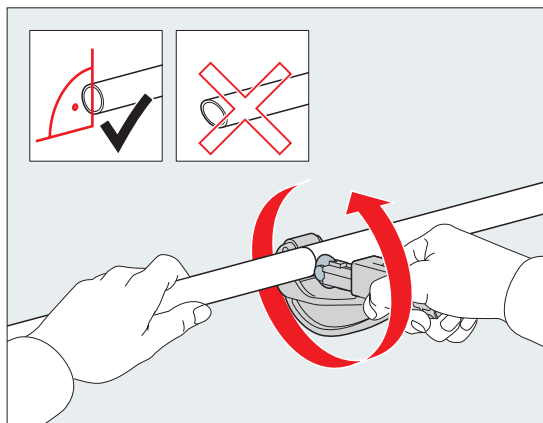
Пресс-клещи alrex диаметрами 40 - 50 - 63 мм с профилем F применимы исключительно только для запрессовывания элементов системы alrex L фирмы FRAENKISCHE ROHRWERKE. Пресс-клещи подходят для типовых предлагаемых на рынке пресс-инструментов. Для обеспечения соединения с силовым замыканием и профессионального запрессовывания требуется постоянное тянущее усилие в 32 кН. Пресс-инструмент и пресс-клещи по данным изготовителя должны подвергаться регулярному техническому обслуживанию авторизованным специализированным предприятием или напрямую изготовителем. Всю дополнительную информацию Вы можете получить в компании «ФРЭНКИШЕ РУС».



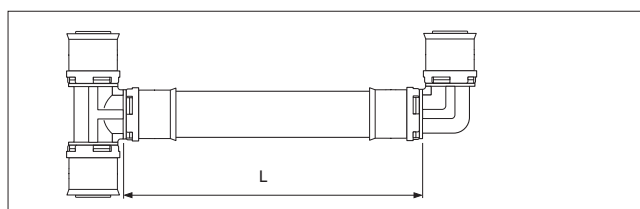
10.3 Монтаж трубопроводов системы питьевого водоснабжения и отопления

69

Подготовка труб, общие положения



Минимальные обрабатываемые длины

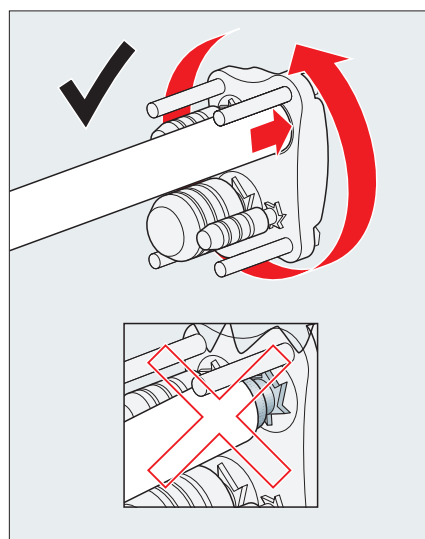
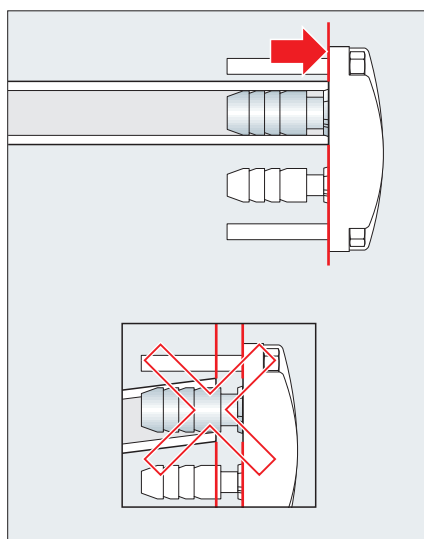
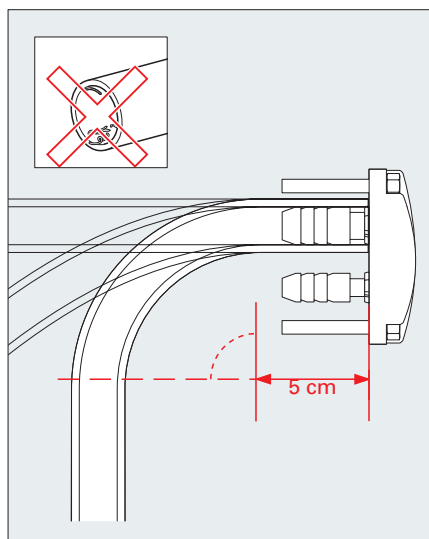
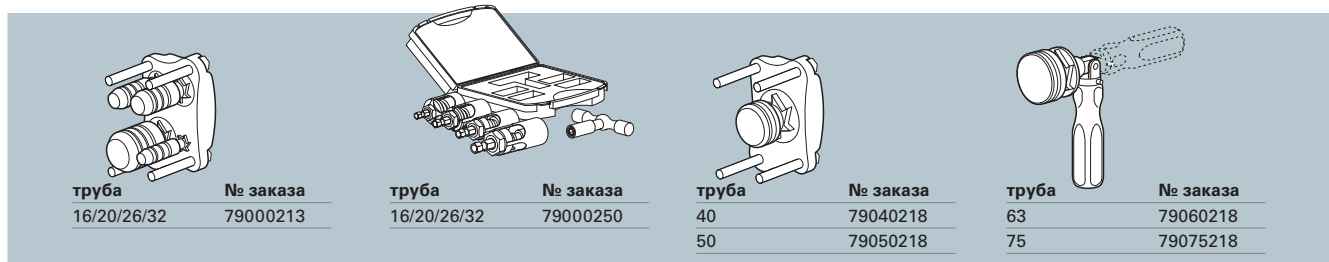


Размеры труб alrex

Длина L (мм)

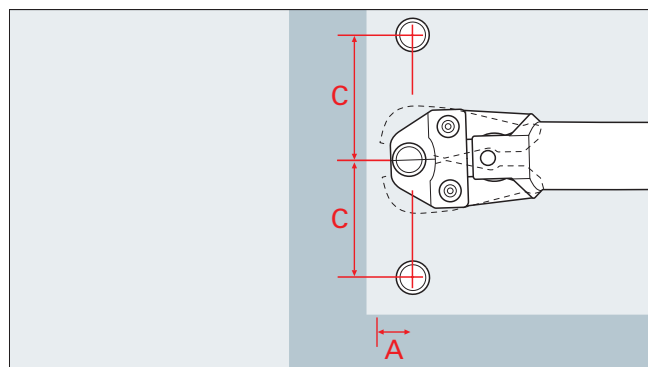
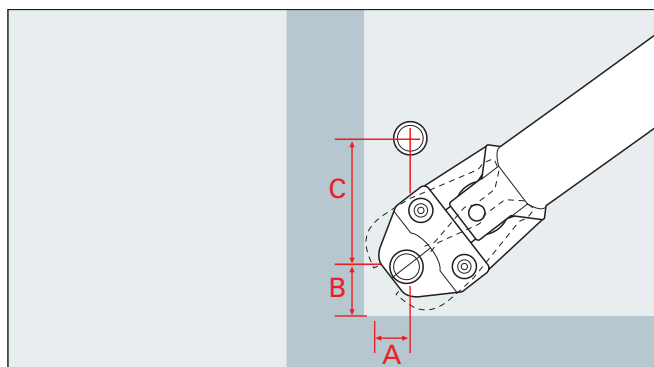
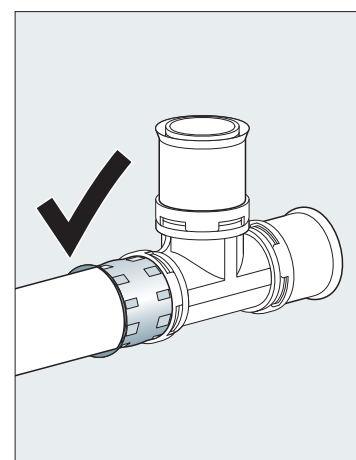
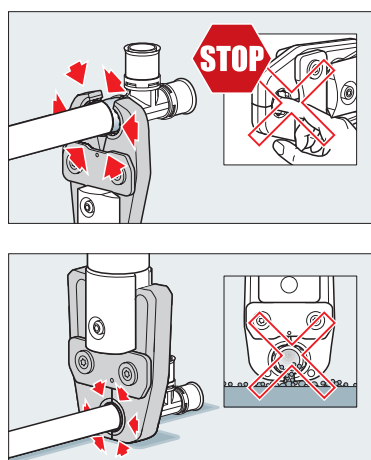
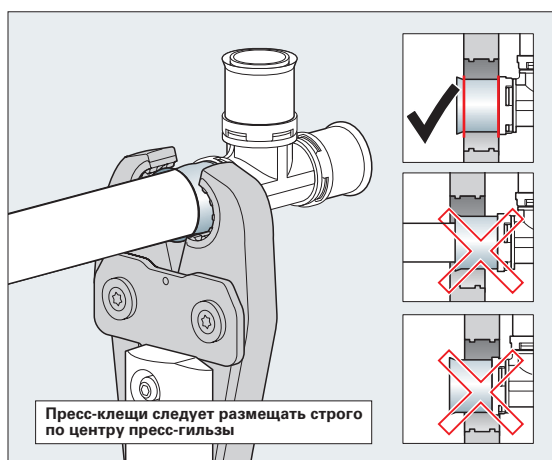
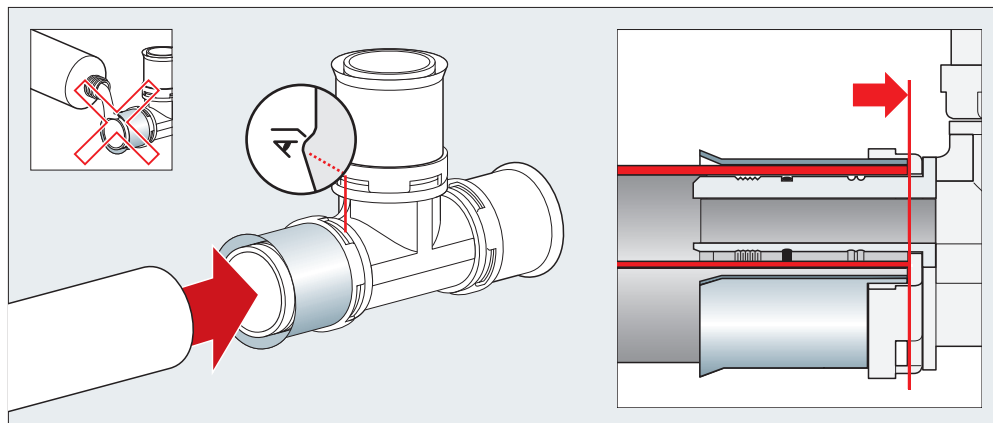
16 × 2,0
20 × 2,0
26 × 3,0
32 × 3,0
40 × 3,5
50 × 4,0
63 × 4,5
75 × 5,0

60 мм
60 мм
70 мм
80 мм
100 мм
110 мм
120 мм
150 мм



10.3 Монтаж трубопроводов системы питьевого водоснабжения и отопления

Опрессовка фитинга при помощи пресс-клещей 16 – 32 мм



Размер труб [мм]	A [мм]	B [мм]	C [мм]
16 x 2,0	31	30	77
20 x 2,0	31	30	77
26 x 3,0	31	34	90
32 x 3,0	31	52	90

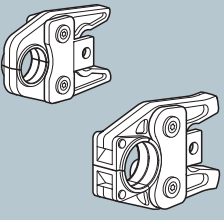
Размер труб [мм]	A [мм]	C [мм]
16 x 2,0	21	48
20 x 2,0	21	50
26 x 3,0	26	77
32 x 3,0	28	77

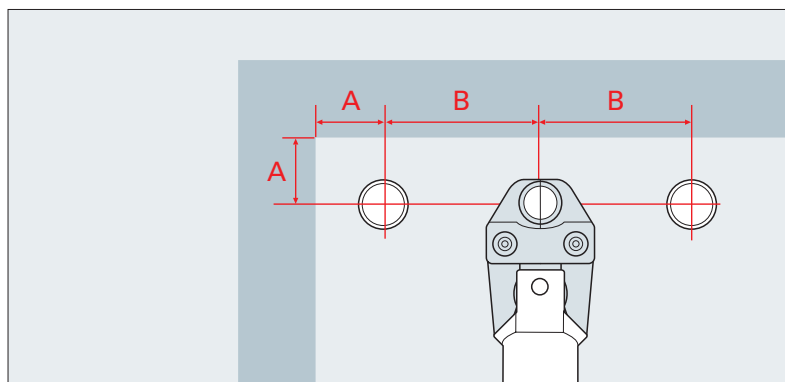
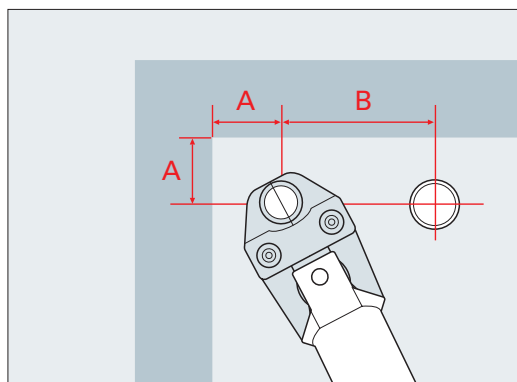
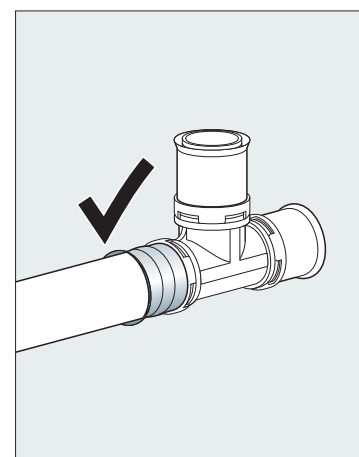
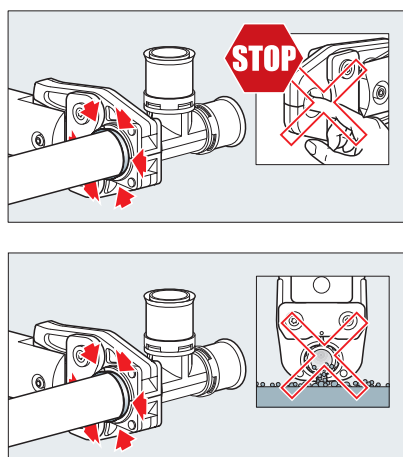
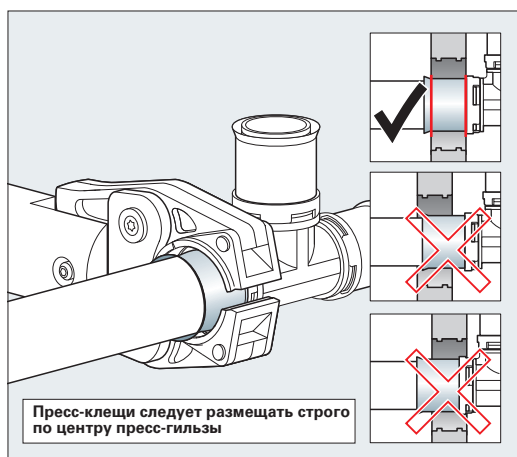
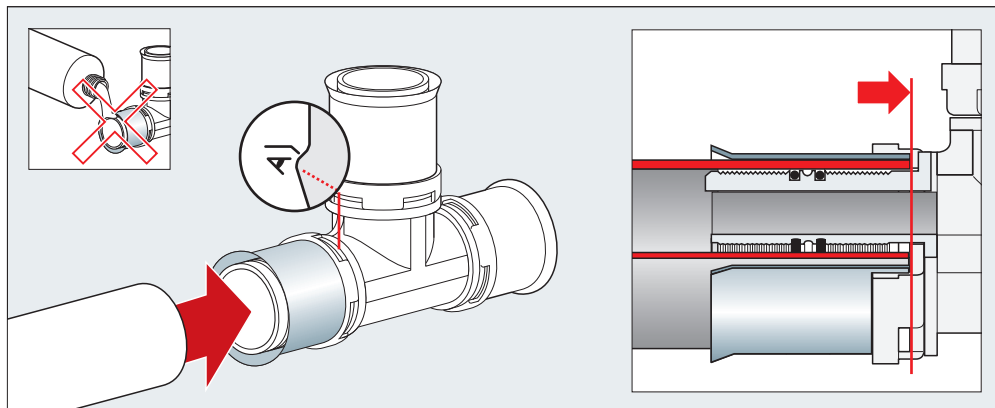


10.3 Монтаж трубопроводов системы питьевого водоснабжения и отопления

71

Опрессовка фитинга при помощи пресс-клещей alrex 40 - 75 мм

	
труба	№ заказа
40	79040500
50	79050500
63	79063500
75	79075500

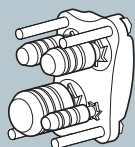


Размер труб [мм]	A [мм]	B [мм]
40 x 3,5	80	130
50 x 4,0	90	140
63 x 4,5	110	160
75 x 5,0	170	230

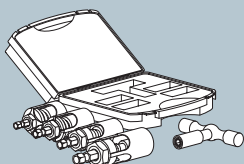
10.3 Монтаж alrex-plus

Инструкция по монтажу Push-фитингов (alrex-plus) диаметром 16 и 20 мм

Соединение

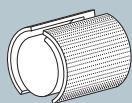


диаметр	№ заказа
16/20/26/32	79002213

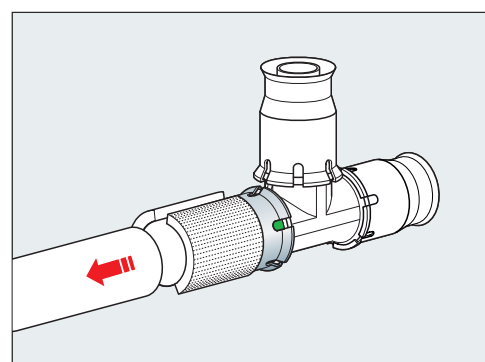
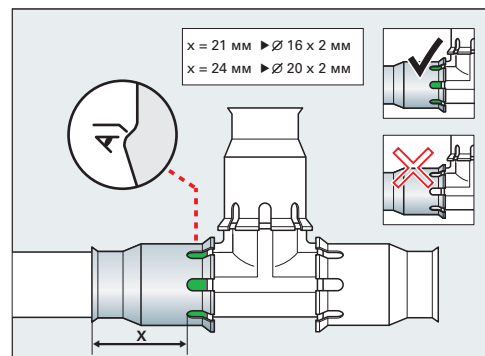
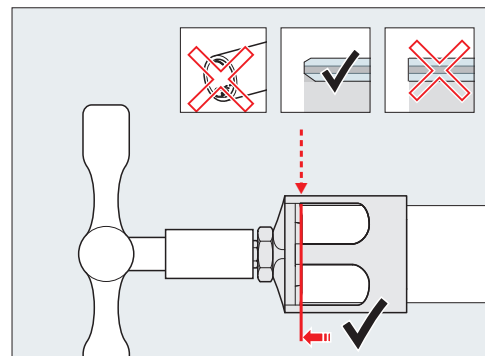
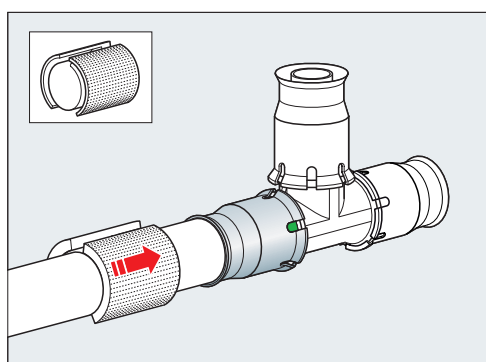
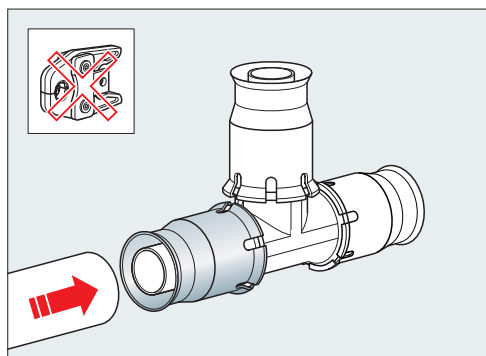
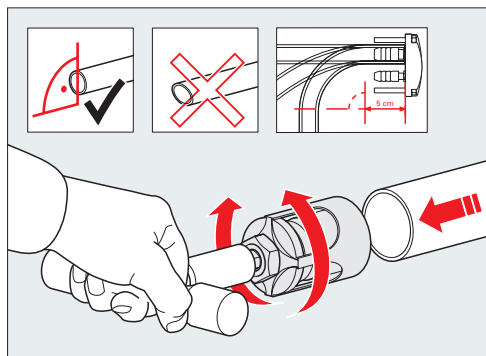


диаметр	№ заказа
16/20/26/32	79002250

Разъединение



диаметр	№ заказа
16 мм	88316900
20 мм	88320900

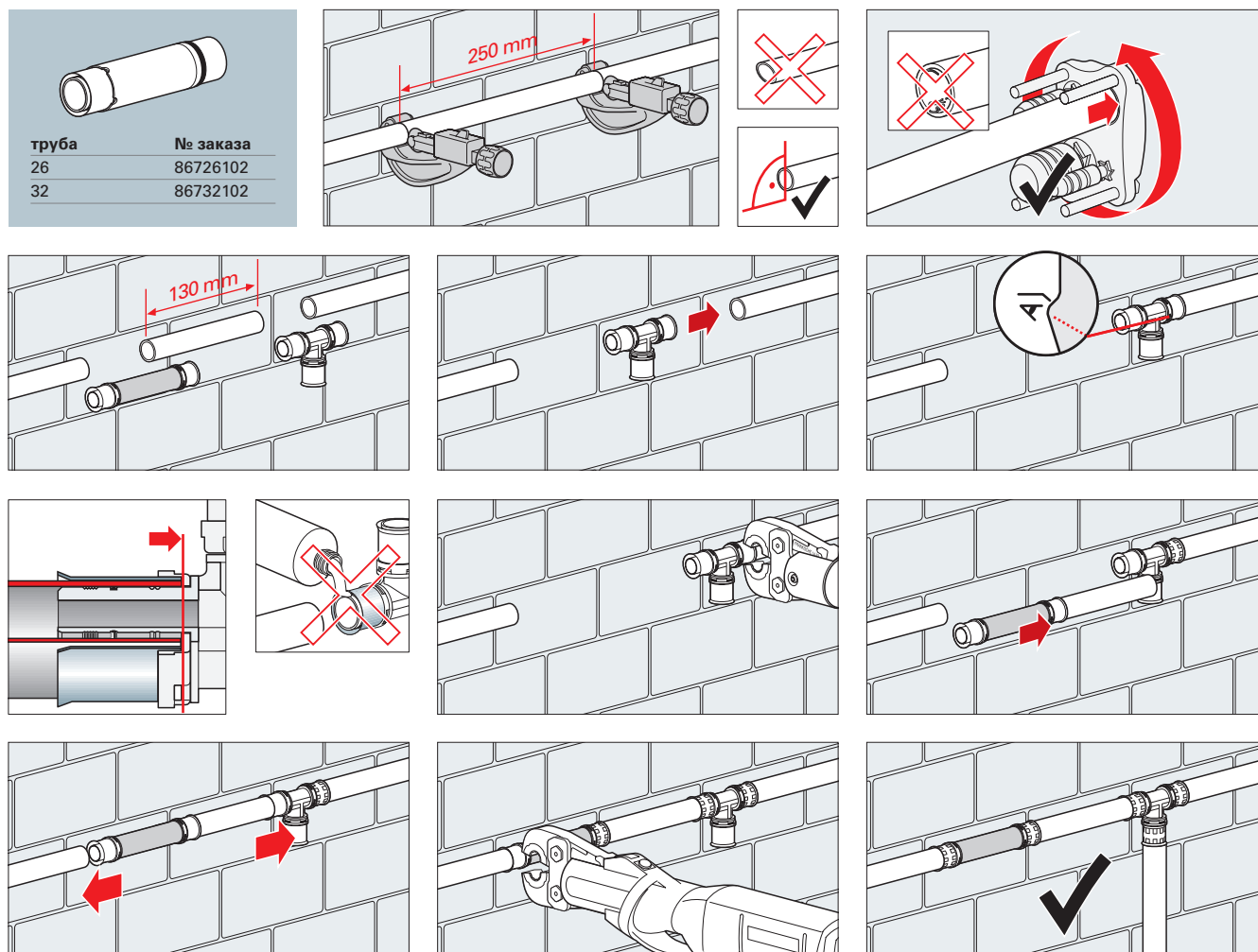




10.3 Монтаж трубопроводов системы питьевого водоснабжения и отопления

73

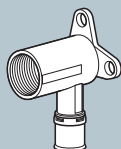
Дополнительный монтаж тройника/ремонтной муфты с применением профиля F



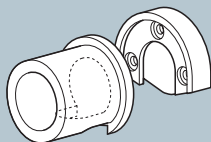
Указание: монтаж ремонтной муфты возможен только с применением профиля F

10.3 Монтаж трубопроводов системы питьевого водоснабжения и отопления

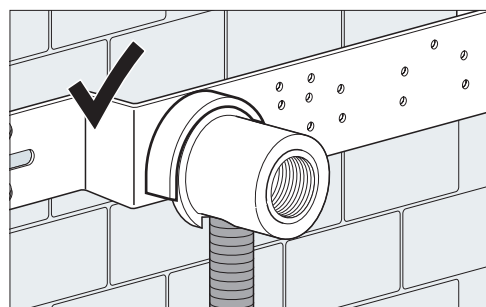
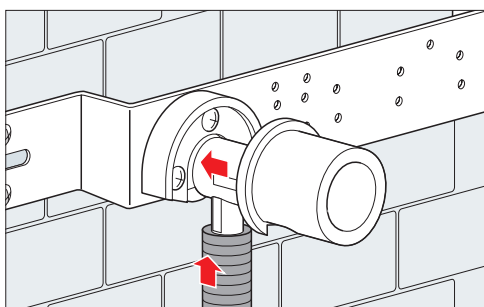
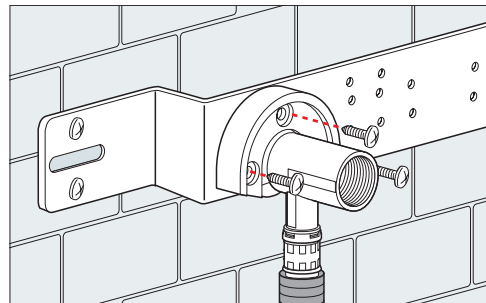
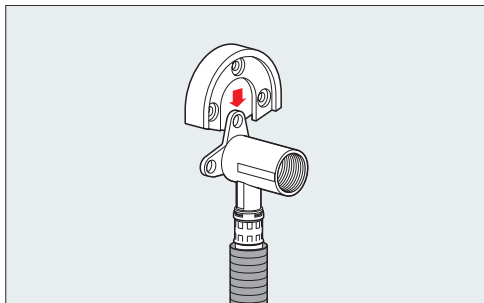
Шумоизоляционный комплект для трубопроводов систем отопления и питьевого водоснабжения Соединительный угольник (водорозетка)



диаметр	№ заказа
16 x 1/2" – 35	86816720
20 x 1/2" – 35	86820720
20 x 3/4" – 35	86820723
26 x 3/4" – 35	86826720
16 x 1/2" – 52	86816722
16 x 1/2" – 78	86816721
20 x 1/2" – 78	86820721



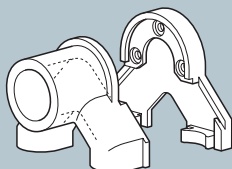
диаметр	№ заказа
1/2" – 35	84916215
3/4" – 35	84926215
1/2" – 78	85916211



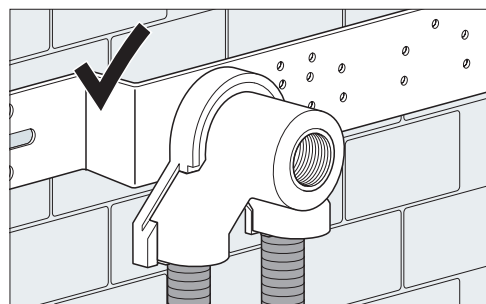
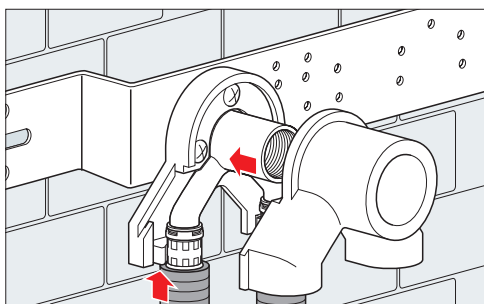
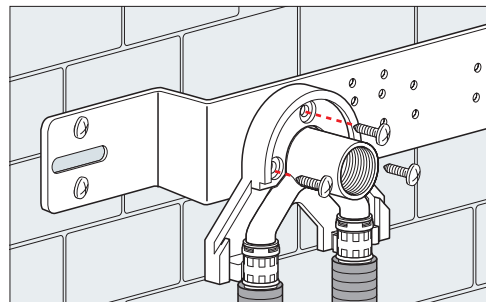
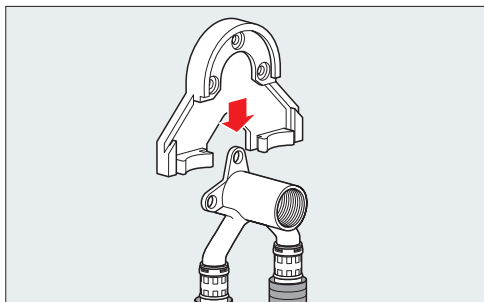
Двойной соединительный угольник (двойная водорозетка)



диаметр	№ заказа
16 x 1/2" – 36	86816749
20 x 1/2" – 36	86820749



диаметр	№ заказа
1/2" – 36	84916216

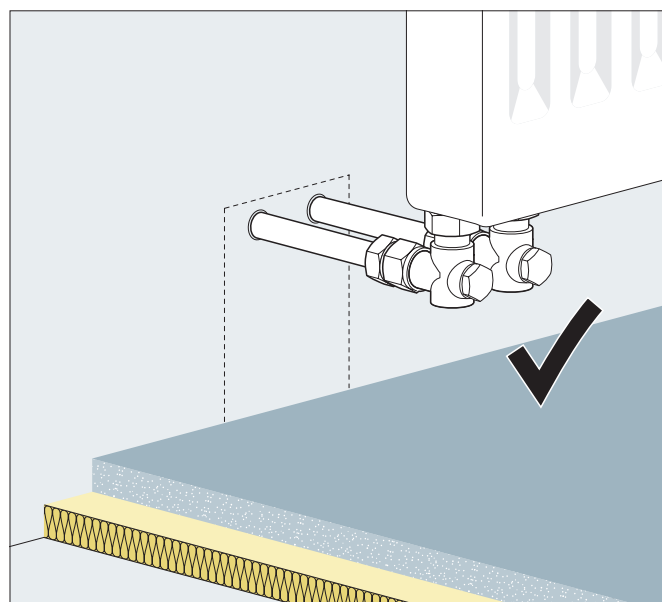
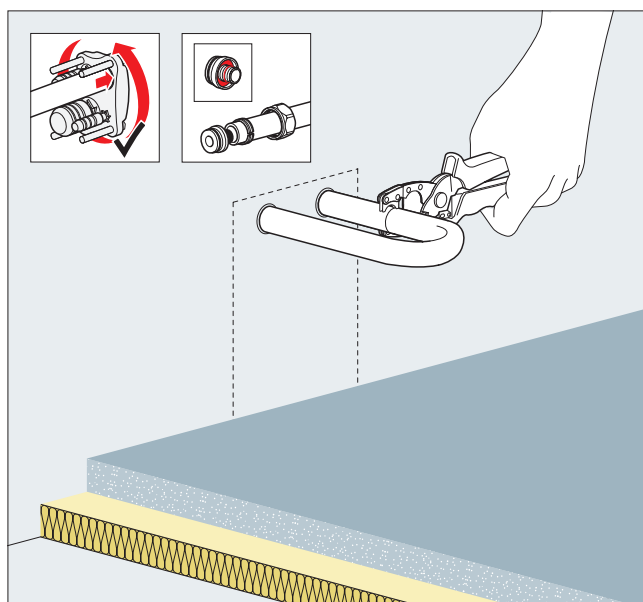
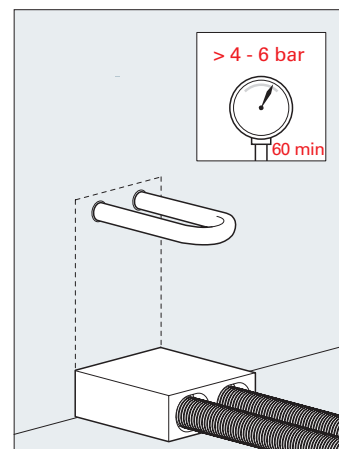
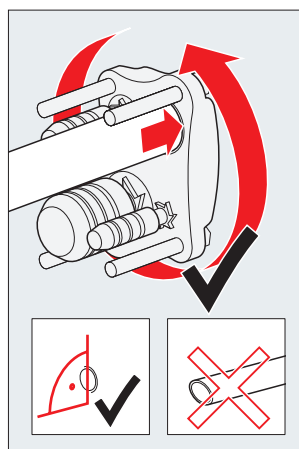
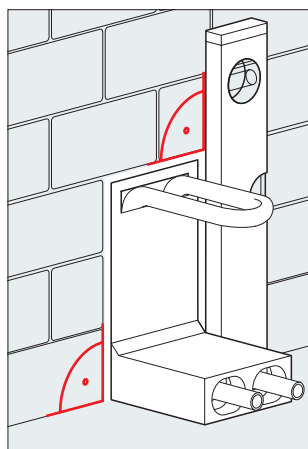
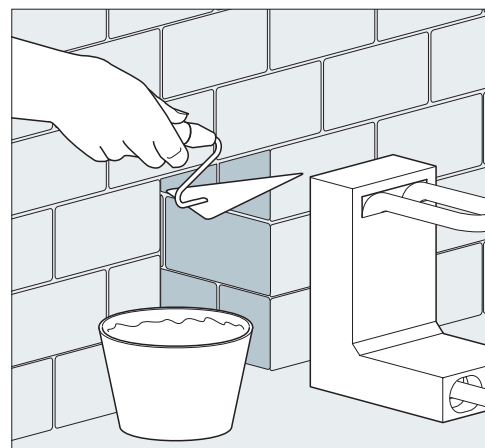
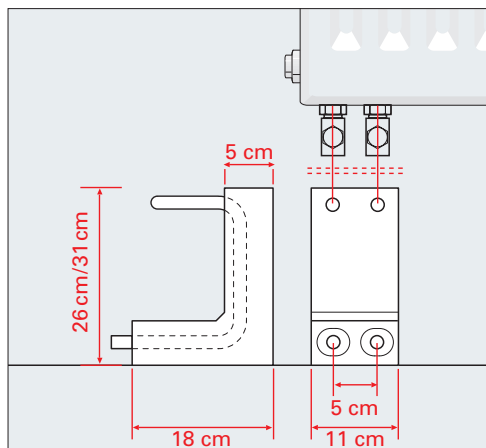
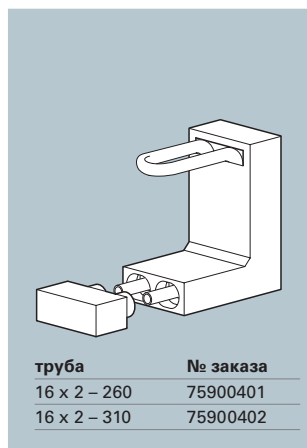




10.3 Монтаж трубопроводов системы питьевого водоснабжения и отопления

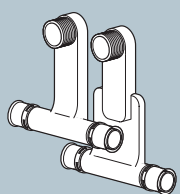
75

Блок подключения отопительных радиаторов

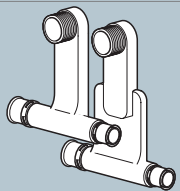


10.3 Монтаж трубопроводов системы питьевого водоснабжения и отопления

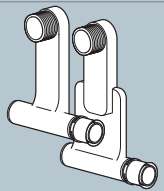
Монтаж плинтусного подключения радиаторов



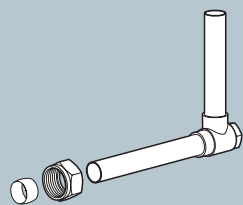
диаметр	№ заказа
16-G1/2-16	86916705
20-G1/2-20	86920705



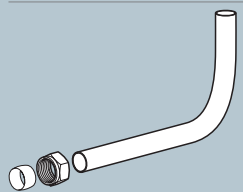
диаметр	№ заказа
16-G1/2-20	86916702
20-G1/2-16	86920702



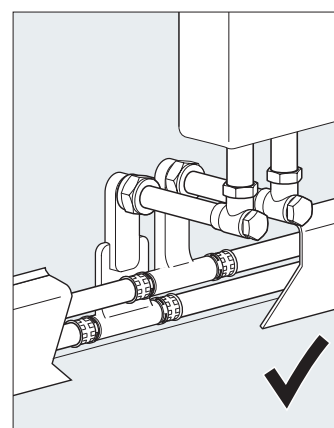
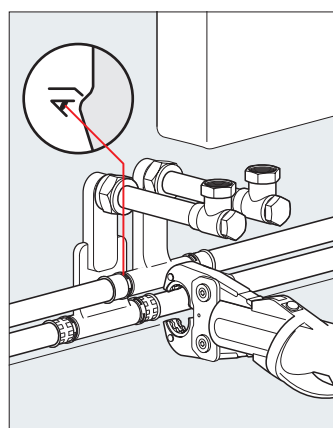
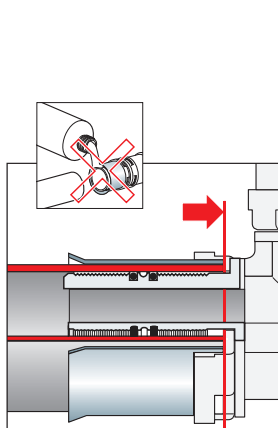
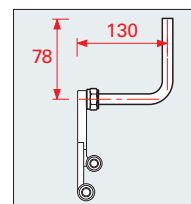
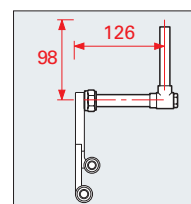
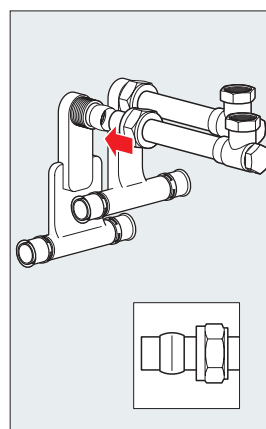
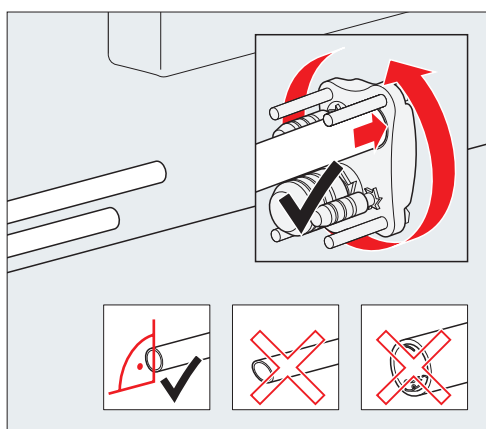
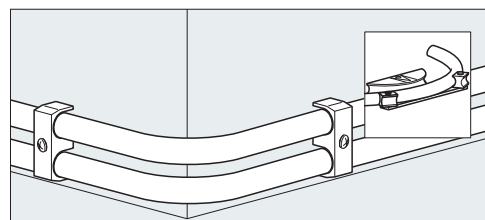
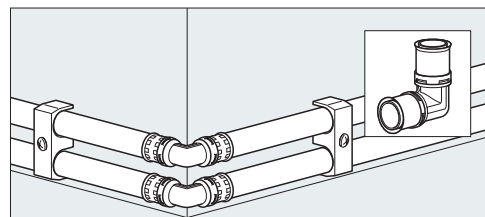
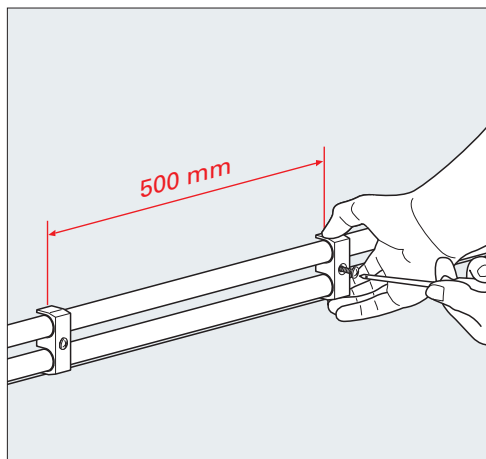
диаметр	№ заказа
16-G1/2-rechts	86916703
16-G1/2-links	86916704



труба	№ заказа
15	74815200



труба	№ заказа
15	74815201

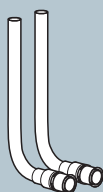




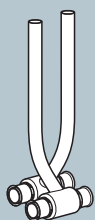
10.3 Монтаж трубопроводов системы питьевого водоснабжения и отопления

77

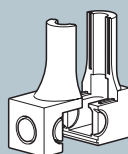
Шумоизоляционный комплект для подключения радиаторов



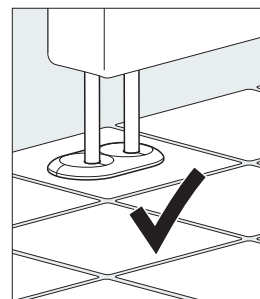
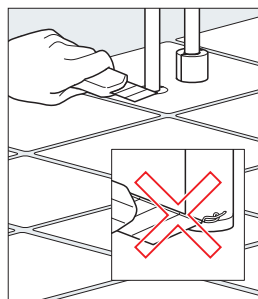
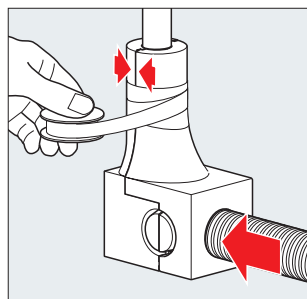
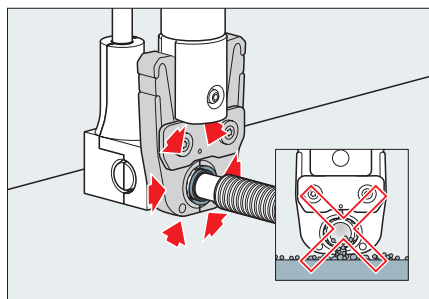
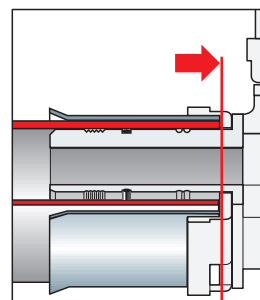
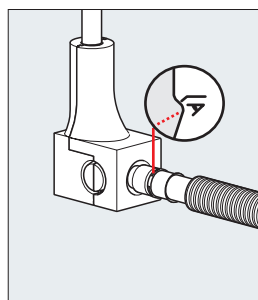
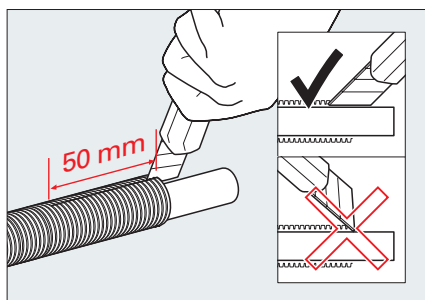
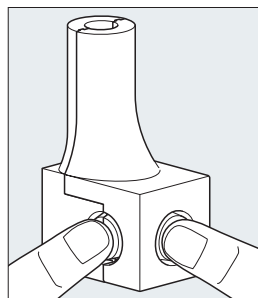
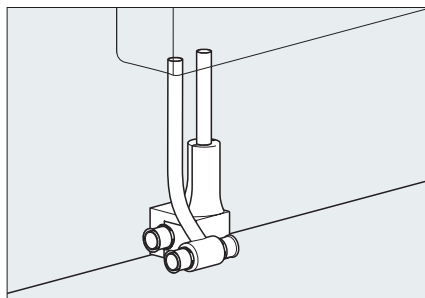
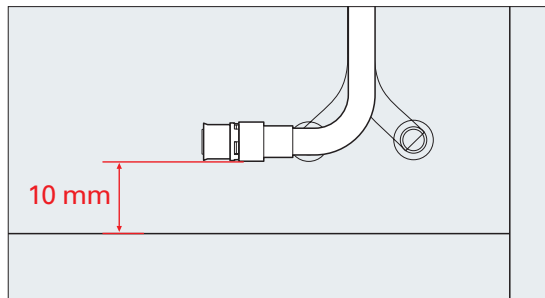
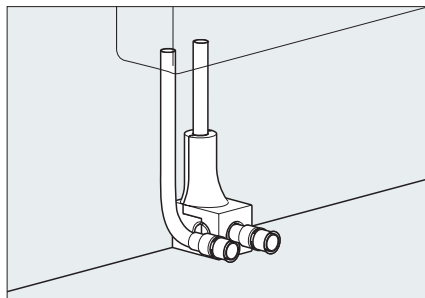
труба	№ заказа
16 – 330 мм	86816733
20 – 330 мм	86820733



труба	№ заказа
16 – 330 мм	86816753
20 – 330 мм	86820753



труба	№ заказа
16/20	85900100





10.3 Монтаж трубопроводов системы питьевого водоснабжения и отопления

Прокладка труб alrex в защитной трубе или с предварительной изоляцией



труба	№ заказа
16 – 20 простая	75912114
16 – 20 двойная	75912115

В защитной трубе



труба	№ заказа
16 x 2 красная	86116200
16 x 2 синяя	86116201
20 x 2 красная	86120200
20 x 2 синяя	86120201

В защитной трубе



труба	№ заказа
16 x 2 черная	77116200
20 x 2 черная	77120200

Предварительно изолированная 9 мм

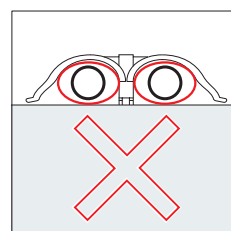
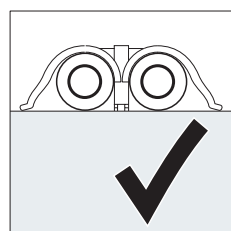
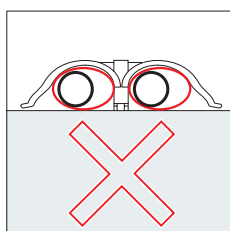
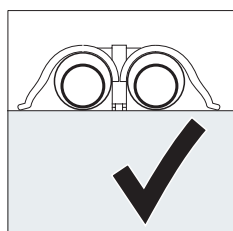
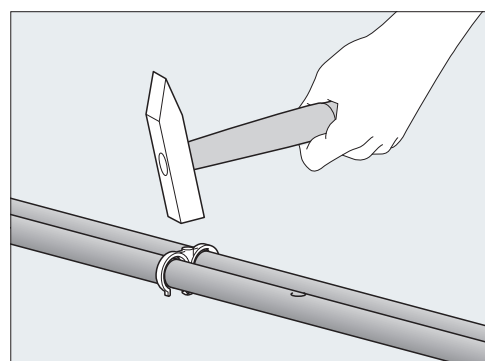
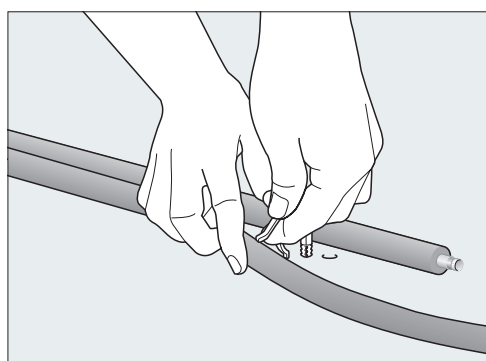
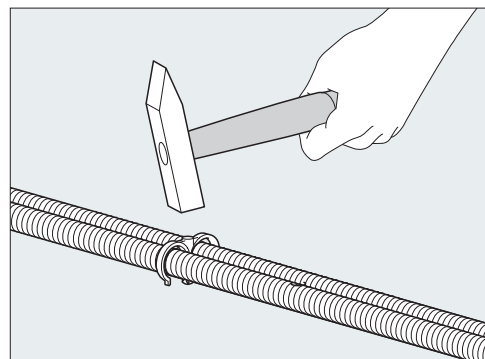
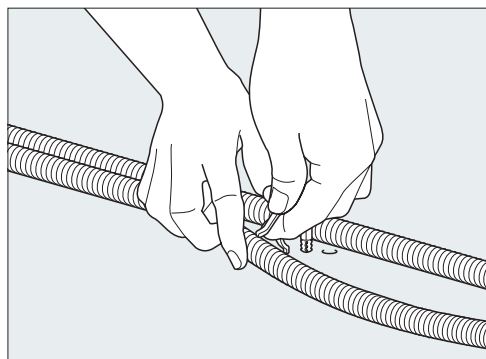
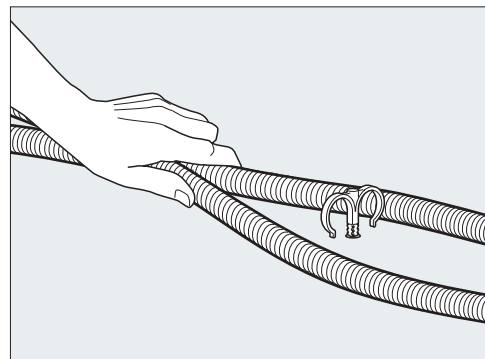
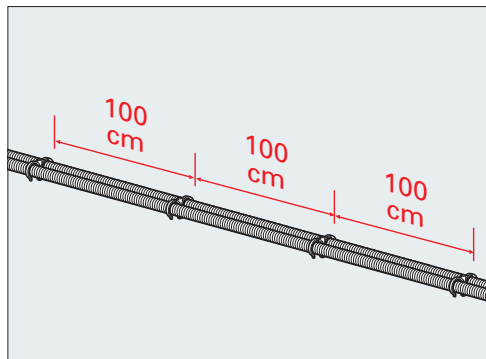


труба	№ заказа
16 x 2	86216204
20 x 2	86220204

Предварительно изолированная 13 мм



труба	№ заказа
16 x 2	86216207
20 x 2	86220207



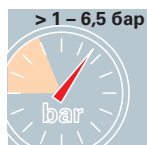
Испытание давлением воды или сжатого воздуха

Соединительные фитинги alrex из полифенилсульфона (PPSU)/латуни должны быть испытаны давлением после их монтажа еще до проведения штукатурных и бетонных заливочных работ.

Испытание давлением может производиться как при помощи воды, так и сжатого воздуха и выполняется для всех соединительных фитингов alrex в два этапа. Сначала проверяется герметичность проложенных труб, а затем на втором этапе проверяется их прочность.

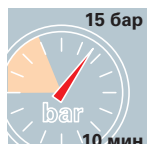
Испытание водой под давлением

1. Первая предварительная проверка и визуальный контроль



Вода
DIN 1988-2

2. Проверка прочности трубопроводов для сантехнических устройств и отопления



Вода
DIN 1988-2



Вода
DIN 18380

1. После наполнения установки водой следует произвести предварительный визуальный контроль всех соединителей труб alrex.

2. После успешного проведения предварительного испытания производится проверка на прочность с использованием воды под давлением до 15 бар для сантехнических трубопроводов (в соответствии с нормой DIN 1988-2) и давлением от 4 до макс. 6 бар для трубопроводов отопления (в соответствии с нормой DIN 18380).

В соответствии с предписанием 60 VDI с гигиенической точки зрения установка для питьевой воды после испытания под давлением и следующей за этим промывкой должна непосредственно сразу, без какихлибо пауз, запускаться в эксплуатацию! При последующем запуске в эксплуатацию рекомендуется произвести испытание сжатым воздухом.

Испытание сжатым воздухом:

1. Первая предварительная проверка и визуальный контроль



Воздух
ZVSHK-Merkblatt

2. Проверка прочности трубопроводов для сантехнических устройств и отопления



Воздух
ZVSHK-Merkblatt

1. Проверка герметичности производится в соответствии с памяткой ZVSHK давлением 110 мбар. При объеме трубопровода в 100 литров время испытаний составляет минимум 30 минут, для каждых дополнительных 100 литров объема трубопровода время испытаний увеличивается на 10 минут.

2. После успешной проверки сантехнических трубопроводов и трубопроводов отопления на герметичность без падения давления производится проверка прочности под давлением до макс. 3 бар. ≤ 63 x 4,5 мм и до макс. 1 бар. > 63 x 4,5 мм в соответствии с памяткой Центрального объединения специалистов по сантехнике, отоплению, кондиционированию (ZVSHK).



ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЯ ДАВЛЕНИЕМ

Испытательная среда: вода

Трубопроводы alrex диаметром 16 – 75 мм для систем отопления и питьевого водоснабжения

Строительный объект _____

Местоположение _____

Представитель заказчика _____

Представитель подрядчика _____

Давление в системе: _____ бар Температура воды: _____ °C Дельта: _____ °C

Проверка установки производилась ☐ целиком ☐ по _____ частям

Все трубопроводы следует закрыть металлическими крышками, колпачками, плоскими или фланцевыми заглушками. Аппараты, напорные резервуары и подогреватели питьевой воды следует отключить от трубопроводов. Испытываемую установку или ее часть следует наполнить отфильтрованной водой, промыть и полностью стравить воздух. Следует произвести визуальный контроль правильности выполнения соединений труб.

1. Предварительное испытание

При большой разности температур (> 10 K) окружающей среды и используемой воды следует после наполнения установки водой выдержать паузу в 30 минут для выравнивания температур.

☐ Произведен визуальный контроль системы трубопроводов

2. Испытание на прочность

☐ Сантехнические трубопроводы по нормам DIN 1988-2

☐ Испытание системы питьевой воды произведено под минимальным давлением **15 бар**. Время испытаний составляет **10 минут**

☐ В течение времени испытания протечек не было

☐ В течение времени испытания падение давления не установлено*

☐ Трубопроводы отопления по нормам DIN 18380

☐ Испытание системы отопления производилось под давлением холодной воды от **мин. 4 до макс. 6 бар**; Время испытаний составляет **60 минут**

☐ В течение времени испытания протечек не было

☐ В течение времени испытания падение давления не установлено*

☐ Трубопроводная система герметична

Место, дата: _____

(Подпись заказчик/представитель)

(Подпись подрядчик/представитель)

* Для измерения давления следует использовать приборы, обеспечивающие безупречную индикацию изменений давления в 0,1 бара.



ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЯ ДАВЛЕНИЕМ

Испытательная среда: сжатый воздух или инертный газ

Трубопроводы всех диаметров 16 – 75 мм для систем отопления и питьевого водоснабжения

Строительный объект _____

Местоположение _____

Представитель заказчика _____

Представитель подрядчика _____

Давление в системе: _____ бар

Температура окружающей среды: _____ °C

Температура испытательной среды: _____ °C

Испытательная среда:

☐ Обезжиренный сжатый воздух

☐ Азот

☐ Углекислый газ

Проверка установки проводилась

☐ целиком

☐ по _____ частям

Все трубопроводы следует закрыть металлическими крышками, колпачками, плоскими или фланцевыми заглушками. Аппараты, напорные резервуары или нагреватели питьевой воды следует отключить от трубопроводов.

Следует произвести визуальный контроль правильности выполнения соединений труб.

Следует учесть указания, приведенные в памятке Центрального объединения специалистов по сантехнике, отоплению, кондиционированию (ZVSHK) „Проведение испытания трубопроводов для питьевой воды под давлением сжатого воздуха или инертного газа по норме DIN 1988 (TRWI)“, а также норм VDI 60 лист 1 „Гигиена установок питьевого водоснабжения“.

1. Проверка герметичности в соответствии с памяткой Центрального объединения специалистов по сантехнике, отоплению, кондиционированию (ZVSHK)

Испытательное давление 110 мбар: при объеме трубопровода в 100 литров время испытаний составляет минимум 30 минут, для каждого дополнительных 100 литров объема трубопровода время испытаний увеличивается на 10 минут.

Объем трубопровода: _____ литров

Время испытания: _____ минут

Вначале ожидается выравнивание температур и установление стационарного состояния в пластмассах, затем начинается отсчет времени испытания.

☐ Произведен визуальный контроль трубопроводной установки

☐ Произведен контроль с помощью манометра/U-образного манометра*

☐ В течение времени испытания падение давления не установлено

2. Проверка прочности повышенным давлением

Вначале ожидается выравнивание температур и установление стационарного состояния в пластмассах, затем начинается отсчет времени испытания.

Испытательное давление ** $\leq 75 \times 5,0 \text{ мм}$ макс. 3 бара

Время испытания составляет 10 минут

☐ Трубопроводная система герметична

Место, дата: _____

(Подпись заказчика/представитель)

(Подпись подрядчик/представитель)

* Для измерения давления следует использовать приборы, обеспечивающие безупречную индикацию изменений давления в 1 мбар.

** Для измерения давления следует использовать приборы, обеспечивающие безупречную индикацию изменений давления в 0,1 бара.



ПРОТОКОЛ ПРОМЫВКИ

Протокол промывки трубопровода системы питьевого водоснабжения

Способ промывки: Промывка водой по норме DIN 1988 и VDI 60

Строительный объект _____

Строительный участок _____

Представитель заказчика _____

Представитель подрядчика _____

Материал трубопроводной системы _____

Дата проведения испытания под давлением _____

Ориентировочное значение минимального количества подлежащих открытию точек отбора воды в зависимости от наибольшего внутреннего диаметра распределительного трубопровода

Наибольший внутренний диаметр распределительного трубопровода DN на актуальном участке промывки	25	32	40	50	65	80	100
Минимальное количество подлежащих открытию точек отбора воды DN15	2	4	6	8	12	18	28

В пределах одного этажа все точки отбора воды полностью открываются, начиная от самой удаленной от стояковой ветви точки отбора!

После промывки в течение 5 минут последней открытой точки все точки отбора воды закрываются в обратной последовательности.

Используемая для промывки вода отфильтрована, полное давление потока P_w = ____ бар;

Арматура для технического обслуживания (этажные перекрытия, предварительные перекрытия трубопроводов) полностью открыты;

Чувствительные арматуры и аппараты демонтированы, заменены фитингами или обойдены;

Аэраторы различного типа и ограничители потока демонтированы;

Встроенные грязеулавливающие сита и грязеуловители следует очистить после промывки трубопровода водой;

Промывка начинается от главной запорной арматуры последовательно по участкам до самой удаленной точки отбора воды

Промывка установки для обеспечения питьевой водой произведена надлежащим образом

Место, дата: _____

(Подпись заказчик/представитель)

(Подпись подрядчик/представитель)



Мы всегда готовы помочь Вам.

- **Практический инструктаж Ваших сотрудников**
- **Практическая поддержка при выполнении пилотных проектов**
- **Помощь при проектировании и участии в тендерах**
- **Практическая консультация с выездом на объект**
- **Проведение технических семинаров**
- **Обмен информацией на специализированных выставках**
- **Профессиональная компетентность в технической документации**

Технический отдел:
тел.: +7(495)649 1033 доб. 3039

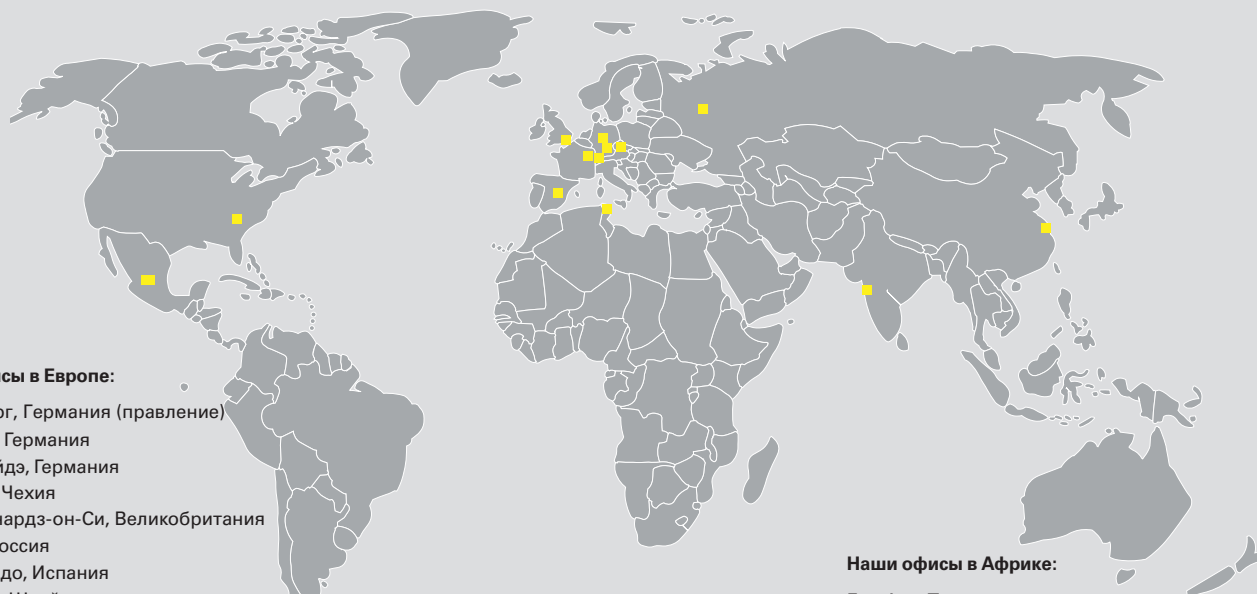
Отдел продаж:
тел.: +7(495)649 1033 доб. 3042

Наш адрес в интернете:
www.fraenkische-ru.com

Е-маил:
info@fraenkische-ru.com

Почтовый адрес:
ООО "ФРЭНКИШЕ РУС"
125167 Москва, 4-я улица 8-го марта, 6А
тел.: +7(495)649 1033
факс: +7(495)649 1033 доб. 3034

Берет начало в Кёнигсберге – пользуется успехом во всем мире!



Наши офисы в Европе:

Кёнигсберг, Германия (правление)
Бюкебург, Германия
Шварцхайдэ, Германия
Окришки, Чехия
Сент-Леонардз-он-Си, Великобритания
Москва, Россия
Елес/Тоledo, Испания
Ребштайн, Швейцария
Торси-ле-Гран, Франция
Эберсбах/Филс, Германия Хермсдорф,
Германия
Милан, Италия

Наши офисы в Азии:

Антинг/Шанхай, Китай
Пуна, Индия

Наши офисы в Африке:

Бен Ару, Тунис

Наши офисы в Америке:

Андерсон, США
Гуанахуато, Мексика

Устойчивое развитие предприятия FRÄNKISCHE на протяжении десятилетий, инновационные разработки в области технологии производства трубопроводов из полимерных материалов и системных компонентов к ним позволили стать компании FRÄNKISCHE одним из лидеров в этой области. Сферами применения нашей продукции являются наружные инженерные системы, системы электроинсталляции, системы трубопроводов промышленного назначения, внутренние инженерные системы.

В настоящее время компания FRÄNKISCHE насчитывает по всему миру около 2000 сотрудников. Многолетний опыт FRÄNKISCHE в области переработки полимерных материалов ценится нашими клиентами не меньше, чем профессиональный подход и компетентность в вопросах применения всего спектра продукции.

Компания FRÄNKISCHE была основана в 1906 г., и на протяжении трех поколений является семейным пред-

приятием. В настоящее время компанией руководит Отто Кирхнер. Развитая сеть представительств и производственных площадок по всему миру позволяет разработать решение, полностью отвечающее потребностям клиента, т.к. учет пожеланий клиента лежит в основе политики нашей компании.

FRÄNKISCHE – ваш надежный партнер в области разработки технически совершенных решений.