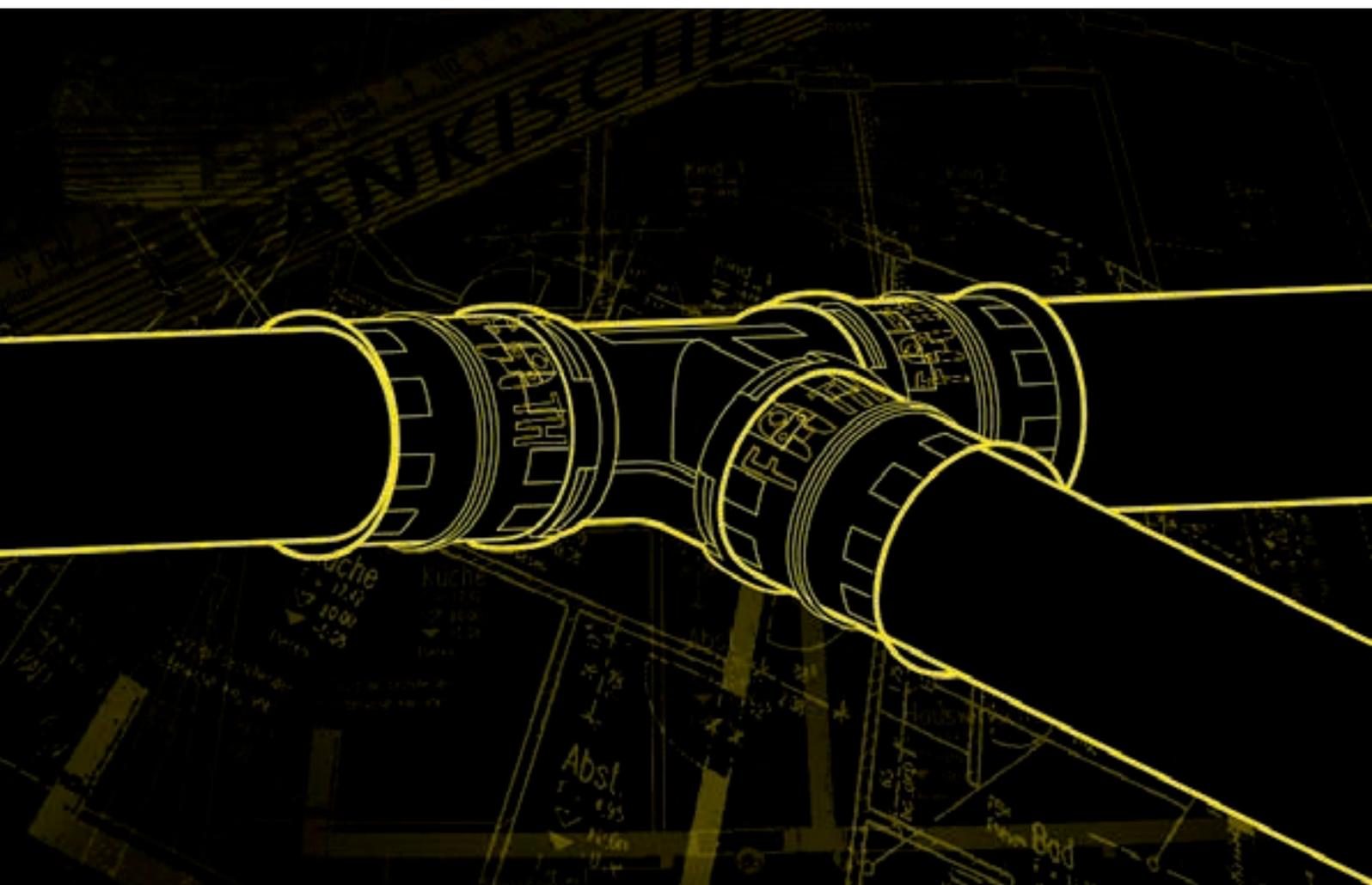


Техническая информация  
**alrex-duo XS**



Установки питьевого водоснабжения и отопления



# Содержание

<b>1. Описание системы</b>	<b>4</b>	<b>6. Системы отопления</b>	<b>51</b>
<b>2. Технические данные</b>	<b>9</b>	6.1 Примеры применения	51
2.1 Технические данные – трубы	9	6.2 Звукоизоляция и испытание давлением	54
2.2 Технические данные – фитинги	10	<b>7. Системы дождевой воды</b>	<b>55</b>
<b>3. Сфера применения</b>	<b>11</b>	<b>8. Системы сжатого воздуха</b>	<b>56</b>
<b>4. Общие указания по укладке</b>	<b>12</b>	<b>9. Системы панельного отопления</b>	<b>57</b>
4.1 Расстояния между точками крепления и радиусы изгиба	14	<b>10. Расчет – планирование – проектирование</b>	<b>59</b>
4.2 Линейное расширение и компенсаторы	15	10.1 Местные сопротивления	59
4.3 Трассировка и укладка трубопровода	18	10.2 Основы расчета для систем питьевого водоснабжения	60
4.4 Звукоизоляция	23	10.3 Основы расчета для систем отопления	64
4.5 Изоляция систем питьевого водоснабжения и отопления	26	10.4 Основы расчета для систем панельного отопления	68
4.6 Противопожарная защита	37	10.5 Основы расчета для систем сжатого воздуха	71
4.7 Противопожарные меры	39	10.6 Продолжительность монтажа	73
<b>5. Системы питьевого водоснабжения</b>	<b>42</b>	<b>11. Обзоры/ протоколы</b>	<b>74</b>
5.1 Примеры применения	42	11.1 Обзор пресс-клещей	74
5.2 Звукоизоляция и водонагреватели	47	11.2 Обзор контуров F, TH	75
5.3 Гигиена	48	11.3 Обзор совместимости инструментов	76
5.4 Испытание давлением	49	11.4 Испытание давлением/ протоколы	77
5.5 Промывка и ввод в эксплуатацию	50		

# 1. Описание системы

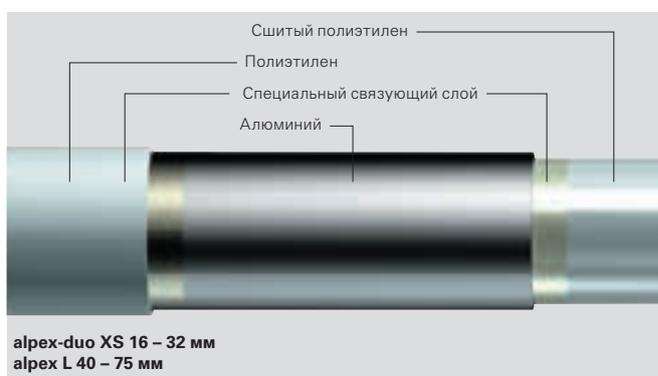
## alrex – высококачественные многослойные композитные трубы

Высококачественная многослойная композитная труба alrex для установок питьевого водоснабжения и отопления состоит из трех слоев: внутренней и внешней поверхности из полиэтилена, и гибкой прослойки из сваренного встык алюминия. Эти три слоя образуют единое целое благодаря специальной связующей прослойке, гарантируя таким образом соответствие наивысшим требованиям, отличную функциональность и исключительную долговечность. Производственный процесс стыковой сварки позволяет достичь практически одинаковой толщины алюминиевого слоя в каждой точке, обеспечивая однородное распределение усилия при изгибе труб и прочность шва даже при значительной нагрузке.

Главное правило гигиены питьевого водоснабжения – это чистая и точная работа при планировании и установке труб. Трубы, предназначенные для питьевого водоснабжения, поставляются с концевыми заглушками в целях защиты от бактерий и микроорганизмов. Все многослойные композитные трубы типоряда alrex абсолютно безвредны для здоровья и пригодны для контакта с пищевыми продуктами, так как их материал не имеет никакого воздействия на человеческий организм.

Кроме того, все многослойные композитные трубы alrex отличаются стопроцентной кислородонепроницаемостью, что особенно важно при установке отопительных труб.

Многослойная композитная труба alrex поставляется как в бухтах, так и в отрезках. Возможна поставка труб в бухтах различной длины от 50 до 600 м.



### Трубы alrex-duo XS / turatec multi

Высокое качество, гибкость и практичность – вот отличительные черты различных вариантов композитных труб типоряда alrex-duo XS из внутренне сшитых материалов с сердцевинной из сваренного встык алюминия (PE-X/AL/PE-HD), а также turatec multi из материалов повышенной термостабилизации с сердцевинной из сваренного встык алюминия (PE-RT/AL/PE-RT). Подобное сочетание отлично поддается обработке и обеспечивает абсолютную эксплуатационную безопасность. Будь то гибкие трубы в бухтах или жесткие трубы в отрезках, предварительно изолированные

композитные трубы или трубы в защитном кожухе – простота монтажа и экономия времени гарантированы!

- Стойкость к коррозии
- Хорошая совместимость с прочими материалами
- Высокий уровень химической стойкости
- 100-процентная кислородонепроницаемость
- Хорошие реологические свойства
- Низкий уровень термического линейного расширения, сравнимый с медью



### Труба alrex L

Высококачественная композитная труба имеет внутреннюю поверхность из полиэтилена, прослойку из сваренного встык алюминия и внешнюю поверхность из термостабилизированного полиэтилена, пригодного для повышенных температур. Три слоя образуют прочное единое целое благодаря специальным адгезионным составам.

- Хорошая совместимость с прочими материалами
- Высокий уровень химической стойкости
- 100-процентная кислородонепроницаемость
- Низкий уровень термического линейного расширения, сравнимый с медью
- Отсутствие налета и осадка



# 1. Описание системы

## alrex – высококачественные фитинги

### Фитинг alrex-duo XS

Фитинги alrex-duo XS предлагают специалистам оптимальное решение для любой монтажной ситуации. Гениальная конструкция фитинга и многообразие ассортимента размерами от 16 до 32 мм обеспечивают безграничные возможности монтажа.

- Оптимизация в отношении потока: площадь поперечного сечения на 30 процентов больше

- Гибкость применения пресс-клещей:  
1 фитинг – 2 возможных контура обжима
- Функция обнаружения утечки
- Высококачественные материалы: фитинги из высокопрочного пластика PPSU или стойкой к обесцинкованию бессвинцовой латуни CW724R
- Большие смотровые окошки для контроля глубины посадки



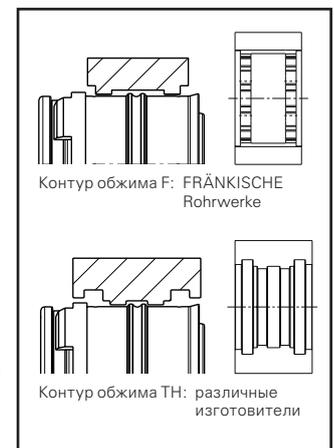
### Ваши пресс-клещи подойдут

Благодаря системе alrex-duo XS, компания FRÄNKISCHE предлагает инновационное преимущество 2-х возможных контуров обжима. Таким образом, все фитинги alrex-duo XS могут обжиматься как с F-контуром, так и с TH-контуром – при помощи всех распространенных и одобренных инструментов для обжима.

Это огромное преимущество для монтажника, так как больше нет необходимости приобретать новые инструменты.

### Простота обработки

1. Нарезьте трубы на мерные длины при помощи трубореза для получения среза под прямым углом.
2. При необходимости удалите заусенцы с помощью вспомогательного инструмента alrex.
3. Зафиксируйте фитинг, вставив корпус детали в концевую часть трубы. Проверьте верность посадки через смотровое окошко в закрепительном кольце.
4. Проведите обжим трубы и фитинга посредством инструмента для обжима.



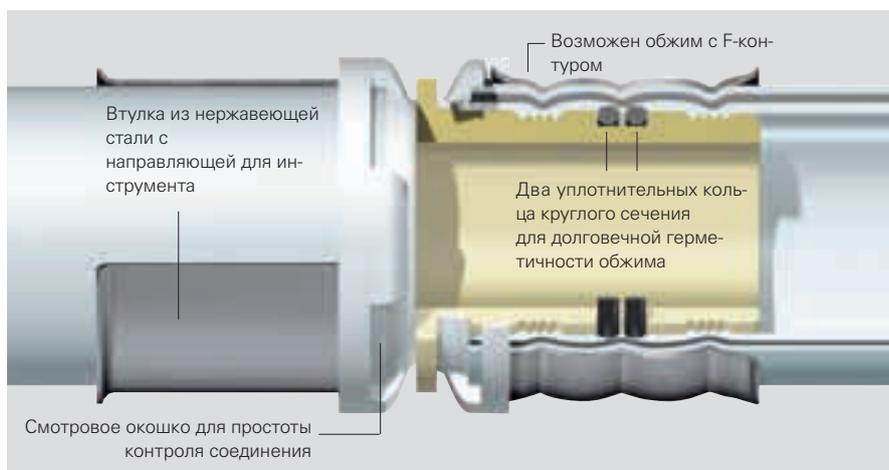
# 1. Описание системы

## Фитинг alrex L

Фитинги alrex L состоят из высокопрочного пластика PPSU или стойкой к обесцинкованию латуни и снабжены предварительно смонтированными втулками из нержавеющей стали. Пресс-клещи alrex с F-контуром позволяют легко и быстро реализовать обжим четырех размеров от 40 до 75 мм.

- Оптимизация в отношении потока
- Фитинги из пластика PPSU и стойкой к обесцинкованию латуни
- Двойная надежность благодаря двум уплотнительным кольцам круглого сечения

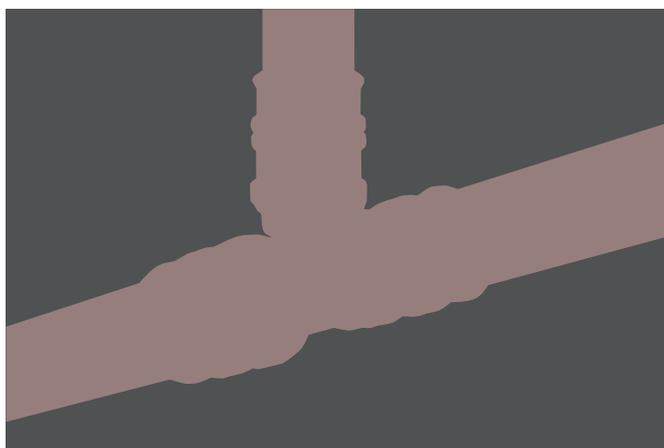
- Простота визуального контроля глубины посадки благодаря особо крупным смотровым окошкам
- Функция обнаружения утечки в соответствии с рабочим стандартом W 534 Немецкого союза газовой и водной отраслей (DVGW)



## Контролируемая надежность благодаря функции обнаружения утечки от 16 до 75 мм

Помимо высокого качества материалов, исключительный уровень надежности фитингов alrex-duo XS и alrex L обусловлен их продуманной обработкой. При проведении необходимого после монтажа испытания давлением, благодаря функции обнаружения утечки пользователь может сразу определить, в каком месте фитинг незапрессован, и немедленно исправить ошибку.

Согласно рабочему стандарту W 534 Немецкого союза газовой и водной отраслей (*DVGW-Arbeitsblatt W 534*), пресс-соединения в необжатом виде не являются герметичными. Испытание давлением возможно как с помощью воды, так и сжатого воздуха, и осуществляется в два этапа для всех соединителей alrex. На первом этапе проводится проверка установки на герметичность; затем – на втором этапе – система проверяется на прочность.



# 1. Описание системы

## Ассортимент фитингов alrex – гигиенически безупречная система питьевого водоснабжения

В целях создания оптимальных условий для безупречной гигиены установок питьевого водоснабжения, компания FRÄNKISCHE реализует возможность сквозного прохода для последовательных и кольцевых разводов благодаря своим надежным настенным двойным водорозеткам и двойным подключениям типа F.



Водорозетка настенная двойная alrex



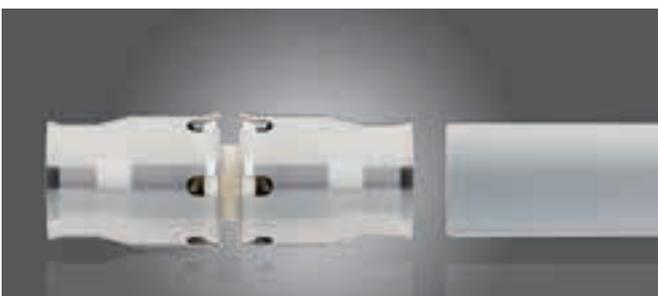
Двойное подключение alrex типа F

## Фитинг alrex-plus – высокое качество

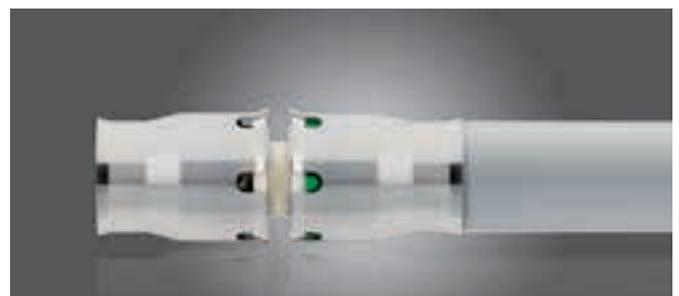
Корпус фитингов alrex-plus изготавливается из высокопрочного пластика PPSU (полифенилсульфон). Данный опробованный в космической отрасли материал отличается исключительной ударопрочностью, а также абсолютной гигиенической безопасностью.

Ассортимент дополнен резьбовыми деталями с корпусом из стойкой к обесцинкованию латуни. При изготовлении втулок и зажимов компания FRÄNKISCHE использует нержавеющую сталь, что делает alrex-plus исключительно прочным.

- Оптимальное решение в стесненных и труднодоступных условиях стройплощадки
- Сигнальное кольцо зеленого цвета для контроля глубины посадки
- Экономия времени и затрат благодаря меньшему количеству этапов обработки
- Оптимально поддается изоляции благодаря тонкости конструкции
- Универсальный фитинг для установок питьевого водоснабжения и отопления
- Размеры 16 и 20 мм съемные до опрессовки и пригодные для повторного использования



Контроль оптимальной глубины посадки трубы осуществляется...



...при помощи инновационного оптического сигнального кольца

# 1. Описание системы

## Контролируемая надежность

---



Помимо допуска к эксплуатации Немецким союзом газовой и водной отраслей (*Der Deutsche Verein des Gas- und Wasserfaches – DVGW*), на все системные компоненты alrex предоставляется гарантийный сертификат на 10 лет.

### Вкратце о достоинствах alrex:



ГИГИЕНИЧЕСКАЯ  
БЕЗОПАСНОСТЬ



ДОЛГОВЕЧНОСТЬ



ОТЛИЧНОЕ  
КАЧЕСТВО МАТЕРИАЛА



ШИРОКИЙ АССОРТИМЕНТ



СИСТЕМНАЯ СОВМЕ-  
СТИМОСТЬ



ОТСУТСТВИЕ  
НАЛЕТА



СООТВЕТСТВИЕ ТРЕБОВАНИЯМ ФЕДЕРАЛЬНОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ/  
РАСПОРЯЖЕНИЯ, КАСАЮЩЕГОСЯ ПОДГОТОВКИ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ

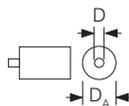
## 2. Технические данные

### Многослойная композитная труба



Тип	alprex-duo XS				alprex L				turatec				
DN	12	15	20	25	32	40	50	65	12	15	20	25	
Размер [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	
Масса трубы [г/м]	112	154	294	404	583	879	1321	1600	112	154	294	404	
Объем воды [литр/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	PE-X / AL / PE-HD								PE-RT / AL / PE-RT				
Шероховатость трубы [мм]	0,007												
Рабочая температура, постоянная [°C]	Не выше 95 °C постоянно, не выше 100 °C краткосрочно												
Рабочее давление [бар]	Не более 10 бар												
Класс строительного материала DIN EN 13501-1	E согл. EN13501-1												
Теплопроводность [Вт/(м·K)]	0,45												
Расширение [мм/м·K]	0,026												
Мин. радиус изгиба [мм]	– со свободным изгибом	80	100							80	100		
	– с гибочной пружиной	32	60							32	60		
	– с гибочным инструментом	55	79	88	128	160	200	252	–	55	79	88	128
	– с гибочным инструментом 79100630	32	40							32	40		

### Предварительно изолированная



Разм.	D <sub>A</sub>	D	h	Материал	Масса	Теплопроводность	Класс строительного материала DIN EN 13501-1
	[мм]	[мм]	[мм]		[г/м]	[Вт/(м·K)]	
16×2 изоляция 9 мм	36	16		Гибкий вспененный полиэтилен с прочной защитной пленкой	151	0,040	E
20×2 изоляция 9 мм	40	20			201	0,040	E
16×2 изоляция 13 мм	44	16			161	0,040	E
20×2 изоляция 13 мм	48	20			214	0,040	E
26×3 изоляция 13 мм	54	26			345	0,040	E

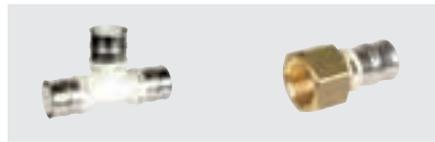
### Защитный кожух



DN	19	23	28
Наружный/ внутренний диаметр [мм]	24/19	28/23	35/28
Материал	PE-HD		
Теплопроводность [Вт/(м·K)]	0,45		

## 2. Технические данные

### alrex-duo XS – соединители



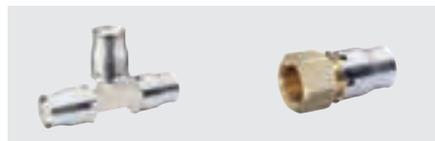
DN	12	15	20	25
Размер [мм]	16×2,0	20×2,0	26×3,0	32×3,0
Материал безрезьбовых соединителей	Полифенилсульфон (PPSU)			
Материал резьбовых соединителей	Стойкая к обесцинкованию латунь CW 724R			
Класс строительного материала	E согл. DIN EN 13501-1			
Пресс-штулка	Нержавеющая сталь			
Контур обжима	F – TH			
Функция обнаружения утечки согл. W 534	Да			
Внутренняя/ наружная резьба R / Rp	DIN EN 10226-1			
Резьбовое соединение G	DIN EN ISO 228-1			

### alrex L – соединители



DN	32	40	50	65
Размер [мм]	40×3,5	50×4,0	63×4,5	75×5,0
Материал безрезьбовых соединителей	Полифенилсульфон (PPSU) Стойкая к обесцинкованию латунь (разм. 75 мм)			
Материал резьбовых соединителей	Стойкая к обесцинкованию латунь			
Класс строительного материала	E согл. DIN EN 13501-1			
Пресс-штулка	Нержавеющая сталь			
Контур обжима	F			
Функция обнаружения утечки согл. W 534	Да			
Внутренняя/ наружная резьба R / Rp	DIN EN 10226-1			
Резьбовое соединение G	DIN EN ISO 228-1			

### alrex-plus – соединители



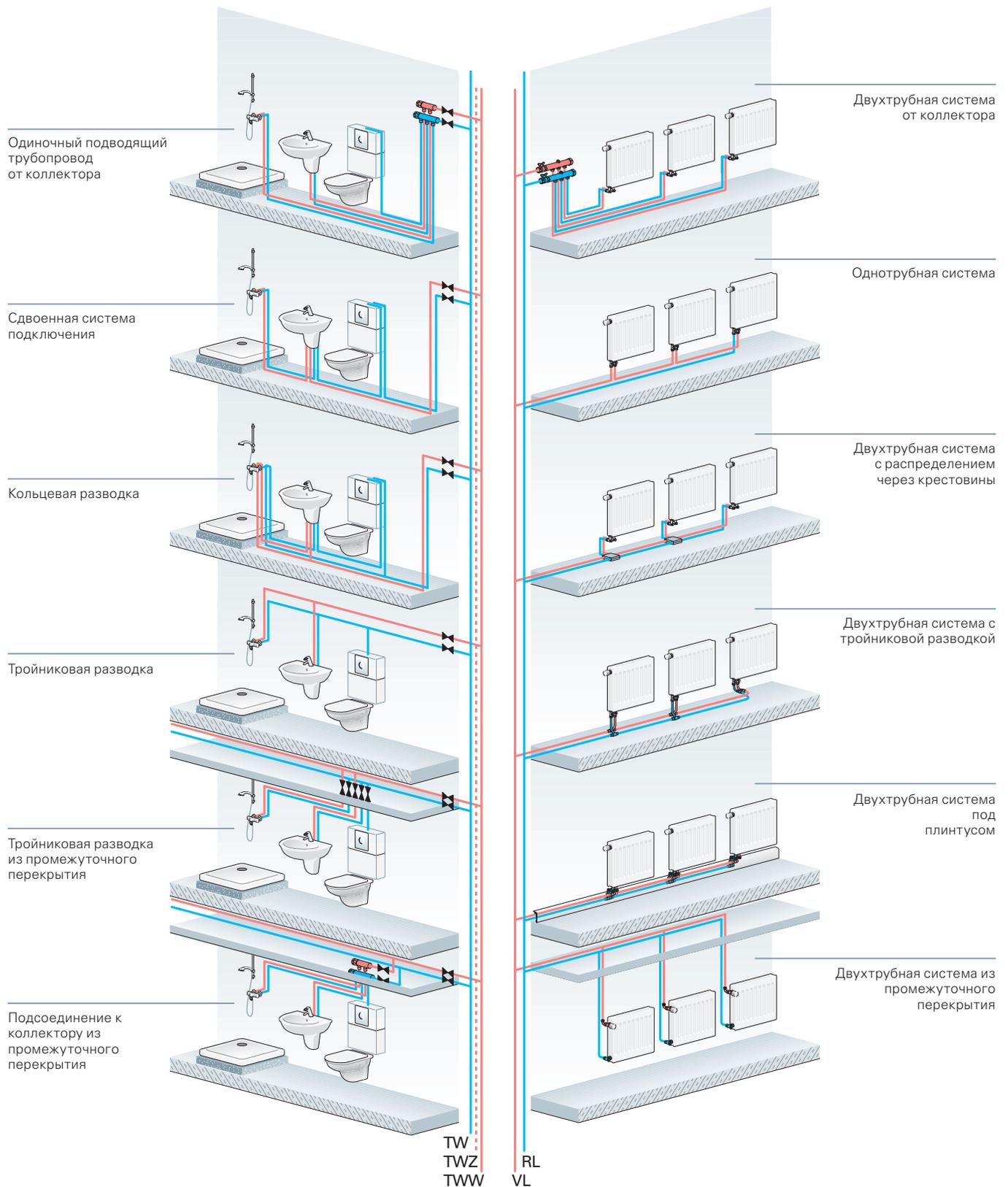
DN	12	15	20
Размер [мм]	16×2,0	20×2,0	26×3,0
Материал безрезьбовых соединителей	Полифенилсульфон (PPSU)		
Материал резьбовых соединителей	Стойкая к обесцинкованию латунь CW 724R		
Класс строительного материала	E согл. DIN EN 13501-1		
Штулка/ зажим	Нержавеющая сталь		
Функция обнаружения утечки согл. W 534	Нет / сигнальное кольцо зеленого цвета для контроля глубины посадки		
Особенность	Снимается без повреждений специальным инструментом при монтаже размеров 16×2,0 и 20×2,0 мм; фитинг пригоден для повторного использования		
Внутренняя/ наружная резьба R / Rp	DIN EN 10226-1		
Резьбовое соединение G	DIN EN ISO 228-1		

### 3. Сфера применения

<b>Сферы</b>	Инженерные коммуникации зданий и сооружений, промышленный сектор	
<b>Размеры</b>	alrex-duo XS alrex-plus alrex L	16 × 2; 20 × 2; 26 × 3; 32 × 3 16 × 2; 20 × 2; 26 × 3 40 × 3,5; 50 × 4; 63 × 4,5; 75 × 5
<b>Структура трубы</b>	Многослойные композитные трубы из полиэтилена с прослойкой из сваренного встык алюминия alrex-duo XS из PE-X/AL/PE-HD, turatec multi из PE-RT/AL/PE-RT alrex L из PE-X/AL/PE-HD	
<b>Питьевое водоснабжение</b>	В качестве трубопровода для питьевого водоснабжения горячей и холодной водой любого качества согласно актуальной версии Распоряжения, касающегося подготовки питьевой воды ( <i>Trinkwasserverordnung – TVO</i> ), система alrex соответствует всем технологическим требованиям питьевого водоснабжения при значении pH > 6,5 и общей жесткости > 5°dH. Макс. постоянное рабочее давление 10 бар при рабочей температуре 95 °C (PE-X/AL/PE-HD) Макс. постоянное рабочее давление 10 бар при рабочей температуре 70 °C (PE-RT/AL/PE-RT)	
<b>Отопление</b>	В качестве трубопровода для отопления в пределах названных значений нагрузки, система alrex без ограничений применима в сфере отопления; также подходит для панельного отопления и отличается абсолютной кислородонепроницаемостью за счет сердцевин из алюминия. При централизованном теплоснабжении надлежит предусмотреть разделение систем. Вода для нужд отопления согл. Директиве Союза германских инженеров VDI 2035. Макс. температура – 95 °C.	
<b>Дождевая вода</b>	В качестве трубы для дождевой воды до точки водопотребления внутри зданий, поддерживая показатель pH дождевой воды на уровне > 6.	
<b>Сжатый воздух</b>	В качестве трубопровода для сжатого воздуха в системах с предвключенным масляным фильтром (без масла) с рабочим давлением до 12 бар и максимальной рабочей температурой 40 °C; также пригоден для вакуумных установок/ систем всасывания до -0,8 бар.	
<b>Среды</b>	Средства защиты от замораживания без распорного эффекта в виде водно-гликолевых растворов с процентным содержанием не менее 35 %, напр. Antifrogen N/L, Tyfocor N/L или Nalco 77336 соответствуют защите от замерзания примерно до -20 °C (см. технические характеристики изготовителя). Прочие среды и сферы применения по запросу (напр., дезинфицирующие вещества).	
<b>Установка в зданиях</b>	Применимо для установки внутри зданий в качестве систем открытого, скрытого подштукатурного, подъемного и распределительного типа, а также для укладки в пристенных конструкциях со сборными крепежными приспособлениями или в бетонных конструкциях. Фитинги в соединениях, содержащих аммиак или хлор, требуют защиты. Соединения alrex отличаются долговечной герметичностью, а значит пригодны для установки скрытым способом.	
<b>Установка вне зданий</b>	Систему alrex (трубы и фитинги) надлежит защищать от прямого длительного воздействия ультрафиолетовых (солнечных) лучей.	
<b>Монтажные работы</b>	Оптимальная температура окружающей среды для профессионального выполнения монтажных работ – выше 0 °C; возможна установка при температуре до -20 °C. Если монтажные работы осуществляются при температуре ниже -10 °C, просьба учитывать специальные указания изготовителя пресс-установок.	
<b>Резьбовые соединения</b>	Резьбовые герметики должны соответствовать каждому конкретному случаю применения. В качестве средства герметизации резьбовых соединений рекомендуется использовать пенку с одобренной для данных нужд уплотнительной пастой. В системах питьевого водоснабжения надлежит использовать только испытанные и одобренные Немецким союзом газовой и водной отраслей ( <i>Der Deutsche Verein des Gas- und Wasserfaches – DVGW</i> ) средства герметизации.	
<b>Класс строительного материала</b>	Система alrex соответствует классу строительного материала E согласно DIN EN 13501-1.	
<b>Допуск к эксплуатации</b>	alrex-duo XS / alrex-plus / alrex L: DVGW DW-8501BP0387 и DVGW DW-8501BP0388	
<b>Смешанная установка</b>	Все компоненты системы alrex компании FRÄNKISCHE имеют сертификат Немецкого союза газовой и водной отраслей (DVGW) и оптимально сочетаются друг с другом. Смешанная установка компонентов системы alrex в сочетании с системными компонентами прочих изготовителей недопустима, т.е. монтаж труб alrex с фитингами прочих изготовителей, равно как и фитингов alrex с трубами прочих изготовителей не разрешается! Претензии на основании гарантийного сертификата на 10 лет рассматриваются лишь в том случае, если при монтаже использовались исключительно компоненты alrex в их системном сочетании.	

## 4. Общие указания по укладке

### Обзор



## 4. Общие указания по укладке



Обработку и укладку надлежит выполнять с соблюдением соответствующих нормативных документов и предписаний, а также указаний по укладке, предоставленных изготовителем. Ввиду наличия большого количества действующих предписаний, лишь основные германские нормативные документы приведены ниже или упомянуты в технической информации. При реализации надлежит руководствоваться нормативной документацией в действующих редакциях и/или учитывать национальные предписания!

### Законы и предписания

- Закон об энергосбережении (*Energieeinsparungsgesetz – EnEG*)
- Постановление об энергосбережении (*Energieeinsparungsverordnung – EnEV 10/15*)
- Постановление о расходах на отопление (*HeizkostenV*)
- Закон о строительных материалах
- Земельные административные распоряжения в части пожарной безопасности и EnEG
- Общепризнанные технические правила
- Земельные строительные правила (LBO)
- Главный строительный кодекс (*Musterbauordnung – MBO*)
- Порядок заключения подрядов на строительные работы, DIN 1961 (VOB/ В и С)

### Стандарты и директивы

- DIN 1053 Кладки кирпичные
- DIN 1988 Установки питьевой воды. Технические требования (TRWI)
- DIN 3841 Клапаны радиаторов
- DIN 3838 Арматура отопления
- DIN 4102 Пожарная безопасность
- DIN 4108 Теплоизоляция
- DIN 4109 Звукоизоляция
- DIN EN 12831 Системы отопления в зданиях. Метод расчета тепловой нагрузки
- DIN EN 12828 Технологическая безопасность оборудования теплогенераторов до 1 МВт с температурой на подаче до 105 °С
- DIN 4807 Расширительные баки

- DIN 18164 Изоляционные строительные материалы из поропласта
- DIN 18165 Волоконные изоляционные материалы для строительства
- DIN 18195 Материалы изоляционные строительные
- DIN 18202 Сооружения строительные наземные. Допуски
- DIN 18380 VOB, Часть С, Системы водонагревательные и центрального отопления
- DIN 18560 Полы бесшовные в строительстве
- DIN VDE 0100, Часть 701 «Выравнивание потенциалов»
- VDI 2035, Часть 2 Системы водяного отопления. Предотвращение повреждений вследствие образования камня
- Директива ZVH 12.02 Проектирование мембранных расширительных сосудов
- MLAR (*Muster-Leitungs-Anlagen-Richtlinie*) Образцовая директива о пожаробезопасности трубопроводов
- DIN 4751 Установки водяного отопления
- DIN EN 832 Теплотехнические характеристики зданий. Расчет энергии, используемой для обогрева жилых зданий
- DIN EN 14336 Обогревающие системы в зданиях. Установка и включение водяных обогревающих систем
- DIN V 4108-10 Теплоизоляция и экономия энергии в зданиях. Требования к теплоизоляционным материалам в зависимости от применения
- DIN V 4108-6 Теплоизоляция и экономия энергии в зданиях. Расчет годового потребления тепловой и электрической энергии
- DIN V 4701-10 Системы отопительные и вентиляционные в зданиях. Энергетическая оценка. Отопление, подогрев питьевой воды, вентиляция
- VDI 4100 Звукоизоляция жилых помещений. Критерии планирования и оценки
- DIN EN 1717 Защита от загрязнения пригодных для питья водных установок и общие требования к устройствам для предотвращения загрязнения обратным потоком
- VDI 6023 Аспекты гигиены при планировании, проектировании и установке, эксплуатации и техническому уходу систем питьевого водоснабжения
- DIN 2000 Установки для централизованного снабжения питьевой водой
- DIN 2001 Установки для индивидуального снабжения питьевой водой
- DIN 4708 Установки центральные водонагревательные
- DIN 4753 Водонагреватели, водонагревательные установки для питьевой и технической воды
- DIN 18022 Кухни, ванны и санузлы в жилых зданиях
- DIN 18180 Плиты гипсокартонные. Типы, требования и испытания
- DIN 18181 Гипсокартонные строительные плиты
- DIN 18183 Облицовки для перегородок и стен гипсовым картоном на металлическую раму
- DIN 18195 Материалы изоляционные строительные
- DIN 18202 Сооружения строительные наземные. Допуски
- DIN EN 806 Технические условия, касающиеся установок для подачи питьевой воды (действует совместно с DIN 1988)
- DIN EN 832 Теплотехнические характеристики зданий. Расчет энергии, используемой для обогрева жилых зданий

### Памятки и рабочие стандарты

- Памятка ZVSHK «Промывка установок питьевого водоснабжения»
- Памятка ZVSHK «Пристенный монтаж»
- Памятка ZVSHK «Использование дождевой воды»
- Рабочий стандарт twin DVGW № 5 «Системы использования дождевой воды»
- Рабочий стандарт DVGW W 551 «Системы подогрева и подачи питьевой воды» и W 553 «Расчет циркуляционных систем в центральных установках подогрева питьевой воды»
- BAKT (*Bundesarbeitskreis Trockenbau*) Федеральная рабочая группа по внутренней отделке «Ванные комнаты как элемент внутренней отделки»
- Памятка ZVSHK «Проверка герметичности трубопроводов питьевой воды с помощью сжатого воздуха, инертного газа или воды»

## 4.1 Расстояния между точками крепления и радиусы изгиба

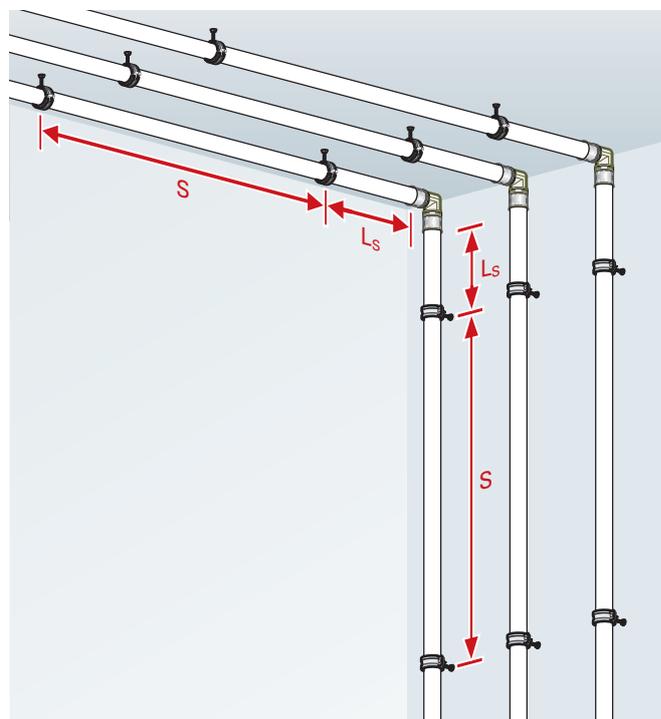
### Расстояния между точками крепления

Максимальное расстояние между точками крепления  $S$  для труб alrex свободной укладки:

DN	Размер трубы [мм]	Макс. расстояние между точками крепления $S$ [см]		Масса трубы с водой [кг/м]
		горизонт.	вертик.	
12	16 × 2,0	120	150	0,225
15	20 × 2,0	135	150	0,355
20	26 × 3,0	150	175	0,608
25	32 × 3,0	165	200	0,935
32	40 × 3,5	200	200	1,438
40	50 × 4,0	250	250	2,264
50	63 × 4,5	250	250	3,611
63	75 × 5,0	250	250	4,916

Трубопровод alrex, проложенный на несущем основании (сырой бетон), надлежит закреплять через каждый метр. При поверхностном монтаже закреплять трубы alrex следует с помощью хомутов для труб со звукоизоляционной прокладкой. Материал звукоизоляционной прокладки должен быть совместимым с пластиком. Крепление труб alrex в пристенных конструкциях должно осуществляться на соответствующих опорных системах посредством вышеупомянутых хомутов.

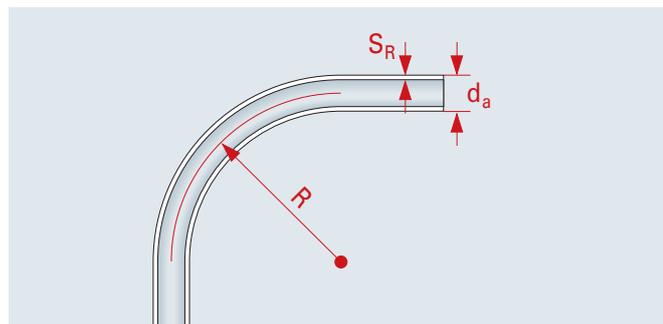
**Соединители alrex надлежит устанавливать свободным от напряжения способом!**



Все трубопроводы необходимо укладывать таким образом, чтобы не препятствовать термическому линейному расширению; см. Линейное расширение.

### Радиусы изгиба

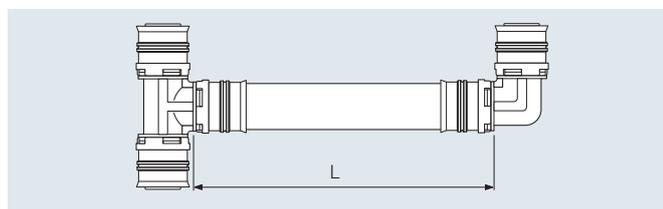
На внутренней стороне отвода трубы alrex не должно быть следов деформации или вмятин в результате изгиба. Наружный полиэтиленовый слой трубы alrex не должен иметь повреждений.



Соблюдайте минимальные радиусы изгиба  $R$  (см. рис. слева и таблицу ниже).

Номинальный диаметр $d_a \times s$ [мм]	Радиус изгиба $R$ без вспомогательных средств [мм]	Радиус изгиба $R$ с гибочной пружиной [мм]	Радиус изгиба $R$ с гибочными инструментами [мм]
16 × 2,0	$5 \times d_a - 80$	$3 \times d_a - 48$	55
20 × 2,0	$5 \times d_a - 100$	$3 \times d_a - 60$	79
26 × 3,0			88
32 × 3,0			128
40 × 3,5			$4,0 \times d_a - 160$
50 × 4,0			$4,0 \times d_a - 200$
63 × 4,5			$4,0 \times d_a - 252$

### Минимальная длина обработки



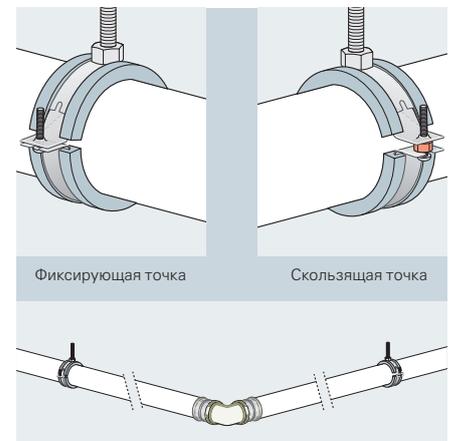
Размеры труб alrex	Длина $L$ (мм)
16 × 2,0	60 мм
20 × 2,0	60 мм
26 × 3,0	70 мм
32 × 3,0	80 мм
40 × 3,5	100 мм
50 × 4,0	110 мм
63 × 4,5	120 мм
75 × 5,0	150 мм

## 4.2 Линейное расширение и компенсаторы

### Линейное расширение

Назначение креплений для труб – с одной стороны служить опорой трубопроводной сети, а с другой стороны компенсировать продольную деформацию ввиду температурных колебаний в процессе эксплуатации. Существует два варианта крепления труб: фиксирующие точки крепления (жесткое крепление) и скользящие точки крепления, не ограничивающие осевые движения трубы. Трубы в принципе следует укладывать таким образом, чтобы не препятствовать продольной деформации. Скользящие точки крепления следует расположить так, чтобы они не стали фиксирующими точками в про-

цессе эксплуатации. Устанавливать фиксирующие точки на пресс-соединениях не следует. На длинных отрезках трубопровода следует располагать фиксирующую точку в середине отрезка трубы, чтобы обеспечить расширение в двух направлениях. При проходе через стены и перекрытия необходимо следить за тем, чтобы трубы могли выполнять обратный ход. Это можно реализовать посредством удачного размещения стоякового трубопровода в шахте, выбора больsherазмерной обсадной трубы, к примеру, для ответвления трубопровода на этаж, или путем установки компенсатора.



### Термическое линейное расширение

Изменения длины труб возникают в результате нагрева и охлаждения. Коэффициент расширения всех многослойных композитных труб alrex составляет 0,026 мм/(м·К).

#### Пример

Разность температур $\Delta T$	50 К
Длина трубы L	5 м
Коэффициент расширения $\alpha$	0,026 мм/м·К
Линейное расширение $\Delta L$	6,5 мм

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

Длина трубы L [м]	Разность температур $\Delta T$ [К]						
	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	8,330	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 Линейное расширение и компенсаторы

### Определение размеров компенсаторов

Вертикальная трассировка труб alrex в шахтах и каналах зависит от имеющихся в наличии полостей. Компенсация термического линейно-

го удлинения возможна посредством компенсаторов, адаптированных к различным монтажным ситуациям.

#### Формулы расчета

Линейное расширение

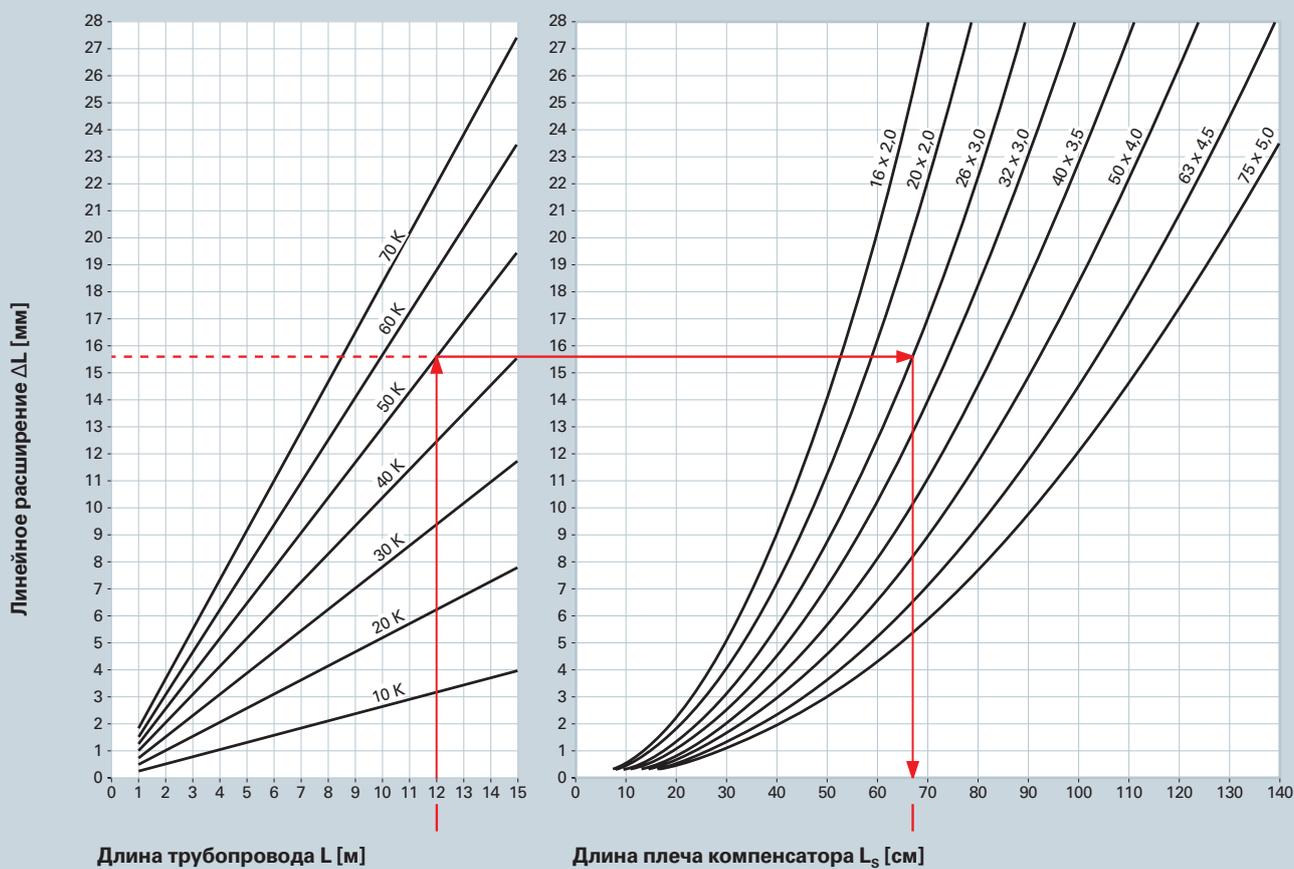
$$\Delta L = \alpha \cdot L \cdot \Delta T \quad [\text{мм}]$$

Длина плеча компенсатора

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

#### Пояснение

$\alpha$	Коэффициент расширения	[мм/м·К]
C	Зависимая от материала константа для труб alrex	[=33]
$d_a$	Наружный диаметр трубы	[мм]
L	Длина трубопровода	[м]
$\Delta L$	Линейное расширение	[мм]
$L_s$	Длина плеча компенсатора	[мм]
$\Delta T$	Разность температур	[К]

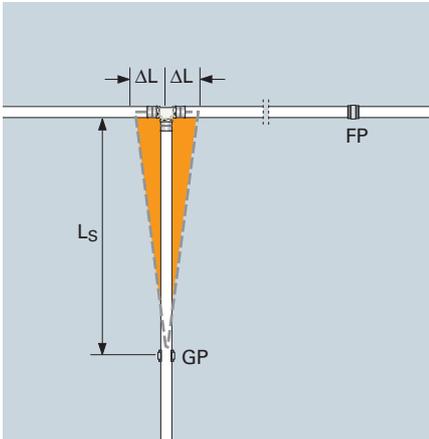


**Пример** Длина трубопровода L 12 м  
Разность температур  $\Delta T$  50 К  
Наружный диаметр трубы  $d_a$  26 мм

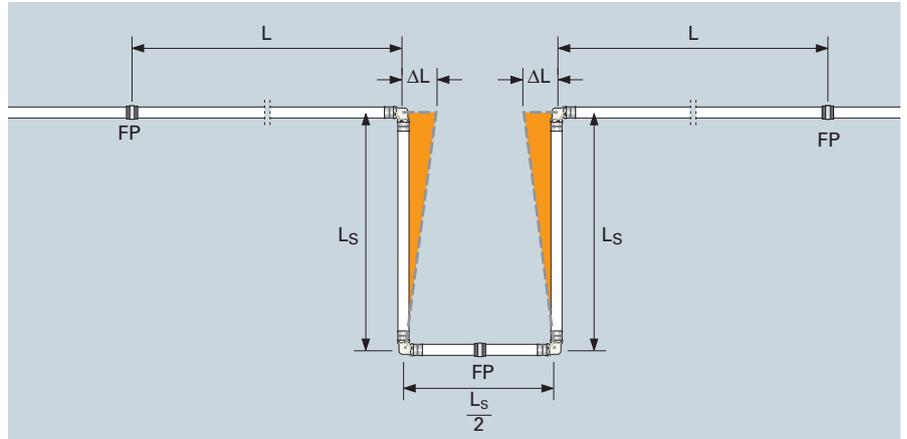
**Решение** Линейное расширение  $\Delta L$  15,6 мм  
Длина плеча компенсатора 66,5 см

## 4.2 Линейное расширение и компенсаторы

### Примеры применения



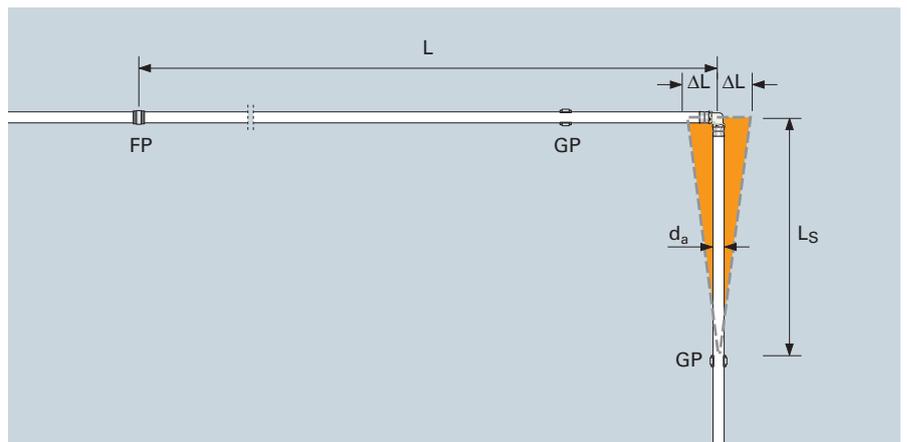
Компенсация линейной деформации при помощи плеча компенсатора  $L_s$



Компенсация линейной деформации при помощи дугообразного компенсатора

#### Пояснение

$d_a$	Наружный диаметр трубы
FP	Фиксирующая точка
GP	Скользящая точка
L	Длина трубопровода
$\Delta L$	Линейное расширение
$L_s$	Длина плеча компенсатора

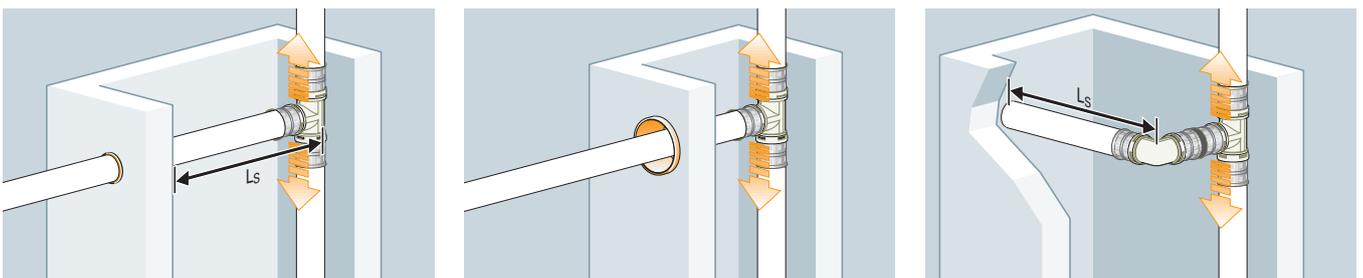


Компенсация линейной деформации при помощи плеча компенсатора  $L_s$

#### Обратите внимание

Соединители alrex надлежит устанавливать свободным от напряжения способом.

### Компенсация линейной деформации при помощи плеча компенсатора $L_s$ в области стояковой ветви

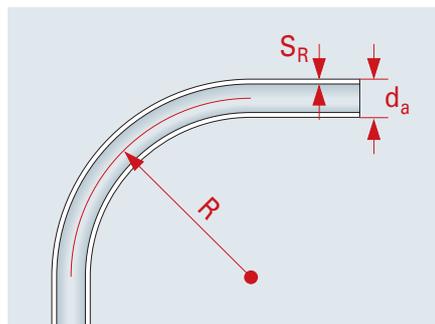


## 4.3 Трассировка и укладка трубопровода

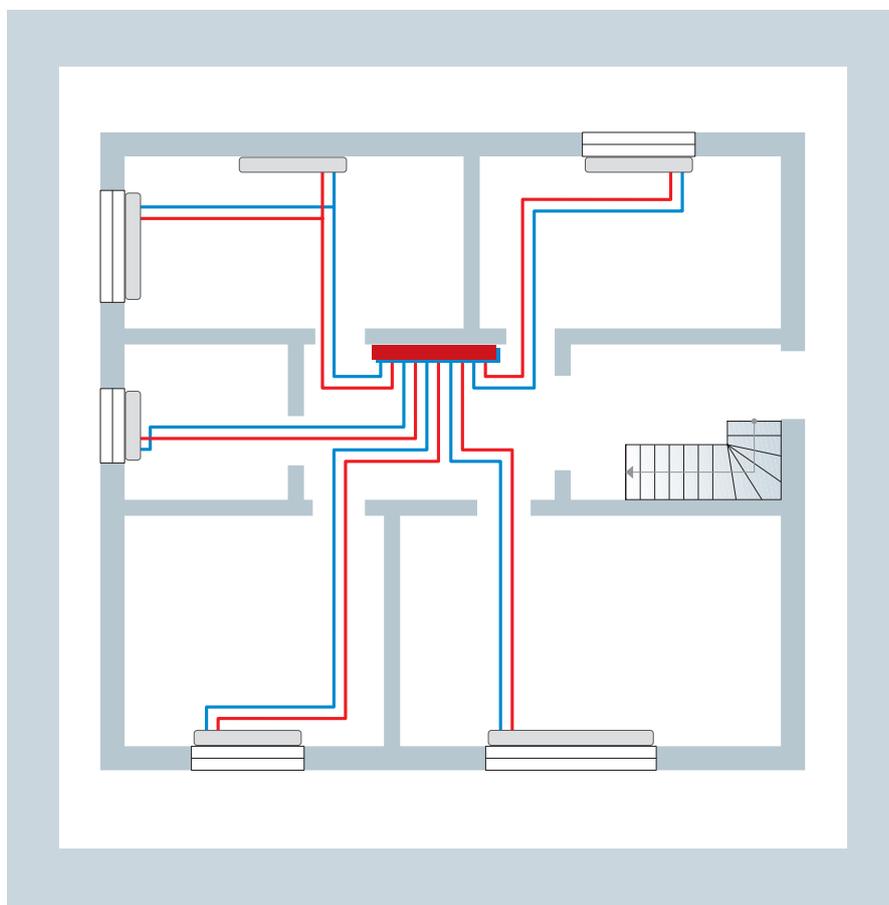
### Трассировка трубопровода

#### Трассировка трубопровода на сыром бетоне

По возможности следует прокладывать трубопровод в виде прямых линий, без перекрещивания, а также параллельно осям и расположению стен помещения. При установке трубопроводов для присоединения к коллектору рекомендуется избегать любых проемов в стене. В зависимости от планировки помещений, для трассировки труб рекомендуется использовать имеющиеся в наличии дверные проемы. Таким образом обеспечивается укладка отводов труб под углом  $90^\circ$ . При укладке труб alrex с надлежащей оболочкой или предварительной изоляцией необходимо учитывать радиус изгиба с 5-кратным наружным диаметром.



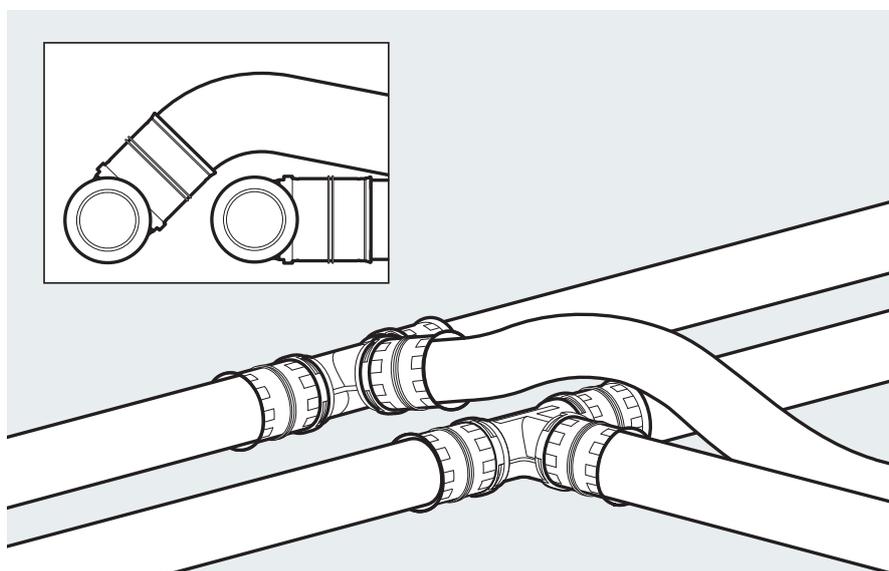
Радиусы изгиба alrex



План укладки с контуром отопления

#### Трассировка трубопровода с верхней переходной дугой

При укладке трубопровода с верхней переходной дугой следует обращать особое внимание на профессиональный монтаж свободным от напряжения способом. При креплении трубопровода не должно быть препятствий термическому линейному расширению.



Монтаж тройника с верхней переходной дугой в системах alrex

## 4.3 Трассировка и укладка трубопровода

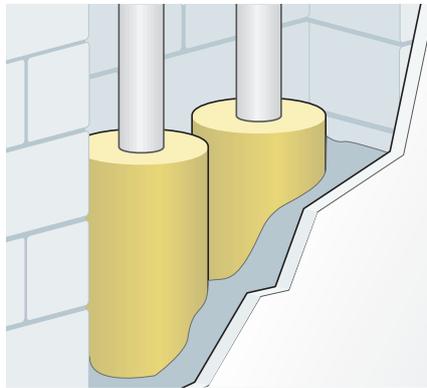
### Укладка трубопровода

#### Трубопровод в стене



Устанавливая трубы в стенах, необходимо учитывать стандарт DIN 1053 Кладки кирпичные. Создание проемов в стене и

укладка труб с изоляцией соответствующей толщины оказывает влияние на статику стены, что обязательно следует учитывать. При укладке труб просьба учитывать актуальную версию Постановления об энергосбережении (*Energieeinsparungsverordnung – EnEV*).



Трубопровод в наружной стене

#### Трубопровод в бетоне

При укладке труб alrex непосредственно в бесшовном покрытии или в бетоне, фитинги alrex из материала PPSU или стойкой к обесцинкованию латуни требуют адекватной защиты от коррозии (напр., KEBU или DENSO).

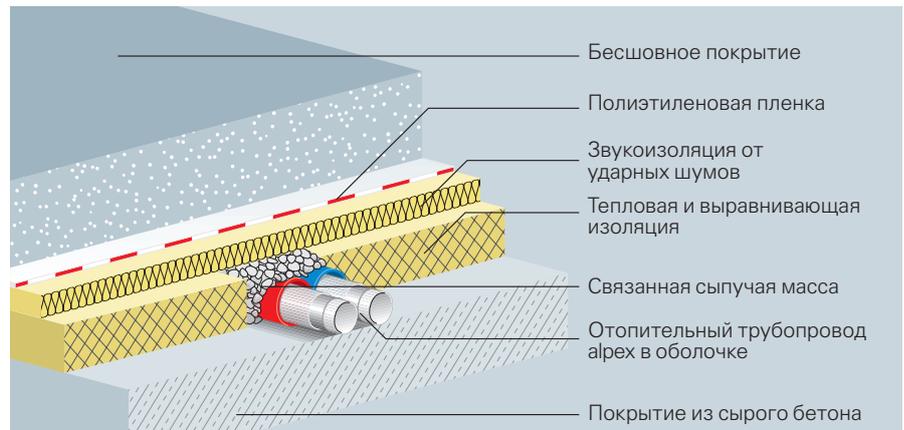
При укладке просьба учитывать актуальную версию Постановления об энергосбережении (*Energieeinsparungsverordnung – EnEV*).

#### Трубопровод на перекрытии из сырого бетона под бесшовным покрытием

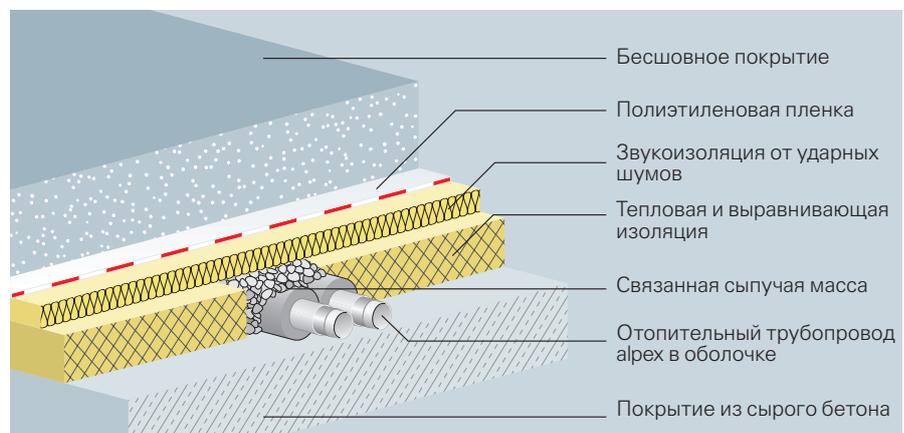


Несущее основание под плавающее бесшовное покрытие должно быть достаточно просушенным и иметь ровную поверхность. Точечные неровности и прочие погрешности недопустимы, так как они могут привести к возникновению звуковых мостиков и/или неоднородности толщины покрытия. Допуски на высоту и уклон несущего основания должны соответствовать стандарту DIN 18202.

Всегда надлежит руководствоваться действующим Положением об энергосбережении (EnEV) в части изоляции труб. С его помощью определяется высота конструкции пола. Трубопровод alrex устанавливается в надлежащей оболочке, за исключением случаев, предусматривающих обязательные требования в части изоляции. При укладке труб на перекрытии из сырого бетона надлежит руководствоваться общепринятыми техническими правилами.



Конструкция пола под бесшовным покрытием с трубой alrex и надлежащей оболочкой



Конструкция пола под бесшовным покрытием с предварительно изолированной трубой alrex

## 4.3 Трассировка и укладка трубопровода

При наличии определенных требований в части изоляции, трубы alrex подлежат изоляции соответствующим способом.

Трубопровод необходимо установить и прочно закрепить на несущем основании. Используйте для этого пластиковые дюбельные крючки для одиночного и двойного крепления.

Установка выравнивающего слоя осуществляется с термоизоляцией и звукоизоляцией от ударных шумов как минимум до уровня верха свода установленной трубы. При установке изолированного трубопровода, верх изоляции трубы соответственно считается минимальной высотой.

Выравнивающий слой следует подвести непосредственно к проложенным трубам. Возникшую в результате укладки труб полость в выравнивающем слое надлежит

заполнить связанной сыпучей массой до верхней кромки выравнивающего слоя. Это позволяет создать ровную поверхность для укладки сплошного настила звукоизоляции от ударных шумов, охватывающего всю конструкцию пола (см. DIN 18560, Часть 2, пункт 4.1). Не разрешается применять несвязанные сыпучие массы из природного или дробленого песка, перлита. Настил звукоизоляции от ударных шумов следует покрыть полиэтиленовой или аналогичной пленкой толщиной не менее 0,1 мм (защита от влаги); при этом кромки укладываются внахлест шириной не менее 80 мм (см. DIN 18560, Часть 2, пункт 6.1.2).

Если используется наливной самовыравнивающийся пол, кромки следует склеить. Надлежащее покрытие для звукоизоляции от ударных шумов в сочетании с краевой демпферной лентой предотвращает попадание на изоляцию массы для бесшовного пола или воды для ее затвердения.

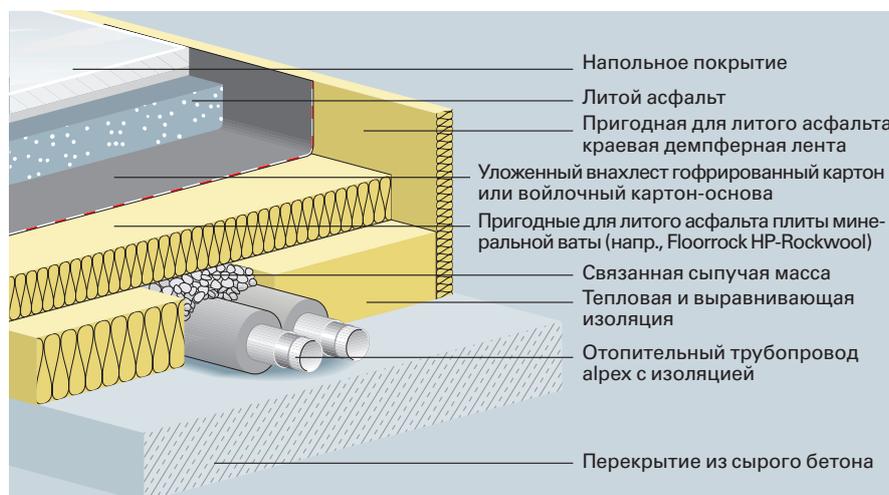
### Трубопровод под плитой из литого асфальта

Нанесение литого асфальта (горячего бесшовного покрытия) непосредственно на трубы alrex и прочие пластиковые детали или элементы присоединения радиатора не допускается. При нанесении литой асфальт имеет температуру до 230 °С, а значит повредит трубы и принадлежности. Трубы alrex ни в коем случае не должны соприкасаться с литым асфальтом. При условии соблюдения приведенных ниже инструкций по укладке трубы alrex без опасения можно устанавливать под плитой из литого асфальта в выравнивающем слое.

После укладки трубы alrex в защитном кожухе или предварительно изолированной трубы alrex на перекрытии из сырого бетона, установки выравнивающего слоя (напр., связанная сыпучая масса) до верха трубы или верхней кромки изоляции трубы, сверху необходимо сплошным слоем и по всей поверхности положить плиты минеральной ваты под литой асфальт толщиной не менее 20 мм (группа теплопроводности: WLG 040) класса огнестойкости A1 (невоспламеняющиеся) согласно

DIN 4102. На плиты минеральной ваты следует внахлест уложить, напр., гофрированный картон с целью надежного предотвращения проникновения литого асфальта в слой изоляции. Отверстия для труб и фитингов в изоляционном слое, например, для точек подключения радиатора или забора воды в санитарных системах также надлежит обшить слоем вышеуказанной мине-

ральной ваты и плотно оклеить. Это необходимо не только из-за возможного повреждения трубы alrex, но и из-за передачи высоких температур металлических фитингов к пресс-соединениям. После того, как литой асфальт затвердеет и остынет, слой минеральной ваты в районе выводов соединений труб и фитингов удаляется, и накладывается напольная розетка.



Конструкция пола под литым асфальтом

## 4.3 Трассировка и укладка трубопровода

### Трассировка труб на сыром бетоне



В целях предотвращения негативного влияния статической нагрузки на плиту бесшовного покрытия и связанной с этим потери устойчивости необходимо разделить трубопровод на отрезки и определить опорные поверхности между ними. При укладке труб alrex (с учетом актуальной версии Постановления об энергосбережении (EnEV)) в качестве параллельного трубопровода, в особенности до коллекторов отопления, необходимо придерживаться следующих расстояний установки и размеров трассы:

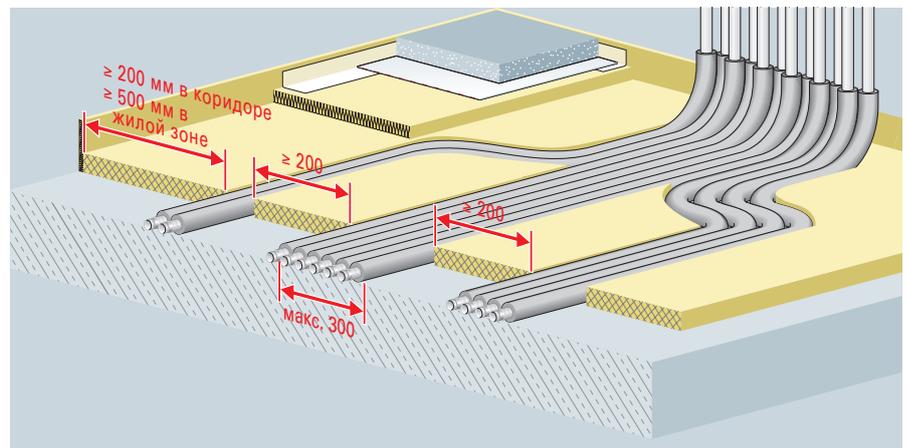
- Ширина трассы уложенных параллельно трубопроводов макс. 300 мм
- Ширина выравнивающего слоя соответственно около или между трассами  $\geq 200$  мм
- Ширина зазора между стеной и трубой или трассой трубопровода в помещениях кроме коридоров  $\geq 500$  мм и в коридорах  $\geq 200$  мм

Опираясь на вышеназванные рекомендации, в сфере отопления возможна укладка не более пяти контуров отопления в двухтрубной

системе в виде одной трассы трубопровода (без прерывания выравнивающим слоем). Число контуров отопления (пять) включает в себя и толщину изоляции 9 мм, покрывающую трубы alrex. Если пяти контуров отопления не достаточно для подключения коллектора, внутри отдельных контуров отопления может быть предусмотрена тройниковая разводка. В качестве альтернативы, в отдельных случаях возможно использование тройниковой разводки с непосредственным подсоединением к стояковой ветви.

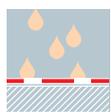
Просьба учитывать требования Поло-

жения об энергосбережении при выборе конкретной ширины трассы трубопровода и высоты конструкции пола. Таким образом, при наличии более строгих требований к изоляции возможно использование предварительно изолированной трубы alrex. Это может привести к уменьшению ширины трассы, а значит и снижению количества трубопроводов, подлежащих укладке. Полости, обусловленные зазорами между трубопроводами, надлежит заполнить связанной сыпучей массой до верхней кромки выравнивающего слоя.



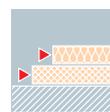
Ширина трассы трубопровода и ширина опорных поверхностей

### Защита от влаги



Герметизацию от грунтовой и безнапорной воды необходимо определить еще на этапе планирования (DIN 18195) и выполнить до установки конструкции пола (см. DIN 18560, Части 4 и 5). При необходимости, следует принять надлежащие меры защиты изоляционного слоя от влаги, напр., посредством парового барьера. Если герметизация осуществляется посредством содержащих битум влагозащитных барьеров, в отношении жесткого полистиролового пенопласта требуется дополнительный разделительный слой из полиэтиленовой пленки. При использовании барьеров для защиты от влаги из PVC, под них следует подстелить слой бумаги.

### Тепло- и звукоизоляция



Конструкции пола без укладки труб на слое изоляции или перекрытии из сырого бетона также требуют мер по тепло- и звукоизоляции. В этом случае идеальной конструкцией является «плавающее бесшовное покрытие» на соответствующем изолирующем основании в сочетании с краевой демпферной лентой. Краевая демпферная лента позволяет достичь подвижности бесшовного покрытия со всех сторон и избежать образования звуковых мостиков к корпусу сооружения. Сжимаемость изоляционных материалов под нагрузкой неотопляемого бесшовного покрытия должна составлять не более 5 мм, при нанесении покрытия из литого асфальта – не более 3 мм. Согласно DIN 18560, следует применять изоляционные материалы в соответствии с DIN 18164, Часть 1 или DIN 18165, Часть 1 или Часть 2.

При планировании изоляции необходимо учитывать требуемую динамическую нагрузку. Несущее основание под бесшовное покрытие должно быть достаточно просушенным и иметь ровную поверхность без точечных неровностей, приводящих к возникновению звуковых мостиков.

## 4.3 Трассировка и укладка трубопровода

### Устойчивость к воздействию ультрафиолетовых лучей



Трубы и фитинги alrex подлежат защите от прямого воздействия ультрафиолетовых (солнечных) лучей и накрывать при транспортировке и складском хранении в случае, если они были извлечены из оригинальной упаковки. Используя трубы alrex в

защитном кожухе, следует обеспечить надлежащую защиту от УФ-лучей на период монтажных работ. В частности, оболочки из изоляционного материала могут выполнять функцию защиты труб alrex от ультрафиолетовых лучей.

### Химическая стойкость



Химические свойства полиэтилена значительно улучшаются путем сшивания. В данной связи, Приложение 1 к стандарту DIN 8075, в котором перечислены среды, к которым устойчив несшитый полиэтилен, может служить ориентиром для оценки химической стойкости труб alrex.

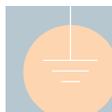
Трубы alrex устойчивы к воздействию следующих веществ:

- Бетон, гипс, строительный раствор и цемент
- Дезинфицирующие и чистящие вещества согл. рабочему стандарту W 291 Немецкого союза газовой и водной отраслей (DVGW) и стандарту DIN 2000
- Все природные составные части питьевой воды согл. Распоряжению, касающемуся подготовки питьевой воды (TVO)
- Антикоррозийные средства согласно DIN 1988, Часть 400

Систему alrex подлежит беречь от непосредственного контакта с битумом или битумным полотном. Кроме того, система alrex требует защиты от жиров, растворителей и масел. Если система трубопроводов alrex устанавливается в областях с постоянным влиянием, к примеру, агрессивных газов, влаги, аммиачных или хлорсодержащих соединений, фитинги необходимо защитить посредством надлежащей оболочки (напр., KEBU или DENSO). То же относится и к контакту с бесшовным покрытием, бетоном, строительным раствором или штукатуркой.

Возможности применения монтажных систем alrex, не указанные в главе 3, могут быть одобрены по запросу.

### Выравнивание потенциалов



Во всех соединениях между фитингами alrex и трубами имеется прерывание в виде закрепительного кольца. Этим исключается возможность создания металлической электропроводящей цепи. По этому, монтажная система alrex не может использоваться для выравнивания потенциалов и не подлежит заземлению.

Стандарт Союза германских электротехников VDE 0190, Части 410 и 540 требует выравнивания потенциалов между защитными проводами всех видов и имеющимися в наличии «электропроводящими» водопроводными и отопительными трубами. В стандарте указано, что соединение с защитным проводом можно создать либо:

- a) в центральной точке, напр., на монтажном распределительном щитке для малоамперных цепей (распределитель контура тока) квартиры, либо
- b) на уравнильной шине главной системы выравнивания потенциалов, либо

c) через металлический трубопровод водопотребления, имеющий постоянное проводящее соединение с главной системой выравнивания потенциалов.

В монтажных системах alrex выравнивание потенциалов возможно исключительно посредством одного из первых двух вышеуказанных соединений, а именно a) или b) с защитным проводом. Это распространяется и на все аспекты модернизации, при которой металлические трубы заменяются на трубы alrex.

### Обратите внимание

Монтажнику или руководителю строительных работ надлежит проинформировать заказчика или его представителя о необходимости проверки профессиональным электриком, не повлияла ли установка систем alrex на функциональность имеющихся в наличии мер защиты и заземления (VOB, Часть C, Порядок заключения подрядов на строительные работы (*Allgemeine technische Vertragsbedingungen – ATV*)).

### Защита от замерзания и сопровождающий обогрев



Система трубопроводов alrex в заполненном водой состоянии требует защиты от замерзания в подверженных замерзанию областях. Из соображений защиты от коррозии концентрация применения должна иметь процентное содержание не ниже 25 % и не выше 75 %. Соблюдайте инструкции изготовителя.

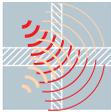
При использовании сопровождающего обогрева рабочая температура питьевой воды не должна превышать 60 °C (кратковременно макс. 70 °C, напр., в целях термической дезинфекции). Система трубопроводов alrex пригодна для использования в

сочетании с сопровождающим обогревом. Внутренняя труба из алюминия обеспечивает равномерную передачу тепла по всей поверхности трубы.

При нормальной температуре внутри здания крепление системы сопровождающего обогрева на трубе осуществляется посредством кабельных стяжек или клейкой ленты. При этом просьба учитывать специальные указания изготовителя. Осуществляя работы по ремонту и обслуживанию важно помнить о том, что при отсутствии циркуляции воды в соответствующих отрезках трубопровода сопровождающий обогрев следует отключить.

## 4.4 Звукоизоляция

### Звукоизоляция в надземном строительстве



DIN 4109 «Звукоизоляция в надземном строительстве» со вспомогательной таблицей A1.

Стандарт DIN 4109 со вспомогательной таблицей A1 определяет минимальные требования в части звукоизоляции в зданиях при различных требованиях и с учетом источника шума. Допускаются следующие максимальные уровни звукового давления в дБ(A):

#### Обратите внимание

Максимальный уровень шума установки  $L_{in} \leq 30$  дБ(A) в жилищном строительстве соответствует современным общепринятым техническим правилам и актуальной правовой ситуации.

Цель всех мер по шумозащите – предотвращение неприемлемого дискомфорта от распространения шума. Следующие помещения считаются «требуемыми защиты помещениями» согласно DIN 4109 со вспомогательной таблицей A1:

- Жилые комнаты, включая жилые прихожие
- Спальные помещения, включая комнаты для ночлега в гостиничных комплексах и палаты в больницах и санаториях
- Учебные помещения в школах, институтах и подобных учреждениях
- Офисные помещения (за исключением офисов открытого типа), врачебные кабинеты, помещения для заседаний и аналогичные рабочие помещения

#### Выдержка из DIN 4109, вспомогательной таблицы A1:

Источник шума	Характерный уровень звукового давления [дБ(A)] Вид требуемого защиты помещения	
	Жилые и спальные помещения	Учебные и рабочие помещения
Установки водоснабжения (водопроводные и канализационные системы вместе взятые)	$\leq 30$ <sup>1) 2)</sup>	$\leq 35$ <sup>1) 2)</sup>
Прочие инженерные коммуникации	$\leq 30$ <sup>3)</sup>	$\leq 35$ <sup>3)</sup>

1) Единичные, кратковременные пики при манипуляции арматуры и устройств согласно таблице 6 (открытие, закрытие, перестановка, прерывание и т.д.) на данный момент не учитываются.

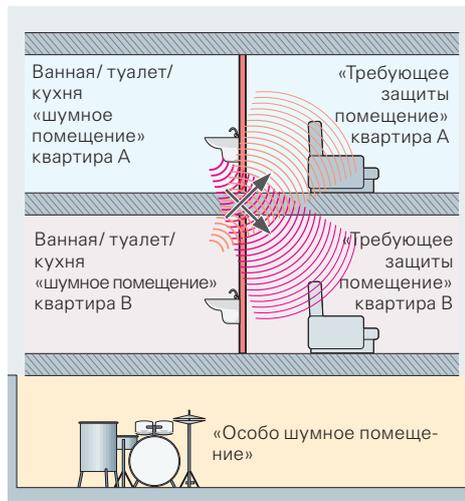
2) Подрядные условия для достижения соответствия допустимому уровню звукового давления установки:

- Строительно-техническая документация должна учитывать требования звукоизоляции, это означает в частности, что для строительных деталей должны иметься документы, подтверждающие требуемую степень звукоизоляции.
- Кроме того, следует назначить ответственного руководителя строительных работ и привлечь его к частичной сдаче-приемке до герметизации/ облицовки установки. Подробности см. в Памятке ZVSHK о звукоизоляции, которую можно приобрести через Центральное объединение специалистов по сантехнике, отоплению, климатизации (*Zentralverband Sanitär Heizung Klima – ZVSHK*), адрес: Патхаусалле 6, 53757, г. Санкт-Августин.

3) В вентиляционных системах допускаются значения на 5 дБ(A) выше, 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.

## 4.4 Звукоизоляция



Цели защиты от монтажных шумов согл. DIN 4109

Пример: Требуемое защиты помещение в квартире В надлежит защитить от звуков из «шумного помещения» другой жилой единицы (квартира А) и наоборот.

-  Перекрытие, разделяющее квартиры  $m' > 410 \text{ кг/м}^2$
-  Однослойная фальшстена в собственной жилой зоне,  $m' \geq 220 \text{ кг/м}^2$
-   $m^2$

Масса стены и перекрытий предписывается в соответствии с DIN 4109; отклонения возможны только при наличии сертификата соответствия в части акустики.

### DIN 4109-10 «Усиленная звукоизоляция в строительстве»

Применяемая ранее Директива VDI 4100 и Приложение 2 к стандарту DIN 4109 в скором времени будут заменены финальной версией стандарта DIN 4109-10. Данный стандарт предписывает усиление звукоизоляции в жилищном строительстве следующим образом:

- 30 дБ(А) стандартная звукоизоляция SST I в жилищном строительстве
- 27 дБ(А) усиленная звукоизоляция SST II в жилищном строительстве
- 24 дБ(А) усиленная звукоизоляция SST III в жилищном строительстве

Кроме того, для степеней звукоизоляции от SST I до SST III можно дополнительно определить максимальный уровень шума в 35 дБ(А) в «собственной жилой зоне».

Под степенями звукоизоляции от SST I до SST III подразумеваются параметры, которые надлежит четко согласовать в договоре подряда. Это относится и к звукоизоляции в «собственной жилой зоне».

#### Обратите внимание

Параметры степени звукоизоляции SST III следует определять только при участии инженера-акустика.

Гражданско-правовые нормы, применимые к договорам подряда:  
 Основы = общепринятые технические правила согл. Гражданскому кодексу BGB § 633, Правилам выполнения подрядно-строительных работ VOB/B § 4 № 2 (1) и VOB/B § 13 № 1 Цель защиты = безупречное выполнение работ

	Одноквартирный дом	Многоквартирный дом от 2-х жилых единиц ... в жилых и спальнях макс. 30 дБ(А)
		
30	Требование в части конструктивной звукоизоляции отсутствует, если иное не предусмотрено в контракте.	← Требуется подробное размещение подрядов с выдачей заказа. →
27	При этом как минимум акустическая развязка механического шума согласно общепринятым техническим правилам	
24	DIN 4109/A1 2001-01 Звукоизоляция согласно общепринятым техническим правилам	← Параметры усиленной звукоизоляции надлежит четко согласовать в договоре подряда. Это относится и к параметрам в собственной жилой зоне. →
20		DIN 4109-10 (E) Степень звукоизоляции I (SST I)                DIN 4109-10 (E) Степень звукоизоляции II (SST II)                DIN 4109-10 (E) Степень звукоизоляции III (SST III)

## 4.4 Звукоизоляция

### Требования к конструкциям стен при прокладке трубопроводов подачи и отвода



Согласно стандарту DIN 4109, к стенам, на которых должны закрепляться трубопроводы подачи и отвода, арматура или сантехнические приборы, предъявляются следующие требования:

- Однослойные стены должны иметь массу на единицу площади не менее 220 кг/м<sup>2</sup>.
- Стены, имеющие массу на единицу площади ниже 220 кг/м<sup>2</sup>, также могут быть использованы, если при испытании их пригодности будет установлено, что их акустические характеристики с точки зрения шумопередачи не хуже, чем у других стен.

До начала монтажа необходимо проверить структуру кладки на соответствие требованиям. Стены на металлическом каркасе можно использовать только при наличии сертификата соответствия.

Современный уровень развития техники подразумевает использование пристенного монтажа для снижения монтажных шумов до минимума. С момента введения стандарта DIN 1053 «Кладки кирпичные» создание горизонтальных и вертикальных штроб и проемов в несущих стенах и стенах жесткости для монтажа трубопровода без специального подтверждения статика невозможно.

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

- Трубопроводы в вертикальных штробах могут прокладываться только ограниченно и только в стенах толщиной более 24 см.

- Прокладка трубопроводов в горизонтальных штробах более не допускается.

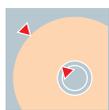
Согласно Правилам выполнения подрядно-строительных работ VOB/C DIN 18381:2000-12, Раздел 3.1.14, работы по долблению, фрезеровке и сверлению конструкции здания производятся исключительно при согласии заказчика. При выполнении подобных работ на кладке здания надлежит учитывать требования DIN 1053-1 «Кладки кирпичные – расчет и исполнение». В качестве альтернативы традиционному способу укладки в штробах в жилищном строительстве сегодня чаще используется пристенный монтаж.

Данный способ обладает следующими преимуществами:

- Быстрый и аккуратный монтаж
- Отсутствие строительного мусора и раздражающего шума, поскольку нет необходимости в долбежных и фрезеровочных работах
- Статика стены не ослабляется штробами; полная толщина стен гарантирует высокую устойчивость, а также улучшение звукоизоляции и противопожарной защиты
- Улучшение звукоизоляции; отсутствие звуковых мостиков со смежными помещениями
- Отсутствие прерывания тепловой и противопожарной защиты в предусмотренных для этого стенах
- Ремонт, замена и модернизация трубопроводов возможны без воздействия на строительные конструкции
- Возможность объединения установок

## 4.5 Изоляция систем питьевого водоснабжения и отопления

### Изоляция систем питьевого водоснабжения и отопления



Теплоизоляция трубопроводов в теплораспределительных системах и трубопроводах горячей воды выполняется согласно действующим требованиям Постановления об энергосбережении (EnEV). Это распространяется как на новостройки, так и на работы по реконструкции и модернизации.

Выбор изоляции/ оболочки должен соответствовать

сфере применения и не должен вызывать контактной или химической коррозии материалов трубопровода. Запланированный вариант изоляции и ее толщину необходимо заблаговременно согласовать с заказчиком и прочими субподрядчиками до начала работ. Даже если наличие изоляции необязательно, изоляция на трубопроводе может стать необходимой из соображений шумозащиты.

#### EnEV

Приложение 5 (к § 10 п. 2, § 14 п. 5 и § 15 п. 4)  
Требования к теплоизоляции трубопроводов и арматуры

**Таблица 1 | Теплоизоляция трубопроводов распределения тепла и горячего водоснабжения и арматуры, а также трубопроводов распределения холода и холодного водоснабжения**

Строка	Тип трубопровода/ арматуры	Мин. толщина изоляционного слоя относительно коэфф. теплопроводности 0,035 Вт/(м·К)
1	Внутренний диаметр до 22 мм	20 мм
2	Внутренний диаметр свыше 22 мм до 35 мм	30 мм
3	Внутренний диаметр свыше 35 мм до 100 мм	Равная внутреннему диаметру
4	Внутренний диаметр свыше 100 мм	100 мм
5	Трубопроводы распределения тепла в соответствии со строками 1 – 4 в проломах в стене и перекрытиях, в зонах пересечения труб, в местах соединения труб, в центральных узлах распределения трубопроводных сетей	1/2 требований, приведенных в строках 1 – 4
6	Трубопроводы центрального отопления в соответствии со строками 1 – 4, проложенные в строительных конструкциях между отапливаемыми помещениями различных пользователей после 31-го января 2002 г.	1/2 требований, приведенных в строках 1 – 4
7	Трубопроводы в соответствии со строкой 6 в конструкциях полов	6 мм
8	Трубопроводы распределения холода и холодного водоснабжения, а также арматура систем вентиляции и кондиционирования воздуха помещения	6 мм

Если в случаях, указанных в § 14 п. 5, трубопроводы распределения тепла и горячего водоснабжения граничат с наружным воздухом, их следует изолировать слоем изоляции в два раза больше минимальной толщины согл. таблице 1, строки 1 – 4.

- В случаях, указанных в § 14 п. 5, таблица 1 не применяется, если теплораспределительные трубопроводы согласно строкам 1 – 4 расположены в отапливаемых помещениях или элементах конструкции между отапливаемыми помещениями одного пользователя, и свободно расположенные запорные приспособления могут оказать влияние на их теплоотдачу. В случаях, указанных в § 14 п. 4, таблица 1 не применяется к трубопроводам горячего водоснабжения с содержанием воды до 3-х литров, которые не входят в циркуляционный контур и не оснащены электрическим сопровождающим обогревом (проточная часть), а также находятся в отапливаемых помещениях.
- Для материалов с другой теплопроводностью, отличной от 0,035 Вт/(м·К), следует произвести перерасчет минимальной толщины изолирующих слоев. Для перерасчета и теплопроводности изолирующего материала следует применять методики и расчетные параметры, соответствующие общепризнанным правилам современной техники.
- Для трубопроводов распределения тепла и горячего водоснабжения, равно как и трубопроводов распределения холода и холодного водоснабжения значения минимальной толщины изоляционных слоев, приведенные в таблице 1, могут быть уменьшены при условии, что будет обеспечено эквивалентное ограничение отдачи или поглощения тепла и при других расположениях изоляционных материалов для труб с учетом изоляционного эффекта стенок самих трубопроводов.

## 4.5 Изоляция систем питьевого водоснабжения и отопления

В таблице 2 представлены трубопроводы отопления и значения толщины изоляционных слоев, требуемые для различных монтажных ситуаций в соответствии с Постановлением об энергосбережении (EnEV).

**Таблица 2 | Разъяснения/ примеры – отопление, Приложение 5 (к § 10 п. 2 и § 14 п. 5), таблица 1 EnEV**

Отопление	Многоквартирный дом/ нежилое здание несколько пользователей	Одноквартирный дом/ нежилое здание один пользователь
Трубопроводы в неотапливаемых и подвальных помещениях	100 %	100 %
Трубопроводы в наружных стенах, наружных компонентах, между неотапливаемым и отапливаемым помещением, в шахтах и каналах	100 %	100 %
Распределительные трубопроводы для снабжения нескольких различных пользователей	100 %	Требование отсутствует <sup>2)</sup>
Трубопроводы, проложенные в полу, также трубопроводы для подключения радиатора относительно почвы/ неотапливаемых помещений <sup>1)</sup>	100 %	100 %
Трубопроводы и арматура в проломах в стене и перекрытиях, в зонах пересечения труб, в местах соединения труб, в центральных узлах распределения трубопроводных сетей	50 %	50 %
Трубопроводы в элементах конструкции, между отапливаемыми помещениями различных пользователей	50 %	Требование отсутствует <sup>2)</sup>
Трубопроводы, проложенные в конструкции пола, между отапливаемыми помещениями различных пользователей	См. EnEV, таблица 1, Приложение 5, строка 7 <sup>3)</sup>	Требование отсутствует <sup>2)</sup>
Трубопроводы отопления в отапливаемых помещениях или элементах конструкции между отапливаемыми помещениями одного пользователя и забираемые	Требование отсутствует <sup>2)</sup>	Требование отсутствует <sup>2)</sup>
<b>Теплораспределительные трубопроводы, граничащие непосредственно с наружным воздухом <sup>4)</sup></b>	<b>200 %</b>	<b>200 %</b>

1) Допускается использование неконцентричных/ асимметричных шлангов для ограничения теплоотдачи. Номинальная толщина ориентируется на холодную сторону. Подробности см. в обязательном «Общем допуске строительного надзора» (ABZ) соответствующего изготовителя.

2) Несмотря на отсутствие требований со стороны законодательства, изоляция необходима из следующих соображений: защита от коррозии, предотвращение треска и шума текущей воды, изоляция шумов, распространяющихся по твердым телам, снижение тепловой нагрузки.

3) Трубопроводы любого диаметра, проложенные в конструкции пола (независимо от их расположения в данной конструкции) между отапливаемыми помещениями различных пользователей, требуют толщины изоляции, указанной в таблице 3.

4) Если трубы расположены в подверженных замерзанию зонах, изоляция не обеспечивает долгосрочной защиты от замерзания в случае длительных периодов простоя. Здесь требуется опорожнение труб или защита иного рода (напр., сопровождающий обогрев). Подробности см. в Директивах Союза германских инженеров (*Verein Deutscher Ingenieure – VDI*) – VDI 2055 и VDI 2069.

Трубопроводы солнечных энергетических установок не регламентируются Положением об энергосбережении (EnEV); выработка и потребление солнечной энергии являются углеродно-нейтральными. Тем не менее, трубопроводы солнечных энергетических установок также требуют надлежащей изоляции в целях использования выработанной установками энергии без значительных потерь.

**Таблица 3 | Минимальная толщина изоляционного слоя относительно теплопроводности при 40 °C**

0,035 Вт/(м·К) для концентричной изоляции	0,040 Вт/(м·К) для концентричной изоляции	0,040 Вт/(м·К) для неконцентричной/ асимметричной изоляции
≥ 6 мм	≥ 9 мм	См. Общий допуск строительного надзора (AbZ) конкретного изготовителя

## 4.5 Изоляция систем питьевого водоснабжения и отопления

### Изоляция систем питьевого водоснабжения – холодного согл. DIN 1988-200

В соответствии с предписаниями трубопровод питьевого водоснабжения надлежит укладывать таким образом, чтобы при целевой эксплуатации не позднее чем через 30 секунд после полного открытия точки водоразбора температура холодной питьевой воды не превышала 25 °С, а температура горячей питьевой воды была не ниже 55 °С.

Применяемые изоляционные материалы следует беречь от влаги, так как вода снижает эффективность изоляции и может привести к порче изолированных материалов и структурных элементов трубопровода в результате коррозии. Чтобы свести до минимума вероятность возникновения тепловых мостиков, изоляционные материалы следует укладывать и закреплять плотно встык.

Изоляция снижает тепловые потери тепловой среды (теплоизоляция) или приток тепла к среде (холодоизоляция). Кроме того, оболочки служат и другим целям, таким как требования звукоизоляции, защита от коррозии, компенсация продольной деформации, предотвращение контакта между трубопроводом и корпусом сооружения.

Выбор изоляции или оболочки должен соответствовать конкретной сфере применения.

Трубопровод следует изолировать с учетом температуры и содержания влаги в окружающей среде в целях защиты от образования конденсата. Трубопровод, соприкасающийся с корпусом сооружения (к примеру, установленный под штукатуркой, в конструкциях с бесшовным покрытием или внутри пристенной конструкции), должен как минимум быть снабжен оболочкой (напр., укладка «труба в трубе») согласно 14.2.1. Дополнительной защиты от образования конденсата путем изоляции здесь не требуется.

Для стандартных эксплуатационных условий и типов укладки трубопроводов в жилищном строительстве в качестве ориентировочных значений применимы параметры минимальной толщины изоляционных слоев согласно таблице 8. Изоляция не обеспечивает долгосрочной защиты от нагревания в случае длительных периодов простоя.

Данные, указанные в таблице 8, также могут применяться для защиты от образования конденсата на внешней поверхности изоляционного материала при допущении температуры питьевой воды 10 °С.

**Таблица 8 | Ориентировочные значения толщины слоя изоляции для трубопроводов питьевого водоснабжения – холодного (табл. 8 – DIN 1988-200)**

Строка	Монтажная ситуация	Толщина изоляционного слоя при $\lambda = 0,040 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})^{\text{a)}$
1	Трубопроводы, свободно проложенные в неотапливаемых помещениях, температура окружающей среды $\leq 20 \text{ °С}$ (только защита от конденсата)	9 мм
2	Трубопроводы, проложенные в шахтах для труб, в подпольных каналах и на подвесных потолках, температура окружающей среды $\leq 25 \text{ °С}$	13 мм
3	Трубопроводы, проложенные, к примеру, в технических помещениях или каналах для инженерных коммуникаций и шахтах, с тепловой нагрузкой и температурой окружающей среды $\geq 25 \text{ °С}$	Изоляция как у трубопроводов для горячей воды (см. таблицу 1, монтажные ситуации 1 – 5)
4	Этажные трубопроводы и одиночные подводящие трубы в системах пристенного монтажа	Труба в трубе или 4 мм
5	Этажные трубопроводы и одиночные подводящие трубы в конструкции пола (также около нециркуляционных трубопроводов питьевого снабжения горячей водой) <sup>b)</sup>	Труба в трубе или 4 мм
6	Этажные трубопроводы и одиночные подводящие трубы в конструкции пола около горячих циркуляционных трубопроводов <sup>b)</sup>	13 мм

a) Для прочих коэффициентов теплопроводности необходимо произвести соответствующий перерасчет толщины изоляционного слоя; эталонная температура для указанной теплопроводности: 10 °С.

b) При укладке водопровода для холодной питьевой воды в сочетании с напольным отоплением необходимо учитывать требования пункта 3.6.

## 4.5 Изоляция систем питьевого водоснабжения и отопления

### Изоляция систем питьевого водоснабжения – горячего согл. DIN 1988-200

В целях ограничения теплоотдачи водопровода для горячей питьевой воды, интегрированного в циркуляционную систему или снабженного лентой для поддержания температурного режима, надлежит придерживаться толщины изоляционных слоев, указанных в таблице 9. Минимальная толщина изоляционных слоев относится к внутреннему диаметру трубопровода.

Значения толщины изоляционного слоя, указанные в таблице 9 (Минимальная толщина изоляционного слоя для теплоизоляции трубопроводов питьевого водоснабжения – горячего) согласно DIN 1988-200, ориентируются на установленные законом требования действующего Положения EnEV.

**Таблица 9 | Минимальная толщина изоляционного слоя для теплоизоляции трубопроводов питьевого водоснабжения – горячего (табл. 9 – DIN 1988-200)**

Строка	Монтажная ситуация	Толщина изоляционного слоя при $\lambda = 0,035 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})^{\text{a)}$
1	Внутренний диаметр $\leq 22 \text{ мм}$	20 мм
2	Внутренний диаметр $> 22\text{--}35 \text{ мм}$	30 мм
3	Внутренний диаметр $> 35\text{--}100 \text{ мм}$	Равная внутреннему диаметру
4	Внутренний диаметр $> 100 \text{ мм}$	100 мм
5	Трубопроводы и арматура в соответствии с монтажными ситуациями 1 – 4 в проломах в стене и перекрытиях, в зонах пересечения труб, в местах соединения труб, в центральных узлах распределения трубопроводных сетей	Половина (50 %) требуемой толщины изоляционного слоя для монтажных ситуаций 1 – 4
6	Водопровод для горячей питьевой воды, не интегрированный в циркуляционную систему, и не снабженный лентой для поддержания температурного режима, напр., этажные трубопроводы или одиночные подводящие трубы с содержанием воды $\leq 3 \text{ литра}$ .	Требования в части изоляции от теплоотдачи отсутствуют <sup>b)</sup>

a) Для прочих коэффициентов теплопроводности необходимо произвести соответствующий перерасчет толщины изоляционного слоя; эталонная температура для указанной теплопроводности: 10 °С.

b) При скрытой подштукатурной прокладке необходима изоляция (напр., труба в трубе или 4 мм в качестве механической и антикоррозийной защиты).

#### Примечание к таблице

Трубопроводы горячего водоснабжения и циркуляционные системы, граничащие непосредственно с наружным воздухом, надлежит изолировать слоем изоляции в два раза больше минимальной толщины, указанной в таблице 9, строках 1 – 4.

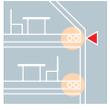
Даже при отсутствии соответствующих требований, изоляция необходима из следующих соображений:

- Снижение теплоотдачи
- Предотвращение треска и шума текущей воды, изоляция шумов, распространяющихся по твердым телам
- Защита трубопровода и общая защита от коррозии
- Просьба обратить особое внимание на трубопроводы в подверженных замерзанию зонах, возможно потребуются сопровождающий обогрев!

Значения минимальной толщины изоляционных слоев, приведенные в таблице 9, могут быть уменьшены при условии, что будет обеспечено эквивалентное ограничение теплоотдачи и с изоляцией прочих конструкций. Подобная эквивалентность подтверждается изготовителем при помощи Общего допуска строительного надзора (AbZ).

## 4.5 Изоляция систем питьевого водоснабжения и отопления

### Трубопроводы в перекрытии, разделяющем квартиры



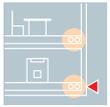
Трубопроводы в отапливаемых помещениях, теплоотдача которых задается пользователем (напр., с помощью термостатных вентилей), могут прокладываться без изоляции, как это делалось до сих пор. Сюда относятся, в частности, закрепленные на стенах трубы для присоединения отопительных радиаторов. Это же относится 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 энергосбережении (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, требуют обязательной изоляции. Трубы alrex надлежит всегда прокладывать в защитном кожухе, даже если требования в части их изоляции отсутствуют.

**Исключение:** Для трубопроводов с наружным диаметром 16 и 20 мм, которые, как правило, прокладываются в конструкциях пола, требуется изоляционный слой с минимальной толщиной 6 мм (за исключением многоквартирных домов).<sup>2)</sup>

### Трубопроводы под перекрытием в подвале к неотапливаемым помещениям, почве, наружному воздуху



Трубопроводы следует изолировать не от потери тепла, а от теплоотдачи. Требования сформулированы таким образом, что, наряду с традиционными концентрическими конструкциями изоляции труб, допустимы и другие

исполнения, например, когда усиленная изоляция с холодной стороны в целом оказывает то же изолирующее воздействие, что и концентрическое исполнение. Здесь обязательно требуется подтверждение изготовителя.

### Стояковые трубопроводы



Отопительные трубопроводы и их арматуру в проемах в стене и перекрытиях, в зонах пересечения труб, в местах соединения труб, а также в центральных узлах распределения трубопроводных сетей должны покрываться 50-процентной изоляцией (табл. 1). Постановление об энергосбере-

жении (EnEV) также регулирует требования к изоляции стояковых трубопроводов центрального отопления, которые, в зависимости от способа установки и типа здания, должны изолироваться в соответствии со следующей таблицей:

Монтажная ситуация		Требование в части изоляции
Стояковые трубопроводы в отапливаемых помещениях или между ними	В многоквартирном доме	Отсутствует <sup>1) 2)</sup>
Стояковые трубопроводы в шахтах или под штукатуркой между отапливаемыми помещениями различных пользователей	В многоквартирном доме	50 % (табл. 1, строка 6) – EnEV
Стояковые трубопроводы, свободно проложенные в шахтах, под или поверх штукатурки в неотапливаемых помещениях	В одно- и многоквартирных домах	100 % (табл. 1, строки 1–4) – EnEV
Стояковые трубопроводы, проложенные свободно или поверх штукатурки	В многоквартирном доме	100 % (табл. 1, строки 1–4) – EnEV

1) Требования к минимальной толщине изоляции отсутствуют, если свободно расположенные запорные приспособления могут оказать влияние на теплоотдачу трубопроводов.

2) **Внимание** Этот способ укладки не удовлетворяет требованиям звукоизоляции. Во избежание треска и шума текущей воды, с конструкторской точки зрения как правило рекомендуется соблюдать предписания по изоляции и в многоквартирных домах (напр., 50-процентная изоляция), несмотря на то, что это требование не приводится в тексте Постановления об энергосбережении (EnEV).

## 4.5 Изоляция систем питьевого водоснабжения и отопления

### Трубопроводы горячего водоснабжения



Трубопроводы горячего водоснабжения с содержанием воды до 3 литров, которые не входят в циркуляционный контур и не оснащены электрическим сопровождающим обогревом (проточная часть), а также находятся в отапливаемых помещениях, не требуют изоляции согласно EnEV 2014, таблица 1.

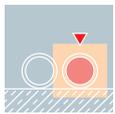
#### Обратите внимание

100-процентная изоляция при укладке к неотапливаемым помещениям, почве и 200-процентная изоляция к наружному воздуху.

#### Внимание

В части изоляции, Постановление EnEV ссылается на значение теплопроводности 0,035 Вт/(м·К). Поскольку имеющиеся в продаже изоляционные материалы для труб имеют значение теплопроводности 0,040 Вт/(м·К), необходимо произвести соответствующий перерасчет толщины слоя изоляции.

### Трубопроводы холодного водоснабжения



Ориентировочные значения толщины слоя изоляции для трубопроводов холодного водоснабжения согласно стандарту DIN 1988, Часть 200, таблица 8.

Монтажная ситуация трубопровода	Толщина изоляционного слоя [мм] при $\lambda = 0,040 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})^{\text{a)}$	Рекомендация FRÄNKISCHE	
Этажные трубопроводы и одиночные подводящие трубы в системах пристенного монтажа	4		alrex-duo XS или turatec multi Многослойная композитная труба, предварительно изолированная, 6 мм разм. 16, 20 мм или многослойная композитная труба с изоляцией силами заказчика
Этажные трубопроводы и одиночные подводящие трубы в конструкции пола (также около нециркуляционных трубопроводов питьевого снабжения горячей водой) <sup>b)</sup>	4		
Трубопроводы, свободно проложенные в неотапливаемых помещениях, температура окружающей среды $\leq 20 \text{ °C}$ (только защита от конденсата)	9		alrex-duo XS или turatec multi Многослойная композитная труба, предварительно изолированная, 9 мм разм. 16, 20 мм
Трубопроводы, проложенные в шахтах для труб, в подпольных каналах и на подвесных потолках, температура окружающей среды $\leq 25 \text{ °C}$	13		alrex-duo XS Многослойная композитная труба, предварительно изолированная, 13 мм разм. 16, 20 + 26 мм
Этажные трубопроводы и одиночные подводящие трубы в конструкции пола около теплопроводящих циркуляционных трубопроводов <sup>b)</sup>	13		
Трубопроводы, проложенные, к примеру, в технических помещениях или каналах для инженерных коммуникаций и шахтах, с тепловой нагрузкой и температурой окружающей среды $\geq 25 \text{ °C}$	Изоляция как для трубопроводов горячего водоснабжения, таблица 1, строки 1 – 5 согл. EnEV		alrex-duo XS или turatec multi Многослойная композитная труба с изоляцией силами заказчика

a) Для прочих коэффициентов теплопроводности необходимо произвести соответствующий перерасчет толщины изоляционного слоя; эталонная температура для указанной теплопроводности: 40 °C.

b) При скрытой подштукатурной прокладке необходима изоляция в качестве механической и антикоррозийной защиты.

#### Обратите внимание

Защиты от образования конденсата не требуется, если труба имеет надлежащую оболочку (напр., труба в трубе). При отсутствии риска роста легионелл в результате нагрева холодной воды, достаточным является требование в части изоляции согласно стандарту DIN 1988-200.

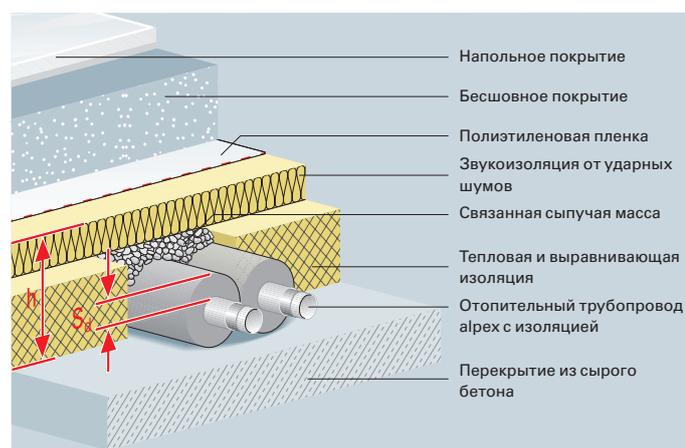
## 4.5 Изоляция систем питьевого водоснабжения и отопления

### Варианты изоляции труб alrex согласно EnEV

Монтажная высота для группы теплопроводности WLG 040 ( $\lambda = 0,040 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$ )

alrex-duo XS	Требование в части изоляции	Толщина изоляционного слоя $s^d$ [мм]	Звукоизоляция от ударных шумов [мм]	Высота установки $h$ до нижней кромки звукоизоляции от ударных шумов [мм]	Решения FRÄNKISCHE с alrex-duo XS
16×2,0	См. EnEV табл. 1 строка 7	9	20	36	83716214
20×2,0	См. EnEV табл. 1 строка 7	9	20	40	83720214
16×2,0	50 %	13	20	44	83716217
20×2,0	50 %	13	20	48	83720217
26×3,0	50 %	13	20	54	83726117
16×2,0	100 % горячая вода	26	20	68	Силами заказчика
20×2,0	100 % горячая вода	26	20	72	Силами заказчика

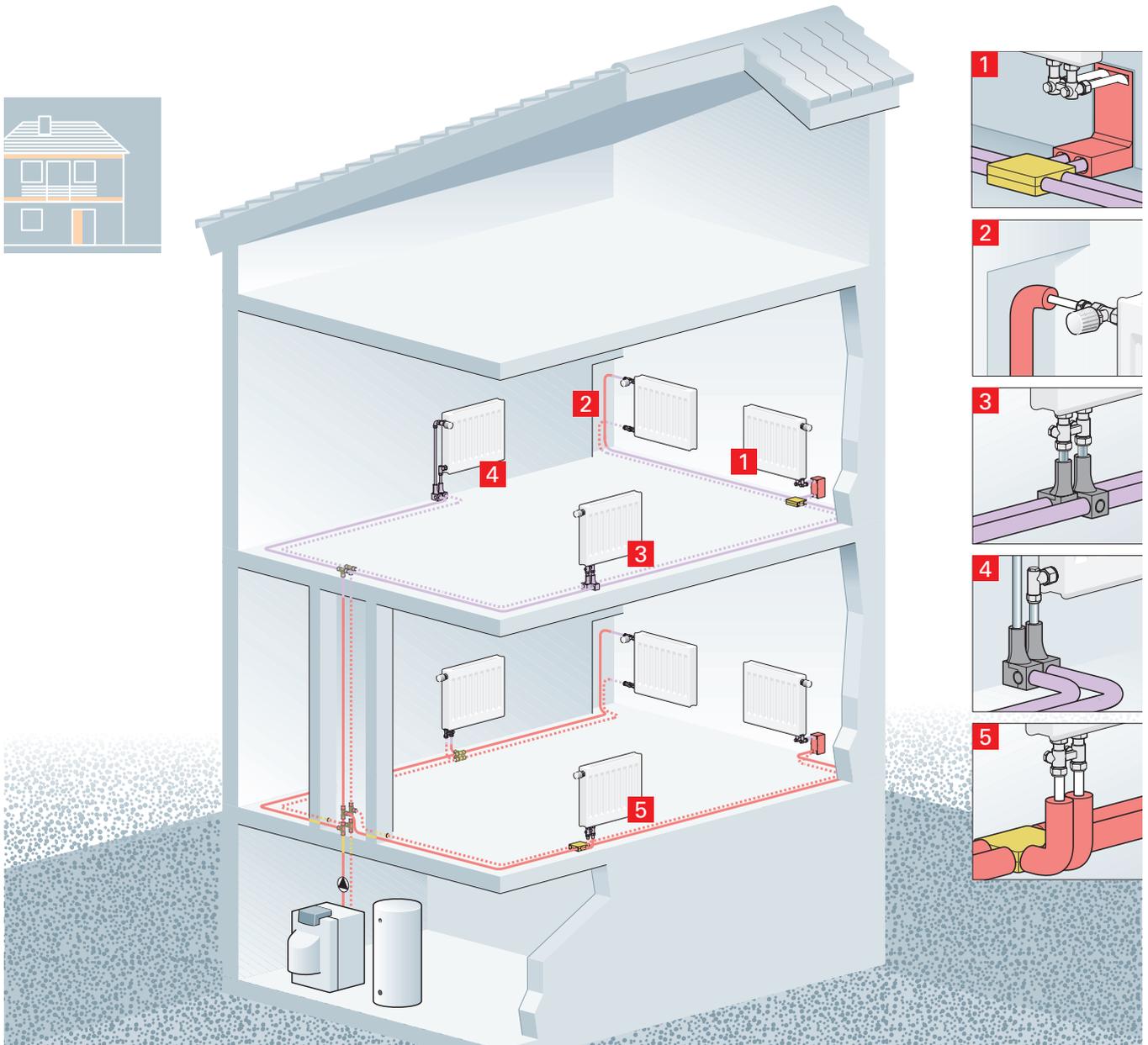
\* Относится только к укладке в конструкции пола



Конструкция пола с изоляцией труб

# 4.5 Изоляция систем питьевого водоснабжения и отопления

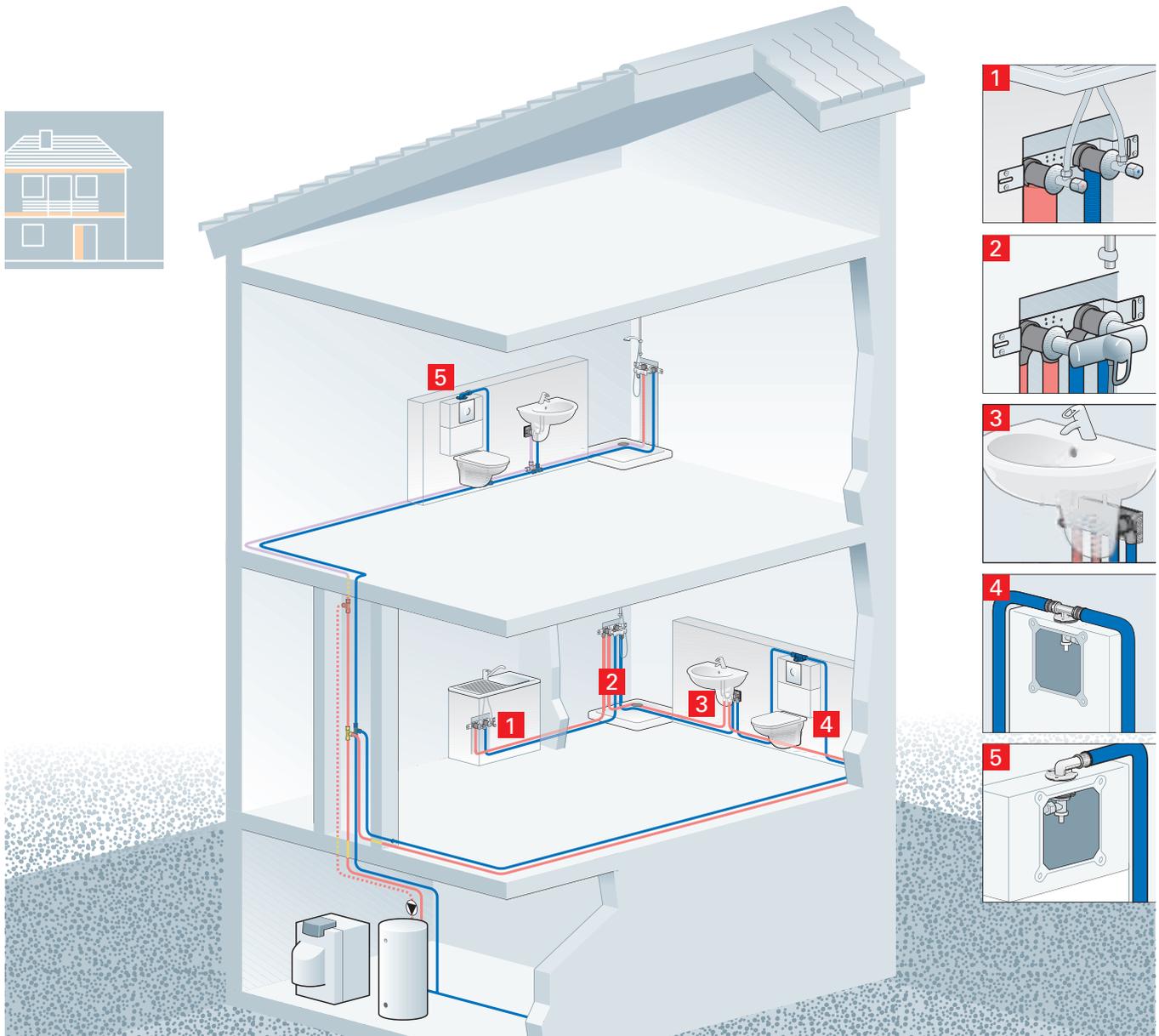
## Отопление в многоквартирном доме



0 %	VL RL	Требуется отсутствует	<ul style="list-style-type: none"> <li>Отопительные трубопроводы и арматура в отапливаемых помещениях или в строительных конструкциях между отапливаемыми помещениями одного пользователя, на теплоотдачу которых может влиять свободно расположенная запорная арматура</li> </ul> <p><b>Решения, предлагаемые компанией FRÄNKISCHE:</b> Труба alplex-duo XS или turatec multi с надлежащей оболочкой или предварительной изоляцией 6 мм или 9 мм; разм. 16/20 мм</p>
50 %	VL RL	50 % минимальное требование к изоляции (таблица 1, строка 5) – EnEV	<ul style="list-style-type: none"> <li>Отопительные трубопроводы и арматура в проломах в стене и перекрытиях, в зонах пересечения труб, в местах соединения труб, в центральных узлах распределения трубопроводных сетей</li> </ul> <p><b>Решения, предлагаемые компанией FRÄNKISCHE:</b> Труба alplex-duo XS с предварительной изоляцией 13 мм, разм. 16/20/26 мм</p>
100 %	VL RL	100 % минимальное требование к изоляции (таблица 1, строки 1 – 4) – EnEV	<ul style="list-style-type: none"> <li>Отопительные трубопроводы и арматура в неотапливаемых помещениях (напр., в подвале)</li> <li>Отопительные трубопроводы и арматура в строительных конструкциях, граничащих с неотапливаемыми помещениями, почвой или наружным воздухом</li> </ul>

## 4.5 Изоляция систем питьевого водоснабжения и отопления

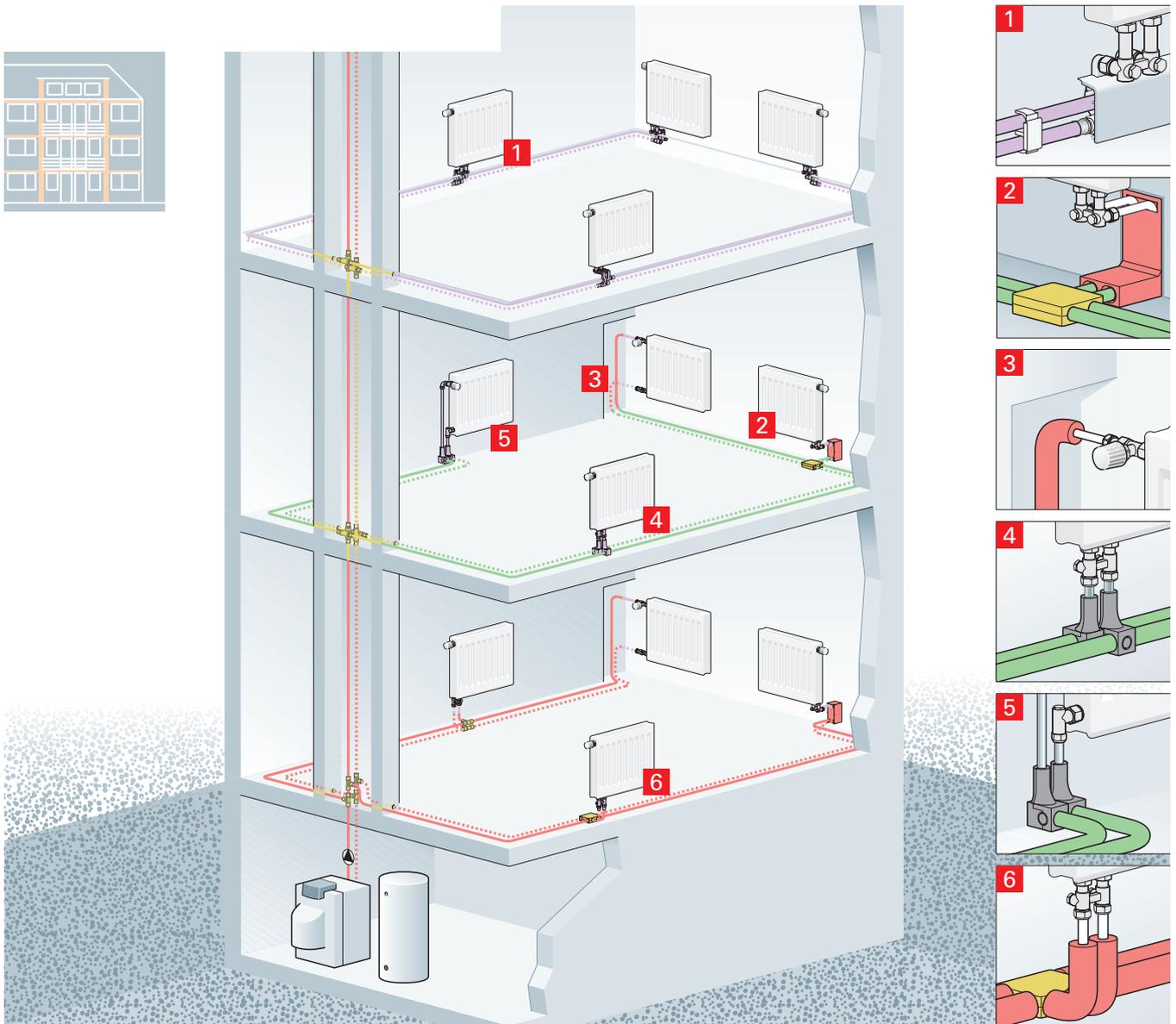
### Питьевое водоснабжение в многоквартирном доме



0 %	Требование отсутствует	<ul style="list-style-type: none"> <li>Трубопроводы горячего водоснабжения с содержанием воды до 3 литров, которые не входят в циркуляционный контур и не оснащены электрическим сопровождающим обогревом, см. стр. 34, табл. 9 <b>Решения, предлагаемые компанией FRÄNKISCHE:</b> Труба alrex-duo XS или turatec multi с надлежной оболочкой или предварительной изоляцией 6 мм или 9 мм, разм. 16/20/26 мм</li> </ul>
50 %	50 % минимальное требование к изоляции (таблица 1, строка 5)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Трубопроводы горячего водоснабжения и арматура в проломах в стене и перекрытиях, в зонах пересечения труб, в местах соединения труб, в центральных узлах распределения трубопроводных сетей <b>Решения, предлагаемые компанией FRÄNKISCHE:</b> Труба alrex-duo XS с предварительной изоляцией 13 мм, разм. 16/20/26 мм</li> </ul>
100 %	100 % минимальное требование к изоляции (таблица 1, строки 1 – 4)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Трубопроводы горячего водоснабжения и арматура в неотапливаемых помещениях (напр., в подвале)</li> <li>Трубопроводы горячего водоснабжения и арматура в строительных конструкциях, граничащих с неотапливаемыми помещениями, почвой или наружным воздухом</li> <li>Трубопроводы горячего водоснабжения и арматура, которые входят в циркуляционный контур или оснащены электрическим сопровождающим обогревом</li> <li>Трубопроводы горячего водоснабжения с содержанием воды более 3 литров и арматура, см. EnEV 2014, таблица 3</li> </ul>
	Минимальное требование к изоляции (согласно DIN 1988-200)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Трубопроводы холодного водоснабжения (см. «Изоляция систем питьевого водоснабжения и отопления», стр. 33, табл. 8), при условии отсутствия риска роста легионелл в результате нагрева холодной воды <b>Решения, предлагаемые компанией FRÄNKISCHE:</b> Труба alrex-duo XS или turatec multi с надлежной оболочкой или предварительной изоляцией 9 мм, разм. 16/20/26 мм</li> </ul>

# 4.5 Изоляция систем питьевого водоснабжения и отопления

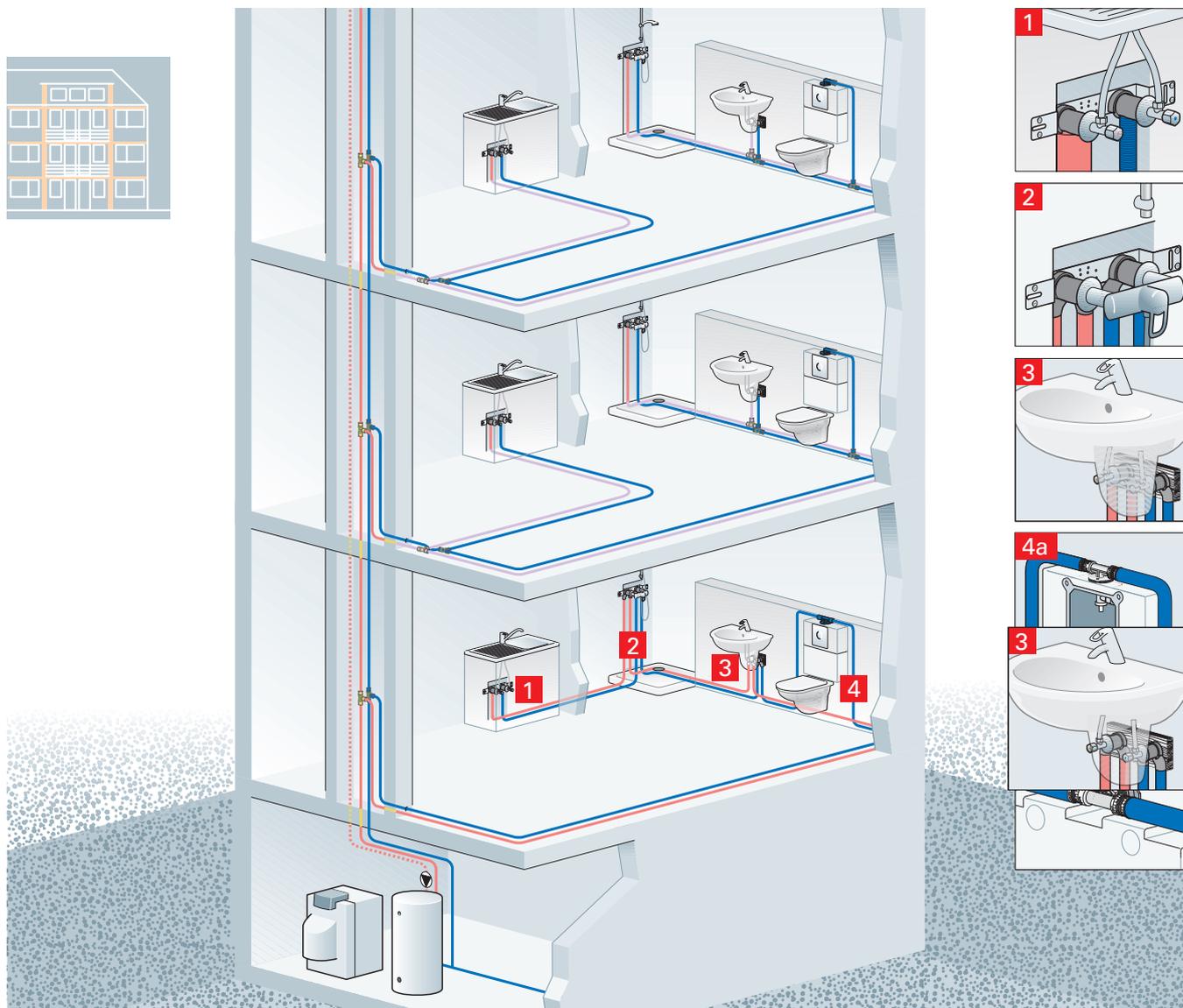
## Отопление в многоквартирном доме



0 %	VL RL	Требование отсутствует	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Отопительные трубопроводы и арматура в отапливаемых помещениях или в строительных конструкциях между отапливаемыми помещениями одного пользователя, на теплоотдачу которых может влиять свободно расположенная запорная арматура</li> <li>■ Запираемые отопительные трубопроводы под плинтусом в отапливаемых помещениях <b>Решения, предлагаемые компанией FRÄNKISCHE: Труба alrex-duo XS или turatec multi с надлежащей оболочкой или предварительной изоляцией 6 мм или 9 мм, разм. 16/20/26 мм</b></li> </ul>
50 %	VL RL	50 % минимальное требование к изоляции (таблица 1, строки 5 – 6) – EnEV	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Отопительные трубопроводы и арматура в проломах в стене и перекрытиях, в зонах пересечения труб, в местах соединения труб, в центральных узлах распределения трубопроводных сетей</li> <li>■ Отопительные трубопроводы в строительных конструкциях между отапливаемыми помещениями различных пользователей <b>Решения, предлагаемые компанией FRÄNKISCHE: Труба alrex-duo XS с предварительной изоляцией 13 мм, разм. 16/20/26 мм</b></li> </ul>
100 %	VL RL	100 % минимальное требование к изоляции (таблица 1, строки 1 – 4) – EnEV	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Отопительные трубопроводы и арматура в неотапливаемых помещениях (напр., в подвале)</li> <li>■ Отопительные трубопроводы и арматура в строительных конструкциях, граничащих с неотапливаемыми помещениями, почвой или наружным воздухом</li> </ul>
6 мм	VL RL	Требование в части изоляции 6 мм (таблица 1, строка 7) – EnEV	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Отопительные трубопроводы в конструкции пола между различными пользователями <b>Решения, предлагаемые компанией FRÄNKISCHE: Труба alrex-duo XS или turatec multi с предварительной изоляцией 9 мм, разм. 16/20/26 мм</b></li> </ul>

## 4.5 Изоляция систем питьевого водоснабжения и отопления

### Питьевое водоснабжение в многоквартирном доме



<p>0 %</p> <p>Требование отсутствует</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Трубопроводы горячего водоснабжения с содержанием воды до 3 литров, которые не входят в циркуляционный контур и не оснащены электрическим сопровождающим обогревом</li> </ul> <p><b>Решения, предлагаемые компанией FRÄNKISCHE:</b> Труба alrex-duo XS или turatec multi с надлежащей оболочкой или предварительной изоляцией 6 мм и 9 мм разм. 16/20/26 мм</p>
<p>50 %</p> <p>50 % минимальное требование к изоляции (таблица 1, строка 5) – EnEV</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Трубопроводы горячего водоснабжения и арматура в проломах в стене и перекрытиях, в зонах пересечения труб, в местах соединения труб, в центральных узлах распределения трубопроводных сетей</li> </ul> <p><b>Решения, предлагаемые компанией FRÄNKISCHE:</b> Труба alrex-duo XS с предварительной изоляцией 13 мм, разм. 16/20/26 мм</p>
<p>100 %</p> <p>100 % минимальное требование к изоляции (таблица 1, строки 1 – 4) – EnEV</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Трубопроводы горячего водоснабжения и арматура в неотапливаемых помещениях (напр., в подвале)</li> <li>Трубопроводы горячего водоснабжения и арматура в строительных конструкциях, граничащих с неотапливаемыми помещениями, почвой или наружным воздухом</li> <li>Трубопроводы горячего водоснабжения и арматура, которые входят в циркуляционный контур или оснащены электрическим сопровождающим обогревом</li> <li>Трубопроводы горячего водоснабжения с содержанием воды более 3 литров и арматура, см. DIN 1988-200, табл. 3 9</li> </ul>
<p>Минимальное требование к изоляции (согласно DIN 1988-200)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Трубопроводы холодного водоснабжения (см. «Изоляция систем питьевого водоснабжения и отопления», стр. 33, табл. 8), при условии отсутствия риска роста легионелл в результате нагрева холодной воды</li> </ul> <p><b>Решения, предлагаемые компанией FRÄNKISCHE:</b> Труба alrex-duo XS или turatec multi с надлежащей оболочкой или предварительной изоляцией 9 мм и 13 мм, разм. 16/20/26 мм</p>

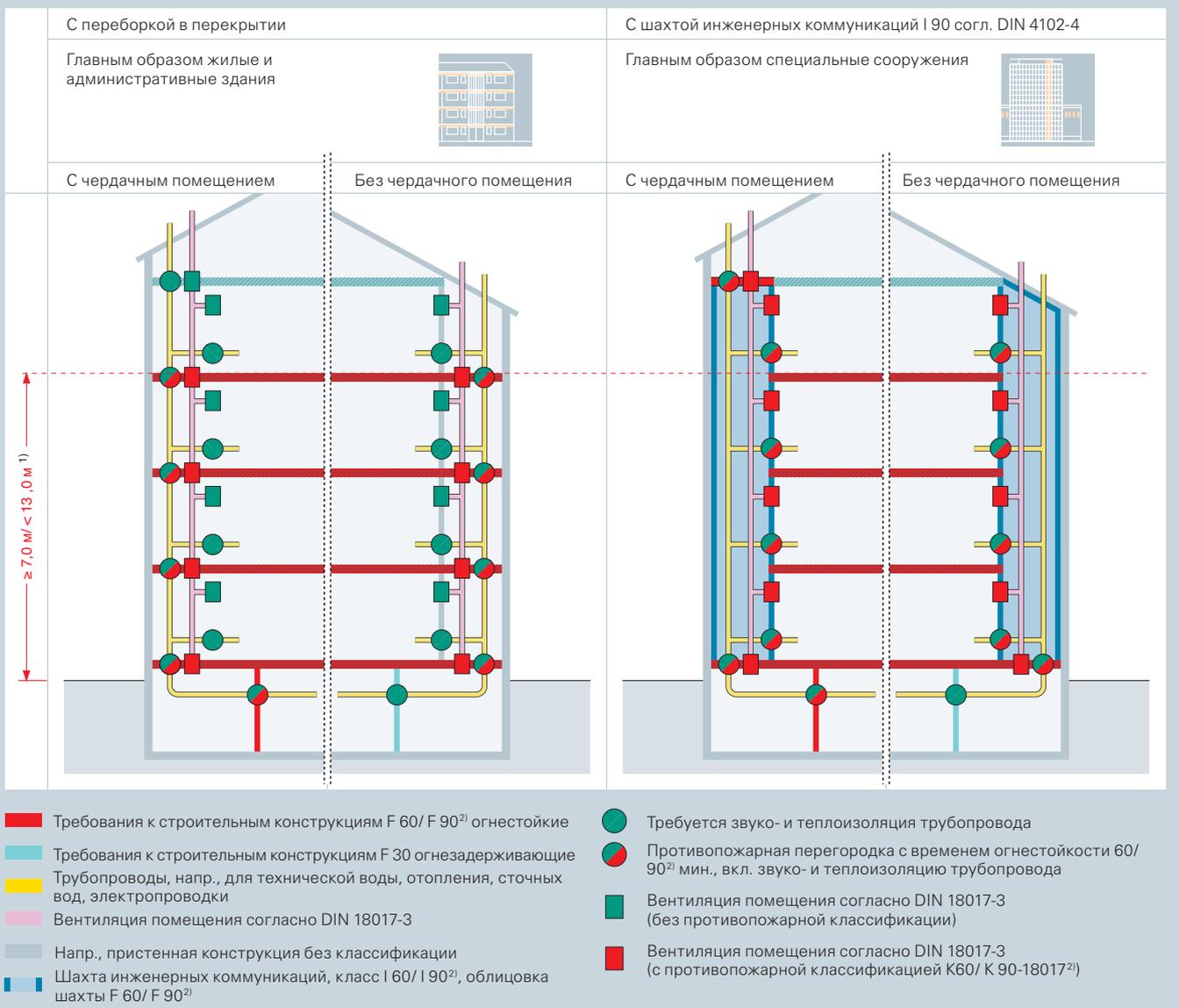
## 4.6 Противопожарная защита

### Предупредительные меры противопожарной защиты зданий и инженерных сооружений

Предупредительные меры противопожарной защиты зданий и инженерных сооружений представляют собой весомую часть общей защиты здоровья и жизни людей. Требования по предупредительным мерам противопожарной защиты трубопроводных установок внутри зда-

ний определены в земельных строительных правилах, а также в федеральных предписаниях в части трубопроводных установок. Существует два основных принципа противопожарной изоляции трубопроводов:

На примере здания категории 4



- 1) Верхняя кромка чистового пола самого верхнего бытового помещения
- 2) Согласно требованиям соответствующей федеральной земли

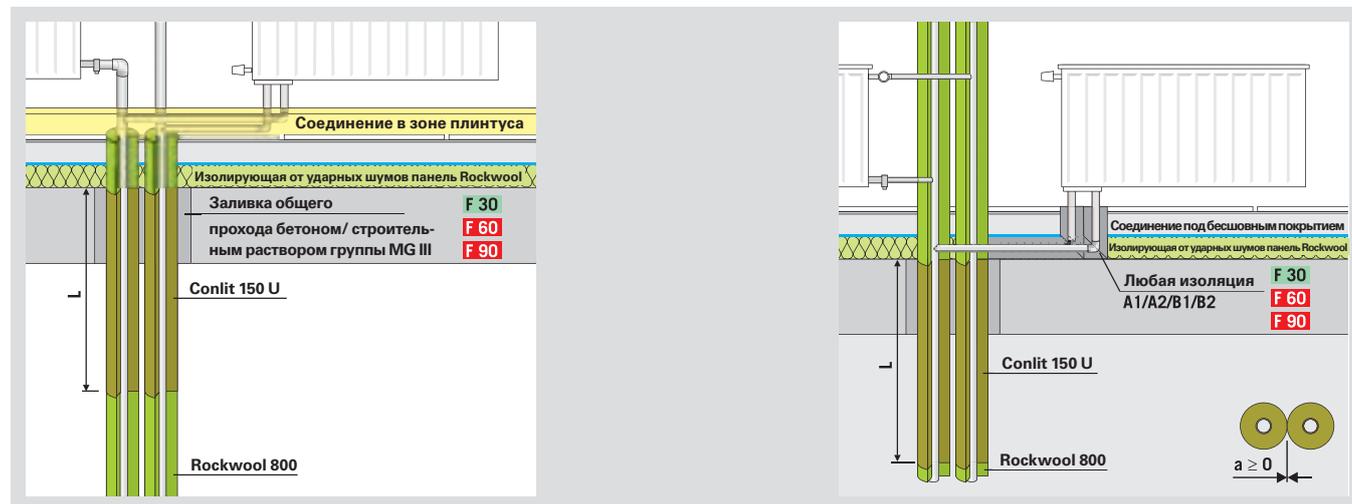
На практике в непригодных для хождения шахтах инженерных коммуникаций следует отдать предпочтение принципу разделения перекрытия противопожарной переборкой. При использовании шахтного принципа и

создании проходов в стенах шахт существует опасность недостаточно профессиональной герметизации внутренних противопожарных перегородок.

## 4.6 Противопожарная защита

Противопожарные перегородки для трубопроводов с ответвлениями в области изоляции R 30 – R 90 в соответствии с сертификатом испытаний Общим строительным надзором Rockwool ABP P-3726/4140 MPA GS\*)

### Противопожарные перегородки в массивных перекрытиях для отопительных трубопроводов alrex

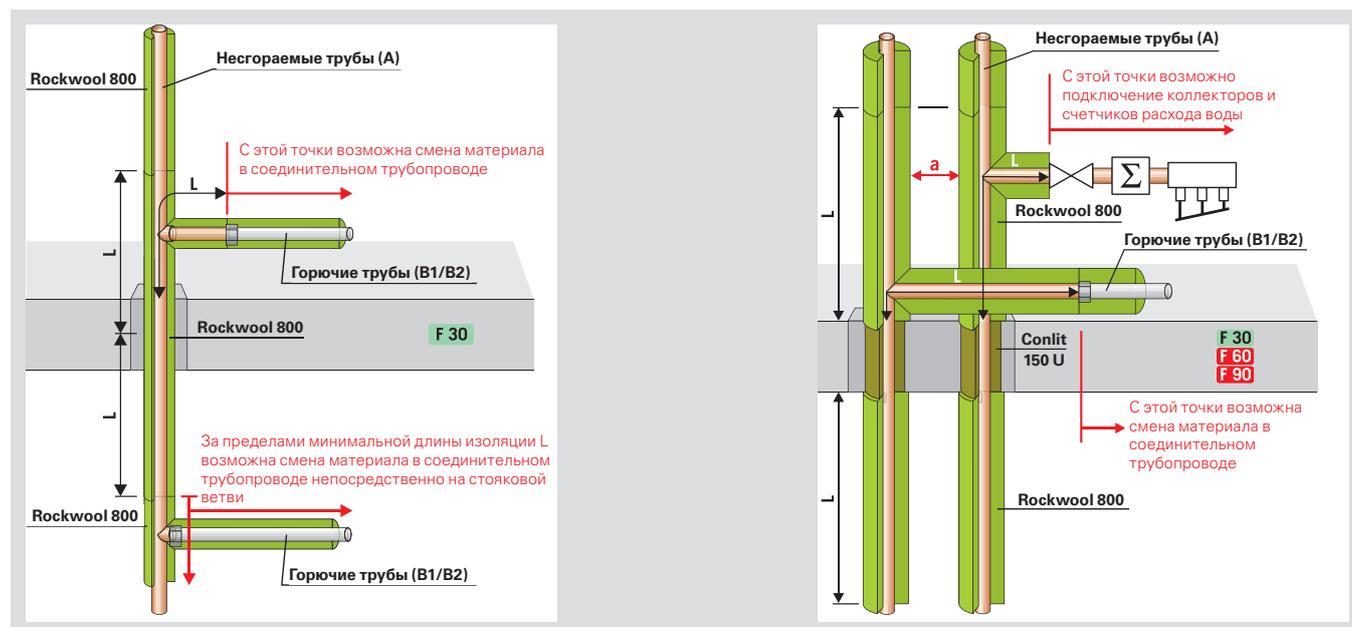


Противопожарные перегородки R 30 до R 90 соединительных трубопроводов для отопительных радиаторов из металлопластиковых труб диаметром  $d \leq 63$  мм, при соблюдении минимальной длины изоляции L с одной стороны прохода ( $L \geq 1000$  мм).

### Противопожарные перегородки в массивных перекрытиях для металлических стояковых трубопроводов с боковыми ответвлениями с трубами alrex

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

Монтаж счетчиков расхода воды и коллекторов без затруднений возможен после участка с минимальной длиной изоляции L.



Соединительные трубопроводы в стояковых трубопроводах с изоляцией прохода R 30 при соблюдении минимальной длины изоляции L с обеих сторон прохода ( $L \geq 500$  мм).

Соединительные трубопроводы и коллекторы в стояковых трубопроводах с изоляцией прохода R 60 до R 90 при соблюдении минимальной длины изоляции L с обеих сторон прохода ( $L \geq 1000$  мм).

**Обратите внимание**

\*) Непременно соблюдайте требования, приведенные в сертификате испытаний Общим строительным надзором Rockwool **AbP P-3726/4140 MPA GS**.

## 4.7 Противопожарные меры

### Проходы труб от R 30 до R 90 для монтажной системы alrex с Conlit 150 U для негорючих сред, напр. питьевой воды и отопления

Варианты исполнения в соответствии с сертификатом испытаний Общим строительным надзором Rockwool ABP P-3726/4140-MPA BS

Строительные конструкции от F 30 до F 90	R 30	R 60 до R 90	
Требуемые профили в соответствии с категориями зданий, см. стр. 42/ 43			
Массивное перекрытие толщиной не менее 150 мм			
Стена массивной кладки толщиной не менее 100 мм			
Легкая разделительная стенка толщиной не менее 100 мм			

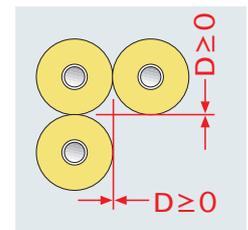
Размер трубы Наружный Ø Da [мм]	Conlit 150 U		Rockwool 800 <sup>1) 2) 3)</sup>			
	Тип [мм]	Толщина изоляции s [мм]	Просверленное отверстие DK s [мм]	(EnEV) 100 % горяч., тип	(EnEV) 50 % горяч., тип	DIN 1988 холодн., тип <sup>4)</sup>
<b>alrex-duo XS</b>						
16,0	16/22	22,0	60	18/20	18/20	18/20
20,0	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
<b>alrex L</b>						
40,0	40/20	20,0	80	42/40	42/20	42/20
50,0	50/25	25,0	100	54/50	54/30	54/30
63,0	63/33,5	33,5	130	64/60	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 последующей изоляции может использоваться изоляционный цилиндр Rockwool 800.
- 3) Толщина изоляции согласно Постановлению об энергосбережении (EnEV) – 50 процентов, а также подходящая к диаметру просверленного центрального отверстия DK в соответствии с DIN 1988-200.
- 4) В холодных трубопроводах в соответствии со стандартом DIN 1988-200 должен иметься паронепроницаемый слой, поэтому следует использовать только противопожарный цилиндр Conlit 150U/ изоляционный цилиндр 800; некашированный цилиндр при необходимости обернуть алюминиевой фольгой на месте строительства.

Все граничные условия приведенных сертификатов испытаний Общим строительным надзором (*Allgemeine bauaufsichtliche Prüfzeugnisse – AbP*) и/ или Общих допусков строительного надзора (*Allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen – AbZ*) подлежат неукоснительному соблюдению.

#### Правило определения расстояния



#### Описание типа



## 4.7 Противопожарные меры

**Противопожарные перегородки от R 30 до R 90 или R 120 «Многослойные композитные трубы alrex компании FRÄNKISCHE» с Rockwool 800 для монтажной системы alrex для негорючих сред, напр. питьевой воды и отопления**

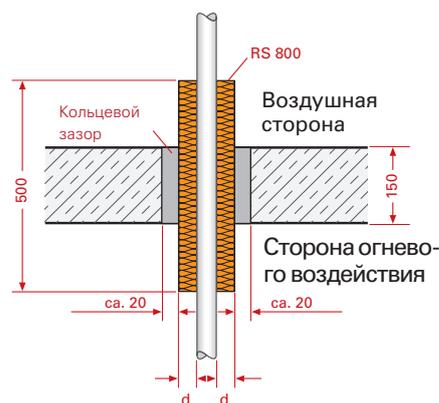
**Варианты исполнения в соответствии с сертификатом испытаний Общим строительным надзором FRÄNKISCHE AbP-P 3147/584/11-MPA BS**

Требуемые значения длины и минимальной толщины противопожарной изоляции RS 800 для горючих трубопроводов alrex приведены в таблице ниже.

### Массивное перекрытие ≤ 150 мм

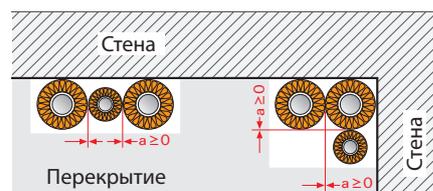
**Многослойная композитная труба alrex (PEX/AL/PE-HD) с изоляционным цилиндром Rockwool 800. Укладка отдельных труб и попарно с нулевым зазором при симметричном расположении**

Наружный диаметр [мм]	Толщина стенок трубы [мм]	Длина изоляции [мм]	Минимальная толщина изоляции [мм]	Наименование	Классификация
≤ 50	2–4	≥ 500	≥ 20 ≤ 70	Rockwool 800	R 30–120
> 63 ≤ 75	4,5–5	≥ 500	≥ 30 ≤ 70	Rockwool 800	R 30–90



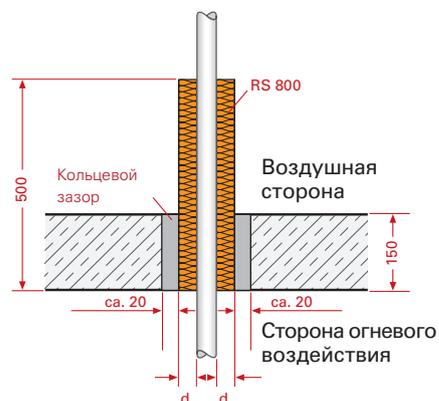
**Многослойная композитная труба alrex (PEX/AL/PE-HD) с изоляционным цилиндром Rockwool 800. Укладка отдельных труб при асимметричном расположении с зазором  $a \geq 100$  мм**

Наружный диаметр [мм]	Толщина стенок трубы [мм]	Длина изоляции [мм]	Минимальная толщина изоляции [мм]	Наименование	Классификация
16 – 75 мм	2–5	≥ 500	≥ 20 ≤ 70	Rockwool 800	R 30–120



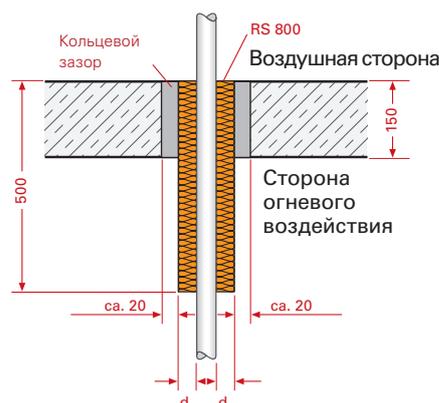
**Многослойная композитная труба alrex (PEX/AL/PE-HD) с изоляционным цилиндром Rockwool 800. Укладка отдельных труб при асимметричном расположении с зазором  $a \geq 100$  мм**

Наружный диаметр [мм]	Толщина стенок трубы [мм]	Длина изоляции [мм]	Минимальная толщина изоляции [мм]	Наименование	Классификация
≤ 50	2–4	≥ 500	≥ 20 ≤ 70	Rockwool 800	R 30–120
> 63 ≤ 75	4,5–5	≥ 500	≥ 30 ≤ 70	Rockwool 800	R 30–60



### Обратите внимание

Все граничные условия приведенных сертификатов испытаний Общим строительным надзором (AbP) FRÄNKISCHE AbP-P 3147/584/11-MPA BS подлежат неукоснительному соблюдению.



## 4.7 Противопожарные меры

### Противопожарные системы DOYMA

#### Манжета Curaflam XS<sup>Pro</sup>

Откидная манжета для противопожарной изоляции (R 30, R 60, R 90):

- Многослойных композитных труб alrex-duo XS размером 16–63 мм, также с изоляцией из искусственного каучука

#### Сферы применения/ монтаж (строительные конструкции F 30, F 60 и F 90):

- Массивное перекрытие от 150 мм, Монтаж: манжета, привинчиваемая только с нижней стороны перекрытия
- Стены массивной кладки и легкие разделительные стенки от 100 мм, Монтаж: манжета, привинчиваемая к стене с обеих сторон (соединяется с резьбовым стержнем в легких разделительных стенках)

Манжета Curaflam XS Pro допущена к эксплуатации Германским институтом строительных технологий (*Deutsches Institut für Bautechnik – DIBt*) согл. Z-19.17-1983.

Нулевые зазоры между Curaflam XS Pro в канализационных трубопроводах в отношении систем противопожарной изоляции alrex-duo XS прошли испытания с положительным результатом. Подана заявка на дополнительную сертификацию/ дополнение к сертификату испытаний Общим строительным надзором (AbP-P 3147/584/11).

#### Манжета Curaflam SM<sup>Pro</sup>

Система противопожарных манжет, состоящая из сегментов, гибкость применения с трубами различных диаметров, для противопожарной изоляции (R 30, R 60, R 90):

- Многослойных композитных труб alrex-duo XS размером 16–75 мм, также с изоляцией из искусственного каучука или полиэтиленового пенопласта

#### Сферы применения/ монтаж (строительные конструкции F 30, F 60 и F 90):

- Массивное перекрытие от 150 мм, Монтаж: манжета, привинчиваемая только с нижней стороны перекрытия, или заделка в строительном растворе вровень с перекрытием
- Стены массивной кладки и легкие разделительные стенки от 100 мм, Монтаж: манжета, привинчиваемая к стене с обеих сторон (соединяется с резьбовым стержнем в легких разделительных стенках)

Манжета Curaflam SM Pro допущена к эксплуатации Германским институтом строительных технологий (*Deutsches Institut für Bautechnik – DIBt*) согл. Z-19.17-2067. Возможны нулевые зазоры внутри системы.

#### Обратите внимание

Более подробную информацию см. на сайте [www.doyma.com](http://www.doyma.com)

### Противопожарные системы ARMACELL

#### ARMACELL PROTECT R-90

Новая система ARMACELL PROTECT R-90 позволяет как никогда просто реализовывать противопожарную изоляцию возгораемых трубопроводов. Будь то в перекрытиях, массивных стенах или стенах облегченных конструкций, ARMACELL PROTECT R-90 обеспечивает надежную противопожарную защиту всех строительных конструкций без каких-либо сложных дополнительных мер. Armacell Protect R-90 предназначен для закрытия

остаточных пустот с помощью обычного строительного раствора/ шпаклевки. Теперь ничто не нарушает ритм строительных работ. ARMACELL PROTECT R-90 проверен и допущен в соответствии с сертификатом испытания Общим строительным надзором P-MPA-E-07-009 Управления по испытанию материалов земли Северный Рейн-Вестфалия (MPA NRW).

#### Обратите внимание

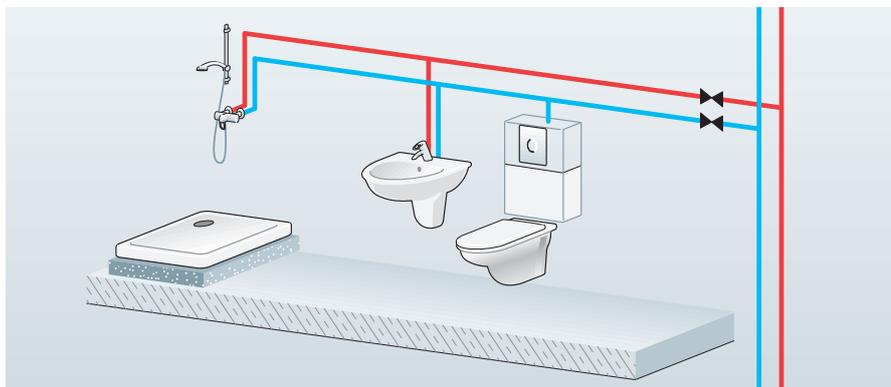
Более подробную информацию см. на сайте [www.armacell.com](http://www.armacell.com)

Приведенные здесь возможности демонстрируют лишь некоторые свободно доступные на рынке решения по противопожарной защите горючих труб. При этом мы настоятельно рекомендуем Вам использовать исключительно системные решения, допущенные Германским институтом строительных технологий (DiBt), и устанавливать их в соответствии с рекомендациями, приведенными в сертификатах испытания Общим строительным надзором. Противопожарные меры для труб диаметром 75×5 по запросу: Горячая линия технической поддержки: +49 (0) 80 00 / 101 40 79

## 5.1 Системы питьевого водоснабжения – примеры применения

### Тройниковая разводка

При классической тройниковой разводке отдельные потребители на одном этаже или в одном объекте пользования снабжаются через одиночные подводящие трубы, подсоединенные к расходному/этажному трубопроводу посредством тройниковых фитингов. При помощи этого давно известного и зарекомендовавшего себя способа установки обычно подключаются потребители с регулярным и частым использованием, так как иначе существует вероятность застоя воды.



Благодаря применению более крупных диаметров трубы в начале трубопровода, данный вид разводки обычно имеет низкий уровень потери давления, что положительно сказывается на низком уровне напора снабжения. Тем не менее, более крупные диаметры содержат больший объем воды, не только подлежащий регулярному обмену, но и требующий постоянной циркуляции в трубопроводе горячего водоснабжения (правило > 3 литров).

#### Особенности тройниковой разводки

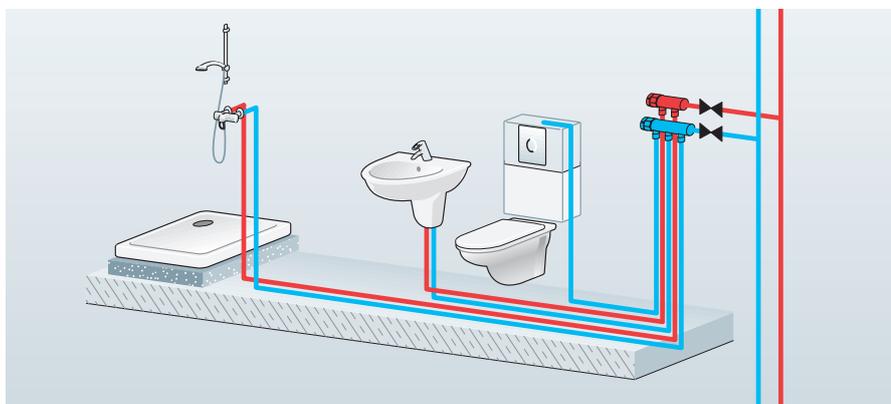
- Простота планировки
- Простота трассировки
- Быстрая укладка
- Малый расход материалов
- Экономия занимаемой площади

### Коллекторная разводка

Через центральный или децентрализованный коллектор питьевой воды на одном этаже или в одном объекте пользования могут быть проложены одиночные соединения до соответствующей точки водоразбора. При установке соединительных трубопроводов alrex к коллектору питьевой воды для них следует предусмотреть надлежащую изоляцию в соответствии с Постановлением об энергосбережении (EnEV). При этом необходимо учитывать расстояния между трассами трубопровода (см. главу 4.3).

На коллекторе труба alrex одиночных соединительных

трубопроводов монтируется с соединениями коллектора alrex при помощи пресс-соединений размером 16×2,0 и 20×2,0. Стволы коллектора с двойными или тройными отводами можно свободно комбинировать в зависимости от размера коллекторного шкафа. Если к коллекторному распределителю подключены нерегулярно используемые точки отбора воды с особо длинным трубопроводом, риск застоя воды здесь особенно велик.



#### Особенности коллекторной разводки

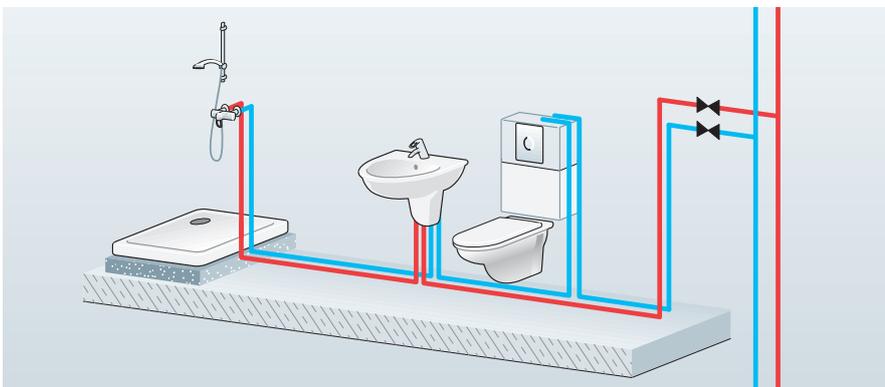
- Простота планировки
- Простота трассировки
- Быстрая укладка
- Малый расход материалов
- Экономия занимаемой площади
- Малое содержание воды

## 5.1 Системы питьевого водоснабжения – примеры применения

### Последовательная разводка

При последовательной или сквозной разводке первый потребитель подсоединяется к стояковому или этажному трубопроводу посредством специально разработанных для данного вида установки фитингов. От этого потребителя идет подключение непосредственно следующего потребителя, и так далее до последней точки водоразбора. Систему следует планировать таким образом, чтобы потребители с наименьшей частотой пользования находились в начале последовательной установки, а потреби-

ли с наибольшей частотой пользования были в конце. Предпочтительным является также вариант подсоединения потребителей с малой частотой пользования и высоким суммарным проточным расходом в начале трубопровода, так как иначе придется устанавливать трубы необходимых крупных диаметров отвода линии для всех предвключенных потребителей. Данный вид трассировки трубопровода позволяет значительно снизить риск застоя воды.



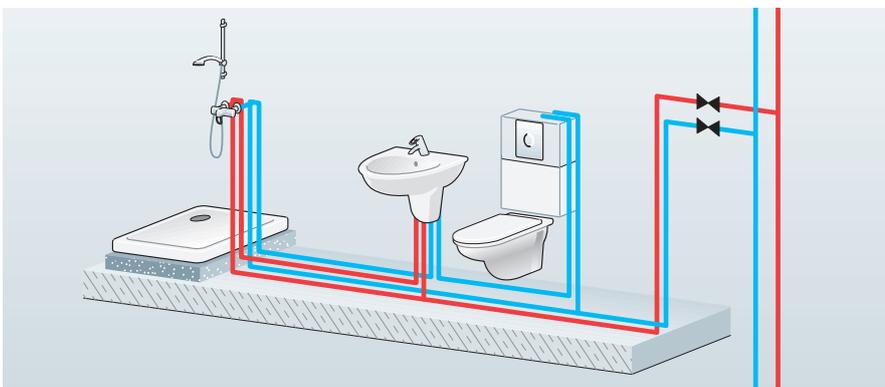
#### Особенности последовательной разводки

- Простота планировки
- Прямоугольная трассировка трубопровода
- Быстрая и экономная укладка
- Регулярный водообмен в трубопроводе
- Отсутствие соединений в конструкции пола

### Кольцевая разводка

Кольцевая разводка следует тому же принципу, что и последовательная разводка: трубопровод прокладывается от одного потребителя к следующему. Однако здесь от последнего потребителя трубопровод ведет обратно к исходной точке кольцевой системы, обеспечивая таким образом оптимальную гигиену подключения каждого пользователя кольцевой системы. Кроме того, при проектировании системы нет необходимости придерживаться особого порядка расположения потребителей или учитывать их суммарные объемные потоки, ведь они обеспечиваются требуемым объемным потоком с обеих сторон.

За счет двустороннего обеспечения потребителей потери давления в трубопроводе снижаются, а меньший объем потока с каждой стороны позволяет предотвратить возникновение шумов. В случае PWN из-за более длинного отрезка трубы в кольцевых системах может наблюдаться более длительное время выталкивания, чем требуемое стандартом (DIN 1988-200 и VDI 6003). В подобном случае рекомендуется реализовать трубопровод горячего водоснабжения в виде последовательной разводки.



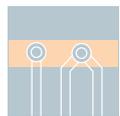
#### Особенности кольцевой разводки

- Расчет только при помощи программного обеспечения
- Требуется только один размер трубы
- Отсутствие соединений в конструкции пола
- Регулярный водообмен в трубопроводе уже при пользовании всего одним потребителем

#### Обратите внимание

При использовании двойных настенных водорозеток или двойных подключений типа F в трубопроводе горячего водоснабжения и/или в сочетании с циркуляционными трубопроводами в последовательных и кольцевых установках существует опасность чрезмерного нагрева арматуры, что может привести к их повреждению, а также к ожогам! В связи с этим, компания FRÄNKISCHE рекомендует подключать арматуру через отрезок для охлаждения 10 x DN.

## 5.1 Системы питьевого водоснабжения – примеры применения



При выборе систем распределительных трубопроводов следует учесть достоинства отдельных систем, приведенные далее. Так, например, в одиночном подводящем трубопроводе для питьевой воды не требуется больших затрат на проектирование, т.к. чаще всего используются трубы только одного размера. Система распределительных трубопроводов, включающая двойную настенную водорозетку, равно как и кольцевой распределительный трубопровод обеспечивают равномерное давление и температуру, а также оптимальный водообмен и, благодаря этому, сокращение времени

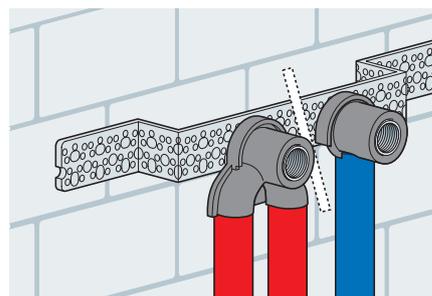
застоя воды. Непременно следует соблюдать предписания по изоляции прокладываемых труб, приведенные в Постановлении об энергосбережении (*Energieeinsparungsverordnung – EnEV*) и DIN 1988. При отсутствии каких-либо требований в части изоляции следует прокладывать трубы alrex в надлежащей оболочке. Кроме того, для присоединения арматуры, например, настенных водорозеток alrex, двойных настенных водорозеток, угольников для смывных бачков скрытого монтажа, имеются в наличии изоляционные профили для акустической развязки, позволяющие уменьшить распространение шума между корпусом/ элементами сооружения и трубопроводной системой.

### Обратите внимание

При использовании двойных настенных водорозеток в трубопроводе горячего водоснабжения и/или в сочетании с циркуляционными трубопроводами в последовательных и кольцевых установках существует опасность чрезмерного нагрева арматуры, что может привести к ожогам!

### Присоединение арматуры путем открытого монтажа

Присоединение арматуры alrex путем открытого монтажа поверх штукатурки осуществляется при помощи предварительно изогнутых, закрепленных на кладке здания монтажных планок alrex или индивидуально изгибаемых монтажных профилей alrex с настенной водорозеткой alrex. Подводка трубопроводов alrex осуществляется на кирпичной кладке к настенной водорозетке alrex или двойной настенной водорозетке alrex. Разводка трубопроводов alrex может выполняться в виде одной линии от коллектора питьевой воды или через тройниковый распределительный трубопровод.

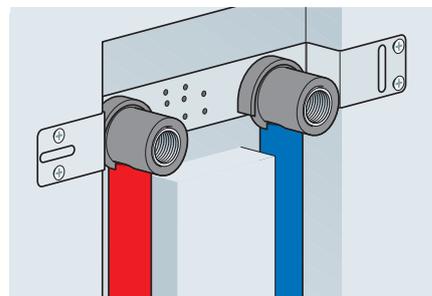


Вариант монтажа открытым способом

### Присоединение арматуры путем скрытого монтажа

Присоединение арматуры alrex путем скрытого подштукатурного монтажа осуществляется при помощи предварительно изогнутых, закрепленных внутри кладки здания монтажных планок alrex или индивидуально изгибаемых монтажных профилей с настенной водорозеткой alrex. Подводка трубопроводов alrex осуществляется в канале кирпичной кладки к настенной водорозетке alrex.

Разводка трубопроводов alrex может выполняться в виде одной линии от коллектора питьевой воды или через тройниковый распределительный трубопровод. При установке соединительных трубопроводов в кирпичной кладке или стенах следует руководствоваться требованиями стандарта DIN 1053 «Кладки кирпичные – изготовление штроб».



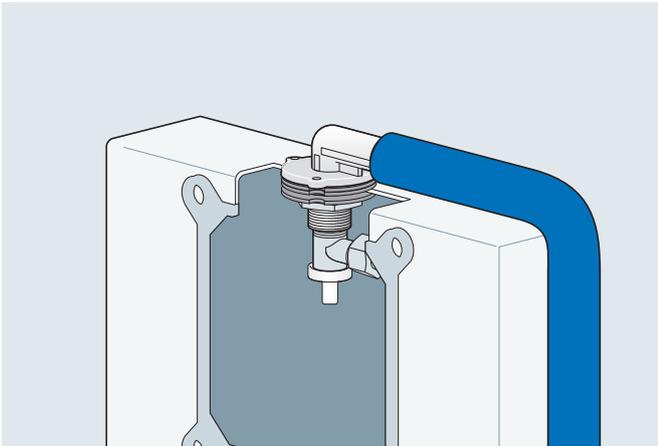
Вариант монтажа скрытым способом

## 5.1 Системы питьевого водоснабжения – примеры применения

### Подключение смывного бачка

Подключение смывного бачка осуществляется при помощи переходного угольника alrex с внутренней резьбой в бачках с резьбовым соединением или при помощи угольника alrex для смывного бачка скрытого монтажа. Смывные бачки скрытого монтажа марки Geberit, изготовленные после 2002 г., могут подключаться непосредственно с помощью переходного угольника alrex. Разводка трубопроводов alrex может выполняться в виде

одной линии от коллектора питьевой воды, через тройниковый или кольцевой распределительный трубопровод с использованием двойной настенной водорозетки. В случае разводки при помощи кольцевого трубопровода следует предусмотреть патрубок alrex между двойной настенной водорозеткой и угольником смывного бачка или переходником alrex.

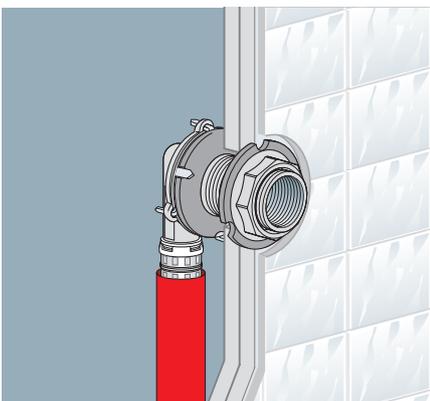


Угольник для смывного бачка alrex

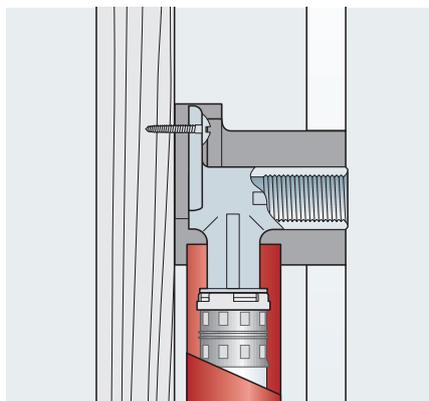
### Установка в пристенной конструкции

Установка трубопроводов питьевого водоснабжения alrex при отделке сухим способом может производиться отдельными линиями через коллектор питьевой воды, по системе кольцевого трубопровода или с помощью тройниковой разводки от стояковой ветви. В зависимости от типа разводки трубопровода, здесь используется такая присоединительная арматура, как проходы через стену alrex в облегченных конструкциях, настенные водорозетки alrex и двойные настенные водорозетки alrex. В

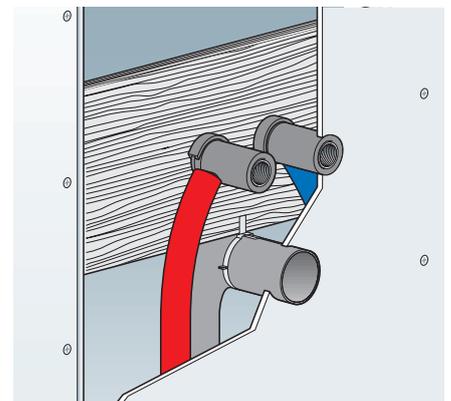
области сантехнической арматуры и в проходах необходимо предусмотреть защиту от влаги. Герметизация к панелям для сухого строительства должна производиться на основе общепринятых технических правил, напр., с помощью уплотнительных или герметизирующих манжет ведущих изготовителей (Knauf, Rigips, Schönox, Sopro, и пр.).



Проход через стену alrex в облегченных конструкциях



Водорозетка настенная alrex



Водорозетка настенная alrex

## 5.1 Системы питьевого водоснабжения – примеры применения

### Подключение к коллектору



Через центральный коллектор питьевой воды могут быть проложены одиночные соединения или тройниковый распределительный трубопровод до соответствующих точек водоразбора. Для этого имеются в наличии различные варианты присоединения, такие как монтажный комплект, настенный угольник и сама труба alrex с зажимными резьбовыми соединениями alrex, переходники или распределительные соединения с пресс-соединением. При установке соединительных трубопроводов alrex к коллектору питьевой воды для них следует предусмотреть надлежащую изоляцию в соответствии с Постановлением об энергосбережении (EnEV). При этом необходимо учитывать расстояния

между трассами трубопровода. На коллекторе труба alrex также монтируется с соединениями коллектора alrex при помощи пресс-соединения размером 16×2,0 и 20×2,0. Стволы коллектора можно комбинировать в зависимости от размера коллекторного шкафа и снабжать 2 – 10 элементами присоединения коллектора. Соединительные трубопроводы для холодной и горячей воды следует подключать к коллектору свободным от напряжения способом. Присоединение коллектора к стояковой ветви трубопровода холодной и горячей воды производится напрямую через шаровые краны коллектора или при необходимости предусмотренные счетчики расхода воды, включая их запорные элементы.

### Месторасположение коллекторов

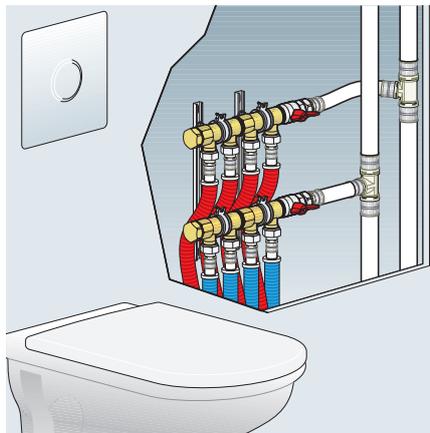
Существуют различные способы расположения коллекторов alrex в зависимости от особенностей строительного объекта. В соответствии со стандартом DIN 1988, Часть 200, этажные распределители можно встраивать в недоступном месте путем надежного, неразъемного пресс-соединения с продольным силовым замыканием. Ревизионное отверстие для них не требуется.

Далее приведены примеры типичных вариантов установки коллекторов alrex:



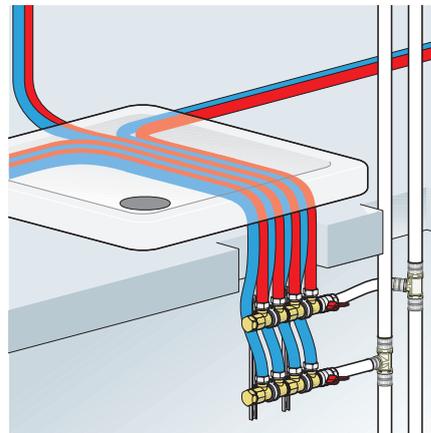
**Коллектор во встроенном шкафу**

Размещение коллектора за зеркалом. В данном случае коллектор хорошо доступен, что очень важно при децентрализованном сборе данных о потреблении.



**Коллектор в пристенной конструкции**

Коллектор в пристенной конструкции с непосредственным подключением к стояковому трубопроводу alrex. Полое пространство за пристенной конструкцией используется для размещения коллектора.



**Коллектор под подвальным перекрытием**

Размещение коллектора под подвальным перекрытием с центральным горячим водоснабжением, напр., в многоквартирном доме.

### Коллектор питьевой воды alrex



Подключения к коллектору	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Кол-во стволы коллектора, двойной	1	–	2	1	–	2	1	–	2
Кол-во стволы коллектора, тройной	–	1	–	1	2	1	2	3	2
Общая длина коллектора [мм]	130	185	234	289	344	393	448	503	552

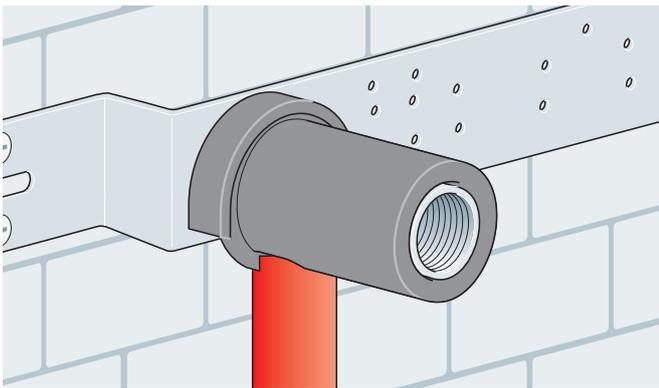
## 5.2 Системы питьевого водоснабжения – звукоизоляция и водонагреватели

### Звукоизоляция



В стандарте DIN 4109 приведены условия звукоизоляции зданий. Кроме того, при установке трубопроводных систем необходимо обеспечить безупречное акустическое разделение между всеми элементами системы и корпусом сооружения. Помимо этого, однослойные стены должны иметь массу на единицу площади не менее  $220 \text{ кг/м}^2$ , чтобы обеспечить достаточное гашение механических шумов. Наиболее эффективной и экономически выгодной мерой звукоизоляции является хорошо продуманная концепция планировки. При проектировании следует непременно учитывать, что помещения для отдыха и совместного пребывания по возможности не должны иметь стен, предназначенных для установки сантехнической арматуры и устройств или укладки трубопроводов. Передача звуков в области сантехники проявляется в первую очередь в виде механических шумов. Наряду с

малозумящей арматурой группы I и использованием звукоизолированных трубных хомутов, при проектировании следует предусмотреть изделия alrex для акустической развязки, такие как состоящий из двух частей комплект звукоизоляции для крепления угольников для подключения арматуры. Соединители для труб, монтируемые непосредственно в кладке здания или в бесшовном покрытии, надлежит обернуть 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. Скорость распространения звука в шитом полиэтилене чрезвычайно ограничена, поэтому трубы alrex хорошо подходят с точки зрения звукоизоляции.



Комплект звукоизоляции для водорозетки настенной alrex

### Водонагреватели



Присоединение многослойных композитных труб alrex к водонагревателям без примыкающих металлических отрезков возможно только, если эти устройства не создают температуру горячей воды выше  $70 \text{ }^\circ\text{C}$  в соответствии с нормативными документами (DIN 4753, DIN VDE 0700, DIN 1988). В устаревших гидравлически управляемых, электрических или газовых проточных водонагревате-

лях, где могут возникать температуры выше  $95 \text{ }^\circ\text{C}$ , рекомендуется наличие металлического примыкающего отрезка в 1 м. Допуск проточных водонагревателей к эксплуатации осуществляется только непосредственно изготовителем оборудования. При использовании приборов подогрева питьевой воды с электронным управлением просьба учитывать указания изготовителя.

## 5.3 Системы питьевого водоснабжения – гигиена

### Проектирование, реализация и эксплуатация – профилактика возникновения легионелл



Установки питьевого водоснабжения надлежит проектировать, реализовывать и эксплуатировать с особой тщательностью и в соответствии со стандартами DIN EN 806 и DIN 1988; также необходимо учитывать требования Директивы VDI 6023. Меры по снижению роста легионелл приведены в рабочем стандарте W 551 Немецкого союза газовой и водной отраслей (*Der Deutsche Verein des Gas- und Wasserfaches – DVGW*).

#### При планировании установок питьевого водоснабжения следует учитывать такие критерии, как:

- Снижение застоя воды до минимума – напр., избегать перепускных линий и сливных труб, а также реализовывать редко используемые точки забора воды в виде последовательной или кольцевой разводки.
- Отсоединение ненужных или неэксплуатируемых отрезков трубопровода непосредственно на отводе.
- Обеспечение быстрого водообмена путем определения надлежащих размеров.
- Исключение этажных и одиночных трубопроводов без циркуляции воды без сопровождающего обогрева.
- Поддержание запасов воды на минимальном уровне.
- Предпочтение проверки на герметичность сухим способом.
- Планирование и реализация в соответствии с общепринятыми техническими правилами.
- Применение изделий с признанными знаками соответствия, напр., DIN DVGW.
- Выбор материала в соответствии с DIN 1988, DIN 50930-6 и DIN EN 12502.
- Обеспечение гидравлической балансировки в циркуляционной системе.
- Наличие вентилей для отбора проб в общественных зданиях.
- Предотвращение возникновения аэрозолей на отборочной арматуре.
- Выбор отдельных предохранительных элементов.
- По возможности, отказ от использования мембранных расширительных баков в системах горячего питьевого водоснабжения.
- Отделение трубопровода для пожаротушения от систем питьевого водоснабжения.

**Усиление роста легионелл наблюдается в диапазоне температур от 30 °C до 45 °C, поэтому повышенный риск заражения находится в прямой зависимости от температуры трубопроводной системы для питьевой воды. Поэтому важно учитывать и следующие пункты:**

- Планирование максимально возможного удаления труб питьевого водоснабжения (холодного) от источников тепла.
- Обеспечение достаточной степени изоляции трубопровода питьевого водоснабжения (холодного и горячего) в шахтах и подвесных потолках.
- Охлаждение температуры циркулирующей воды не более 5 градусов Кельвина в трубопроводах горячего водоснабжения и циркуляционных системах.
- Температура запаса питьевой воды не ниже 60 °C.
- Температура холодной воды не выше  $\leq 25$  °C.

#### Обратите внимание

Более подробную информацию см. на сайте: <https://ecdc.europa.eu/en/legionnaires-disease>

Благодаря гладкой внутренней стенке трубы, выполненной из сшитого полиэтилена и обладающей низким коэффициентом шероховатости, многослойная композитная труба alrex в значительной степени противостоит образованию отложений.

### Транспортировка, складирование и монтаж

Наряду с планированием, реализацией и эксплуатацией систем питьевого водоснабжения, безупречное качество питьевой воды во многом зависит и от условий транспортировки, складирования и монтажа. В целях предупреждения загрязнения поверхностей, соприкасающихся с водой, еще до начала монтажных работ, элементы конструкции требуют адекватного складирования и транспортировки.

- Пресс-соединения alrex надлежит изымать из упаковки непосредственно перед началом установки во избежание их загрязнения.
- Все трубы alrex-duo XS и alrex L снабжены заводскими закупоривающими заглушками, защищающими от проникновения грязи. В связи с этим, просьба хранить трубы в оригинальной упаковке вплоть до момента их обработки.
- Концевые части труб следует закрыть закупоривающими заглушками сразу после монтажа.

## 5.4 Системы питьевого водоснабжения – испытание давлением

### Испытание трубопроводов питьевого водоснабжения давлением

#### Испытание давлением при помощи сжатого воздуха или инертного газа



Если испытание давлением при помощи питьевой воды выпадает на период заморозков, или между испытанием

давлением и вводом трубопровода в эксплуатацию ожидается длительная пауза, то использовать воду для испытания давлением не рекомендуется. Не столько вероятность повреждения трубопроводов по причине замерзания, сколько в большей степени невозможность их полного опорожнения может существенно повлиять на гигиеническую безопасность всех элементов системы.

Поэтому, в таких случаях мы рекомендуем производить испытания давлением при помощи сжатого воздуха или инертного газа. По причине сжимаемости газов, из соображений физики и техники безопасности необходимо учитывать требования к проведению испытаний давлением, нежели при использовании воды. В таких случаях следует действовать в соответствии с Памяткой ZVSHK «Проверка герметичности трубопроводов питьевой воды с помощью сжатого воздуха, инертного газа или воды».

При помощи защитных приспособлений, таких как редукционные клапаны на компрессорах, следует исключить вероятность превышения предусмотренного испытательного давления трубопровода.

**Протоколы гидравлических испытаний см. в главе 11.4 или в разделе загрузок на сайте [www.fraenkische.com](http://www.fraenkische.com)**

#### Испытание давлением при помощи воды

В стандарте DIN EN 806-4, Разделе 6 предписано проведение испытаний давлением трубопроводов для питьевой воды после их укладки, в видимом состоянии с применением фильтрованной воды. Прибор для измерения давления следует подключить в самой нижней точке установки. Разрешается использовать только измерительные приборы, способные показывать разность давлений в 0,1 бар.

При разности температур более 10 К требуется выравнивание температуры. Поэтому температура установки должна соответствовать температуре испытательной среды. Кроме того, необходимо произвести визуальную проверку правильности обжима каждого соединения.

#### Проверка на герметичность

Проверка герметичности производится с испытательным давлением в 150 мбар до проведения испытания на прочность. Используемый манометр должен иметь соответствующую измеряемым значениям давления точность показаний в 1 мбар (10 мм водяного столба). С этой целью можно использовать знакомый по испытаниям TRGI (технические правила укладки газопроводов) U-образный манометр или пьезометр. Конструкционные детали трубопроводной установки должны выдерживать требуемое испытательное давление, или их следует демонтировать до проведения испытаний. После приложения испытательного давления к системам объемом **до 100 литров** время испытания должно составлять не менее **120 минут**. На каждые **дополнительные 100 литров** объема трубопровода время испытания увеличивается на **20 минут**. Проверка на герметичность начинается по достижении испытательного давления с учетом выравнивания температуры.

#### Испытание на прочность

Испытание на прочность проводится в сочетании с визуальной проверкой всех трубных соединений; при этом проверяется аккуратность выполнения и плотность всех запрессованных и резьбовых соединений. Повышенное нагрузочное давление при номинальном диаметре  $\leq 63 \times 4,5$  составляет **макс. 3 бар**, а при номинальном диаметре  $> 63 \times 4,5$  – **макс. 1 бар**. Продолжительность испытания – **10 минут**.

Для проверки герметичности и нагрузочного испытания могут использоваться следующие среды:

- Безмасляный сжатый воздух
- Инертные газы, такие как азот и углекислый газ
- Формовочный газ, содержащий 5 % водорода в азоте (используется для обнаружения мест утечки)

#### Проведение испытания давлением

Испытание давлением проводится в целях проверки герметичности и прочности системы; при этом для проверки малых частей установки, таких как соединительные и распределительные трубопроводы, достаточно испытания на герметичность в сырых помещениях.

#### Проверка на герметичность

После наполнения установки водой при испытании на герметичность в диапазоне **от 1 до 6,5 бар**, отсутствие герметичности соединителей alrex в необжатом виде распознается визуально в соответствии с Памяткой Центрального объединения специалистов по сантехнике, отоплению, климатизации (*Zentralverband Sanitär Heizung Klima – ZVSHK*) «Проверка герметичности трубопроводов питьевой воды». Требуется визуальный контроль.

#### Испытание на прочность

Сразу же после успешно проведенного испытания на герметичность производится испытание на прочность давлением **не менее 11 бар**, длительность которого составляет **30 минут**. Считанное во время испытания на прочность значение испытательного давления не должно падать. Ни в одной точке испытанной установки не должно обнаруживаться утечки.

**Протоколы гидравлических испытаний см. в главе 11.4 или в разделе загрузок на сайте [www.fraenkische.com](http://www.fraenkische.com)**

## 5.5 Системы питьевого водоснабжения – промывка и ввод в эксплуатацию

### Промывка трубопроводов питьевого водоснабжения

#### Общие положения

Каждая установка питьевого водоснабжения требует промывки сразу после монтажа и испытания давлением, и непосредственно перед вводом в эксплуатацию с питьевой водой. Для процесса промывки надлежит использовать питьевую воду.

Необходимо использовать фильтр механического действия согласно EN 13443-1, так как частицы, содержащиеся в воде, могут повредить установку.

#### Промывка водой

В процессе промывки водой трубопровод промывается с нормальным напором. Минимальная скорость течения при промывке установки должна составлять 2 м/с. Процесс промывки подразумевает как минимум 20-кратный обмен воды в системе.

- Эксплуатационная арматура (этажные запорные элементы, входные заслонки) должна быть полностью открыта.
- Легкоповреждаемую арматуру и аппаратуру следует демонтировать или заменить пригодными деталями/шунтировать.
- Аэраторы, перлатеры, ограничители потока следует демонтировать.

- Встроенные грязеулавливающие сита и грязеуловители следует очистить после промывки водой.
- Промывка начинается от главной запорной арматуры последовательно по участкам до самой удаленной точки забора воды или на самом нижнем этаже здания и осуществляется снизу вверх от этажа к этажу.
- Каждая точка водоразбора должна быть полностью открыта, начиная с самой удаленной от стояковой ветви.
- По окончании процесса промывки все точки водоразбора надлежит закрыть, начиная с самой близкой к стояковой ветви.

Подробное описание процесса см. в стандарте DIN EN 806-4.

#### Метод промывки смесью воды и воздуха

Данный метод промывки является альтернативой промывке водой и применяется в тех случаях, когда этим способом не удается достичь достаточного эффекта промывки, например, в

смешанных системах из металла и деталей alrex. Процедура основана на методе пульсирующего потока воды и воздуха, подробно описанном в стандарте DIN EN 806-4.

### Введение трубопроводов питьевого водоснабжения в эксплуатацию

#### При введении трубопроводов питьевого водоснабжения в эксплуатацию необходимо учитывать следующее:

- Предпосылками к надлежащему и гигиенически безопасному введению в эксплуатацию являются целесообразность планирования и реализации, а также профессиональность организации транспортировки, складирования и монтажа.
- Введение в эксплуатацию надлежит осуществлять незадолго до постоянной эксплуатации.
- Промывка установки производится непосредственно перед введением в эксплуатацию.
- После введения в эксплуатацию оператор установки отвечает за регулярное потребление питьевой воды в каждой точке водоразбора в целях предотвращения застоя воды.

воды), включая регулярный забор воды. Поэтому, при передаче объекта в пользование необходимо проинформировать пользователя о том, что с этого момента он отвечает за регулярный и полный обмен питьевой воды и целесообразную эксплуатацию во всех водоразборных точках.

- В процессе приемки/инструктажа заказчика необходимо проинформировать о его обязанностях в качестве оператора согласно стандарту DIN 1988-8.
- Основы проектирования и все протоколы, напр., испытания на герметичность и нагрузочных испытаний, промывки и инструктажа передаются пользователю вместе с инструкциями по эксплуатации. Данные документы содержатся в руководстве по эксплуатации установок питьевого водоснабжения ZVSHK и могут быть переданы пользователю во время приемки.

В соответствии с Предписанием, касающимся подготовки питьевой воды (*Trinkwasserverordnung – TrinkwV 2001*), пользователь установок отвечает за надлежащие расширение, модификацию и обслуживание установок питьевого водоснабжения с точки домового присоединения (за исключением счетчика

Протокол промывки/ввода в эксплуатацию приведен в главе 11.5 или доступен для загрузки на сайте [www.fraenkische.com](http://www.fraenkische.com)

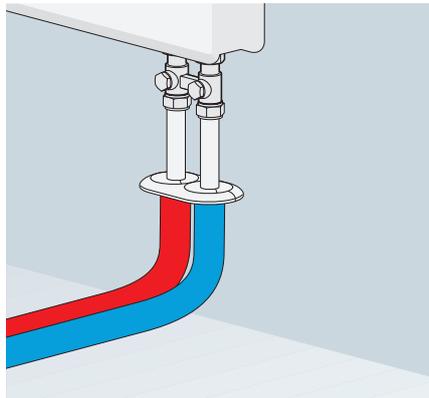
## 6.1 Системы отопления – примеры применения

Непрерывно следует соблюдать предписания по изоляции прокладываемых труб, приведенные в Постановлении об энергосбережении (EnEV). Из них следует, что при отсутствии требований в части изоляции трубопроводы alrex надлежит прокладывать в защитном кожухе, а при наличии таковых – с изоляцией. Исключением является укладка трубопровода под плинтусом; в этом случае трубу alrex разрешается устанавливать без изоляции.

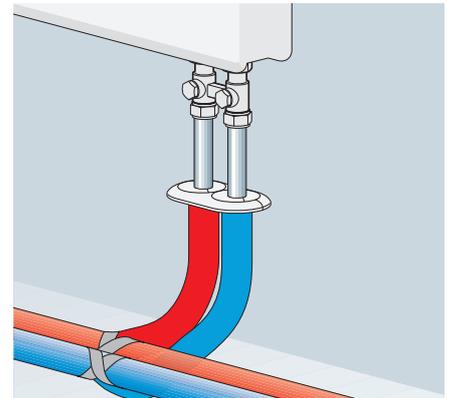
Аккуратное подключение трубопроводов для присоединения отопительных радиаторов в видимой области на поверхности пола или стены достигается благодаря двойным декоративным розеткам в двухтрубных системах и соответственно одинарным розеткам в однотрубных системах. Присоединительные резьбовые соединения радиаторов alrex надлежит подключать при помощи пазов Евроконус, нормированных в соответствии с DIN EN 16313:2013-08.

### Подключение труб alrex к радиаторам из пола

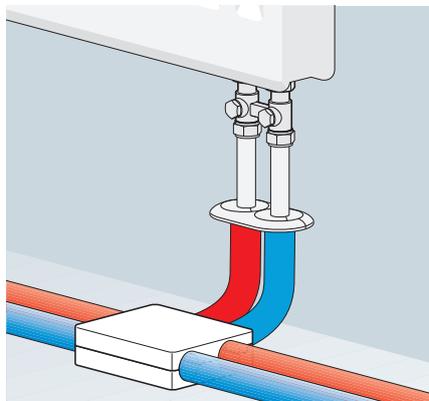
Присоединение радиаторов отопления из пола может быть без труда реализовано при помощи изолированных труб alrex и резьбового соединения для отопительных приборов. Такой вариант выполняется в одно- и двухтрубных системах через одиночный трубопровод от коллектора, а также распределение через обычные тройники или крестовины в конструкции пола. В данном случае большое значение имеет исключительная стабильность формы труб alrex, поскольку после изгиба труб под углом 90° в последствии не происходит их разгибания. При этом следует принять меры по изоляции элементов, такие как обмотка тройников подходящим изоляционным материалом или установка крестовин в специально предусмотренном комплекте звукоизоляции. При установке труб alrex в монолитном бесшовном полу для них необходимо предусмотреть изоляцию или защитный кожух.



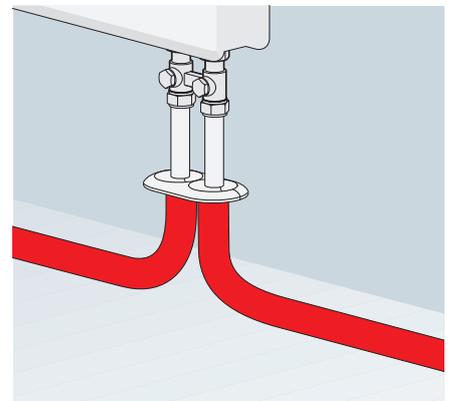
Одиночное подключение alrex от коллектора



Тройниковая разводка alrex



Подсоединение alrex посредством крестовины



Однотрубная система alrex

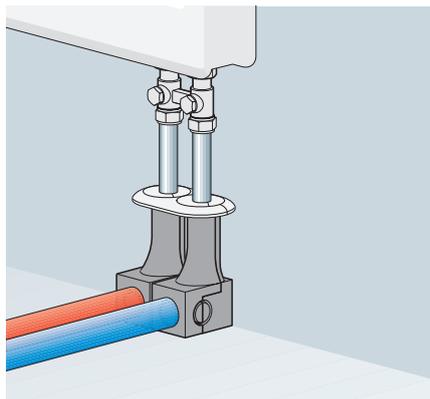
## 6.1 Системы отопления – примеры применения

### Подключение фитингов к радиаторам из пола

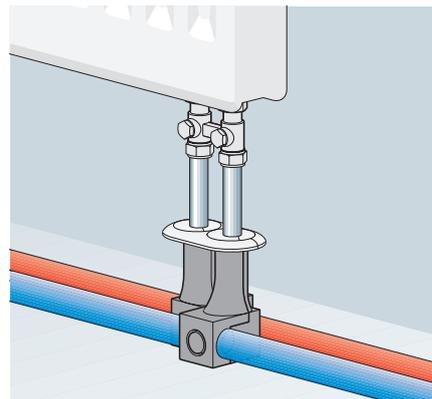
Присоединение радиатора из пола реализуется при помощи фитингов alrex, таких как соединительный отвод для радиатора или тройник никелированный, посредством резьбового соединения радиаторного вентиля. Соединительные отводы для радиаторов в одно- и двухтрубных системах реализуются через одиночный трубопровод от коллектора, а также распределение через обычные тройники или крестовины в конструкции пола. Тройники для подключения радиаторов отопления обеспечивают экономичность укладки кольцевых трубопроводов в двухтрубных системах без применения дополнительных фитингов. При этом следует принять меры по изоляции элементов, такие как обмотка обычных тройников подходящим изоляционным материалом или установка

крестовин в специально предусмотренном комплекте звукоизоляции. Для создания акустического барьера между перекрытием из сырого бетона и монолитным бесшовным полом предназначен звукоизолирующий элемент, используемый в равной сте-

пени как для соединительных отводов для радиатора alrex, так и для тройников для подключения радиатора alrex. Подобного рода обшивка также служит для теплоизоляции в области прохода через бесшовный пол.



Одиночное подключение alrex от коллектора с соединительным отводом для радиатора



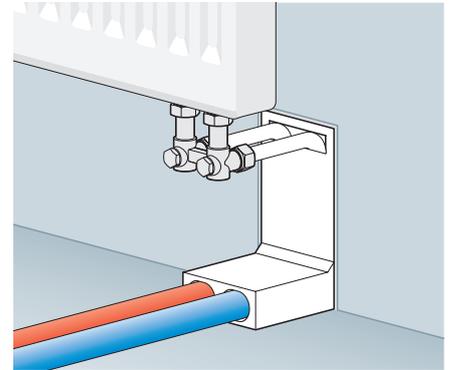
Кольцевая разводка alrex с тройником для подключения радиатора

## 6.1 Системы отопления – примеры применения

### Присоединение радиатора из стены

Из гигиенических соображений подключение отопительных радиаторов из стены встречается все чаще по сравнению с присоединением из пола. Здесь система alrex предлагает два блока присоединения радиатора с интегрированной трубой alrex 16×2 мм.

Блок присоединения радиатора высотой 260 мм предназначен для конструкции пола до 100 мм, а высотой 310 мм – для конструкции пола до 150 мм. При помощи данного блока присоединения радиатора возможно распределение трубопроводов в конструкции пола, отдельное подключение непосредственно от коллектора, а также тройниковое распределение с обычными тройниками или крестовинами. В двухтрубной системе с одиночным подключением от коллектора трубопровод, находящийся в конструкции пола, при помощи фитинга соединяется с блоком для присоединения радиатора, закрепленном на стене. Труба alrex подключается к радиатору посредством соответствующего резьбового соединения alrex 16×2.

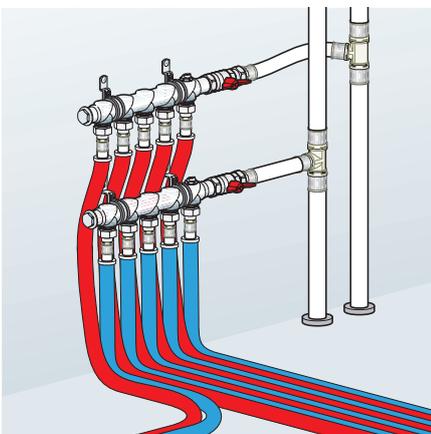


Одиночное подключение alrex от коллектора с блоком для присоединения радиатора

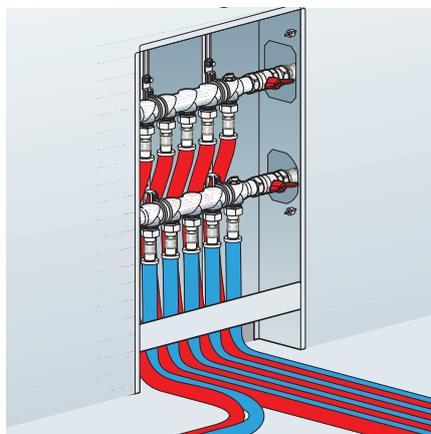
### Вариант подключения к коллектору

Через центральный коллектор отопления могут быть проложены одиночные соединения или тройниковые распределительные трубопроводы до соответствующих точек присоединения радиатора. Для этого имеются в наличии различные варианты присоединения радиатора, такие как соединительные отводы для радиаторов, настенный блок подключения или сама труба alrex с зажимными резьбовыми соединениями alrex или распределительные соединения с пресс-соединением. Соединительные трубопроводы для отопительных радиаторов, прокладываемые к коллектору отопления, следует полностью изолировать в соответствии с Постановлением об энергосбережении (EnEV), а при отсутствии требований к изоляции – установить в надлежащей оболочке. При этом необходимо учитывать расстояния между трассами трубопровода.

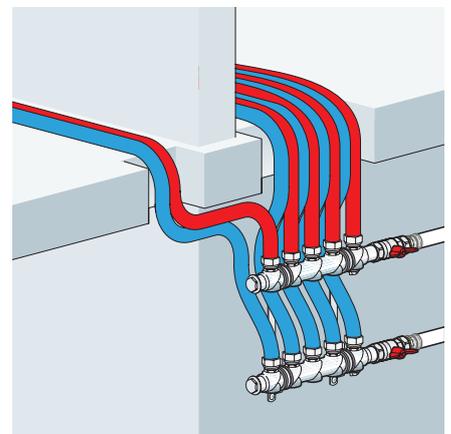
На коллекторе труба alrex также монтируется с зажимными резьбовыми соединениями alrex или соединениями коллектора alrex при помощи пресс-соединения размером 16×2,0 и 20×2,0. В зависимости от размеров, коллекторы системы отопления монтируются с 2 – 12 соединениями подающих и обратных линий. Соединения подающих и обратных линий следует подключать к коллектору свободным от напряжения способом. Присоединение коллекторов к подающей и обратной линии стояковой ветви трубопровода производится непосредственно через запорные шаровые краны (3/4" или 1" с внутренней резьбой) или при необходимости предусмотренные счетчики учета теплоты, включая их запорные элементы.



Монтаж коллектора на корпусе сооружения



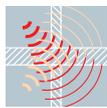
Монтаж коллектора в распределительном шкафу



Монтаж коллектора в подвале под перекрытием

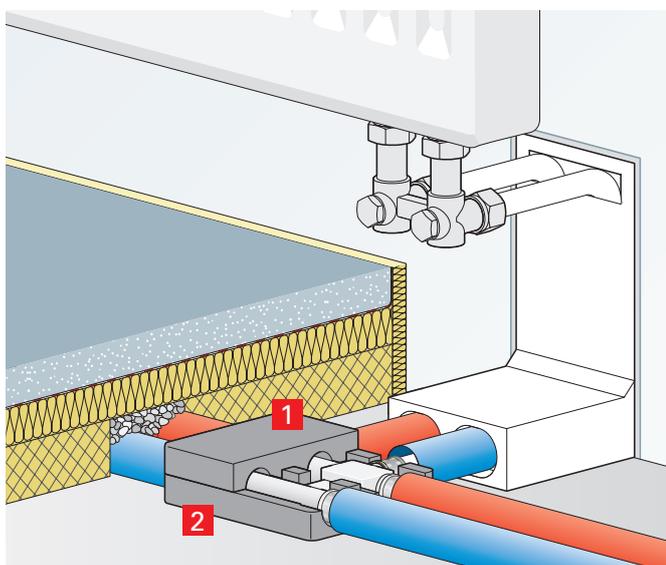
## 6.2 Системы отопления – звукоизоляция и испытание давлением

### Звукоизоляция

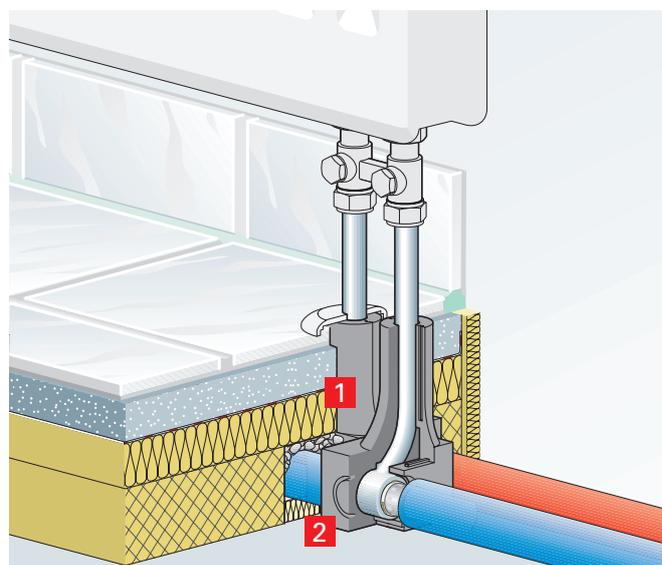


Для создания акустического барьера для фитингов соединения радиатора alrex необходимо предусмотреть элементы звукоизоляции alrex. Звукоизоляционный элемент пригоден в равной мере как для соединительных отводов для радиаторов, так и для тройников для подключения радиатора. Обшивка или акустическая развязка позволят избежать соприкосновения, а значит и звуковых мостиков между соответствующими металлическими фитингами для сое-

динения и полом из сырого бетона, равно как и монолитным бесшовным покрытием. В то же время, подобная обшивка с элементом звукоизоляции обеспечивает бесшовному покрытию защиту от коррозионного влияния при укладке фитингов для присоединения радиатора в монолитном бесшовном покрытии. Возможна установка элемента звукоизоляции для присоединения радиатора из пола или из стены при помощи соответствующих фитингов для присоединения радиаторов.



**1** Акустический барьер к бесшовному полу



**2** Акустический барьер к сырому бетону

Акустическая развязка крестовины осуществляется посредством комплекта звукоизоляции. Для этого металлический корпус крестовины устанавливается в соответствующем комплекте звукоизоляции. Благодаря

такой обшивке комплектом звукоизоляции обеспечивается акустическая развязка крестовины как вниз к полу из сырого бетона, так и вверх к монолитному бесшовному покрытию.

### Испытание системы отопления давлением



Испытание установки на герметичность осуществляется согласно стандарту DIN 18380. В соответствии с его требованиями подрядчик должен произвести испытание установки давлением по окончании монтажа и до заделки штроб 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 проведении испытания давлением, и передать экземпляр этого документа заказчику. Системы водяного отопления следует испытывать под давлением, равным 1,3 общего давления в любом месте установки, при избыточ-

ном давлении не менее 1 бар. По достижении испытательного давления следует подождать выравнивания температур окружающей среды и наполняющей воды. Испытательное давление по истечении времени ожидания возможно должно быть снова восстановлено. В течение времени испытания, равного 60 минутам, испытательное давление не должно падать. Разрешается использовать приборы для измерения давления с точностью измерения 0,1 бар. Сразу после испытаний холодной водой необходимо произвести проверку герметичности при максимальной температуре путем нагрева воды до наивысшей принятой для проведения расчетов температуры.

**Протокол гидравлических испытаний см. в главе 11.4 или в разделе загрузок на сайте [www.fraenkische.com](http://www.fraenkische.com)**

## 7. Системы дождевой воды

### Общие положения

#### Маркировка/ опасность использования не по назначению

Трубопроводы для транспортировки дождевой воды следует маркировать соответствующим цветом, чтобы пользователь не перепутал их с трубопроводами систем питьевого водоснабжения и прочими системами снабжения. Все точки водоразбора, питаемые из системы дождевой воды, следует подписать или обозначить специальным знаком «Запрещается использовать в качестве питьевой воды».



#### Качество собранной питьевой воды

Многочисленные всесторонние научные исследования показали, что дождевая вода, собранная в тщательно спроектированных и построенных системах, должна отвечать следующим требованиям в части качества:

- Вода должна быть бесцветной, чистой и не иметь запаха.
- Вода не должна содержать замутняющие и жирные вещества.
- Вода должна иметь жесткость менее 1 dH, т.е. быть очень мягкой.
- Вода должна быть в физиологически нейтральной области (значение pH 6,2 – 8,7).

В таком случае можно не бояться повышенной коррозии.

#### Требования

При укладке распределительной сети для дождевой воды и точек ее отбора следует особенно учитывать требования стандарта DIN 1988 «Трубопроводные установки для питьевой воды».

- Определение размера трубопровода согласно стандарту DIN 1988
- Трубопроводы из коррозиестойких материалов
- Длительный срок эксплуатации трубопроводов
- Отсутствие связи между сетью дождевой и питьевой воды

Распределительная сеть дождевой воды должна строго отделяться от сети питьевой воды. Прямое соединение между этими двумя трубопроводными сетями не допускается. Сеть дождевой воды снабжает только такие точки водопотребления, в которых не требуется качество воды, пригодное для питья.

#### Распределительная сеть

В сетях питьевой и дождевой воды в зданиях принципиально следует использовать две различные системы трубопроводов, чтобы при последующих работах по ремонту, модификации и расширению исключить путаницу или перекрестные соединения. Для трубопроводов дождевой воды оптимально пригодны пластиковые (полиэтилен или полипропилен) или многослойные композитные трубы.

#### Информационный материал

- В Памятке twin 5 Немецкого союза газовой и водной отраслей (*Der Deutsche Verein des Gas- und Wasserfaches – DVGW*) отражена общая информация об установках пользования дождевой воды; в Памятке Центрального объединения специалистов по сантехнике, отоплению, климатизации (*Zentralverband Sanitär Heizung Klima – ZVSHK*) «Установки для использования дождевой воды» приведены конкретные указания по проектированию, строительству, эксплуатации и техническому обслуживанию таких установок.
- Рабочий стандарт W 555 DVGW «Установки для использования дождевой воды в бытовом хозяйстве».

## 8. Системы сжатого воздуха

### Общие положения

Трубы alrex могут использоваться в установках обеспечения сжатым воздухом с рабочим давлением до 12 бар, а также имеющих класс качества 1 – 3 (см. таблицу справа). Для достижения класса 1 – 3 в установке требуются соответствующие фильтры.

Качество сжатого воздуха в зависимости от класса качества согл. стандарту ISO 8573.1

Класс качества ISO 8573.1	Макс. размер частиц [мкм]	Макс. плотность частиц [мг/м <sup>3</sup> ]	Макс. точка росы под давлением [°C]	Макс. концентрация масла [мг/м <sup>3</sup> ]
1	0,1	0,1	-70	0,01
2	1	1	-40	0,1
3	5	5,1	-20	1,0
4	40	10	+3	5
5	–	–	+10	25

### Установка сжатого воздуха

#### Расчетные величины – потеря давления $\Delta p$

Установки сжатого воздуха с максимальным давлением  $p_{\max}$  8 бар или выше не должны превышать общее значение потери давления  $\Delta p = 0,1$  бар на протяжении трубопроводной сети вплоть до потребителя. Компания FRÄNKISCHE рекомендует следующие значения для отдельных типов трубопровода:

- Главный трубопровод  $\Delta p \leq 0,04$  бар
- Распределительный трубопровод  $\Delta p \leq 0,04$  бар
- Соединительный трубопровод  $\Delta p \leq 0,03$  бар

К трубопроводным сетям с максимальным давлением  $\leq 8$  бар относится следующее: Потеря давления трубопроводной сети  $\Delta p \leq 1,5$  бар от  $p_{\max}$ .

#### Трубопроводы подачи сжатого воздуха

Трубопроводы подачи сжатого воздуха, как правило, делятся на три типа:

- Главный трубопровод
- Распределительный трубопровод
- Соединительный трубопровод

#### Главный трубопровод

Главный трубопровод соединяет компрессоры с распределительными трубопроводами. Как правило, система подготовки сжатого воздуха и резервуар для сжатого воздуха соединены с главным трубопроводом. Этот трубопровод передает весь объем воздуха компрессора. Спад давления в главном трубопроводе не должен превышать 0,04 бар.

#### Распределительный трубопровод кольцевого типа

По возможности, следует всегда устанавливать распределительный трубопровод кольцевого типа. Это позволяет в значительной мере повысить экономичность системы. Кольцевая разводка образует закрытое распределительное кольцо. Это дает возможность перекрыть отдельные отсеки сети, не прерывая при этом снабжения прочих сегментов сжатым воздухом. В отличие от распределительных трубопроводов тупикового типа, путь сжатого воздуха здесь гораздо короче. Поэтому для определения габаритов кольцевой разводки можно исходить из половины гидравлической длины трубы и половины объема потока.

#### Распределительный трубопровод тупикового типа

Тупиковый трубопровод соединяет главный трубопровод с соединительным трубопроводом. Тупиковые трубопроводы часто используются для снабжения более удаленных потребителей. Тупиковые трубопроводы также часто реализуются в целях экономии трубного материала. Тем не менее, данное преимущество спорно, ведь габариты таких систем больше чем у кольцевой разводки. Потеря давления в тупиковых трубопроводах не должна превышать 0,3 мбар.

#### Соединительные трубопроводы

Соединительные трубопроводы соединяют потребителя с питающим трубопроводом. Потребители сжатого воздуха, как правило, эксплуатируются под разным давлением. Поэтому, в конце соединительного трубопровода обычно устанавливается регулятор давления. Соединительные трубопроводы всегда подключаются к распределительному трубопроводу сверху и идут вниз, в противном случае в соединительной трубе будут скапливаться большие объемы конденсата и компрессорного масла. В промышленной сфере компания FRÄNKISCHE рекомендует придерживаться размера соединительного трубопровода 32. Этот размер лишь незначительно дороже меньших габаритов, при этом он, как правило, обеспечивает непременно надежное снабжение сжатым воздухом. При длине присоединения до 10 метров возможно надежное подключение потребителей, требующих объемов сжатого воздуха до 1 800 литров в минуту. Спад давления в соединительном трубопроводе не должен превышать 0,3 мбар.

#### Коллекторный трубопровод

Если к трубопроводу подключены несколько компрессоров, то речь идет о коллекторном трубопроводе. При работе с данным видом трубопроводов следует учитывать следующее:

- Коллекторная труба с уклоном: Коллекторные трубы следует устанавливать с уклоном примерно 1,5 – 2 процента в направлении потока. Соединительный трубопровод подключается к коллекторному сверху.
- В длинных стояковых трубопроводах к коллекторному трубопроводу за компрессором следует установить влагоотделитель с автоматическим сбросом конденсата для сбора текущей обратно конденсационной воды.

## 9. Системы панельного отопления

### Общие положения



При планировании систем водяного подогрева пола требуются несколько значимых специфических параметров для проектирования поверхностей нагрева в соответствии со стандартом DIN EN 1264, Часть 3. Ориентировочные рабочие характеристики можно определить при помощи таблиц параметров или системы компьютерного проектирования. Расчет тепловой нагрузки в зданиях согласно стандарту DIN EN 12831 является условием проектирования поверхностей нагрева.

Габариты теплораспределительной системы и компоновка поверхностей нагрева определяются в соответствии с данными требованиями, техническими правилами и действующими нормами.

#### Контрольный список

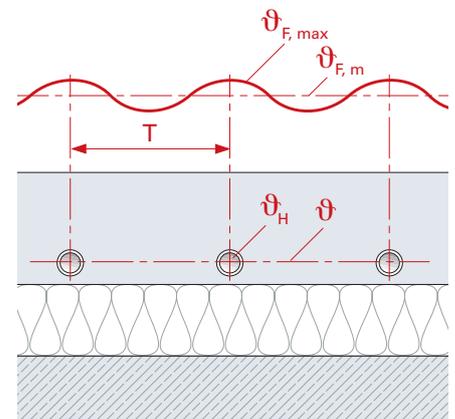
- Вид объекта (жилой дом, офис, мастерская и т.д.)
- Схема расположения здания
- Строительные планы (чертежи, план-схемы)
- Конструкции стен и перекрытий
- Требуемые расчетные температуры помещения
- Запланированные напольные покрытия
- Желательная температура на подаче
- Распределительная/регулирующая техника

### Температура поверхности

Температура поверхности пола зависит от различных факторов, таких как производительность по теплу, расстояния при установке и тепловые потери помещения. Принимая во внимание медицинские и физиологические предпосылки, напольное отопление обеспечивает оптимальное распределение тепла и создает атмосферу тепла и уюта в помещении.

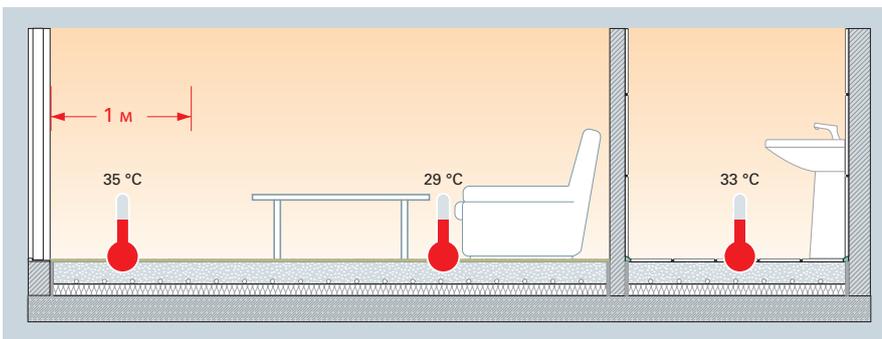
Разница между средней температурой поверхности пола и температурой помещения в сочетании с базовой характеристикой являются основой значения мощности греющей поверхности пола. Максимальная температура поверхности определяется при помощи установленной стандартом DIN EN 1264 «Предельной плотности теплового потока», которая может учитываться в качестве теоретического расчетного предела в расчетных таблицах и диаграммах.

Температура поверхности отапливаемых конструкций пола является решающим параметром тепловой мощности напольного отопления. Разница между температурой поверхности и окружающей температурой помещения определяет распространение тепла от отапливаемого пола по помещению. Максимально допустимая, физиологически приемлемая температура поверхности пола установлена стандартом DIN EN 1264 и подлежит ограничению до соответствующего значения.



#### Макс. температура поверхности согл. DIN EN 1264:

- 29 °C в жилой зоне
- 35 °C в граничной зоне
- 33 °C в ваннных комнатах



Макс. температура поверхности в помещениях отапливаемых напольных конструкций

## 9. Системы панельного отопления

### Напольные покрытия

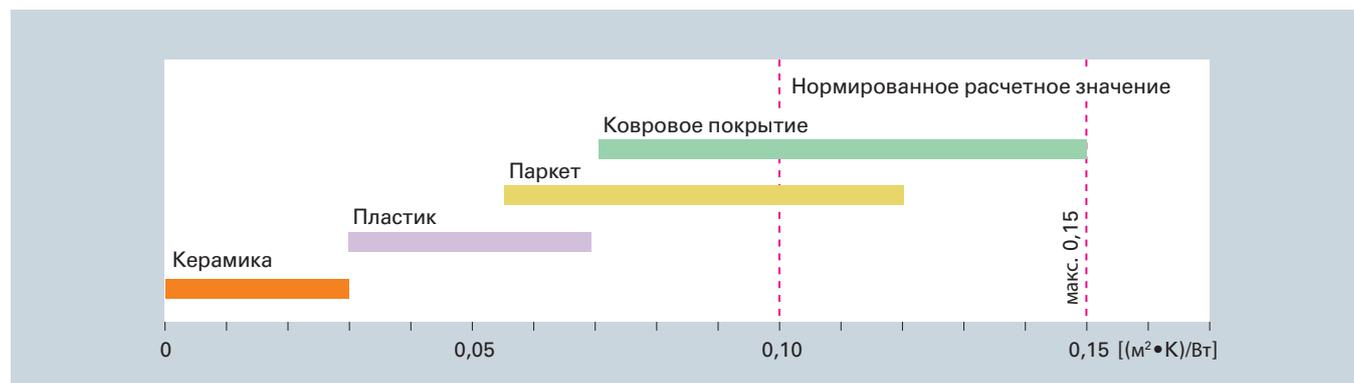
Наиболее пригодными для напольного отопления являются поверхностные покрытия с уровнем сопротивления теплопроницаемости

$\leq 0,15 \text{ (м}^2 \cdot \text{К)/Вт}$ :

- Текстильные и эластичные покрытия
- Паркетные, ламинатные или пробковые покрытия
- Природный или искусственный камень, плитка или панели

Предпочтение отдается фирменным изделиям с однозначным подтверждением изготовителем пригодности для напольного отопления. Покрытия из натуральных материалов, таких как пробка или дерево, также пригодны для напольного отопления, если они приклеены сплошным слоем. Применение таких видов древесины цельного дизайна, как бук, клен и ясень надлежит оговорить с изготовителем

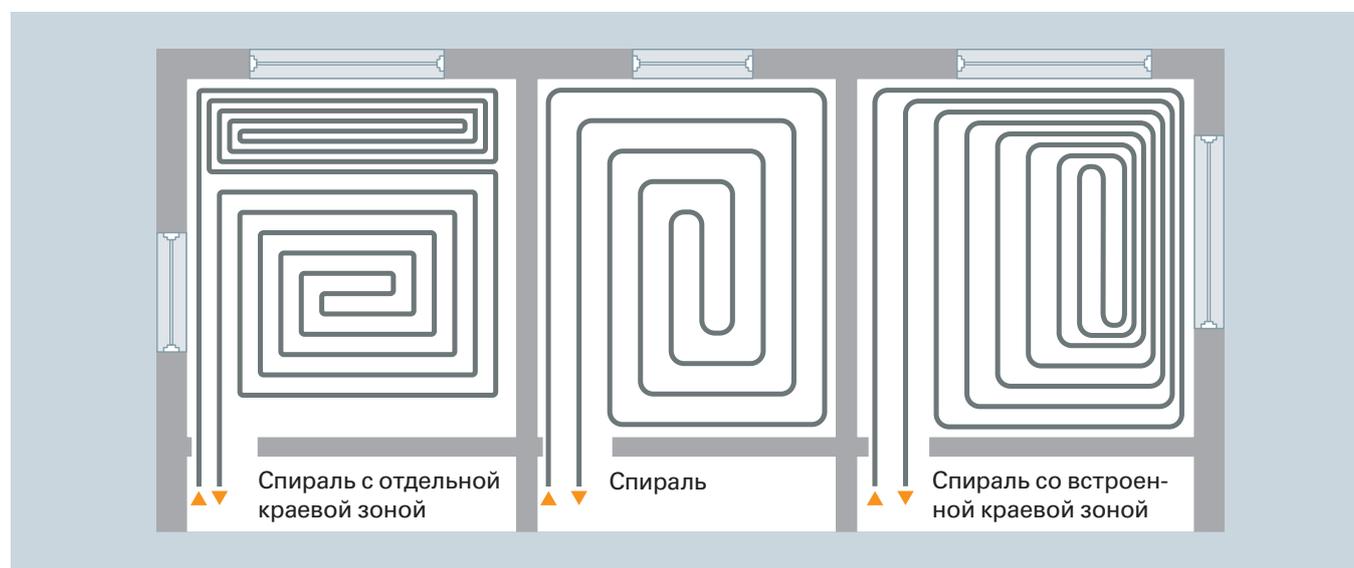
ввиду их высокой степени набухания и усадки. Установленные плавающим способом покрытия из паркета или ламината толщиной 10 – 22 мм проблематичны в плане передачи тепла, так как они обычно укладываются поверх слоя вспененного полиэтилена Ethafoam толщиной 2 – 5 мм. В этом случае уровень сопротивления теплопроницаемости будет значительно выше  $0,15 \text{ (м}^2 \cdot \text{К)/Вт}$ , а значит за пределами диапазона, допустимого для напольного отопления. Просьба обратить внимание на предписанные изготовителем напольного покрытия максимальные значения температуры поверхности, в особенности в их краевой зоне. Деревянные и пробковые покрытия при установке всегда следует проклеивать по всей площади. Требуемые грунтовочные, шпаклевочные и клеящие составы должны быть устойчивыми к постоянному воздействию температуры  $50 \text{ }^\circ\text{C}$  (DIN EN 1264-T4).



Обзор термических сопротивлений при теплопроводности

### Виды укладки

Рисунок ниже дает представление о различных видах укладки отопительных труб в отдельных помещениях с краевой зоной и без нее. Краевая зона шириной не более 1 м.



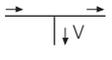
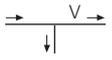
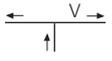
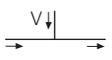
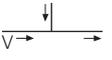
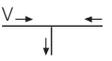
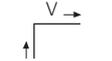
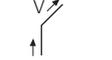
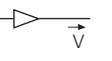
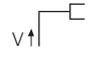
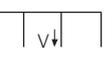
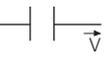
## 10.1 Местные сопротивления

### Местные сопротивления – коэффициенты Zeta

Определение потерь давления через местные сопротивления возможно через коэффициенты потерь  $\zeta$  соответствующих местных сопротивлений. В последствии данные эквиваленты прибавляются к длине трубы соответствующих отрезков трубопровода.

#### Коэффициенты потерь местных сопротивлений фитингов alrex-plus / alrex-duo XS / alrex L

В основу определения эквивалентных длин трубопроводов была положена скорость потока 2 м/с.

Местное сопротивление <sup>b)</sup>	Усл. обозначение согл. DVGW	Графический символ <sup>a)</sup> упрощенное представление	Коэффициент сопротивления $\zeta$							
			DN 12	DN 15	DN 20	DN 25	DN 32	DN 40	DN 50	DN 65
			Наружный диаметр трубы $d_a$ [мм]							
			16	20	26	32	40	50	63	75
Тройник, ответвление разделение потока	TA <sup>b)</sup>		10,1	5,1	3,8	3,2	3,4	4,2	2,3	1,9
Тройник, проход разделение потока	TA <sup>b)</sup>		4,1	1,9	1,1	0,7	1,4	0,8	0,9	0,5
Тройник, проход разделение потока	TG <sup>b)</sup>		10,1	5,1	3,8	3,2	3,4	4,2	2,3	1,9
Тройник, ответвление соединение потоков	TVA <sup>b)</sup>		17,0	10,0	8,0	5,0	5,5	4,5	4,0	3,5
Тройник, проход соединение потоков	TVD <sup>b)</sup>		35,0	23,0	16,0	11,0	10,0	9,0	8,0	7,0
Тройник, противоток соединение потоков	TVG <sup>b)</sup>		27,0	17,0	12,0	9,0	8,0	7,0	6,0	5,0
Угольник / отвод с углом 90°	W90		11,2	5,9	4,2	0,6	3,5	3,9	2,0	2,0
Угольник / отвод с углом 45°	W45		--	--	3,2	2,0	1,9	1,6	0,6	0,6
Муфта редукционная	RED		--	5,3	2,7	2,2	3,1	3,2	2,5	1,2
Водорозетка настенная	WS		7,4	5,5	4,9	--	--	--	--	--
Коллектор	STV		4,5	3,0	--	--	--	--	--	--
Муфта / соединительная муфта	K		3,6	1,6	0,7	0,5	1,0	0,5	0,3	0,3

a) Условное обозначение в формуле скорости потока  $v$  отображает место определяющей относительной скорости в соединительном элементе и фитинге.

b) В случае редукционных тройников для расчета пути течения используется величина сопротивления прямого тройника с наименьшим размером редукционного тройника.

В принципе: коэффициент потерь  $\zeta$  относится к соответствующему объему потока (частичному потоку), обозначенному в графическом символе знаком «V».

Указанные коэффициенты потерь относятся к фитингам alrex-duo XS / alrex L, обжатым с F-контуром.

## 10.2 Основы расчета для систем питьевого водоснабжения

### Основы расчета для систем питьевого водоснабжения

Расчет трубопроводов для питьевой воды производится по основной методике, приведенной в стандарте DIN 1988-300 «Принятая практика для установок питьевой воды – определение размера трубы».

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 питьевого водоснабжения.

Расчет циркуляционных систем производится в соответствии с рабочим стандартом W 553 Немецкого союза газовой и водной отраслей (*Der Deutsche Verein des Gas- und Wasserfaches – DVGW*) «Расчет циркуляционных трубопроводов в системах централизованного горячего водоснабжения».

### Определение размеров

Определение размеров и проектирование многослойных композитных труб alrex осуществляется на основе стандарта DIN 1988-300 «Принятая практика для установок питьевой воды (TRWI) – определение размера трубы».

Для имеющихся в продаже труб можно принять следующие значения шероховатости:

$k = 0,0015$ мм	для труб из меди и нержавеющей стали
$k = 0,007$ мм	для пластиковых и композитных труб
$k = 0,015$ мм	для оцинкованных труб с резьбой

### Сравнение размеров alrex

Габаритные размеры труб alrex можно соотнести с материалами медь/ нержавеющая сталь или оцинкованная сталь, из которых они изготовлены, следующим образом:

Труба alrex	Труба из нержавеющей стали/ меди	Труба из оцинкованной стали	Номинальный диаметр
16×2	15×1	R 3/8 (17,2×2,35)	DN 10 / DN 12
20×2	18×1	R 1/2 (21,3×2,65)	DN 15
26×3	22×1	R 3/4 (26,9×2,65)	DN 20
32×3	28×1,5	R 1 (33,7×3,25)	DN 25
40×3,5	35×1,5	R 1 1/4 (42,4×3,25)	DN 32
50×4	42×1,5	R 1 1/2 (48,3×3,25)	DN 40
63×4,5	54×2	R 2 (60,3×3,65)	DN 50
75×5	64×2	R 2 1/2 (75,5×3,75)	DN 65

Для определения размеров целых установок требуется гидравлический расчет.

### Максимальная расчетная скорость потока при соответствующем пиковом потоке

Отрезок трубопровода	Максимальная расчетная скорость потока при длительности течения м/с	
	< 15 мин.	≥ 15 мин.
Соединительные трубопроводы	2	2
Трубопроводы потребителя: Участки сети с местными сопротивлениями с низким уровнем потерь ( $\zeta < 2,5$ ) <sup>a)</sup>	5	2
Участки сети с более высокими коэффициентами потерь местных сопротивлений ( $\zeta \geq 2,5$ ) <sup>b)</sup>	2,5	2
Кольцевые установки <sup>c)</sup>	0,3 – 0,7	

a) Напр., цилиндрический затвор, шаровой кран, вентиль наклонной посадки, фасонные детали

b) Напр., прямосидящий вентиль, фасонные детали

c) Указание рекомендованной скорости течения. При определенных условиях она может иметь максимальное значение 1,0 м/с.

## 10.2 Основы расчета для систем питьевого водоснабжения

### Расчетный поток и гидравлическое давление

Как правило, при расчете диаметра трубы следует учитывать данные изготовителя касательно расчетных потоков и минимальных значений гидравлического давления (которые потребуются для определения имеющегося перепада напора для коэффициента трения в трубе  $R_v$ ) арматуры водопотребления. Ориентировочные значения, приведенные в таблице, могут быть использованы только при указанных в ней условиях (см. Важные указания).

Если непосредственно до водоразборной арматуры установлен водонагреватель для индивидуального снабжения питьевой водой, его потерю давления следует зафиксировать как аппаратную потерю давления. Для емкостных водонагревателей (водонагреватели для индивидуального снабжения питьевой водой) ей можно пренебречь; для проточных водонагревателей (водонагреватели для индивидуального снабжения питьевой водой) следует учитывать потерю давления, приведенную в документации изготовителя.

### Минимальное гидравлическое давление и расчетные потоки согл. DIN 1988-300

Минимальное гидравлическое давление мин. FL бар	Вид точки потребления питьевой воды		Расчетный поток при заборе только холодной или нагретой питьевой воды, смешанная вода*			
			$\dot{V}_R$ холодн. [л/с]	$\dot{V}_R$ горяч. [л/с]	$\dot{V}_R$ [л/с]	
0,5	Водоразборные краны без аэратора <sup>a)</sup>		DN 15	–	–	0,30
0,5	Водоразборные краны без аэратора <sup>a)</sup>		DN 20	–	–	0,50
0,5	Водоразборные краны без аэратора <sup>a)</sup>		DN 25	–	–	1,00
1,0	Водоразборные краны с аэратором		DN 10	–	–	0,15
1,0	Водоразборные краны с аэратором		DN 15	–	–	0,15
0,5	Наполнительная арматура смывного бачка (DIN EN 14124)		DN 15	–	–	0,13
1,2	Кран смывной согл. DIN 3265, Часть 1		DN 20	–	–	1,00
1,0	Кран смывной для писсуара – электронный		DN 15	–	–	0,30
1,0	Кран смывной для писсуара – ручной		DN 15	–	–	0,30
0,5	Посудомоечная машина бытовая (DIN EN 50242)		DN 15	–	–	0,07
0,5	Стиральная машина бытовая (DIN EN 60456)		DN 15	–	–	0,15
1,0	Смеситель для	душевых кабин <sup>b),c)</sup>	DN 15	0,15	0,15	–
1,0	Смеситель для	ванны <sup>b),c)</sup>	DN 15	0,15	0,15	–
1,0	Смеситель для	кухонных моек <sup>b),c)</sup>	DN 15	0,07	0,07	–
1,0	Смеситель для	умывальников <sup>b),c)</sup>	DN 15	0,07	0,07	–
1,0	Смеситель для	биде <sup>b),c)</sup>	DN 15	0,07	0,07	–
1,0	Смеситель		DN 20	0,30	0,30	–

#### Важные указания

Изготовитель должен указать минимальное гидравлическое давление и расчетные потоки как на стороне холодной, так и горячей воды (для смесительной арматуры). В целом, при расчете диаметра трубы следует учитывать данные изготовителя, которые отчасти могут значительно отличаться от значений, приведенных в таблице. При этом надлежит действовать следующим образом:

Если данные изготовителя в части минимального гидравлического давления и расчетных потоков ниже значений, указанных в таблице, существует два варианта действия:

- Если из соображений гигиены и экономии установка питьевого водоснабжения рассчитана на более низкие значения, данный порядок действий надлежит оговорить с заказчиком-застройщиком, и проектные условия для точек водоразбора (минимальное гидравлическое давление, расчетный поток) надлежит принять в расчет.
- Если установка питьевого водоснабжения не рассчитывается на более низкие значения, в расчет принимаются значения, приведенные в таблице.

Если данные изготовителя выше значений, указанных в таблице:

- Установка питьевого водоснабжения рассчитывается с использованием данных изготовителя.

a) Без подключения аппаратуры (напр., газонный дождевальная аппарат).

b) Указанный расчетный поток включается в счет за сторону подключения как холодной, так и горячей воды.

c) Угловые вентили, напр., для арматуры умывальников и S-образные соединители, напр., для арматуры душевой кабины и ванны учитываются в качестве местных сопротивлений или в минимальном гидравлическом давлении водоразборной арматуры.

Не учтенные в таблице точки водоразбора и аналогичные аппараты с потоками через арматуру или минимальным гидравлическим давлением больше указанного учитываются при определении диаметра трубы в соответствии с данными изготовителя.

## 10.2 Основы расчета для систем питьевого водоснабжения

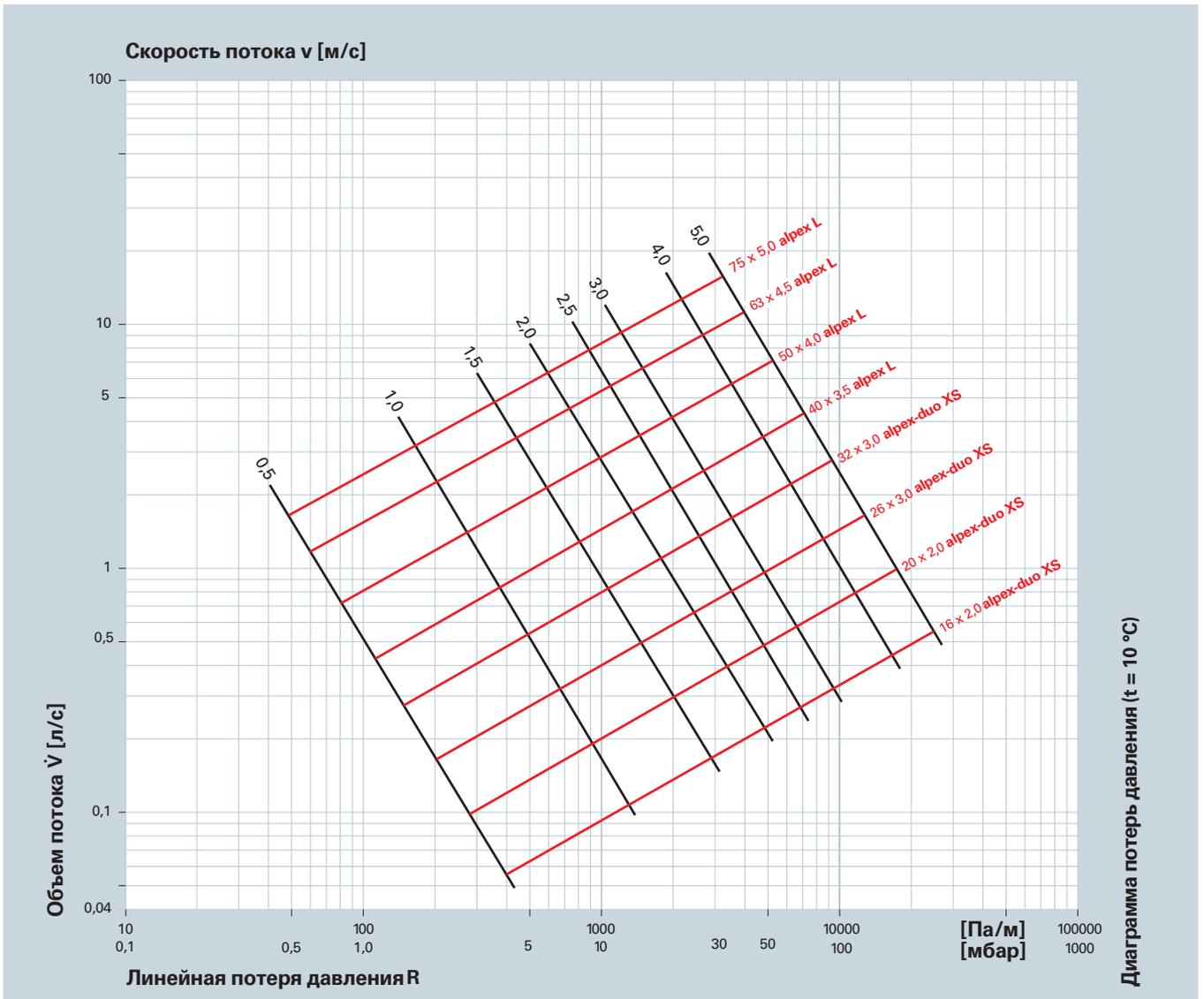
### Таблица потерь давления в системах питьевого водоснабжения

Таблица потерь давления для труб alrex при температуре сред 10 °С								
Размер трубы	16×2,0		20×2,0		26×3,0		32×3,0	
Скорость потока	Объем потока	Потеря давления						
v	Ṁ	R	Ṁ	R	Ṁ	R	Ṁ	R
[м/с]	[л/с]	[мбар/м]	[л/с]	[мбар/м]	[л/с]	[мбар/м]	[л/с]	[мбар/м]
0,5	0,06	4,13	0,10	2,83	0,16	2,12	0,27	1,47
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 сред 10 °С								
Размер трубы	40×3,5		50×4,0		63×4,5		75×5,0	
Скорость потока	Объем потока	Потеря давления						
v	Ṁ	R	Ṁ	R	Ṁ	R	Ṁ	R
[м/с]	[л/с]	[мбар/м]	[л/с]	[мбар/м]	[л/с]	[мбар/м]	[л/с]	[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

# 10.2 Основы расчета для систем питьевого водоснабжения

## Диаграмма потерь давления в системах питьевого водоснабжения



### Коэффициент коррекции температуры

Скорость потока $v$ [м/с]	Фактор коррекции $\varphi$ 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	0,81	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	0,88	0,87	0,86	0,84	0,83

## 10.3 Основы расчета для систем отопления

### Рабочие характеристики

При проектировании трубопроводной сети, мы рекомендуем не превышать следующих ориентировочных значений скорости:

Трубопровод для присоединения радиатора  $\leq 0,3$  м/с  
 Распределительные трубопроводы отопления  $\leq 0,5$  м/с  
 Стояковые и подвальные отопительные трубопроводы  $\leq 1,0$  м/с

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

В таблицах ниже приведены значения максимальной передаваемой тепловой мощности  $Q_N$  при учете максимальной скорости потока и в зависимости от типа трубопровода, разности температур  $\Delta T$  и размера трубы  $d_a \times s$ .

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

Распределительные трубопроводы отопления	$\leq 0,5$ м/с			
Труба $d_a \times s$ [мм]	16×2	20×2	26×3	32×3
Массовый поток $m$ [кг/ч]	206	361	559	946
Тепловая мощность $Q_N$ (Вт) при $\Delta T = 5$ K	1200	2100	3250	5500
Тепловая мощность $Q_N$ (Вт) при $\Delta T = 10$ K	2400	4200	6500	11000
Тепловая мощность $Q_N$ (Вт) при $\Delta T = 15$ K	3600	6300	9750	16500
Тепловая мощность $Q_N$ (Вт) при $\Delta T = 20$ K	4800	8400	13000	22000

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

### Формулы расчета

#### Массовый поток в отопительном контуре

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

#### Общая потеря давления в отопительном контуре

$$\Delta p_g = R \cdot l + Z + \Delta p_v \quad [\text{Па}]$$

#### Разность температур между подающим и обратным трубопроводом

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

#### Сумма местных сопротивлений

$$Z = \sum \xi \cdot (v^2 \cdot \rho) / 2 \quad [\text{Па}]$$

$$Z = \sum \xi \cdot v^2 \cdot 5 \quad [\text{мбар}]$$



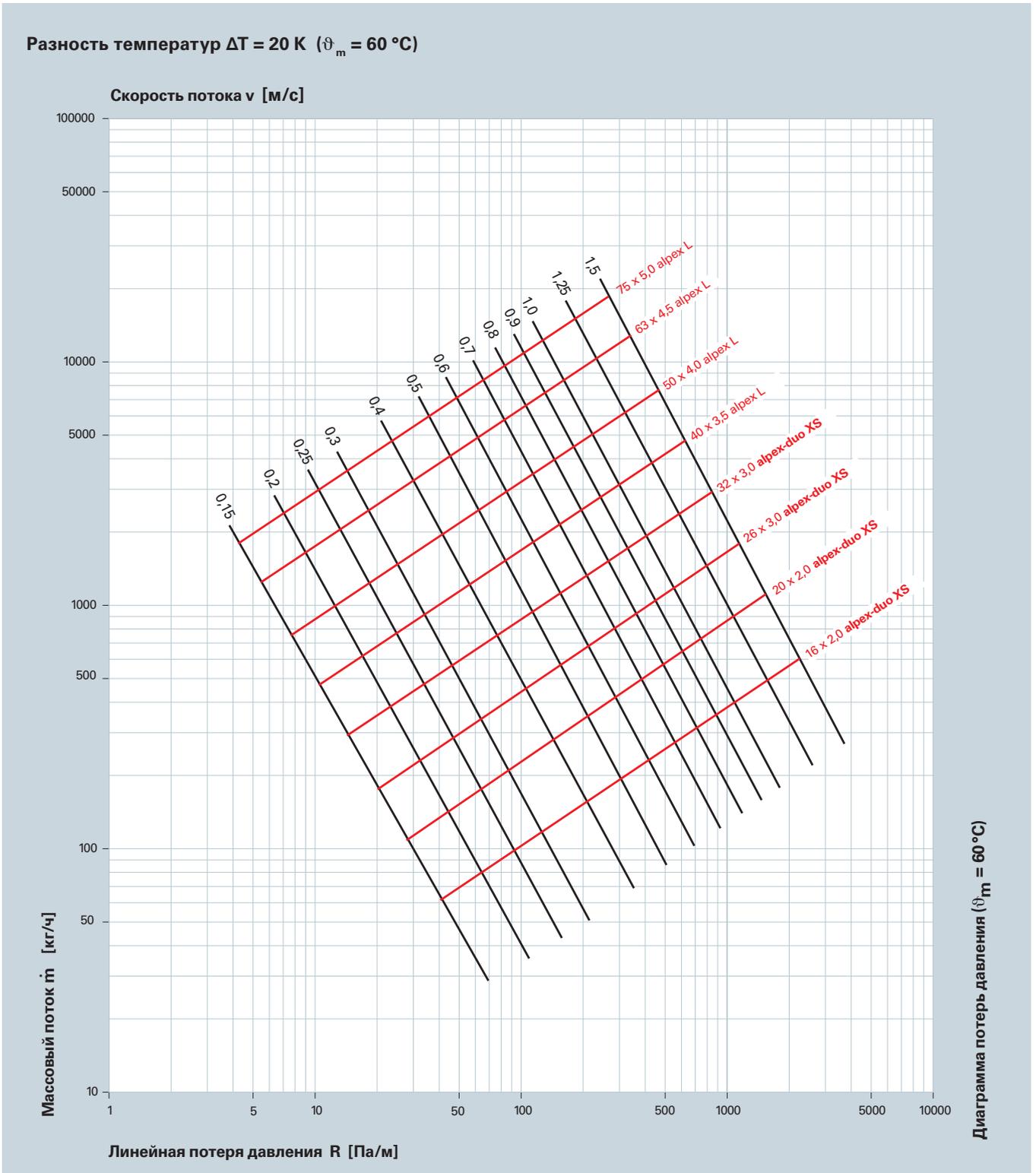
## 10.3 Основы расчета для систем отопления

Таблица потерь давления для труб alrex при различных значениях разности температур ( $t_m = 60 \text{ }^\circ\text{C}$ )

Подводимая мощность (Вт)				Массо- вый поток	40×3,5			50×4,0		63×4,5		75×5,0	
Разность температур					m	v	R	v	R	v	R	v	R
20 К	15 К	10 К	5 К	[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	

# 10.3 Основы расчета для систем отопления

## Диаграмма потерь давления в системах отопления



## 10.4 Основы расчета для систем панельного отопления

### Проектирование



Расчет систем панельного отопления осуществляется на основе базовой характеристики стандарта DIN EN 1264, Часть 2 и расчета отопительной нагрузки в соответствии со стандартом

DIN EN 12831. При проектировании необходимо учитывать установленные законодательством требования в части изоляции согласно Положению об энергосбережении (Energieeinsparverordnung) и стандарту EN 1264. Перекрытия, смежные с наружным воздухом температурой до  $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ , требуют минимальной теплоизоляции  $R_{\lambda,В} = 2,00\text{ (м}^2 \cdot \text{К)/Вт}$ . Подвальные перекрытия, перекрытия, смежные с неотапливаемыми или периодически отапливаемыми помещениями, а также перекрытия, граничащие с почвой, требуют минимальной степени защиты теплоизоляции  $R_{\lambda,В} = 1,25\text{ (м}^2 \cdot \text{К)/Вт}$ . Перекрытия, разделяющие квартиры, смежные с отапливаемыми помещениями, имеют минимальный уровень сопротивления теплопроницаемости теплоизоляции книзу  $R_{\lambda,В} = 0,75\text{ (м}^2 \cdot \text{К)/Вт}$ .

Напольное отопление в жилых домах проектируется для наименее оптимального, при этом все еще допустимого верхнего слоя пола  $R_{\lambda,В} = 0,10\text{ (м}^2 \cdot \text{К)/Вт}$ . Мы не имеем отношения к напольным покрытиям помещений и их последующему использованию. Если в дальнейшем конструкция будет дополнена ковровым или паркетным покрытием, надлежащий уровень отопления может быть достигнут лишь путем повышения температуры воды в системе отопления. Коэффициент полезного действия низкотемпературных теплогенераторов снижается, а значит следует рассмотреть и при необходимости выполнить планирование с термическим сопротивлением при теплопроводности  $R_{\lambda,В} = 0,15\text{ (м}^2 \cdot \text{К)/Вт}$ .

#### Обратите внимание

Рекомендованные расстояния при укладке:

Ванная или туалет с душем и  $24\text{ }^{\circ}\text{C}$  – VA 100; кухня, детская, гостиная и т.д. и  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$  – VA 150/200

Расстояния при укладке более VA 250 нежелательны и выбираются лишь в исключительных случаях в целях предотвращения возникновения ощущения холодных зон на поверхности. В кухонных помещениях следует укладывать VA 150/200 даже под кухонными элементами.

Распределительную гребенку отопления следует расположить как можно ближе к центру этажа/ зоны, чтобы присоединительные трубопроводы были как можно короче. При высокой плотности труб перед гребенкой следует установить полиэтиленовый волокнистый мат для защиты от избыточной температуры поверхности.

#### Примечание касательно быстрого расчета:

- Надлежит выбирать расход тепла наименее оптимального помещения.
- Надлежит выбирать диаметр трубы  $14 \times 2$ ;  $16 \times 2$ .
- $p_{\text{max}}$  = Максимальная потеря давления – 250 мбар на отопительный контур, вкл. присоединительные трубопроводы (10 м).
- Максимальная длина отопительного контура = 120 м, вкл. присоединительные трубопроводы ( $2 \times 5$  м).
- Глубина заложения в бесшовном полу стандартная – 45 мм.
- $0,75\text{ (м}^2 \cdot \text{К)/Вт}$  – минимальное требования к изоляции при аналогичном отоплении.
- $R = 0,10\text{ (м}^2 \cdot \text{К)/Вт}$  для ковровых покрытий 6 мм.
- В качестве расчетной температуры надлежит выбирать  $45\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

#### Необходимое количество труб в м/м<sup>2</sup>

Модульная сетка [мм]	50	100	150	200	250	300
Необходимое кол-во труб [м/м <sup>2</sup> ]	20	10	6,7	5	4	3,4

## 10.4 Основы расчета для систем панельного отопления

Таблица параметров с трубой 14 x 2 мм – цементный бесшовный пол:  
Покрытие 45 мм – теплопроводность 1,2 Вт/(м · К)

$R_{\lambda B} = 0,00 \text{ (м}^2 \cdot \text{К)/Вт}$		Керамические напольные покрытия – плитка, природный камень									
Температура теплоносителя	Температура помещения	Плотность теплового потока $q$ и максимальная температура поверхности $\nu F_{\text{max}}$ напольного покрытия при									
		T = 300 мм		T = 250 мм		T = 200 мм		T = 150 мм		T = 100 мм	
[°C]	[°C]	$q$ [Вт/м <sup>2</sup> ]	$\nu F$ [°C]	$q$ [Вт/м <sup>2</sup> ]	$\nu F$ [°C]	$q$ [Вт/м <sup>2</sup> ]	$\nu F$ [°C]	$q$ [Вт/м <sup>2</sup> ]	$\nu F$ [°C]	$q$ [Вт/м <sup>2</sup> ]	$\nu F$ [°C]
30	15	53	20	61	21	71	22	82	23	95	24
	20	35	23	40	24	47	25	54	25	62	26
	24	20	26	23	26	27	27	31	27	37	28
35	15	71	22	82	23	94	24	110	25	127	26
	20	53	25	62	26	71	27	82	28	95	29
	24	39	28	45	28	52	29	60	30	70	31
40	15	90	23	103	24	118	25	137	27	160	29
	20	71	27	82	28	94	29	110	30	128	31
	24	57	30	66	30	76	31	88	32	102	33
45	15	107	25	123	26	142	27	164	29	192	31
	20	90	28	103	29	118	30	137	32	160	34
	24	75	31	86	32	99	33	115	34	134	36
50	15	125	26	144	28	165	29	192	31	224	34
	20	107	30	123	31	142	32	164	34	192	36
	24	93	33	107	34	123	35	142	36	166	38
55	15	143	28	164	29	189	31	219	33	256	36
	20	125	31	144	33	165	34	192	36	224	39
	24	111	34	127	35	146	37	170	39	198	41

$R_{\lambda B} = 0,10 \text{ (м}^2 \cdot \text{К)/Вт}$		Ковровое покрытие 6 мм или паркет 10 мм									
Температура теплоносителя	Температура помещения	Плотность теплового потока $q$ и максимальная температура поверхности $\nu F_{\text{max}}$ напольного покрытия при									
		T = 300 мм		T = 250 мм		T = 200 мм		T = 150 мм		T = 100 мм	
[°C]	[°C]	$q$ [Вт/м <sup>2</sup> ]	$\nu F$ [°C]	$q$ [Вт/м <sup>2</sup> ]	$\nu F$ [°C]	$q$ [Вт/м <sup>2</sup> ]	$\nu F$ [°C]	$q$ [Вт/м <sup>2</sup> ]	$\nu F$ [°C]	$q$ [Вт/м <sup>2</sup> ]	$\nu F$ [°C]
30	15	37	19	40	19	45	19	50	20	55	20
	20	24	23	26	23	29	23	33	23	36	24
	24	14	26	15	26	17	26	19	26	21	26
35	15	49	20	54	20	60	21	66	21	74	22
	20	36	24	40	24	45	24	50	25	55	25
	24	26	27	30	27	32	27	36	28	40	28
40	15	61	21	68	21	75	22	83	23	92	24
	20	49	25	54	25	60	26	66	26	74	27
	24	39	28	43	28	48	29	53	29	59	30
45	15	73	22	82	23	90	23	100	24	111	25
	20	61	26	68	26	75	27	83	28	92	29
	24	51	29	57	30	63	30	70	31	77	31
50	15	86	23	95	24	105	25	117	26	130	27
	20	73	27	81	28	90	28	100	29	111	30
	24	63	30	71	31	78	31	87	32	96	33
55	15	98	24	109	25	120	26	134	27	148	28
	20	86	28	95	29	104	30	116	31	130	32
	24	76	31	84	32	92	33	102	33	114	34

## 10.4 Основы расчета для систем панельного отопления

Таблица параметров с трубой 16 x 2 мм – цементный бесшовный пол:  
Покрытие 45 мм – теплопроводность 1,2 Вт/(м·К)

$R_{\lambda,B} = 0,00 \text{ (м}^2 \cdot \text{К)/Вт}$		Керамические напольные покрытия – плитка, природный камень									
Температура теплоносителя	Температура помещения	Плотность теплового потока $q$ и максимальная температура поверхности $\nu F_{\text{max}}$ напольного покрытия при									
		T = 300 мм		T = 250 мм		T = 200 мм		T = 150 мм		T = 100 мм	
[°C]	[°C]	$q$ [Вт/м <sup>2</sup> ]	$\nu F$ [°C]	$q$ [Вт/м <sup>2</sup> ]	$\nu F$ [°C]	$q$ [Вт/м <sup>2</sup> ]	$\nu F$ [°C]	$q$ [Вт/м <sup>2</sup> ]	$\nu F$ [°C]	$q$ [Вт/м <sup>2</sup> ]	$\nu F$ [°C]
30	15	54	20	62	21	72	22	83	23	96	24
	20	36	24	42	24	48	25	55	25	64	26
	24	22	26	25	27	29	27	33	27	39	28
35	15	72	22	83	23	96	24	111	25	129	26
	20	54	25	62	26	72	27	83	28	96	29
	24	40	28	46	28	53	29	61	30	71	31
40	15	91	23	104	24	120	26	139	27	161	29
	20	72	27	83	28	96	29	111	30	129	31
	24	58	29	67	30	77	31	89	32	103	33
45	15	109	25	125	26	144	28	166	29	193	31
	20	91	28	104	29	120	31	139	32	161	34
	24	76	31	87	32	101	33	116	34	135	36
50	15	127	26	146	28	168	29	194	31	225	34
	20	109	30	125	31	144	33	166	34	193	36
	24	94	33	108	34	125	35	144	37	167	38
55	15	145	28	166	29	192	31	222	34	257	36
	20	127	31	146	33	168	34	194	36	225	39
	24	112	34	129	35	149	37	172	39	199	41

$R_{\lambda,B} = 0,10 \text{ (м}^2 \cdot \text{К)/Вт}$		Ковровое покрытие 6 мм или паркет 10 мм									
Температура теплоносителя	Температура помещения	Плотность теплового потока $q$ и максимальная температура поверхности $\nu F_{\text{max}}$ напольного покрытия при									
		T = 300 мм		T = 250 мм		T = 200 мм		T = 150 мм		T = 100 мм	
[°C]	[°C]	$q$ [Вт/м <sup>2</sup> ]	$\nu F$ [°C]	$q$ [Вт/м <sup>2</sup> ]	$\nu F$ [°C]	$q$ [Вт/м <sup>2</sup> ]	$\nu F$ [°C]	$q$ [Вт/м <sup>2</sup> ]	$\nu F$ [°C]	$q$ [Вт/м <sup>2</sup> ]	$\nu F$ [°C]
30	15	37	19	41	19	46	19	51	20	56	20
	20	25	23	28	23	30	23	34	23	37	24
	24	15	26	17	26	18	26	20	26	22	26
35	15	50	20	55	20	61	21	67	21	75	22
	20	37	24	41	24	46	24	51	25	56	25
	24	27	27	30	27	33	27	37	28	41	28
40	15	62	21	69	21	76	22	84	23	94	23
	20	50	25	55	25	61	26	67	26	75	27
	24	40	28	44	28	49	29	54	29	60	30
45	15	74	22	83	23	91	23	101	24	112	25
	20	62	26	69	26	76	27	84	28	94	28
	24	52	29	58	29	64	30	71	31	79	31
50	15	87	23	96	24	106	25	118	25	131	26
	20	74	27	83	28	91	28	101	29	112	30
	24	64	30	72	31	79	31	88	32	97	33
55	15	99	24	110	25	122	26	135	27	150	28
	20	87	28	96	29	106	30	118	30	131	31
	24	77	31	85	32	94	33	104	33	116	34

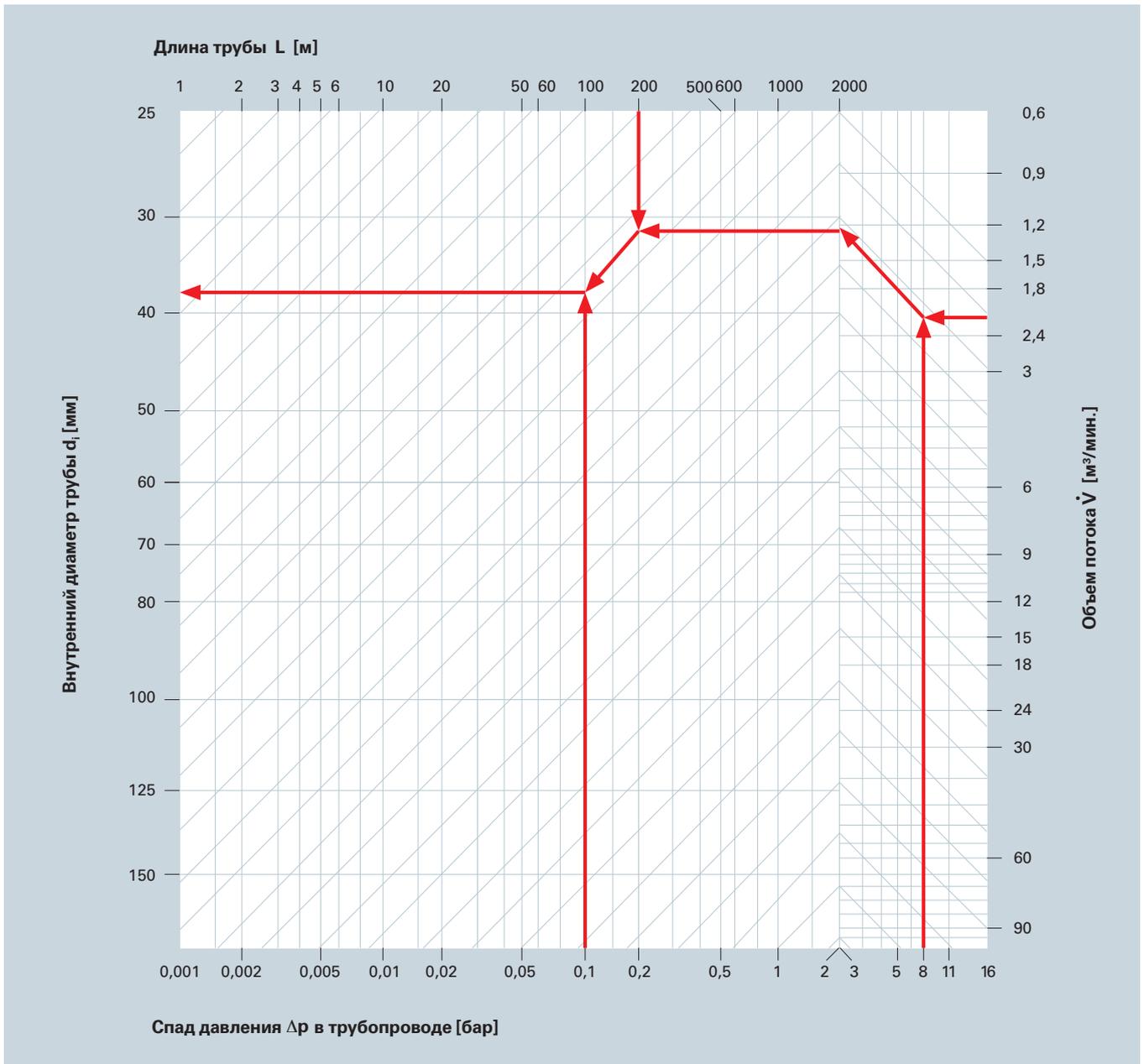
## 10.5 Основы расчета для систем сжатого воздуха

### Сеть сжатого воздуха

#### Графическая схема для определения внутреннего диаметра трубы $d_i$

Проще и быстрее чем с помощью расчетного метода внутренний диаметр трубы  $d_i$  можно определить графическим путем посредством номограммы. Основные факторы влияния одинаковы как для расчетного, так и для

графического метода. Считывание начинается в точке пересечения объема потока  $V$  и рабочего давления  $p_{max}$ . Дальнейший порядок действий следует жирным линиям примера в направлении стрелки.



**Пример:** Выбранный номинальный диаметр трубопровода – DN 40

$\cong 50 \times 4$			
Объем потока	$V$	=	2 м³/мин.
Гидравлическая длина трубы	$L$	=	200 м
Спад давления	$\Delta p$	=	0,1 бар
Рабочее давление	$p_{max}$	=	8 бар <sub>abs</sub>
Внутренний диаметр трубы	$d_i$	=	около 38 мм

## 10.5 Основы расчета для систем сжатого воздуха

### Расчетный метод определения внутреннего диаметра трубы $d_i$

Определение размеров внутреннего диаметра трубы возможно при помощи следующей приближенной формулы. При этом

в основу положены максимальное рабочее давления  $p_{\max}$  (давление отключения компрессора), наивысший объем потока  $V$  (требуемый объем подачи LB) и гидравлическая длина трубы  $L_a$ .  $\Delta p$  является желаемой потерей давления.

$$d_i = \frac{5}{\sqrt[5]{\frac{1,6 \cdot 10^3 \cdot V^{1,85} \cdot L}{10^{10} \cdot \Delta p \cdot p_{\max}}}}$$

$d_i$	=	Внутренний диаметр трубопровода [м]
$V$	=	Общий объем потока [м <sup>3</sup> /с]
$L$	=	Гидравлическая длина трубы [м]
$\Delta p$	=	Желаемый спад давления [бар]
$p_{\max}$	=	Давление отключения компрессора [бар <sub>abs</sub> ]

### Пример:

Внутренний диаметр трубы  $d_i$  соединительного трубопровода сжатого воздуха с желаемым спадом давления  $\Delta p$  0,1 бар надлежит определить посредством приближенной формулы. Мак-

симальное рабочее давление  $p_{\max}$  (давление отключения компрессора) находится на уровне 8 бар<sub>abs</sub>. Через трубопровод длиной примерно 200 м проходит объем потока  $V$  2 м<sup>3</sup>/мин.

$$d_i = \frac{5}{\sqrt[5]{\frac{1,6 \cdot 10^3 \cdot 0,033^{1,85} \cdot 200}{10^{10} \cdot 0,1 \cdot 8}}}$$

$$d_i = 0,037 \text{ м} = 37 \text{ мм}$$

**Выбранный номинальный диаметр: DN 40  $\hat{=}$  50x4**

$V$	=	2	м <sup>3</sup> /мин	=	0,033 м <sup>3</sup> /с
$L$	=	200	м		
$\Delta p$	=	0,1	бар		
$p_{\max}$	=	8	бар <sub>abs</sub>		

Внутренние диаметры труб нормированы по определенным ступеням. Нормированный диаметр трубы, полностью совпадающий с рассчитанным внутренним диаметром, встречается довольно редко. В подобных случаях следует выбрать нормированный диаметр ближайшего большего размера.

## 10.6 Продолжительность монтажа

### Продолжительность монтажа систем отопления и питьевого водоснабжения

Приведенные далее сроки монтажа систем труб alrex F50 PROFI и alrex L являются ориентировочными значениями для проведения расчета и определения стоимости монтажных работ. Основные требования для проведения расчета см. подробнее в действующих Правилах выполнения подрядно-строительных работ (*Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – VOB*), Часть С (DIN 18381).

Указанные сроки подразумевают человеко-минуты и как правило включают в себя следующие услуги:

- Предоставление инструментов/ вспомогательных средств и материалов на месте монтажа
- Разбор планов
- Определение размещения трубопровода
- Замер длины трубы, разметка, резка на мерные длины, удаление заусенцев, калибровка, зачистка
- Монтаж и выверка положения труб
- Монтаж и обжим фитингов

Дополнительные работы, такие как

- Организация строительной площадки
- Подготовка монтажных планов
- Работы по долблению штроб/ проломов
- Испытание давлением
- Изоляционные работы
- Подготовка обмера
- Уборка стройплощадки

определяются как отдельные пункты размещения подрядов/ предложений согласно Правилам выполнения подрядно-строительных работ (VOB). При расчете дополнительных работ помимо всего прочего следует учитывать их трудоемкость в зависимости от ситуации на строительной площадке, погодные условия соответствующего времени года и подъездные пути.

#### Обратите внимание

Установленные временные затраты на человека подразумевают привлечение монтеров/ слесарей с опытом обращения с системами alrex F50 PROFI и alrex L и считаются на погонный метр и на фитинг. До ввода в работу верность этих данные должна быть проверена инженером-/ монтажником-проектировщиком, при необходимости следует внести поправки.

### FRÄNKISCHE Rohrwerke (на монтера)

Размер	Продолжительность монтажа в человеко-минутах							
	16	20	26	32	40	50	63	75
В отрезках	10	11	12	14	16	18	21	23
В бухтах	8	9	10	11				
Угольник, отвод, муфта	1,5	1,5	2	2,5	3	3,5	4	5
Тройник	2	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5,5
Муфта редуцирующая	1,5	1,5	2	2,5	3	3,5	4	5
Переходник с резьбой	3	3	3	3,5	4	4,5	5	6,5
Присоединения для арматуры	4	4	4					
Резьбовое соединение с пресс-ниппелем	1,5	2	2	2	2,5	3	3,5	
Резьбовое соединение с плоским уплотнением	1,5	1,5	2	2	2,5	3	3,5	
Переходное резьбовое соединение	1,5	1,5	2	2,5	3	3,5	4	
Тройниковое подключение радиатора	3	3						
Угольник для подключения радиатора	2,5	2,5						
Создание изгиба трубы	1	1	1,5	2	3,5	4	4,5	
Комплект для подключения с водорозеткой настенной alrex	5	5	5					

## 11.1 Обзор пресс-клещей

Возраст моделей пресс-клещей можно определить следующим образом:

Изделие с 2005 г.	Опознавательный признак	Дата изготовления
<p>REMS</p> 	 <p>REMS Гравировка F20, F26 или F32 на плече</p>	 <p>2- или 3-значная гравировка на пресс-клещах сверху</p> <p>До 2008 г.: Цифра 1 <math>\Delta</math> квартал до или после 2000 (1–4 до 2000; 5–8 после 2000) Цифра 2 <math>\Delta</math> год напр., 86 <math>\Delta</math> 4-й квартал в 2006 г.</p> <p>После 2008 г.: Цифра 1 <math>\Delta</math> квартал Цифра 2 и 3 <math>\Delta</math> год</p>

Изделия до 2005 г.	Опознавательный признак	Дата изготовления
<p>NOVO-PRESS</p> 	 <p>NOVOPRESS Надпись FRÄNKISCHE на планке</p>  <p>FRÄNKISCHE Надпись на насадке и обозначение N или NP</p>	 <p>4-значная гравировка на насадке и планке</p> <p>Цифра 1+2 <math>\Delta</math> год Цифра 3+4 <math>\Delta</math> календарная неделя напр., 0247 <math>\Delta</math> KH 47 в 2002 г.</p>
<p>KLAUKE</p> 	 <p>KLAUKE Надпись FRÄNKISCHE и KSP2 около контура</p>	 <p>4-значная гравировка около контура</p> <p>Цифра 1+2 <math>\Delta</math> календарная неделя Цифра 3+4 <math>\Delta</math> год напр., KW 44/06 <math>\Delta</math> KH 44 в 2006 г.</p>
<p>KLAUKE</p> 	 <p>KLAUKE Диск для смены насадки</p>  <p>Надпись FRÄNKISCHE и KSP2 на насадке</p>	 <p>4-значная гравировка на насадке и захвате для насадки</p>  <p>Цифра 1+2 <math>\Delta</math> календарная неделя Цифра 3+4 <math>\Delta</math> год напр., KW44/06 <math>\Delta</math> KH 44 в 2006 г.</p>

Пресс-клещи с F-контуром прочих производителей кроме REMS и NOVOPRESS для системы alrex-gas не пригодны!

**Внимание** Использовать модели пресс-клещей с датой изготовления ранее 2002 г. для alrex-duo XS / alrex L не разрешается!



## 11.3 Обзор совместимости инструментов

### Перечень совместимости допущенных к применению гидравлических пресс-инструментов

Изготовитель или изделие	Тип/ маркировка/ год	Пресс-клещи	Пресс-клещи	Пресс-клещи
		16 - 20 - 26 - 32	40 - 50 - 63	75
		F-, TH-контур	F-контур	F-контур
CONEL	PM 2	X	X	X
Novopress	ACO 1 / ECO 1 / EFP 1 / EFP 2 нач. с № сер. 30.001 - 1996	X	X	НЕТ
	ACO 201 / AFP 201	X	X	X
	ACO 202 / AFP 202	X	X	X
	ACO 203	X	X	НЕТ
	ECO 201 / ECO 202 / EFP 201	X	X	X
Viega или Nussbaum	Pressgun 4 B / Pressgun 5	X	X	X
	Pressgun 4 E	X	X	X
	PT3 - AH / EH	X	X	X
	Тип 2, № серии 96509001 - 1996	X	X	НЕТ
REMS	Akku Press ACC	X	X	X
	Power Press E* / Power Press 2000*	X	X	X
	Power Press ACC / Power Press / Power Press SE	X	X	X
Roller	Multi Press / Multi Press ACC	X	X	X
	Uni Press / Uni Press ACC	X	X	X
	Uni Press E* / Uni Press 2000*	X	X	X
Klauke	UAP2 (UP75) / UP 110	X	X	X
	UAP3L / UAP4L	X	X	X
	UNP2 / UP 75 EL	X	X	X
	UP2 EL 14	X	X	НЕТ
	HPU 2 (гидр.)	X	X	X
Hilti	NPR 032 IE-A22	X	X	X
	NPR 032 PE-A22	X	X	X
Rothenberger	Romax Pressliner / Pressliner ECO	X	X	X
	Romax 3000	X	X	X
	Romax AC ECO	X	X	X
RIDGID	Инструмент для обжима RP 300-B / RP 340-B	X	X	X
	Инструмент для обжима RP 300-C / RP 340-C	X	X	X
Klauke mini	MAP1 / MAP2L / MAP2L19 HPU 32	Внимание: требуются специальные пресс-клещи!	НЕТ НЕТ	НЕТ НЕТ
Hilti	NPR 019 IE-A22	"	НЕТ	НЕТ
Novopress	ACO 102	"	НЕТ	НЕТ
RIDGID	RP 100-B Compact RP 210-B	"	НЕТ НЕТ	НЕТ НЕТ
REMS	Mini Press ACC	"	40	НЕТ
ROLLER	Multi Press Mini ACC	"	40	НЕТ
Rothenberger	Compact / Compact TT	"	40 (только TT)	НЕТ
CONEL	PM 1	X	НЕТ	НЕТ

Состояние на 04/19

**\*Внимание** Инструменты для обжима и пресс-клещи с датой изготовления начиная с 2002 г. требуют регулярного обслуживания изготовителем. Допускается эксплуатация пресс-установок только с пресс-клещами REMS/ ROLLER и пресс-клещами FRÄNKISCHE (alrex), изготавливаемыми с 2007 г.

Пресс-клещи alrex разм. 40-50-63-75 мм с F-контуром надлежит использовать исключительно для обжима монтажных систем alrex L производства FRÄNKISCHE. Для соединения с силовым замыканием и профессионального обжима необходимо постоянное касательное усилие 32 кН. Инструменты для обжима и пресс-клещи подлежат регулярному обслуживанию официальным специализированным предприятием или непосредственно изготовителем в соответствии с указаниями изготовителя.

**Внимание** Из соображений гарантии рекомендуется использовать только пресс-установки и инструменты, перечисленные в перечне совместимости допущенных к применению гидравлических пресс-инструментов компании FRÄNKISCHE, или допущенные к эксплуатации в письменном виде на основе сертификата соответствия. Актуальную версию перечней «11.2 Обзор контуров» и «11.3 Обзор совместимости инструментов» можно получить в разделе загрузок на сайте [www.fraenkische.com](http://www.fraenkische.com) или по бесплатной горячей линии технической поддержки +49 (0) 800/1014079.

Если в случае претензии будет установлено, что повреждения возникли в результате использования пресс-инструментов, не проверенных и не допущенных к использованию компанией FRÄNKISCHE, компания FRÄNKISCHE оставляет за собой право отклонить претензию.

**Мы оставляем за собой право на внесение технических изменений.**

## 11.4 Испытание давлением/ протоколы

### Испытание давлением при помощи воды или сжатого воздуха

Пресс-фитинги alrex-duo XS и alrex L, а также вставные фитинги alrex-plus из материала PPSU/ латуни подлежат испытанию давлением после монтажа и до штукатурных работ/ укладки бесшовного пола.

**Испытание давлением возможно как с помощью воды, так и сжатого воздуха и осуществляется в два этапа для всех соединителей alrex. На первом этапе проводится проверка установки на герметичность (функция обнаружения утечки), затем – на втором этапе – система проверяется на прочность.**

#### 1. Испытание на герметичность и визуальный контроль



Вода  
Памятка ZVSHK

#### 2. Испытание установок питьевого водоснабжения и отопления на прочность



Вода  
DIN EN 806-4



Вода  
DIN 18380

#### Испытание давлением при помощи воды:

1. После наполнения установки водой при испытании на герметичность в диапазоне **от 1 до 6,5 бар** отсутствие герметичности соединителей alrex-duo XS/alrex L в необжатом виде распознается визуально в соответствии с Памяткой Центрального объединения специалистов по сантехнике, отоплению, климатизации (*Zentralverband Sanitär Heizung Klima – ZVSHK*). Требуется визуальный контроль! Сигнальное кольцо зеленого цвета на вставном фитинге alrex-plus показывает верность глубины посадки. Требуется визуальный контроль!

2. После успешно проведенного испытания на герметичность производится **испытание на прочность** установок питьевого водоснабжения согласно DIN EN 806-4 при помощи воды с давлением **не менее 11 бар – 30 минут** и отопительных систем согл. DIN 18380 с давлением от 4 до **макс. 6 бар – 60 минут**.

В соответствии с Директивой 6023 Союза германских инженеров (VDI), из соображений гигиены ввод установки для питьевой воды в эксплуатацию должен осуществляться сразу же после испытания давлением водой и последующей промывки без какого-либо простоя!! Если ввод в эксплуатацию производится несколько позже, рекомендуется испытание давлением с помощью сжатого воздуха.

#### 1. Испытание на герметичность и визуальный контроль



Воздух  
Памятка ZVSHK

#### 2. Испытание установок питьевого водоснабжения и отопления на прочность



Воздух  
Памятка ZVSHK

#### Испытание давлением при помощи сжатого воздуха:

1. В соответствии с Памяткой ZVSHK **испытание на герметичность** производится при **150 мбар**. В системах объемом 100 литров время испытания должно составлять не менее **120 минут**; на каждые дополнительные **100 литров** объема трубопровода время испытания увеличивается на **20 минут**.

2. За проверкой на герметичность без спада давления следует **испытание на прочность** согласно Памятке ZVSHK с давлением **не более 3 бар ≤ 63 × 4,5 мм** и с давлением **не более 1 бар > 63 × 4,5 мм** длительностью испытания **10 минут** как для установок питьевого водоснабжения, так и отопления.

#### Обратите внимание

Памятка ZVSHK «Проверка герметичности трубопроводов питьевой воды с помощью сжатого воздуха, инертного газа или воды»

**Внимание** Для обнаружения утечки надлежит использовать исключительно средства, сертифицированные Немецким союзом газовой и водной отраслей (DVGW) и допущенные соответствующими изготовителями к использованию с материалом PPSU.

FRÄNKISCHE

# ПРОТОКОЛ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ систем отопления и питьевого водоснабжения

## Испытательная среда – вода

для систем alrex-duo XS и alrex L с пресс-фитингами (alrex-duo XS разм. 16, 20, 26, 32;  
alrex L разм. 40, 50, 63, 75) или вставными фитингами alrex-plus (разм. 16, 20, 26)

Строительный проект \_\_\_\_\_  
Этап строительства \_\_\_\_\_  
Представитель заказчика \_\_\_\_\_  
Представитель подрядчика \_\_\_\_\_

Давление системы: \_\_\_\_ бар    Температура воды: \_\_\_\_ °C    Разница: \_\_\_\_ °C

Проверка установки производилась  целиком  по частям

Все трубопроводы следует закупорить металлическими крышками, колпачками, плоскими или фланцевыми заглушками. Аппараты, напорные резервуары и водонагреватели для питьевой воды следует отсоединить от трубопроводов. **Испытываемую установку или ее часть следует наполнить отфильтрованной водой, промыть и полностью откачать воздух.** Следует произвести визуальный контроль правильности выполнения соединений всех труб. **Надлежит учитывать указания Памятки ZVSHK «Проверка герметичности трубопроводов питьевой воды с помощью сжатого воздуха или инертного газа» и Памятки 1 VDI 6023 «Гигиена в установках питьевого водоснабжения».**

### 1. Испытание на герметичность в соответствии с Памяткой ZVSHK

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

Давление соответствует действующему напору снабжения \_\_\_\_\_ бар, но **не менее 1 бар и не более 6,5 бар!**

- Произведен визуальный контроль трубопроводной установки.
- Произведен контроль манометром.\*
- В течение времени испытания утечек не наблюдалось.
- В течение времени испытания падение давления\* не наблюдалось.

### 2. Испытание на прочность

- |  |  |
|--|--|
| <p><input type="checkbox"/> Система питьевого водоснабжения согл. DIN EN 806-4</p> <p><input type="checkbox"/> Испытание установки для питьевой воды произведено под давлением <b>минимум 11 бар</b>; время испытания составило <b>30 минут</b>.</p> <p><input type="checkbox"/> В течение времени испытания утечек не наблюдалось.</p> <p><input type="checkbox"/> В течение времени испытания падение давления не наблюдалось.*</p> <p><input type="checkbox"/> Трубопроводная система герметична.</p> | <p><input type="checkbox"/> Система отопления согл. DIN 18380</p> <p><input type="checkbox"/> Испытание отопительной установки произведено холодной водой под давлением <b>от минимум 4 до максимум 6 бар</b>; время испытания составило <b>60 минут</b>.</p> <p><input type="checkbox"/> В течение времени испытания утечек не наблюдалось.</p> <p><input type="checkbox"/> В течение времени испытания падение давления не наблюдалось.*</p> |
|--|--|

Место, дата \_\_\_\_\_

Подпись заказчика/ представителя \_\_\_\_\_

Подпись подрядчика/ представителя \_\_\_\_\_

\* Разрешается использовать приборы для измерения давления, позволяющие безупречно считывать изменения давления в 0,1 бар.

FRÄNKISCHE

# ПРОТОКОЛ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ

## систем отопления и питьевого водоснабжения

### Испытательная среда – сжатый воздух или инертный газ

для систем alrex-duo XS и alrex L с пресс-фитингами (alrex-duo XS разм. 16, 20, 26, 32;  
alrex L разм. 40, 50, 63, 75) или вставными фитингами alrex-plus (разм. 16, 20, 26)

Строительный проект \_\_\_\_\_

Этап строительства \_\_\_\_\_

Представитель заказчика \_\_\_\_\_

Представитель подрядчика \_\_\_\_\_

Давление системы: \_\_\_\_ бар    Температура воды: \_\_\_\_ °C    Разница: \_\_\_\_ °C

Проверка установки производилась  целиком  по частям

Все трубопроводы следует закупорить металлическими крышками, колпачками, плоскими или фланцевыми заглушками. Аппараты, напорные резервуары и водонагреватели для питьевой воды следует отсоединить от трубопроводов. Следует произвести визуальный контроль правильности выполнения соединений всех труб. Для обнаружения утечки надлежит использовать исключительно средства, сертифицированные Немецким союзом газовой и водной отраслей (DVGW) и допущенные соответствующими изготовителями к использованию с материалом PPSU.

**Надлежит учитывать указания Памятки ZVSHK «Проверка герметичности трубопроводов питьевой воды с помощью сжатого воздуха или инертного газа» и Памятки 1 VDI 6023 «Гигиена в установках питьевого водоснабжения».**

## 1. Испытание на герметичность в соответствии с Памяткой ZVSHK

**Испытательное давление – 150 мбар:** В системах объемом **100 литров** время испытания должно составлять не менее **120 минут**, на каждые дополнительные **100 литров** объема трубопровода время испытания увеличивается на **20 минут**.

**Объем трубопровода:** \_\_\_\_\_ литров    **Продолжительность испытания:** \_\_\_\_\_ минут

Отсчет времени испытания начинается после выравнивания температуры и достижения установившегося состояния пластмасс.

- Произведен визуальный контроль трубопроводной установки.
- Произведен контроль манометром/ U-образным манометром.\*
- В течение времени испытания падение давления не наблюдалось.

## 2. Испытание на прочность

Отсчет времени испытания начинается после выравнивания температуры и достижения установившегося состояния пластмасс.

**Испытательное давление не более 3 бар \*\* ≤ 63 × 4,5 мм.**

**Время испытания составляет 10 минут.**

**Испытательное давление не более 1 бар \*\* > 63 × 4,5 мм.**

**Время испытания составляет 10 минут.**

Трубопроводная система герметична.

Место, дата \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Подпись заказчика/ представителя

\_\_\_\_\_  
Подпись подрядчика/ представителя

\* Разрешается использовать приборы для измерения давления, позволяющие безупречно считывать изменения давления в 1 мбар.

\*\* Разрешается использовать приборы для измерения давления, позволяющие безупречно считывать изменения давления в 0,1 бар.

FRÄNKISCHE

## ПРОТОКОЛ ПРОМЫВКИ установок питьевого водоснабжения

**Способ промывки: Промывка водой в соответствии с DIN 1988-200 и VDI 6023**

Строительный проект \_\_\_\_\_

Этап строительства \_\_\_\_\_

Представитель заказчика \_\_\_\_\_

Представитель подрядчика \_\_\_\_\_

Материал трубопроводной системы \_\_\_\_\_

Дата проведения испытания давлением \_\_\_\_\_

**Ориентировочное значение минимального количества подлежащих открытию точек водоразбора в зависимости от наибольшего внутреннего диаметра распределительного трубопровода**

Наибольший номинальный диаметр распределительного трубопровода DN на текущем участке промывки	25	32	40	50	65	80	100
Минимальное количество подлежащих открытию точек водоразбора DN 15	2	4	6	8	12	18	28

В пределах одного этажа все точки водоразбора полностью открываются, начиная с самой удаленной от стояковой ветви точки! После промывки в течение 5 минут на последней открытой точке все точки водоразбора закрываются друг за другом в обратной последовательности.

Используемая для промывки вода отфильтрована, гидростатическое давление  $P_w =$  \_\_\_\_\_ бар;

Эксплуатационная арматура (этажные запорные элементы, входные заслонки) должна быть полностью открыта.

Легкоповреждаемую арматуру и аппаратуру следует демонтировать или заменить пригонными деталями/шунтировать.

Аэраторы, перлатеры, ограничители потока следует демонтировать.

Встроенные до арматуры грязеулавливающие сита и грязеуловители следует очистить после промывки водой.

Промывка начинается от главной запорной арматуры последовательно по участкам до самой удаленной точки водоразбора.

**Промывка установки питьевого водоснабжения произведена надлежащим образом!**

Место, дата \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Подпись заказчика/ представителя

\_\_\_\_\_  
Подпись подрядчика/ представителя

FRÄNKISCHE

## ПРОТОКОЛ ВВОДА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ установок питьевого водоснабжения

Строительный проект \_\_\_\_\_  
 Этап строительства \_\_\_\_\_  
 Представитель заказчика \_\_\_\_\_  
 Представитель подрядчика \_\_\_\_\_  
 Дата ввода в эксплуатацию \_\_\_\_\_

Части установки, введенные в эксплуатацию	Нужное отметить крестиком	Примечания
Точка домового присоединения		
Главная запорная арматура		
Клапан обратного хода		
Трубный прерыватель		
Фильтр		
Система снижения давления		
Распределительные трубопроводы		
Стояковые трубопроводы/ запорная арматура		
Этажные трубопроводы/ запорная арматура		
Точки водоразбора с отдельными предохранительными элементами		
Системы нагрева воды/ водонагреватели для питьевой воды		
Предохранительные клапаны/ разгрузочные трубопроводы		
Кольцевые трубопроводы/ циркуляционные насосы		
Дозаторы		
Водоумягчительная установка		
Установка повышения давления/ емкости для питьевой воды		
Впуск для бассейна		
Прочие элементы установки		

### Инструктаж/ передача документов

- Информация касательно эксплуатации установки и аппаратуры предоставлена; необходимая эксплуатационная документация и имеющиеся в наличии инструкции по эксплуатации и обслуживанию вышеуказанных элементов установки переданы.
- Было указано на то, что, несмотря на тщательное планирование и реализацию установки, питьевая вода безупречного качества во всех водоразборных точках обеспечивается исключительно при условии регулярного водообмена во всех областях установки.
- Крупные установки должны иметь постоянную температуру на выходе горячей воды, равную  $\geq 60$  °C. В циркуляционных системах эта температура может быть ниже макс. на 5 К. Следует указать на риск при температурных значениях  $< 50$  °C в малых установках.

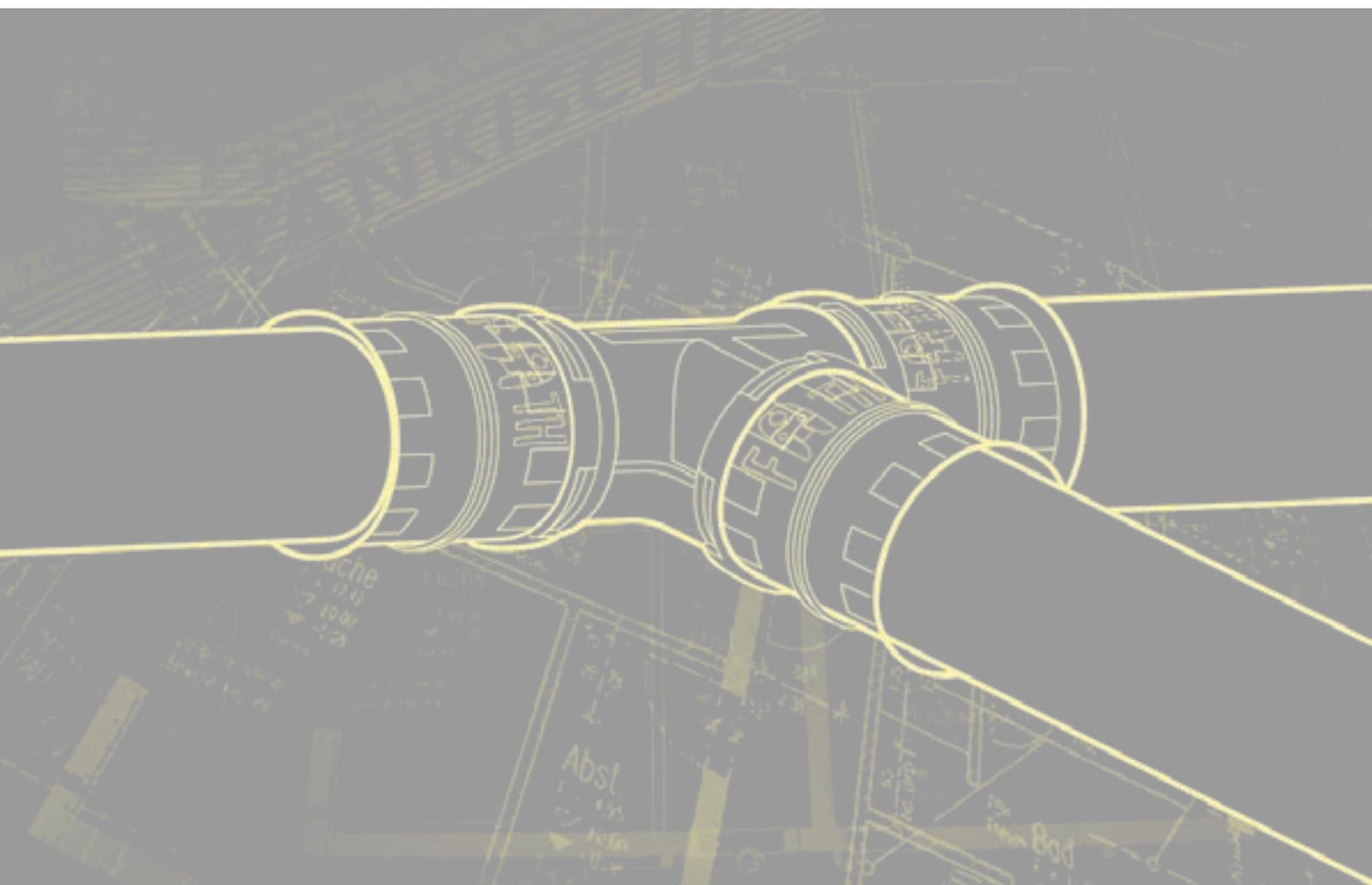
Место, дата \_\_\_\_\_

Подпись заказчика/ представителя \_\_\_\_\_

Подпись подрядчика/ представителя \_\_\_\_\_







# FRÄNKISCHE

FRÄNKISCHE Rohrwerke Gebr. Kirchner GmbH & Co. KG | Хеллингер Штр. 1 | 97486 Кёнигсберг/Германия  
Телефон: +49 9525 88-2200 | Факс: +49 9525 88-92200 | [marketing@fraenkische.de](mailto:marketing@fraenkische.de) | [www.fraenkische.com](http://www.fraenkische.com)

RU.2637/01.09.2019 | Компания сохраняет за собой право на внесение изменений | Арт. № 79999839 | 09/2019

