

Fusiotherm
climatherm



Fusiotherm climatherm



Означение на системата - Осигуряване на качество – Проектиране / Разработване -
Принципи на полагане - Техника на свързване - Преглед на системата

Тръбопроводна система за водоснабдяване и отопление

aquatherm

Fusiotherm® / climatherm - Rohrleitungssysteme

Техническа информация

fusiotherm®

**Тръбопроводна система за водоснабдяване
и отопление**

и

climatherm

**Тръбопроводна система за климатични и отоплителни
инсталации и съоръжения**

Съдържание:

Характеристика на системата

Осигуряване на качество

Техника на свързване

Правила за полагане

Проектиране / Определяне на параметрите

Преглед на системата



fusiotherm® - Product approved by

GREENPEACE



Съдържание

Глава 1: Характеристика на системата

- 1.01 - Области на приложение
- 1.02 - Инсталации за питейна вода
Тръбопроводи за отопление
- 1.03 - **fujiole**[®] PP-R (80)
- 1.04 - Характеристика на материала
- 1.05 - Екология
- 1.06 - Допустими работни свръх налягания за водопроводни съоръжения за питейна вода
- 1.07 - Допустими работни свръхналягания за отоплителни съоръжения или затворени системи
- 1.08 - Съответствие с хигиенните изисквания за безвредност / UV-устойчивост / Шумоизолация / Пожарозащита
- 1.09 - Огнево натоварване / Пожарозащита
- 1.10 - Предимства на системата
- 1.11 - Видове полагане
- 1.12 - Правила за полагане
- 1.13 - Елементи на системата
Химическа устойчивост
fujiotherm[®] -/**climatherm** тръби
- 1.14 - **climatherm** - Предимства
- 1.15 - **fujiotherm**[®] -/**climatherm** -
Области на приложение

Глава 2: Осигуряване на качеството

- 2.01 - Директиви
- 2.02 - Изпълнение на стандартите на системата
Система за управление на качеството
- 2.03 - Контрол на системата
Вътрешен контрол
- 2.04 - Входящ контрол на стоката
Междинни изпитвания
Контрол на процесите
Краен контрол
- 2.05 - Външен надзор
Складиране / Опаковане / Спедиция
- 2.06ff - Удостоверения от изпитванията

Глава 3: Техника на свързване

- 3.01ff - Част А: Монтиране на инструментите
Фаза на загряване / Манипулация
Директиви
- 3.03 - Част В: Проверка на съоръженията и инструментите
- 3.04ff - Подготовка за съединяването
- 3.05 - Загряване на елементите
- 3.06 - Съединяване, фиксиране, изравняване
- 3.06ff - Част С: Седло-образни елементи
- 3.09 - Част D: **fujiotherm**[®] Заваръчна машина
- 3.10ff - Част Е: **fujiotherm**[®] Електрозаваряеми муфи - заваръчен уред / Подготвителни работи / Техника на свързване / Време за охлаждане / Работно налягане
- 3.13 - Част F: Ремонти
- 3.14ff - Челно заваряване - тръби 160, 200 + 250

Глава 4: Правила за полагане

- 4.01 - Техника на закрепване
Фиксирани опори / Плъзгащи опори
- 4.02 - Указания за монтиране / Линейно разширение
Полагане под мазилката
- 4.03 - Полагане в шахти
- 4.04 - Полагане на открито / Изчисление на линейното разширение
- 4.05 - Линейно разширение при **fujiotherm**[®] Тръбите
- 4.06 - Линейно разширение при **fujiotherm**[®] Тръби със стъклофибър
- 4.07 - Линейно разширение при **fujiotherm**[®] Тръби с алуминиева вложка
- 4.08 - Разширително рамо//Компенсатор
- 4.09 - Разширително рамо с предварително напрежение / Компенсатори
- 4.10ff - Дължина на разширителното рамо
- 4.12 - Разстояния между опорите
- 4.13 - Теплоизолация
на тръбопроводи за топла вода
- 4.14 - Дебелина на изолацията
- 4.15 - Теплоизолация
на тръбопроводи за студена вода

Съдържание

- 4.16 - Изпитване с налягане/Контролно изпитване
Измерване на изпитвателните налягания
- 4.17ff - Изпитвателен протокол (формуляр)
- 4.19 - Промиване на водопроводните съоръжения
Заземление
Транспорт и складиране
- 4.20 - Арматурни връзки
- 4.21 - Разпределителен блок за водоснабдяване и отопление
- 4.22 - **fujiotherm**[®] – Разпределителен блок
Примерни приложения за водоснабдяване
- 4.23 - Изолация за разпределителния блок
aquatherm[®] -разпределителен блок
- 4.24 - **aquatherm**[®] -разпределителен блок
Примерни приложения за отопление

Глава 5: Проектиране / Определяне на параметрите

- 5.01 - Основи на изчислението
Наръчник за изчисляване / софтуер
- 5.02 - Минимални налягания на протичане
Изчислени потоци на използваните водовземни участъци
- 5.03ff - Минимални налягания на потока
Изчислителни дебити
- 5.05ff - Коефициент на триене R и изчислена скорост на потока v в зависимост от дебита за **fujiotherm**[®] и **climatherm** тръбопроводни системи
- 5.40ff - Коефициент на загубите **fujiotherm**[®] фасонни части
- 5.43 - Коефициент на загубите **fujiotherm**[®] разпределителен блок

Глава 6: Преглед на системата

- 6.01 - **fujiotherm**[®] Тръба SDR 6
- 6.02 - **fujiotherm**[®] Тръба SDR 7,4
- 6.03 - **fujiotherm**[®] Тръба SDR 11
- 6.04 - **fujiotherm**[®] Технология на тръби със стъклофибър
- 6.05 - **fujiotherm**[®] Тръба със стъклофибър SDR 7,4
- 6.06 - **fujiotherm**[®] Тръба със стъклофибър SDR 7,4 UV
- 6.07 - **fujiotherm**[®] Тръба с алуминиева вложка SDR 7,4
- 6.08 - **climatherm** Тръба SDR 11
- 6.09 - **climatherm** Тръба със стъклофибър SDR 11 / 7,4
- 6.10ff - Фасонни части
- 6.19ff - Арматурни връзки и допълнителни елементи
- 6.21ff - Допълнителни елементи и преходи
- 6.26ff - Резбови съединения и сменяеми части
- 6.28ff - Седло-образни елементи, разпределителни елементи и допълнения
- 6.30ff - Спирателни елементи
- 6.34ff - Радиаторни връзки / Режещи инструменти
- 6.37ff - Заваръчни уреди / Принадлежности
- 6.40 - Заваръчни инструменти / острилки
- 6.42ff - Инструменти за седло-образни елементи / Допълнителни монтажни елементи Принадлежности
- 6.45 - Легенда

Характеристика на системата

Области на приложение **fusiotherm®**

Благодарение на специалните качества на материала тръбопроводната система **fusiotherm®** е доказала многобройните си приложения.

- **Тръбопроводни мрежи за питейна вода** за инсталации за студена и топла вода напр. в жилищни сгради, болници, хотели, административни сгради, училища, корабостроене и спортни съоръжения
Сградни връзки
Свързване на бойлери
Водно разпределение
Вертикални щрангове
Етажно разпределение (обикновено или специално свързване)
Арматурни връзки
- **Жилищни отоплителни инсталации** за свързване към топлоизточници
Топлоразпределители
Вертикални разпределителни клонове
Етажни разпределителни клонове
Свързване към нагреватели
- **Тръбни мрежи за дъждовални инсталации**
- **Тръбни мрежи за компресорни станции**
- **Тръбни мрежи за плувни басейни**
- **Тръбни системи за свързване на термопомпи**
- **Тръбопроводи за селското стопанство и градинарството**
- **Тръбопроводи за геотермални топлоизточници**
- **Индустриални тръбни мрежи** за транспортиране на агресивни течности (киселини, основи и т.н) с оглед на химическата устойчивост

Използването на тръбната система **fusiotherm®** обхваща всички области

**НОВИ ИНСТАЛАЦИИ
РЕМОНТИ И
САНИРАНЕ**



Изграждане на разпределител с **fusiotherm®** тръби със стъклофибър и сферичен кран



Характеристика на системата

Инсталации за питейна вода / отопление



От сградната връзка, разпределението за студената вода, свързането към бойлера и разпределението за топлата вода ...



... по щранговете, изпълнени с **fuiotherm**® тръба със слоеста конструкция, с обикновено отклонение за етаж или разпределение на етаж чрез свързване ...



.... до последната точка – покрита или открита инсталация - **fuiotherm**® тръбната система предлага всички възможности за инсталиране с екологичен материал.

Важно:

aquatherm® SHT система за тръбопроводи за питейна вода и радиаторни връзки е съвместима с **aquatherm**® - тръбната система → → →



Фланшови и преходни съединения позволяват свързването на всички елементи в централата и по-нататък по етаж.



Щранговете и разпределителните клонове за топлоснабдяване трябва да се проектират и изпълняват с **fuiotherm**® тръби със слоеста конструкция.



В отоплителния сектор свързването на подови отоплителни системи или инсталирането на радиаторни отклонения до крановете се изпълнява с **fuiotherm**®.



Характеристика на системата

fujiotherm® PP-R (80)

Всички **fujiotherm®** тръби и фасонни части се произвеждат от **fujiotherm® PP-R (80)**.

Този материал се отличава със специалната си топлоустойчивост и екстракционна стабилност. Физичните и химичните качества отговарят на специалните изисквания на секторите питейна вода и отопление. Преди всичко добрата заваряемост и разтопяването до хомогенна цялост са направили **fujiotherm®**-системата и материала **fujiotherm® PP-R (80)** известни в целия свят.

Околна среда

Екологично чистият материал полипропилен **fujiotherm® PP-R (80)** може да се рециклира, безпроблемно да се смела, да се претопява и използва отново, напр. за капаци за двигатели, тасове, кошове за дрехи и други транспортни контейнери. При това без загуба на качествата си. При преработката и унищожаването не се отделят вредни за околната среда вещества.

Това се потвърждава и от организацията за защита на околната среда **GREENPEACE**, която е дала на материала **fujiotherm® PP-R (80)** като единствена суровина, правото да носи означението „**Product approved by Greenpeace**“. **fujiotherm® PP-R (80)** – за защита на околната среда!

Използване на метални деактиватори

Доказано е, че при използване на подходящи, разрешени от закона за хранителните продукти добавки, се намалява опасността от предизвикването от металните йони увреждане на материала при екстремни условия на експлоатация.

По-добра дълготрайна топлоустойчивост.

За да може да се осигури по-голяма защита срещу възможните влияния на настъпващите по време на експлоатация свръхвисоки температури, е повишена топлоустойчивостта за продължителни периоди.

ПРЕДИМСТВА:

КОРОЗИОННА УСТОЙЧИВОСТ

РЕЗИСТЕНТНОСТ СПРЯМО ХИМИКАЛИ

НЕУТРАЛНИ НА МИРИС И ВКУС

ФИЗИОЛОГИЧНА БЛАГОНАДЕЖДНОСТ

ЕКОЛОГИЧЕН ПРОДУКТ БЕЗ ВРЕДНО ВЛИЯНИЕ ВЪРХУ ОКОЛНАТА СРЕДА

МНОГО ДОБРА УДАРНА ЖИЛАВОСТ

НИСКА ГРАПОВОСТ НА ТРЪБАТА

ТОПЛОИЗОЛАЦИОННИ И ШУМОИЗОЛАЦИОННИ СВОЙСТВА

МНОГО ДОБРА ЗАВАРЯЕМОСТ

МНОГО ДОБРА ТОПЛОУСТОЙЧИВОСТ

СЪДЪРЖАНИЕ НА ДЕАКТИВИРАЩИ МЕТАЛА ВЕЩЕСТВА

ПРОДУКТ, РАЗРЕШЕН ОТ

GREENPEACE

Характеристика на системата

Характеристика на материала

Водата принадлежи към най-често контролираните продукти.

Водопроводната система за битови нужди трябва да оказва минимално влияние върху водата по пътя ѝ до местата за водоподаване.

Затова изборът на система за водоснабдяване от съответен материал е от решаващо значение.

Тръбопроводните системи **fujiotherm®** са еднакво подходящи за всички качества на питейната вода.

Екологично чистата и хигиенична водопроводна система за питейна вода от **fujiotherm® PP-R (80)** е физиологично и микробиологично безвредна и е доказала своята техническата пригодност чрез използването си в целия свят в продължение на повече от 20 години.

Многобройни, свързани със строги наредби, международни разрешения свидетелстват за високия стандарт на качество на зелените тръби с марка **aquatherm®**.

Примери:

- **DVGW, SKZ (Германия)**
 - **AENOR (Испания)**
 - **ÖVGW (Австрия)**
 - **WRAS (Великобритания)**
 - **SVGW (Швейцария)**
 - **NSF (Съединени американски щати)**
 - **KIWA (Холандия)**
 - **SAI-Global (Австралия)**
 - **CRECEP (Франция)**
 - **SII (Израел)**
 - **SIRIM (Малайзия)**
 - **TIN (Полша)**
 - **LNEC (Португалия)**
 - **SITAC (Швеция)**
 - **NSF, ICC (Съединени американски щати)**
- и мн. др.

Средният експлоатационен срок на **fujiotherm®** тръбопроводите се изчислява на повече от 50 години. Високите температури от 100°C при краткотрайни смущения не са проблематични.

При постоянни температури от 70°C до 90°C срокът на експлоатация на тръбопровода се намалява (вж. Таблица "Допустими работни свръхналягания", стр. 1.06 и 1.07).

При използване на **fujiotherm®** тръбопроводи за отопление са приложими условията за налягане и температура съгласно Таблица "Допустими работни свръхналягания". По отношение на налягане и температура за тръбите и тръбни съединения трябва да се ползват експлоатационните условия от следната таблица:

Тези стойности се отнасят за водопроводни инсталации за питейна вода, базиращи се на фиктивен срок на експлоатация от 50 години.

	Работно свръхналягане	Температура	Работни часове за една година
	bar	°C	h/a
Студена вода	променливо от 0 до 10	до 25*	8760
Топла вода	променливо от 0 до 10	до 60 до 85	8710 50

Характеристика на системата

1

Екология

aquatherm среща Greenpeace ...

Думата "Екология" не е лишена от значение за aquatherm:

Водопроводната система **fujiotherm**[®] е единствената система за водоснабдяване, която благодарение на отличните си екологични качества е получила право от организацията за защита на околната среда Greenpeace да носи означението

„Product approved by Greenpeace“

за Германия и изброените по-надолу държави:

Австрия, Швейцария, Италия, Испания, Португалия, Нова Зеландия, Русия, Унгария, Словакия, Хърватска, Словения, Босна-Херцеговина, България, Румъния, Полша, Украйна, Канада (02/06)

За да получи право на означение с етикета на Greenpeace, един продукт трябва да отговаря на високи екологични изисквания:

При оценяването организацията за защита на околната среда постави на първо място използвания за производството на **fujiotherm**[®] тръбопроводни системи материал **fujiole**[®] PP-R (80).

За тази цел основната сурина полипропилен, както и съдържащите се добавки (цветни пигменти и стабилизатори), беше изследвана от независими лаборатории за безвредното си влияние върху околната среда. Въз основа на това изследване Greenpeace достигна до резултата, че тръбопроводната система **fujiotherm**[®] отговаря на високи екологични стандарти.

Отделни екологични предимства:

- PVC-без примеси
- Съдържанието на адитиви в материала **fujiole**[®] PP-R (80) е под 3 %
- Без съдържание на опасни за здравето тежки метали (напр. Cu, Pb, Ni и т.н.)
- Дълъг срок на експлоатация
- Подлежащ на рециклиране

Маркировката

„Product approved by Greenpeace“

се отнася за следните, сертифицирани от Greenpeace продукти на aquatherm:

- Всички **fujiotherm**[®] Тръби от класовете SDR 11, SDR 7,4 и SDR 6*
- **fujiotherm**[®] Тръби със стъклофибър SDR 7,4
- Всички фитинги на тръбопроводната система **fujiotherm**[®]

* **fujiotherm**[®] Тръбата с алуминиева вложка не е включена в лиценза!

Повече информация към темата VGP-лицензи ще намерите на интернет страницата на организацията за защита на околната среда (www.greenpeace.de)

Product approved by

GREENPEACE



Характеристика на системата

Допустими работни свръхналягания

за инсталации за питейна вода (протичащ медиум вода съгласно DIN 2000)

Температура	Срок на експлоатация	fujiotherm® - Тръба SDR 11	fujiotherm® - Тръба SDR 6	fujiotherm® -Тръба със стъклофибър SDR 7,4
Допустимо работно свръхналягане в bar				
20°C	1	15,0	30,0	28,6
	5	14,1	28,1	26,8
	10	13,7	27,3	26,1
	25	13,3	26,5	25,3
	50	12,9	25,7	24,5
30°C	1	12,8	25,5	24,3
	5	12,0	23,9	22,8
	10	11,6	23,1	22,0
	25	11,2	22,3	21,3
	50	10,9	21,8	20,7
40°C	1	10,8	21,5	20,5
	5	10,1	20,2	19,2
	10	9,8	19,6	18,7
	25	9,4	18,8	18,0
	50	9,2	18,3	17,5
50°C	1	9,2	18,3	17,5
	5	8,5	17,0	16,2
	10	8,2	16,5	15,7
	25	8,0	15,9	15,2
	50	7,7	15,4	14,7
60°C	1	7,7	15,4	14,7
	5	7,2	14,3	13,7
	10	6,9	13,8	13,2
	25	6,7	13,3	12,6
	50	6,4	12,7	12,1
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;">Питейна вода (студена)</div> <div style="width: 45%;">Питейна вода (топла)</div> </div>	65°C	1	14,9	11,6
		5	13,5	10,6
		10	12,6	10,0
		25	10,7	9,1
		50	10,2	8,5
	70°C	1	13,0	12,4
		5	11,9	11,4
		10	11,7	11,1
		25	10,1	9,6
		30	8,8	9,3
	75°C	50	8,5	8,1
		1	12,3	9,5
		5	10,7	8,5
		10	9,3	7,7
	25	7,5	6,5	

Многослойни тръби: Много високо натоварване при минимални дебелини на стените и висока скорост.

*SDR = Standard Dimension Ratio
(Съотношение-Диаметър-/Дебелина на стената)
SDR = 2 x S + 1 ≈ d/s
(S = номер серията тръби от ISO 4065)

Характеристика на системата

1

Допустими работни свръхналягания за отоплителни инсталации или затворени системи

Отопли- телен период	Температура	Срок на експлоатация	climatherm - Тръба SDR11 / Тръба със стъклофибърS DR 11	fuziotherm® - Тръба със стъклофибър SDR 7,4	fuziotherm® - Тръба с алуминиева вложка	fuziotherm® - Тръба SDR 7,4	
			Допустимо работно свръхналягане в bar				
Постоянна температура 70°C включително 30 дни в годината ▶	75 °C	5	9,38		14,27	11,33	
		10	9,08		13,79	10,95	
		25	7,82		11,74	9,32	
		45	6,77		10,18	8,08	
	80 °C	5	8,88		13,50	10,72	
		10	8,46		12,80	10,16	
		25	7,38		11,14	8,84	
		42,5	6,49		9,79	7,77	
	85 °C	5	8,17		12,42	9,85	
		10	7,82		11,87	9,42	
		25	6,70		10,14	8,05	
		37,5	6,07		9,18	7,29	
	90 °C	5	7,50		11,39	9,04	
		10	7,19		10,94	8,69	
		25	5,85		8,86	7,03	
		35	5,39		8,16	6,48	
Постоянна температура 70°C включително 60 дни в годината ▶	75 °C	5	9,26		14,11	11,20	
		10	8,90		13,57	10,77	
		25	7,62		11,58	9,19	
		45	6,60		10,05	7,97	
	80 °C	5	8,61		13,12	10,41	
		10	8,24		12,54	9,96	
		25	6,93		10,56	8,38	
		40	6,18		9,41	7,47	
	85 °C	5	7,91		12,03	9,55	
		10	7,56		11,52	9,14	
		25	6,05		9,22	7,31	
		35	5,57		8,48	6,73	
	90 °C	5	7,25		11,04	8,76	
		10	6,40		9,76	7,75	
		25	5,12		7,81	6,20	
		30	4,90		7,46	5,92	
Постоянна температура 70°C включително 90 дни в годината ▶	75 °C	5	9,17		14,02	11,12	
		10	8,79		13,38	10,62	
		25	7,45		11,33	8,99	
		45	6,45		9,82	7,80	
	80 °C	5	8,46		12,90	10,23	
		10	8,11		12,35	9,80	
		25	6,60		10,05	7,97	
		37,5	5,98		9,09	7,21	
	85 °C	5	7,76		11,81	9,37	
		10	7,03		10,72	8,51	
		25	5,63		8,58	6,81	
		32,5	5,28		8,03	6,37	
	90 °C	5	6,96		10,59	8,41	
		10	5,88		8,96	7,11	
			25	4,70		7,17	5,69

*SDR = Standard Dimension Ratio (Диаметър/Дебелина -Съотношение)
SDR = 2 x S +1 ≈ d/s (S = номер серията тръби от ISO 4065)

Характеристика на системата

Съответствие с хигиенните изисквания за безвредност

Съгласно условията всички части на съоръжението в контакт с питейна вода в съответствие с DIN 1988 T 2 са потребителски стоки по смисъла на закона за хранителните продукти и стоките за широко потребление. Пластмасовите тръби трябва да отговарят на KTW-препоръките на BfR (Федерален институт за оценка на риска).

Материал

С удостоверенията за изпитване на Института по хигиена в Гелзенкирхен се потвърждава, че тръбопроводната система **fujiotherm**® е неутрална съгласно хигиенните изисквания за безвредност. Чрез постоянни изпитвания се потвърждава (вж. Глава 1+2) годността на материала за питейни тръбопроводи за студена и топла вода.

Обработка:

При обработката на тръбопроводната система не се налага използването на вредни за хигиената добавки. Свързването се осъществява чрез съединяване на материала посредством разтопяване.

Питейната вода – нашият най-ценен продукт:

Нарастващото използване на PP в опаковките за хранителни продукти също доказва хигиенните качества на този материал.

Те превръщат **fujiotherm**® в оптимална опаковка за най-ценния за живота продукт: питейната вода.

UV-устойчивост

Когато са монтирани тръбопроводите от **fujiole**® PP-R (80) и **fujiole**® PP-R (80) C обикновено не са изложени на UV-лъчение. **fujiotherm**® и **climatherm** тръбите и фасонните части са с UV-защитна опаковка докато се транспортират и монтират. Максималният срок на съхранение (на открито) е 6 месеца!

За полагането на тръби на открито **aquatherm** предлага слоести тръби с UV-защитен полиетиленов слой. По този начин се изключва вредното влияние на слънчевите лъчи.

Шумоизолация

Обусловената от материала собствена степен на изолация на PP-елементите на системата действа шумоизолиращо на пренасянето на шумове от преминаването на потока на върху граничните или обхващащи тръбата строителни елементи. Поради това пренасянето на звука в сравнение с металните тръбопроводи е значително по-ниско.

Пожарозащита

Тръбопроводните системи **fujiotherm**® и **climatherm** тръбите изпълняват изискванията на строителен клас B 2 DIN 4102 (нормално запалими). В сравнение с естествените материали като дърво, корк и вълна **fujiotherm**® и **climatherm** не показват повишена токсичност при пожар. Затова при изгарянето не се отделя и диоксин.

Срещу пренасянето на пожар при тръбопроводи се използват преградни защити. Те се монтират в участъка на преминаване през строителната конструкция, когато е необходимо. Времето на устойчивост на огъня е минималната продължителност в минути.

Обема на задължителните защитни мерки при инсталации, зависи от вида на инсталацията.

За **fujiotherm**®, както и за **climatherm** са подходящи всички пожарозащитни системи, които могат да докажат съответно разрешение.

Като идеално решение за пожарна защита за двете системи **aquatherm** препоръчва Rockwool®-Conlit Schale.

Характеристика на системата

Огнево натоварване

Стойностите, необходими за определяне на огневото натоварване в затворен участък се получават от сумата на всички намиращи се в зоната запалими материали.

Математическото доказване на получената при горене топлина V [kWh/ в случай на пожар в затворен участък зависи от размера и материала.

Основата на изчисленията за **fusiotherm®** и **climatherm** тръбопроводите от **PP-R (80)** е долната граница на топлинната стойност $H_U = 12,2$ kWh/kg (съгласно DIN V 18230 T1) както и масата на материала $m_{\text{тръба}}$ [kg/m].

При видовете тръби **fusiotherm®** със алуминиева вложка и **fusiotherm® / climatherm** със стъклофибър се вземат под внимание интергрираните слоеве алуминий и стъклофибър.

В зависимост от метода на изчисление огневото натоварване се определя като се вземе под внимание коефициента на изгаряне. Тази стойност, отбелязвана като $m_{\text{фактор}}$ при полипропилена е 0,8.

Пожарозащита

Пожарозащитни мерки за **fusiotherm®** и **climatherm**

Новата директива за видовете тръбни системи определя условията за правилното прокарване през стени и тавани и изолацията на тръбопроводите през евакуационни пътища и аварийни изходи.

Изискванията към изолацията съгласно новата директива за видовете тръбни системи, могат да се приложат бързо и икономично за тръбопроводната система **fusiotherm®** и **climatherm** тръбопроводите.

Стойности на отделената енергия V (kWh/m) на **fusiotherm®** и **climatherm** тръбопроводите

Размер	SDR 11	SDR 7,4	SDR 6	fusiotherm® - Тръби с алуминиева вложка	fusiotherm® - Тръба със стъклофибър SDR 7,4	climatherm - Тръби със стъклофибър SDR 11
mm						
16	-	1,17	1,35	1,62	-	-
20	1,32	1,82	2,12	2,04	1,76	-
25	2,01	2,83	3,27	3,18	2,74	-
32	3,18	4,54	5,33	5,04	4,39	3,14
40	5,05	7,05	8,24	7,57	6,83	4,83
50	7,82	10,99	12,77	11,06	10,64	7,48
63	12,35	17,28	20,26	17,27	16,72	11,82
75	17,21	24,58	28,68	24,80	23,79	16,48
90	24,92	35,21	41,22	36,84	34,08	23,86
110	36,89	52,68	61,45	58,75	50,98	35,33
125	47,87	-	-	-	65,65	45,85
160	78,32	-	-	-	107,28	74,94
200	121,39	-	-	-	167,72	116,73
250	189,10	-	-	-	261,64	181,64

Характеристика на системата

Предимства на системата

Системата съдържа всички компоненти за цялостна инсталация от водомера до последния кран за вода. Смесените инсталации принадлежат на миналото.

Монтаж

При **fuziotherm**® няма корозионни увреждания. Всички материали са устойчиви на корозия и намаляват шума от преминаването на потока в сравнение с металните тръбопроводи. **fuziotherm**® тръбопроводите са светлонепропускливи. Затова не съществува опасност от образуване на водорасли.

Преработка:

fuziotherm® предлага единствена по рода си техника на свързване: единство на материала чрез повърхностно разтопяване. То се утвърждава с най-кратки интервали от време за съединяване.

напр. външен диаметър 20 mm = 8 sec.

fuziotherm® съединенията могат да се подложат на хидравлично натоварване непосредствено след самото съединяване, респ. да се пуснат в експлоатация. Няма период на изчакване.

Слоеста конструкция - технология

Чрез разработената от **aquatherm** производствена технология в материала полипропилен се интегрира алуминий, респ. специална смес от тъкани.

Резултат от тази нововъведена технология е единственото по рода си директно свързване на компонентните материали.

Ценово предимство

С **fuziotherm**® Вие получавате една напълно завършена тръбопроводна система с висококачествени продукти с оптимално съотношение между цена и качество.

Други предимства на **fuziotherm® тръби с алуминиева вложка, респ. тръби със стъклофибър**

- Линейното разширение в сравнение с традиционните PP-тръби е с 75 % по-малко.
- Пропускливостта при едно и също натоварване е с 20 % по-висока благодарение на по-тънките стени.

- Добра стабилност
- Коефициентът на линейно разширение е почти идентичен с този на металните тръбопроводи, така че в сравнение с изцяло пластмасовите тръби разстоянията между опорите могат да се увеличат, а скобите за закрепване да се ограничат.
- Оптимално съотношение между цена и качество на продукта
- По-ниско тегло
- Висока ударна жилавост
- Лесно рязане и заваряване

Важно: При тръбата със стъклофибър отпада една цяла работна операция - белене!

Качество

За **aquatherm** качество се пише с главна буква. Това се вижда не само от националните и международните означения за качество, но преди всичко и от удовлетвореността на клиентите, преработвателите и проектантите от **fuziotherm**®.

По-подробна информация по темата качество и сертификати ще намерите в глава 2.

Гаранция

Въз основа на стандарта за качество на техниката на системата **aquatherm** дава за всички тръби и фасонни части на тръбопроводната система **fuziotherm**® 10 години гаранция с гаранция за продукта от 3.000.000 EUR за нанесена щета.

Проектиране и софтуер

За проектирането и определяне на параметрите на системата **fuziotherm**® има на разположение обширна документация за проектиране и търгове. Освен това работата се улеснява с използването на графичен софтуер за проектиране за битовата техника **linear SHK Handwerk 5.0 CAD** софтуерен пакет.

Характеристика на системата

Видове полагане

Тръбопроводната система **fuiotherm**[®] е подходяща за всички познати видове полагане:



Изграждане на разпределители за водоснабдяване и отопление (жилищни сгради)



Инсталация пред стени



Изграждане на разпределители за отопление



Инсталация под мазилката



Инсталация над мазилката

Освен това съществува възможност за изграждане с готови конструкции за вертикалните щрангове и етажното разпределение.

fuiotherm[®] предлага идеалната програма за всички видове полагане.

Благодарение на обширната гама от тръби и фасонни части от 16 до 160 mm и 200, 250 mm външен диаметър, както и над 400 фасонни части и фитинги за свързване към метал с мисингова резба, се стига до идеалното решение за всички области на приложение.

Характеристика на системата

Правила за полагане

Принципно всички вертикални щрангове и разпределителни клонове се проектират и разполагат по познатия начин

1. Разпределителни клонове с многослойни тръби

За клонове в сутерени, вертикали и етажни клонове с обикновен начин на свързване трябва да се използват тръби на пръти със стабилност на формата.

Етажната инсталация може да се направи с разпределителни блокове за водоснабдяване и отопление: Гарантира се бързина и минимални монтажни работи.

Благодарение на необходимото минимално количество фасонни части се намалява броят на участъците на свързване, а с това и обема на монтажните работи.

Висока степен на предварителните работи:

Специалната конструкция позволява монтиране на пода или стената (напр. зад лайсните на цокъла) като цяла конструкция с всички отклонения.



2. Етажно разпределение с разпределителни блокове

Разпределителният блок за водоснабдяване предлага и други възможности за приложение:

Чрез обикновено пробиване на странично отклонение (18 mm пробивна машина) може да се включи допълнителен клон, напр. циркулация.

Допълнителна информация за разпределителните блокове за водоснабдяване и отопление ще намерите в глава 4.



Елементи на системата

Тръбопроводната система **fusiotherm**[®] обхваща:

- Тръби на пръти и/или рула
- Фасонни части
- Фланшови адаптори за фланшови съединения
- Свързваща арматура и принадлежности
- Преходни винтови съединения от **PP-R (80)** към метал, респ. метал към **PP-R (80)**
- Седло-образни елементи
- Разпределители
- Спирателна арматура
- Заваръчни уреди, заваръчни съоръжения
- Инструменти за рязане и белене
- Спомагателни и крепежни елементи

Химическа устойчивост

fusiotherm[®]-/ **climatherm** тръбите и фасонните части се отличават с изключителна химическа устойчивост. **fusiotherm**[®] елементите на преходните винтови съединения с месингова резба не са подходящи за всички видове вещества.

Специално за индустриални приложения на **fusiotherm**[®] тръбите препоръчваме използването на **fusiotherm**[®] фланци с фланшови адаптори и/или куплунги.

ЗАБЕЛЕЖКА :

По желание можете да получите и стоманени нипели за **fusiotherm**[®] преходните съединения.

Характеристика на системата

climatherm

Предимства и области на приложение

Тръбопроводната система **climatherm** е разработена специално за използване извън областта на инсталациите за питейна вода.

Наред с общите предимства на PP-R, тръбопроводната система (вжл 1.03) **climatherm** предлага в сравнение с системата **fujiotherm**® по-големи стойности на дебита, благодарение на по-малките дебелини на стените на тръбите.

Размерите са от 20 mm до 160 mm, както и 200 и 250 mm външен диаметър.

Системата включва всички компоненти за тръбопроводната инсталация на климатични и отоплителни съоръжения, както и за технически съоръжения.

Предимствата на **climatherm** и материала **fujiolen**® PP-R (80) C са следните:

- Абсолютно корозионно устойчиви
- Устойчивост на химикали
- Високо екологичен продукт
- Висока ударна жилавост
- Минимална грапавост на тръбата
- Топло- и шумозолационни качества
- Добра стабилност
- Много добра заваряемост
- Устойчивост на високи температури
- Значително по-тънка изолация - за всички диаметри тръби препоръчваме 10 mm изолация
- Малко тегло
- Лесна обработка
- Добра цена
- Спомагателни и крепежни елементи



Съставни части на системата

Тръбопроводната система **climatherm** обхваща в комбинация с фитингите **fujiotherm**®:

- Тръби на пръти и/или рула
- Фасонни части
- Фланшови адаптори за фланшови съединения
- Свързващи арматури и принадлежности
- Преходни винтови съединения от PP-R (80) към метал, респ. метал към PP-R (80)
- Седло-образни елементи
- Разпределители
- Спирателна арматура
- Заваръчни уреди, заваръчни съоръжения
- Инструменти за рязане
- Спомагателни и крепежни елементи



Характеристика на системата

Кратък преглед на областите на приложение на системите **fusiotherm®** и **climatherm**:

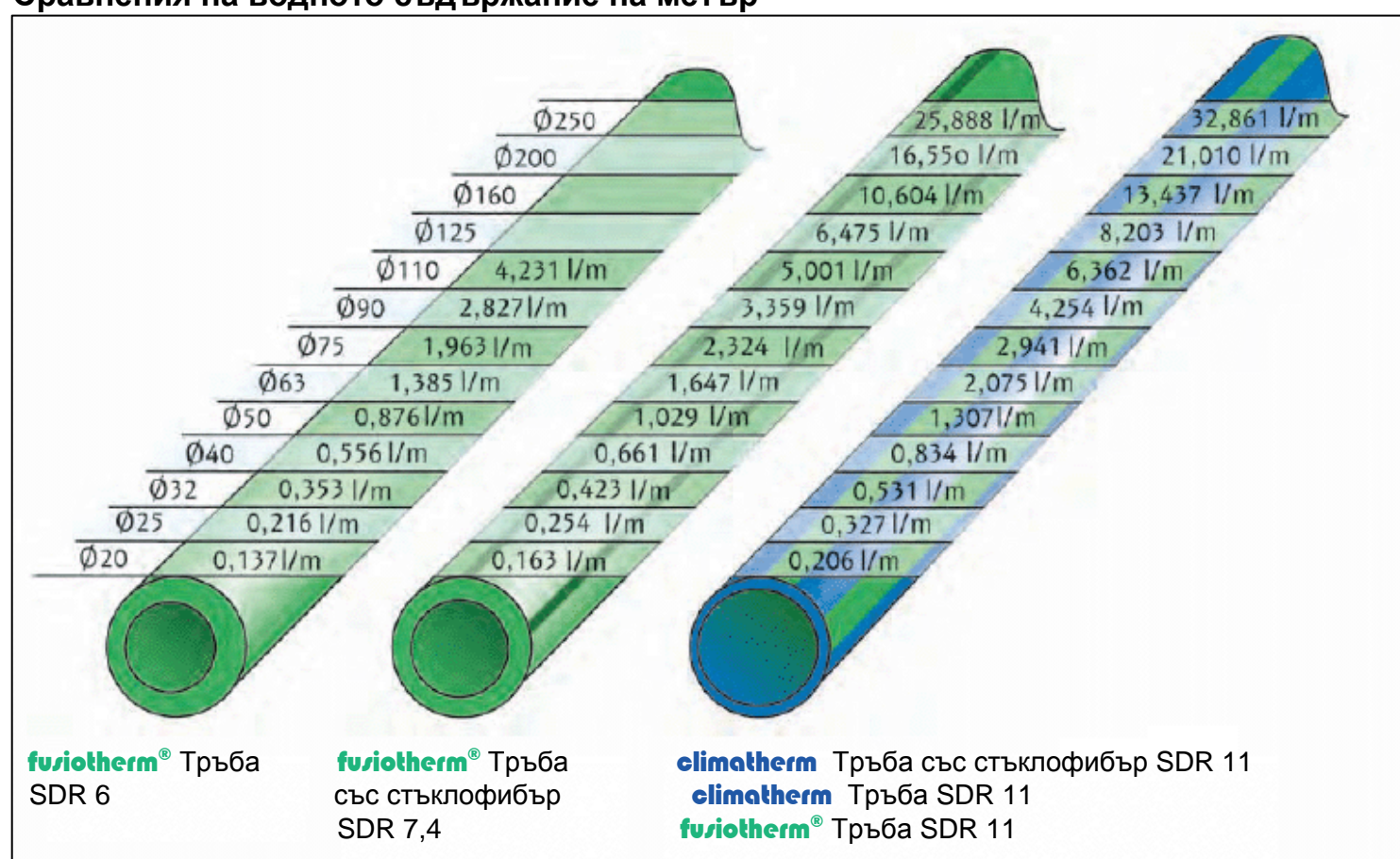
Препоръчителна система въз основа на техническите предимства: ●

Използването на системата е възможно: ○



Използване за питейна вода	●	
Изграждане на отоплителни съоръжения	○	●
Климатична техника	○	●
Охладителна техника	○	●
Техника за плувни басейни	●	●
Транспортиране на химикали като се има предвид устойчивостта на материалите	●	●
Използване за дъждовна вода	○	●
Напояване	○	●
Съоръжения с пневматичен въздух	○	●
Системи за повърхностно отопление		
Противопожарни спринклерни системи	●	●
Приложение в корабостроенето	●	●
Геотермални източници на енергия		

Сравнения на водното съдържание на метър



Осигуряване на качеството

Директиви

При проектирането и изпълнението на **fuziotherm®** инсталациите за водоснабдяване и отопление трябва да се спазват следните закони, наредби, директиви и стандарти (в случая не са взети под внимание регионалните допълнителни постановления и препоръки):

Проектиране и изпълнение:

- Наредба за питейната вода – Питейна вода-V-2000
- EnEV Наредбата за енергоспестяването
- DIN 1988 Технически правила за инсталации за питейна вода (TRWI)
- DIN 4109 Шумоизолация във високото строителство
- DIN 18381 Инсталации за газ, питейна в, отпадна вода в сгради
- DIN 16928 Тръбни съединения, водопроводни части, полагање
- DVS 200 Заваряване на термопластични пластмаси
- DVS 2208 Машини и уреди за заваряване на термопластични пластмаси
- **aquatherm** Техническа информация

Специфични за системата предварителни данни:

Общи изисквания за качество, размери

- DIN 8077 Тръби от полипропилен, размери
- DIN 8078 Тръби от полипропилен, Общи изисквания за качество
- DIN 16962ff Тръбни съединения и тръбопроводни части за напорни тръбопроводи от полипропилен
- DIN EN ISO 15874ff Пластмасови тръбопроводни системи за инсталации за топла и студена вода; полипропилен
- DVGW-Работни бюлетини
- SKZ -Директиви
- DIN EN ISO 9000 ff

Специфични за системата предварителни данни: Хигиена

- **КТW-препоръки на BfR (Федерален институт за оценка на риска)**

Здравна оценка на пластмасите и неметалните материали в рамките на закона за хранителните продукти и потребителските стоки за областта на питейното водоснабдяване.

- **DVGW-Работни бюлетини W 270**

Размножаване на микроорганизми върху материали за питейно водоснабдяване – изпитване и оценка.

- **BS 6920**

Подходящи за инсталация на водопроводи за питейна вода неметални продукти по отоншение на влиянието им върху качеството на водата.

Освен това трябва да се спазват всички постановления на водоснабдителните предприятия. Същото се отнася за инструкциите при използването на химикали.

Изпълнение на стандартите на системата

Многобройни национални и международни независими служби и институции потвърждават високия стандарт на качеството на **aquatherm**:



Осигуряване на качеството

Контрол на системата

Производството на една добре контролирана тръбопроводна система се обуславя от надзора, управлението и контрола на всички работни процеси. Освен това резултатите и процесите трябва да се документират.

В частност това се постига чрез:

- Входящ контрол на стоката
- Контрол на процесите
- Междинни изпитвания
- Крайни контроли
 - От съответните правилници за контрол на качеството на тръбопроводни системи за водоснабдяване.
- DIN-Директиви,
- DVGW-работни бюлетени и
- условията за надзор на Южногерманския център за пластмаси,

като се извеждат всички изисквания за вътрешен контрол, чието спазване се проверява от неутрални институти за изпитване в рамките на независимия надзор.

По този начин контролирането на системата се осъществява както от вътрешни, така и от външни органи за изпитване и контрол.

Освен това фирма **aquatherm** като водеща фирма на пазара и пионер в производството на полипропиленови тръбопроводни системи, има дългогодишен и богат опит в екструзионната и техниката за шприцовани отливки.

Събраните експертни знания са отразени в многобройни заводски стандарти и вътрешни указания за изпитване и процедури.

Те се спазват стриктно, което се потвърждава от запазващия се постоянен висок стандарт за качество на продуктите.



Вътрешен контрол

Квалифицирани служители и модерно оборудвана лаборатория гарантират безупречното изпълнение на всички изисквания за изпитване и контрол. Те са:

- Контрол върху средствата за изпитване
- Контрол на процесите и производството
- Входящ контрол на стоката
- Междинни изпитвания
- Краен контрол

За всички касаещи вътрешния контрол изпитвания се води пълна документация.



Осигуряване на качеството

Входящ контрол на стоката

Всички постъпващи стоки се подлагат на входящ контрол, който установява годността на суровините и спомагателните вещества за по-нататъшната обработка.

Стоките, които не са разрешени, не трябва да се складираат, нито да се използват за по-нататъшна обработка или монтиране.

Междинно изпитване

Преди началото и по време на производството и монтажа се извършват зададените съгласно плана за изпитване изпитвания.

При стартиране на производството на отдела по осигуряване на качеството се предават релевантни за качеството данни за регулиране на машините или проби на тръби и фасонни части.

В лабораторията незабавно се проверява, дали

- Качеството на повърхността
- Размерите на пробните елементи
- Данните за регулиране на екструзионните и машините за шприцвана отливка

отговарят на изготвените в резултат на предишни изпитвания спецификации за едно оптимално производство. Производството се разрешава едва когато е налице оптимално качество. Тези изпитвания се правят всекидневно при започване на всяка производствена серия, за да се гарантира безупречно качество.

Контрол на процесите

Един пример за всеобхватния контрол на процесите е измерването с ултразвук и регистрирането на данните за процеса при екструзия. Тези измервателни съоръжения позволяват контрола и спазването на зададените размери още в процеса на производство.

В случай, че зададените предварително допустими стойности се превишат или се понижат, ултразвуковият уред предава автоматично това отклонение на съоръжението за сортиране на екструзионната линия.

По този начин може да се опакова и складира само безупречно качество. Освен това установените данни и параметри на процеса се анализират детайлно, което допълнително подпомага процеса за осигуряване на качеството.

Крайни контроли

След призеждането на продуктите се извършват всички зададени в плана за изпитване крайни контроли. Готовите продукти се вкарват в склада за готова продукция едва след като са налице изцяло документирани всички задължителни изпитвания и резултатите отговарят на изискванията за качество на системата.

Изпитванията се прилагат, както за контрол на качеството на текущата продукция, така и за изпитване на строителната конструкция.

По този начин се откриват конструктивни и производствено-технически слаби места и трайно се отстраняват.

В заключение крайният контрол се състои от следните изпитвания:

- Контрол на размерите
- Качеството на повърхността
- Измерване на индекса на стопилка
- Изпитване на ударно натоварване
- Промяна след термична манипулация
- Хомогенност на материала
- Изпитване на дълговременна якост с вътрешно водно налягане - поведение

Допълнително към посочените изпитвания, в собствена лаборатория редовно се извършват изпитвания за хигиена съгласно KTW/DVGW-Директивите.



Осигуряване на качеството

Външен контрол

Външният контрол се отнася до изпитвания с определен обем и през определени интервали от време. Съответните контролни институции определят одобрените служби за изпитване, които отговорно се подписват за провеждането на тези изпитвания.

Наред с външните тестове на продуктите независимият надзор обхваща

- а) проверка на наредения вътрешен контрол на производителя,
- б) проверка на условията с оглед на техническите съоръжения и
- в) хигиенна и токсикологична проверка.

Резултатите от независимите контроли и тези от външните изпитвания на взетите тръби и фасонни части се удостоверяват на фирма **aquatherm** в удостоверения за изпитване.

Независимият надзор на **fujiotherm**[®] тръбопроводната система се осъществява в Германия, както от

Южногерманския център за пластмаси Вюрцбург (SKZ), така и от Института по хигиена Гелзенкирхен.

Двата института са оторизирани от Германското сдружение за газ и вода (DVGW) като служби за изпитвания.

Независимият надзор за разрешенията, издавани от други държави, се извършва по подобен начин.

Складиране / Опаковане / Спедиция

След изпитване и одобрение продуктите се складираат в подходящи помещения.

Във вътрешни инструкции са регламентирани методите на опаковане, складиране и изнасяне до спедицията на продуктите.

aquatherm Производство на тръби



Осигуряване на качеството
Удостоверения за изпитване

DVGW
Zertifikat über ein DVGW Prüfzeichen
certificate for a DVGW test mark
DW-001AS2120

Anwendungsbereich field of application	Produkte der Wasserversorgung products of water supply
Zertifizierter owner of certificate	equitherm GmbH Kunststoff- Extrusions- und Spritzgießtechnik Rüggem 5, D-51439 Altdorf
Vertrieber distributor	equitherm GmbH Kunststoff- Extrusions- und Spritzgießtechnik Rüggem 5, D-51439 Altdorf
Produkt product category	Verteiler und Modulsysteme, Trinkwassermodulsysteme (DWI)
Produktbeschreibung product description	System bestehend aus Röhren aus PP-R (R) und Ventilen aus PP-R für die Trinkwassererwärmung, PN 20
Modell model	KUBOCHROM
Prüfberichte test reports	Mechanische: 08870/01 vom 04.01.2002 (SKZ) Hygiene: C-9020/01 vom 05.05.2002 (BVF)
Prüfungslagen date of type examination	DVGW W 340 (21.06.1997) SGA-KTW 02 (21.10.1971)
Abschlußtag / AZ date of expiry / day no.	14.03.2007 / 02-0104-0004

[Signature]
DVGW Deutsche Vereinigung für Gas- und Wasserfachwesen
Technische Absperrstelle
D-51105 Köln
Telefon: +49 (0)228 21 10 101
Telefax: +49 (0)228 21 10 102

DVGW
DVGW-Baumusterprüfzertifikat
DVGW type examination certificate
DW-001AU0254

Anwendungsbereich field of application	Produkte der Wasserversorgung products of water supply
Zertifizierter owner of certificate	equitherm GmbH Kunststoff- Extrusions- und Spritzgießtechnik Rüggem 5, D-51439 Altdorf
Vertrieber distributor	equitherm GmbH Kunststoff- Extrusions- und Spritzgießtechnik Rüggem 5, D-51439 Altdorf
Produkt product category	Installationssysteme und Systemverbände: Trinkwassermodulsystemen (DWI)
Produktbeschreibung product description	System aus Kunststoff PP-R (R) und Fittings aus PP-R (R)
Modell model	FLUCHTHORN
Prüfberichte test reports	Mechanischeprüfung: 14670/01, 14670/02 vom 22.04.2004 (SKZ) Mechanischeprüfung: 14670/03, 14670/10 vom 22.04.2004 (SKZ) Mechanischeprüfung: 14670/02, 14670/12 vom 22.04.2004 (SKZ) Mechanischeprüfung: 14670/07-R vom 14.05.1997 (SKZ) Hygieneprüfung: 14990/01, 14990/02 vom 02.09.2004 (SKZ) Hygieneprüfung: C-127711-03-KW vom 05.07.2005 (BVF)
Prüfungslagen date of type examination	DVGW W 340 (21.06.1997) DVGW W 344 (21.06.1997) SGA-KTW 02 (21.10.1971) DVGW W 270 (21.11.1996)
Abschlußtag / AZ date of expiry / day no.	25.08.2009 / 04-0200-0001

[Signature]
DVGW Deutsche Vereinigung für Gas- und Wasserfachwesen
Technische Absperrstelle
D-51105 Köln
Telefon: +49 (0)228 21 10 101
Telefax: +49 (0)228 21 10 102

DVGW
Zertifikat über ein DVGW Prüfzeichen
certificate for a DVGW test mark
DW-0201AT2414

Anwendungsbereich field of application	Produkte der Wasserversorgung products of water supply
Zertifizierter owner of certificate	equitherm GmbH Kunststoff- Extrusions- und Spritzgießtechnik Rüggem 5, D-51439 Altdorf
Vertrieber distributor	equitherm GmbH Kunststoff- Extrusions- und Spritzgießtechnik Rüggem 5, D-51439 Altdorf
Produkt product category	Verteiler für die Trinkwassererwärmung, PP-R/PP-R, Typ: G-1 (DWI)
Produktbeschreibung product description	Verteiler PP-R/PP-R
Modell model	Kunstform Stahl-Verteiler
Prüfberichte test reports	Mechanischeprüfung: 13090/01, 13091/01 vom 12.01.2002 (SKZ) Hygieneprüfung: C-10097-02-KW vom 14.02.2002 (BVF)
Prüfungslagen date of type examination	DVGW W 340 (21.06.1997) SGA-KTW 02 (21.10.1971)
Abschlußtag / AZ date of expiry / day no.	07.02.2008 / 02-0107-0002

[Signature]
DVGW Deutsche Vereinigung für Gas- und Wasserfachwesen
Technische Absperrstelle
D-51105 Köln
Telefon: +49 (0)228 21 10 101
Telefax: +49 (0)228 21 10 102

DVGW
Zertifikat über ein DVGW Prüfzeichen
certificate for a DVGW test mark
DW-0206AT2415

Anwendungsbereich field of application	Produkte der Wasserversorgung products of water supply
Zertifizierter owner of certificate	equitherm GmbH Kunststoff- Extrusions- und Spritzgießtechnik Rüggem 5, D-51439 Altdorf
Vertrieber distributor	equitherm GmbH Kunststoff- Extrusions- und Spritzgießtechnik Rüggem 5, D-51439 Altdorf
Produkt product category	Verteiler für die Trinkwassererwärmung, PP-R/PP-R, Typ: G-1 (DWI)
Produktbeschreibung product description	Verteiler PP-R/PP-R
Modell model	Kunstform Stahl-Verteiler
Prüfberichte test reports	Mechanischeprüfung: 14620/01, 14620/02 vom 17.02.2005 (SKZ) Hygieneprüfung: C-10097-02-KW vom 14.02.2002 (BVF)
Prüfungslagen date of type examination	DVGW W 340 (21.06.1997) SGA-KTW 02 (21.10.1971)
Abschlußtag / AZ date of expiry / day no.	07.02.2008 / 02-0107-0001

[Signature]
DVGW Deutsche Vereinigung für Gas- und Wasserfachwesen
Technische Absperrstelle
D-51105 Köln
Telefon: +49 (0)228 21 10 101
Telefax: +49 (0)228 21 10 102

Осигуряване на качеството

Удостоверения за изпитване



Техника на свързване

Част А:

Монтаж на заваръчните инструменти

1. ВАЖНО!

Трябва да се използват само оригинални **fusiotherm®** заваръчни уреди и **fusiotherm®** заваръчни инструменти.

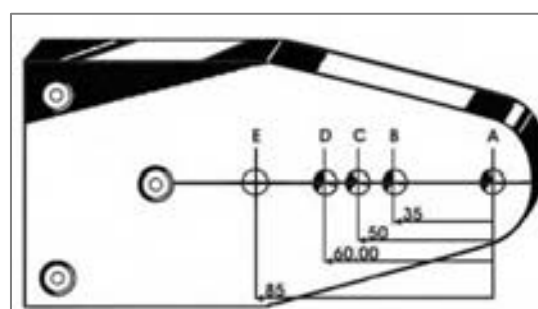
- Отвинтете с ръка и издърпайте силно заваръчните инструменти, докато са студени.
- Преди съединяване на разпределителни блокове, при които две съединения се заваряват едновременно, заваръчните инструменти трябва да се поставят в съответните отвори на нагревателната плоча, както е описано по-надолу в таблица А и фигура В.
- Заваръчните уреди не трябва да са замърсени и преди монтаж трябва да се провери, дали са почистени. Когато е необходимо, нагревателната муфа и нагревателната сърцевина трябва да се почистят с невлакнеста, груба хартиена кърпа и евентуално със спирт.
- Заваръчните инструменти да се монтират винаги така, че повърхонстта да не излиза извън края на нагревателната почва. Заваръчни инструменти с диаметър по-голям от 40 mm трябва да се закрепват винаги на задните отвори на заваръчната плоча.
- Заваръчният уред се свързва към електрозахранването и се проверява, дали индикаторът за функциониране свети.

В зависимост от температурата на околната среда времето за загряване на заваръчната плоча е между 10 и 30 минути.

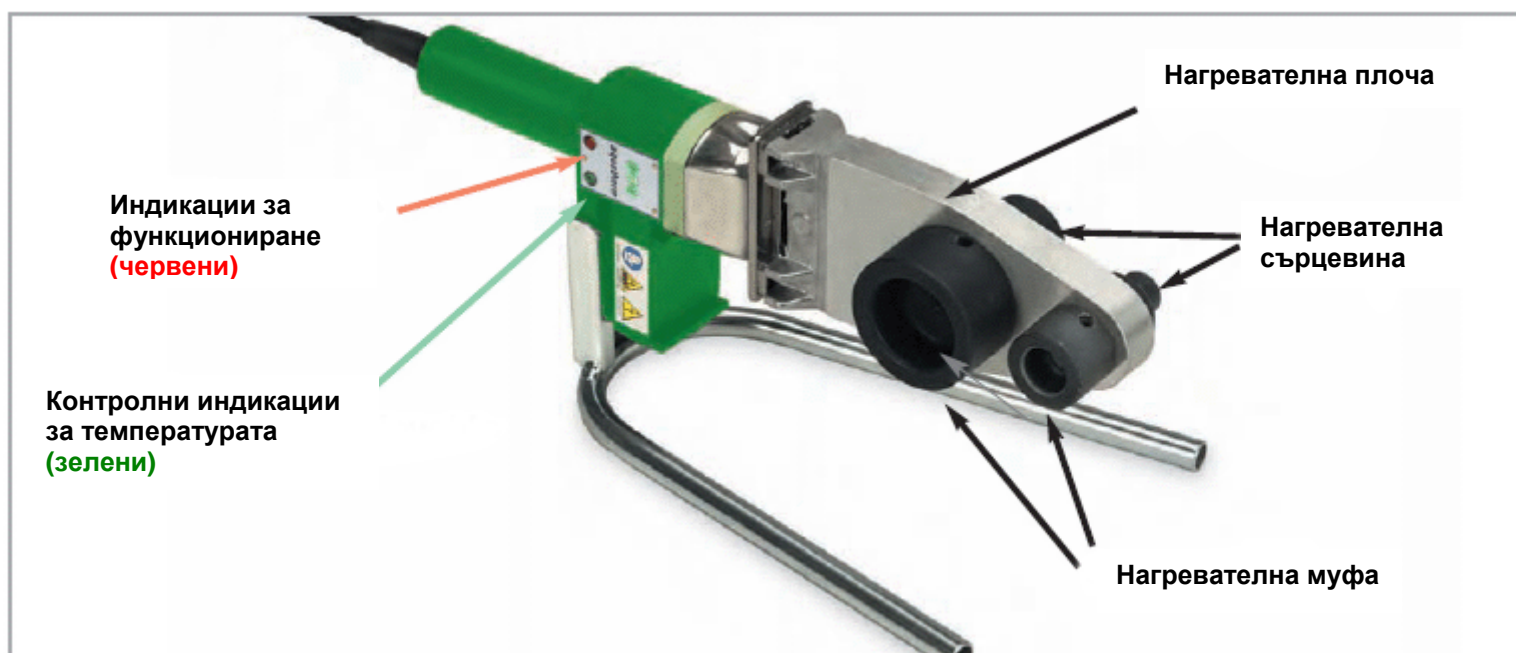


30115	Ø 25 mm	A + E	Ø 20 mm	A + C
85123	Ø 20 mm	A + B	Ø 16 mm	A + C
85124	Ø 20 mm	A + B	Ø 16 mm	A + C

В



Техника на свързване



Част А: Фаза на нагряване

7. През фазата на нагряване винтът на заваръчните инструменти трябва да бъде затегнат.

При това трябва се внимава, накрайниците да лежат с цялата си повърхност на нагревателната плоча. Не трябва да се използват клещи или други неподходящи инструменти, за да не се увреди покритието на заваръчните инструменти.

8. Задължителната температура на заваряване за обработката на системата **fuiotherm**® е 260°C. Съгласно DVS-Директивите за заваряване заваръчната температура трябва да се провери на инструмента преди началото на заваряването.

Проверката се извършва с контактен термометър или алтернативно с **fuiotherm**® термомоливи с променлив цвят.

ВНИМАНИЕ:

Първото заваряване трябва да е 5 минути след достигане на температурата на заваряване!

Част А: Манипулация

9. При смяна на инструмента на нагрят уред, след интервала за нагряване е необходима отново проверка на достигнатата температура на новия инструмент.
10. Когато уредът се изключва през по-продължителни интервали, процесът на нагряване (от точка 6), трябва да се извърши отново.
11. След приключване на заваръчните работи, уредът се изключва и се оставя да изстине. Заваръчният уред не трябва никога да се охлажда с вода, в противен случай ще се повредят термосъпротивленията.
12. **fuiotherm**® заваръчните уреди и заваръчните инструменти трябва да се пазят от замърсявания. Твърди изгорели частици могат да доведат до дефектно съединяване.
- Инструментите могат да се почистят с **fuiotherm**® почистващи кърпички. Заваръчните инструменти трябва да се поддържат винаги сухи.
13. Увредени и замърсени заваръчни инструменти трябва обезателно да се сменят, тъй като само безупречни инструменти за обработка гарантират безупречни съединения.
14. Никога не отваряйте или не ремонтирайте сами дефектни уреди. В този случай изпратете уреда за ремонт в завода.
15. Проверявайте редовно работната температура на **fuiotherm**® заваръчните уреди с подходящи измервателни уреди.

Техника на свързване

Част А: Директиви

- При работа със заваръчни машини трябва да се спазват общите условия за безопасност на труда за предотвратяване на злополуки. Прилагат се предимно директивите на професионалното сдружение на химическата промишленост за машини за обработване и преработване на пластмаси.
- За използването на **fusiotherm**® заваръчни уреди, машини и инструменти се прилагат освен това общите директиви DVS 2208, Част 1.

Част В: Проверка на съоръженията и инструментите

- Трябва да се провери, дали използваните **fusiotherm**® заваръчни уреди и инструменти отговарят на директивата "Техника за съединяване Част А".
- Използваните уреди и инструменти трябва да са достигнали задължителната температура от 260°C. За това е необходимо, съгласно "Техника за съединяване Част А, т. 8" отделно изпитване, което в съответствие с DVS-заваръчните директиви е абсолютно задължително: Съгласно DVS-Директивата за заваряване, проверката на необходимата работна температура трябва да се извършва с бързо показващи контактни термометри.

Съответните измервателни уреди трябва да позволяват измерване на температура до 350°C и да изключително точни.



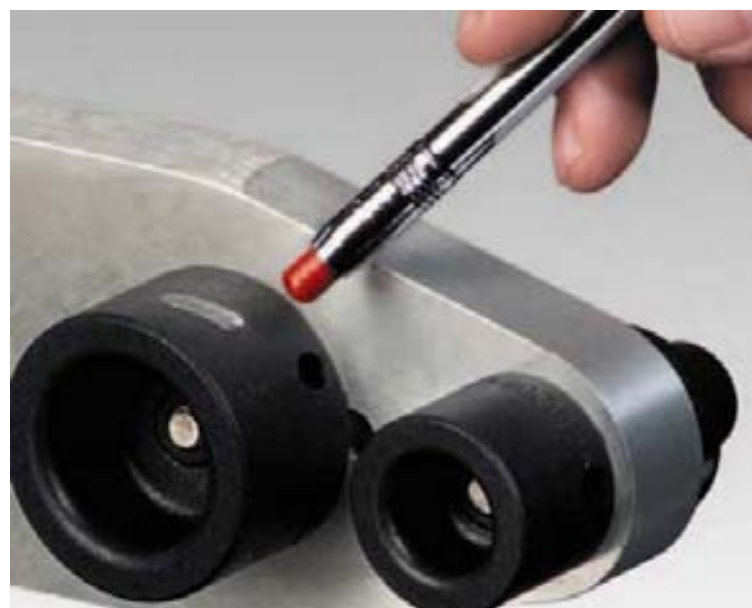
Проверка на температурата с контактен термометър

Алтернативно на спомената преди това проверка, контролът на работната температура може да се извършва с **fusiotherm**® термомолив с променлив цвят. Специалната креда с променлив цвят с алуминиев щифт показва при нанасяне върху нагряти повърхности точно измерен резултат с допустимо отклонение от ± 5 K.

Приложение:

След като контролната индикация за температурата на заваръчния уред покаже край на времето за нагряване, с кредата трябва да се нанесе една черта върху нагрятата външна повърхност на нагревателната муфа. След това в рамките на 1-2 секунди трябва да настъпи промяна на цвета. При мигновена промяна на цвета температурата на заваръчния уред, респ. инструмент е прекалено висока. Когато промяната на цвета се получи едва след 3 или повече секунди, температурата е под 260°C и поради това е по-ниска.

Показаната промяна на цвета трябва да настъпи в рамките на една до две секунди. В противен случай е необходима нова проверка, респ. контрол на заваръчния уред!



Проверка на температурата с креда:



Отпечатаният цвят може да се отклонява от оригинала.

Техника на свързване

Част В: Подготовка за съединяването

- Отрежете тръбата перпендикулярно на нейната ос.

Трябва да се използват само fusiotherm® резачки за тръби, респ. подходящи режещи инструменти.

Когато е необходимо тръбата трябва да се почисти и стружките да се отстранят.

- Отбележете дълбочината на заваряване с приложения шаблон и графитен молив на края на тръбата.
- Отбележете желаната позиция на фасонната части с маркиране на тръбата и/или фитинга.

Помощните маркировки на фасонната част и преминаващата по тръбата линия могат да се използват за ориентировка.

- Преди съединяването на тръба с алуминиева вложка свързващият алуминия и полипропилен слой трябва изцяло да се обели.

- Трябва да се използват само оригинални fusiotherm® острилки с безупречни ножове за белене. Изхабените ножове за белене трябва да се сменят с оригинални резервни ножове. След това трябва да се направи пробно белене, за да се провери правилното положение на новия нож. Обелената тръба с алуминиева вложка, не по-лека от обикновено, трябва да може да се напъха в нагревателната муфа.

- Напъхайте края на тръбата с алуминиева вложка във водача на острилката.

Обработете с острилката свързващия слой-алуминий-PP до ограничителя.

Дълбочината на белене до ограничителя на острилката показва дълбочината на заваряване. Отбелязването – по описания в т. 4 начин – отпада.

- Преди съединяването трябва да се провери, дали свързващият слой-алуминий-PP е напълно обелен.



Отрязване на тръбата



Отбелязване на дълбочината на заваряване



Обелване на алуминиево-пропиленния слой
(отпада при fusiotherm® и fusiotherm® тръби със стъклофибър!)

Техника на свързване

Част В: Подготовка за съединяването

Важни данни за съединяването

Тръба- външен Ø	Дълбочина на заваряване	Време за нагряване		Време за обработка	Време за охлаждане
		sec.DVS	sec. AQE*		
mm	mm	sec.DVS	sec. AQE*	sec.	min
16	13,0	5	8	4	2
20	14,0	5	8	4	2
25	15,0	7	11	4	2
32	16,5	8	12	6	4
40	18,0	12	18	6	4
50	20,0	18	27	6	4
63	24,0	24	36	8	6
75	26,0	30	45	8	8
90	29,0	40	60	8	8
110	32,5	50	75	10	8
125	40,0	60	90	10	8

В съответствие с DVS 2007, Част 11 времето за нагряване при температури на околната среда под +5°C трябва да се повиши с 50 %.

* препоръчани от **aquatherm** времена за загряване

Размери 160, 200 + 250:

Тези размери се заваряват чрез челно заваряване.

Подробна информация за това ще намерите в тази глава на страници 14+15.

Приложими са общите директиви за заваряване с нагревателен елемент DVS 2207, Част 11.

Част В: Загряване на елементите

10. Краят на тръбата, без да се завърта, се напъхва до отбелязаната дълбочина на заваряване в нагревателната муфа и **едновременно** с това фасонната част, без завъртане до ограничителя на нагревателната сърцевина.

Времето за нагряване съгласно таблицата трябва да се спазва задължително!

Тръбите и фасонните части с размери Ø 75-125 mm трябва да се обработват принципно само със заваръчен уред с Кат. № 50341 или заваръчна машина Кат. № 50147.

ВНИМАНИЕ:

Времето за нагряване започва едва когато, тръбата и фитинга са вкарани на необходимата дълбочина в нагревателния елемент. **НЕ ПО-РАНО!**



Нагряване на фасонните части

Техника на свързване

Част В: Съединяване, фиксиране, изравняване

11. След зададеното време за нагряване, тръбата и фасонната части се издърпват рязко от заваръчните инструменти и веднага, без да се завъртат, се съединяват, докато означената дълбочина на заваряване се покрие от получения заваръчен шев.

ВНИМАНИЕ:

Тръбата не трябва да се напъхва много дълбоко във фасонната част, тъй като в противен случай това може да доведе до стеснявания, в краен случай до затваряне на тръбата.

12. Съединените елементи трябва да се фиксират по време на обработката.

През това време съединението може да се коригира.

Коригирането се ограничава само до изравняване на тръбата и фасонната част. Завъртане на елементите не се допуска. След изтичане на времето за обработка съединението не трябва да се изравнява повече.

13. След времето за охлаждане материалът може да се натовари изцяло.

Резултатът от разтопяването на тръбата и фитинга е неразделима цялост на елементите на системата. Единствена по рода си свързваща техника с доживотна сигурност!



Съединяване, фиксиране и ...



... изравняване на фасонните части.



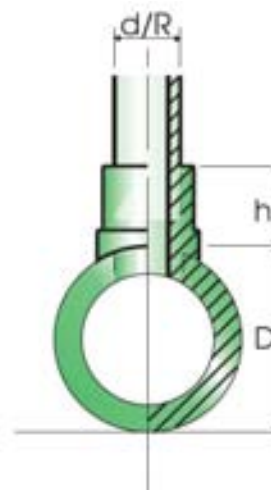
Резултат: Едно неразделно съединение!

Част С: Седло-образен елемент

fuiotherm® седло-образните елементи се предлагат за тръби с външен диаметър 40, 50, 63, 75, 90, 110, 125, 160, 200 и 250 mm.

Седло-образните елементи се използват в следните области на приложение:

- за допълнително свързване на разклонения
- при израждането на разпределители
- като етажни разклонения при вертикалните тръбопроводи
- места за включване на измервателна апаратура и много други



Техника на свързване

Кат. №.	Размер	D	d	R	h	Измерителен уред	Пробивна машина	Инструмент за скосяване*	Заваръчен уред
		mm	mm	вън. р.	mm	Ø mm	Кат. №	Кат. №	Кат. №
15156	40/20 mm	40	20	-	27,0	-	50940	50910	50614
15158	40/25 mm	40	25	-	28,0	-	50940	50910	50614
15160	50/20 mm	50	20	-	27,0	-	50940	50910	50616
15162	50/25 mm	50	25	-	28,0	-	50940	50910	50616
15164	63/20 mm	63	20	-	27,0	-	50940	50910	50619
15166	63/25 mm	63	25	-	28,0	-	50940	50910	50619
15168	63/32 mm	63	32	-	30,0	-	50942	50912	50620
15170	75/20 mm	75	20	-	27,0	-	50940	50910	50623
15172	75/25 mm	75	25	-	28,0	-	50940	50910	50623
15174	75/32 mm	75	32	-	30,0	-	50942	50912	50624
15175	75/40 mm	75	40	-	34,0	-	50944	50914	50625
15176	90/20 mm	90	20	-	27,0	-	50940	50910	50627
15178	90/25 mm	90	25	-	28,0	-	50940	50910	50627
15180	90/32 mm	90	32	-	30,0	-	50942	50912	50628
15181	90/40 mm	90	40	-	34,0	-	50944	50914	50629
15182	110/20 mm	110	20	-	27,0	-	50940	50910	50631
15184	110/25 mm	110	25	-	28,0	-	50940	50910	50631
15186	110/32 mm	110	32	-	30,0	-	50942	50912	50632
15188	110/40 mm	110	40	-	34,0	-	50944	50914	50634
15189	110/50 mm	110	50	-	34,0	-	50946	-	50635
15190	125/20 mm	125	20	-	27,0	-	50940	-	50636
15192	125/25 mm	125	25	-	28,0	-	50940	-	50636
15194	125/32 mm	125	32	-	30,0	-	50942	-	50638
15196	125/40 mm	125	40	-	34,0	-	50944	-	50640
15197	125/50 mm	125	50	-	34,0	-	50946	-	50642
15198	125/63 mm	125	63	-	38,0	-	50948	-	50644
15206	160/20 mm	160	20	-	27,5	-	50940	-	50648
15208	160/25 mm	160	25	-	28,5	-	50940	-	50648
15210	160/32 mm	160	32	-	30,0	-	50942	-	50650
15212	160/40 mm	160	40	-	34,0	-	50944	-	50652
15214	160/50 mm	160	50	-	34,0	-	50946	-	50654
15216	160/63 mm	160	63	-	38,0	-	50948	-	50656
15228	200 - 250 / 20 mm	200 - 250	20	-	27,5	-	50941	-	50660 / 50672
15229	200 - 250 / 25 mm	200 - 250	25	-	28,5	-	50941	-	50660 / 50672
15230	200 - 250 / 32 mm	200 - 250	32	-	30	-	50942	-	50662 / 50674
15231	200 / 40 mm	200	40	-	34	-	50944	-	50664
15232	200 / 50 mm	200	50	-	34	-	50946	-	50666
15233	200 / 63 mm	200	63	-	37,5	-	50948	-	50668
15251	250 / 40 mm	250	40	-	34	-	50944	-	50676
15252	250 / 50 mm	250	50	-	34	-	50946	-	50678
15253	250 / 63 mm	250	63	-	37,5	-	50948	-	50680
28214	40/25x1/2"IG.	40	-	1/2"	39,0	14	50940	50910	50614
28216	50/25x1/2"IG.	50	-	1/2"	39,0	14	50940	50910	50616
28218	63/25x1/2"IG.	63	-	1/2"	39,0	14	50940	50910	50619
28220	75/25x1/2"IG.	75	-	1/2"	39,0	14	50940	50910	50623
28222	90/25x1/2"IG.	90	-	1/2"	39,0	14	50940	50910	50627
28224	110/25x1/2"IG.	110	-	1/2"	39,0	14	50940	50910	50631
28226	125/25x1/2"IG.	125	-	1/2"	39,0	14	50940	-	50636
28230	160/25x1/2"IG.	160	-	1/2"	39,0	14	50940	-	50648
28232	200 - 250/25 mm x1/2"IG.	200 - 250	-	1/2"	39,0	14	50941	-	50660 / 50672
28234	40/25x3/4"IG.	40	-	3/4"	39,0	16	50940	50910	50616
28236	50/25x3/4"IG.	50	-	3/4"	39,0	16	50940	50910	50619
28238	63/25x3/4"IG.	63	-	3/4"	39,0	16	50940	50910	50623
28240	75/25x3/4"IG.	75	-	3/4"	39,0	16	50940	50910	50627
28242	90/25x3/4"IG.	90	-	3/4"	39,0	16	50940	50910	50631
28244	110/25x3/4"IG.	110	-	3/4"	39,0	16	50940	50910	50636
28246	125/25x3/4"IG.	125	-	3/4"	39,0	16	50940	-	50648
28250	160/25x3/4"IG.	160	-	3/4"	39,0	16	50940	-	50624
28254	200 - 250/25 mm x 3/4IG.	200 - 250	-	3/4"	39,0	16	50941	-	50660 / 50672
28260	75/32x1"IG.	75	-	1"	43,0	20	50942	50912	50628
28262	90/32x1"IG.	90	-	1"	43,0	20	50942	50912	50632
28264	110/32x1"IG.	110	-	1"	43,0	20	50942	50912	50638
28266	125/32x1"IG.	125	-	1"	43,0	20	50942	-	50650
28270	160/32x 1"IG.	160	-	1"	43,0	20	50942	-	50660 / 50672
28274	200 - 250 / 32 mm x1"IG.	200 - 250	-	1"	43,0	20	50942	-	50662 / 50674

Част С: Седло-образни елементи

Техника на свързване

Част С: Седло-образни елементи

1. Преди началото на заваръчния процес трябва да се провери, дали използваните уреди и инструменти отговарят на директивите за техника за съединяване Част А.
2. Най-напред стената на тръбата се пробива с **fusiotherm®** пробивна машина.
 - Отклонение 20/25 mm (Кат. № 50940/50941)
 - Отклонение 32 mm (Кат. № 50942)
 - Отклонение 40 mm (Кат. № 50944)
 - Отклонение 50 mm (Кат. № 50946)
 - Отклонение 63 mm (Кат. № 50948)
3. **ВАЖНО! Само при използване на тръби с алуминиева вложка останалият на отвора алуминий трябва да се острани с инструмента за скосяване.**
 - Отклонение 20/25 mm (Кат. № 50910)
 - Отклонение 32 mm (Кат. № 50912)
 - Отклонение 40 mm (Кат. № 50914)
4. Заваръчният уред/заваръчният инструмент за седло-образния елемент трябва да е достигнал задължителната работна температура от 260°C.
5. Заваряваните повърхности трябва да са чисти и сухи.
6. Накрайникът за нагряване се напъхва в пробития отвор в стената на тръбата, докато уредът достигне напълно външната стена на тръбата. След това нипелната част на седловидния елемент се напъхва в нагревателната муфа, докато повърхността на седловинната част достигне огънатата част на инструмента. Времето за нагряване на елементите при всички размери е 30 секунди.
7. След отстраняването на заваръчния уред накрайникът на седловинната част се напъхва бързо в нагрятия пробит отвор. Тя се притиска точно и без завъртане към нагрятата външна повърхност на тръбата. Седло-образният елемент се фиксира 15 sec на тръбата. След охлаждане от 10 минути съединението може да се подложи на пълно натоварване. Съответното тръбно отклонение се заварява в муфата с обичайната техника на съединяване.

При свързването чрез разтопяване на седло-образния елемент с външната повърхност на тръбата и стената на тръбата съединението достига най-голяма здравина. Алтернативен вариант при изграждането на разпределители.



Пробиване на стената на тръбата



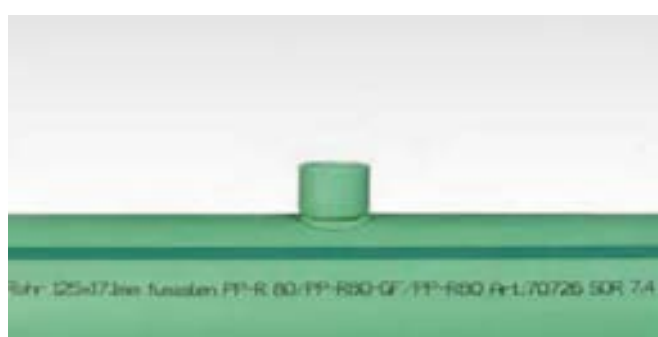
Нагряване на ...



... на елементите за заваряване



Съединяване



Готово!

Само при използване на тръби с алуминиева вложка

Техника на свързване

Част D: Заваръчна машина **fusiotherm**[®]

Транспортната кутия на заваръчната машина съдържа:

- Шейна на машината с основа и нагревателен елемент
- Обтегателни елементи (1 комплект) състоящ се от 8 затягащи челюсти за тръби и фитинги. Диаметър 25, 32, 40, 50, 63, 75, 90, 110, 125 mm
- Заваръчни инструменти **fusiotherm**[®] Ø 50, 63, 75, 90, 110, 125 mm
- Ръчен заваръчен уред
- Инбусен ключ и скоба за сменяемите челюсти
- Термомолив с променлив цвят
- Наръчник за монтиране

Заваръчната машина **fusiotherm**[®] е разработена специално за стационарна обработка на тръбопроводни части с външен диаметър 50-125 mm.

С тази машина могат прецизно да се монтират предварително сложни части на съоръжението.

Интегрираната въртяща се ръчка улеснява различни работни процеси.



Тръба- външен- Ø	Дълбочина на заваряване mm	Време за нагряване		Време за обработка. sec.	Време за охлаждане min.
		sec. DVS	sec. AQE*		
50	20,0	18	27	6	4
63	24,0	24	36	8	6
75	26,0	30	45	8	8
90	29,0	40	60	8	8
110	32,5	50	75	10	8
125	40,0	60	90	10	8

Приложими са общите директиви за заваряване с нагревателен елемент DVS 2207, Част 11.

В съответствие с DVS 2007, Част 11 времето за нагряване при температури на околната среда под +5°C трябва да се повиши с 50 %.

* препоръчани от **aquatherm** времена за заграване

Размери 160, 200 + 250:

Тези размери се заваряват чрез челно заваряване.

Подробна информация за това ще намерите в тази глава на страници 14+15.

Техника на свързване

Част Е: Заваръчен уред за електромуфено заваряване.

Техника на свързване

Заваръчният уред **fuziotherm**[®] за електрозаваряване е подходящ за преработката на електрозаваряеми муфи от Ø 20 - 160 mm.

Технически данни:

- Напрежение на мрежата: 230 V (номинално напрежение)
- Номинална мощност: 2.800 VA, 80 % ED
- Номинална честота: 50 Hz – 60 Hz
- Защитен клас: IP 54

1. Обща информация и контроли

Чистотата наред с правилното използване е най-важната предпоставка за постигане на добри заварки. За да останат муфите абсолютно чисти, те трябва да останат в оригиналната си опаковка докато започне тяхната обработка.

Повърхността на тръбата също трябва да е чиста и неувредена. Трябва да се отрежат краищата на тръбите, които са хлътнали в недопустима степен.

Заваряваните тръбопроводни части, както и сензорът на температурата на заваръчния уред трябва да са с една и съща температура в границите на допустимия температурен диапазон (т. е. + 5°C до 40°C съгласно DVS 2207) (в резултат напр. на слънчева радиация или неподходящо складиране могат да настъпят значителни температурни разлики, които да доведат до неправилни заварки).

2. Подготвителни работи

Последователността на работните операции трябва да се спазва задължително!

1. Краищата на тръбата се режат перпендикулярно и се почистват от стружките (предварително отрязаните краища трябва да се проверят).
2. Почистете от замърсяванията и подсушете краищата на тръбите с необходимите дължини.
3. Отбележете на края на тръбата дълбочината на напъхване на **fuziotherm**[®] електрозаваряемата муфа.



fuziotherm[®] Електрозаваряем уред Ø 20-160 mm



fuziotherm[®] E-Муфа



fuziotherm[®] Острилка

Дълбочини на заваряване до 160 mm в mm											
Ø	20	25	32	40	50	63	75	90	110	125	160
ДН	35,0	39,0	40,0	46,0	51,0	59,0	65,0	72,5	80,0	86,0	93,0

Техника на свързване

Част Е: Заваръчен уред за електромуфено заваряване

Техника на свързване

4. Повърхността на тръбата се обработва изцяло чрез стружкоотнемане до дълбочината на напъхване (с предвидената за съответния диаметър на тръбата **fujiotherm**[®] острилка).
5. Почиства се основно още веднъж. Без пълно обелване на повърхността в областта на заваряване не може да се очаква хомогенно и плътно заваръчно съединение.

Увреждания на повърхността на тръбата, като напр. аксиално набраздяване или издсраскване, са забранени в зоната на заваряване. Краищата на тръбите не трябва да се докосват и трябва да се пазят от ново замърсяване – напр. да са покрити с чист полиетиленов плик. Заваряването трябва да се извърши в рамките на 30 минути след обелването.

3. Монтиране на **fujiotherm**[®] електрозаваряема муфа

Замърсяванията трябва да се избегнат и всички части трябва да се фиксират стабилно.

1. Защитното фолио от лицевата страна на **fujiotherm**[®] електрозаваряемата муфа се отваря от едната страна (разрежете с нож по дължината на ръба на отвора), така че останалата част от опаковъчното фолио да остане цяла. Почистете грижливо вътрешната страна на муфата. Муфата се монтира до 30 минути след отваряне на опаковката.
2. Електрозаваряемата муфа **fujiotherm**[®] се напъхва върху чистия, сух край на тръбата до маркираната дълбочина на напъхване. При необходимост може да се ползват скоби за притискане.
3. Защитното фолио се отстранява изцяло и обеленият, чист, втори край на тръбата също се напъхва до ограничителя в **fujiotherm**[®] електрозаваряемата муфа.

Тръбите трябва да се напъхат в **fujiotherm**[®] електрозаваряемата муфа без обтягане или собствено натоварване. Муфата трябва да е все още подвижна след монтирането на краищата на тръбите. Въздушният процес около тръбата трябва да е разпределен равномерно. Когато на мястото на свързване има напрежение, резп. изместване при заваряването може да се получи изтичане на стопилка и това да доведе до дефектно съединение. Краищата на тръбите и заваряемите муфи трябва да са сухи при монтирането.



Тръбите за заваряване се режат, белят и се почистват основно



Почистване на Е-муфите от вътрешната страна



Напъхване на Е-муфите на края на тръбата



Техника на свързване

Част Е: Заваръчен уред за електромуфено заваряване.

Техника на свързване

4. Заваръчен процес

1. Муфата трябва да се позиционира така, че въздушният процеп да е равномерно разпределен.
2. Направете необходимата регулировка на уреда.
3. Данните на дисплея на заваръчния уред се сравняват с данните на етикета (вж. баркод-етикета на електрозаваряемата муфа).
4. Стартирайте и контролирайте завъръчния процес.

Мястото на свързване трябва да остане неподвижно по време на целия заваръчен процес до пълното охлаждане и не трябва да се наторва с външни сили.

5. Време за охлаждане и изпитване с налягане

Едва след като приключи изцяло времето за охлаждане завареното тръбно съединение може да се натоварва или да се отделя от уреда за заваряване!

Минималното време, необходимо за охлаждане е обозначено на **fusiotherm**[®] електрозаваряемата муфа. При температури на околната среда над 25°C, респ. силно срънчево облъчване, времето за охлаждане трябва съответно да се удължи!

Работно налягане

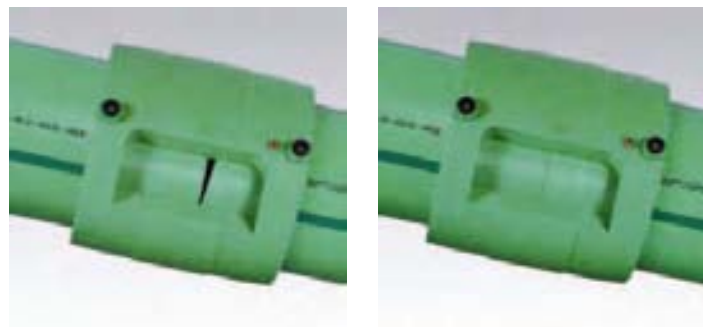
Електрозаваряемите муфи **fusiotherm**[®] отговарят на степен на налягане PN 20. Връзката между температурно натоварване, работно налягане и срок на експлоатация е посочена в таблицата "Допустими работни налягания".

Допълнителни данни за свързването на електрозаваряеми муфи и подробности за **fusiotherm**[®] заваръчния уред за електромуфено заваряване са описани в приложеното към уреда упътване за експлоатация.

Тип на натоварването	Натоварване с налягане	Минимален период на изчакване
Опън, огъване, усукване на безнапорни тръбопроводи		20 минути
Изпитвателно или експлоатационно налягане на тръбопроводи под налягане	до 0,1 bar 0,1 до 1 bar над 1 bar	20 минути 60 минути 120 минути
Повторение на заваръчния процес		60 минути



Напъхване на втората, също така обелена и почистена тръба в муфата



За една оптимална стабилна заварка Ви препоръчваме, двата края на тръбата в електрозаваряемата муфа да са симетрично разположени един спрямо друг! Обезателно трябва да се вземат под внимание минималните дълбочини на заваряване!



Заваръчният уред се поставя отвора на муфата. Заваръчният процес се стартира. Спазва се времето за охлаждане. Готово!

Техника на свързване

Част Е: Заваръчен уред за електромуфено заваряване.

Ремонти на тръби с **fujiotherm**® електрозаваряема муфа

Отрежете перпендикулярно минимум 3-4 дължини на муфата (място на пробива остава по средата) от дефектната тръба. Нагласете новото парче тръба в изрязания участък. Подгответе крайщата на старата тръба, както при ново монтиране.

Обелете новото парче тръба с острилка за тръби от двете страни на разстояние, малко по-голямо от една дължина на муфата.

Извадете две муфи от опаковката. Напъхайте муфите изцяло на двата края на новото парче тръба.

След това нагласете парчетата тръба в старата тръба и напъхайте муфите до маркировката на двата края на старата тръба.

В този случай трябва обезателно да се внимава, тръбите са точно изравнени и върху тях да няма напрежение, преди да се извърши заваряването.

Част F: Допълнителни възможности за ремонтване

Ремонтирането на увредените тръбопроводи може да се извърши

както е описано по-нагоре чрез съединяване – заваряване (вж. Част В) или

електромуфено заваряване (вж. Част Е).

Освен това **fujiotherm**® програмата предлага възможността

за ремонт чрез запечатване на отвори.

Необходимият инструмент (Кот. № 50307/11) и ремонтния щифт (КатV № 60600) отисани на страници 6.15 и 6.37 и могат за се закупят.

Информацията за монтирането е приложена към съоръжението, но може да бъде поискана и отделно в завода (№ D 11450).



Нагриване



Запечатване



Изрязване

Техника на свързване

Челно заваряване с нагревателен елемент за тръби с размери 160, 200 + 250 mm

От тръбата за студена вода до патентованата тръба със стъклофибър, асортиментът от пластмасови тръби от **fujiolen**® PP-R (80) и **fujiolen**® PP-R (80) C и C-GF обхваща три различни вида тръби с външен диаметър от 16 до 25 mm.

В резултат на нарастващите потребности и получаваните често запитвания **aquatherm** предлага на своите клиенти своите доказани пластмасови тръбопроводни системи вече и в размерите 160, 200 + 250 mm.

Те се отнасят за типовете тръби:

Тръба за студена вода SDR 11 **fujiotherm**®

Тръба със стъклофибър SDR 7,4 **fujiotherm**®

Тръба със стъклофибър SDR 11 **climotherm**

Новите тръби са изключително подходящи за транспортиране на различни вещества в индустриалното строителство и изграждането на съоръжения.

Други области на приложение са водоснабдителни мрежи на големи хотели и болници, но също така и далекопроводни мрежи или корабостоене.

Тръбите и фасонните части се съединяват, както е обяснено накратко по-надолу чрез **челно заваряване с нагревателен елемент**:

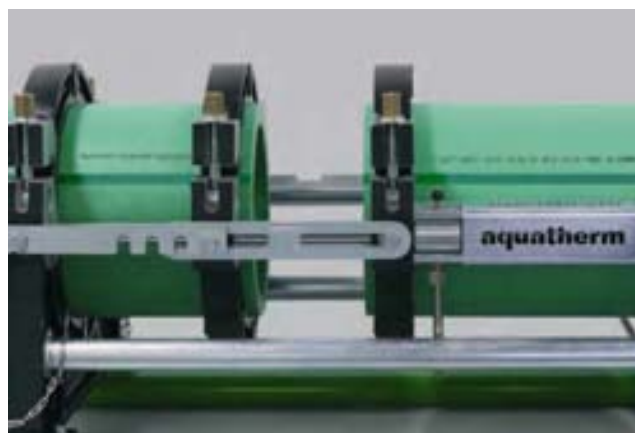
1. Защитете работното място от влиянието на атмосферните условия.
2. Проверете функциите на заваръчната машина и я нагрейте.
3. Отрежете на тръбите на желаната дължина.
4. Пластмасовите тръби се подравняват и фиксират с помощта на притягащите елементи.
5. Челата на тръбите се струговат паралелно с фреза.
6. Стружките се отстраняват.
7. Проверете дали двете части са в линия (допуска се отклонение макс 0,1 x дебелината на стената).
8. Проверете хлабината между свързващите части (макс. 0,5 mm).
9. Проверете температурата на нагревателния елемент ($210^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$).
10. След всеки заваръчен процес трябва да се проверява чистотата на нагревателния елемент.



Преди заваряването тръбата трябва се отреже до желаната дължина



Проверете функциите на заваръчната машина и я нагрейте



Заваряемите части се затягат, изравняват, фиксират, поставя се фрезата



Техника на свързване

11. След поставянето на нагревателния елемент тръбите се притискат към заваръчния елемент до изравняване.
12. След достигането на зададената височина на заваръчния шев притискането се намалява. С това действие започва времето на нагряване. Това време служи, за да достигнат краищата на тръбата температурата на заваряване.

Необходима височина на заваръчния шев в mm:

	SDR 7,4	SDR 11
160 mm	1,5	1,0
200 mm	2,0	1,0
250 mm	2,0	1,5

13. След изтичане на времето за нагряване плъзгачите се отделят, нагревателният елемент бързо се изважда и тръбите отново се събират.
14. Тръбите се съединяват със необходимото притискане и се охлаждат под натиск.
15. Завареното съединение може да бъде освободено – заваръчният процес е завършен.

Допълнително следвайте упътването за управление на заваръчната машина и директивата DVS 2207 Част 11.

ВАЖНИ УКАЗАНИЯ:

1. Заваръчните машини трябва да са пригодени за заваряване на тръби със съотношение на диаметър - дебелина на стената SDR 7,4.

Препоръката на **aquatherm** за подходящи заваръчни машини е:

Firma Ritmo:	DELTA „DRAGON“ 250
Firma Rothenberger:	ROWELD P 250 B
Firma WIDOS:	WIDOS 4001/4002

2. При машини с хидравлично задвижване за изчисляване на действителното налягане на манометъра трябва да се има предвид площта на буталото.

Тази стойност може да се вземе от упътването за управление.



Поставяне на нагревателния елемент



Отделяне на тръбите, изваждане на нагревателния елемент



Тръбите се съединяват и се охлаждат под натиск



Освобождаване и обработване ...

Правила за полагане

Техника на закрепване

Скобите за тръби за тръбопроводите **fujiotherm**® трябва да са разработени в съответствие с външния диаметър на пластмасовата тръба.

Трябва да се обърне внимание, че е изключено механично увреждане на повърхността на тръбата от укрепващия материал.

Идеалните укрепителни елементи за тръбопроводите **fujiotherm**® са скобите за тръби с гумена подложка, чиято гумена смес е разработена специално за използване с пластмасови тръби.

При монтирането на тръбопроводите принципно се прави разлика, дали укрепващият материал трябва да се направи като неподвижно и подвижно укрепване, респ. плъзгач.

Неподвижно укрепване

Чрез поставянето на неподвижно укрепване тръбопроводите се разделят на отделни участъци. Предотвратяват се неконтролируемите движения на тръбопровода; гарантира се стабилното му преминаване.

По принцип неподвижните укрепващи елементи трябва така да се изчислят и изпълнят, че да се поемат лесно силите на разширение и евентуалните допълнителни натоварвания на тръбопроводите **fujiotherm**®.

При използването на резбови шпилки или винтове трябва да се съблюдават малки разстояния от тавана. Люлеещите окачвания не са подходящи за неподвижно укрепване.

Вертикалните разпределители могат по принцип да се монтират неподвижно. При монтирането на вертикални разпределителни клонове не са необходими компенсатори, при условие че непосредствено преди или след разклонението е разположено неподвижно укрепване.

За да се поемат силите, възникнали в резултат на изменението на дължината на тръбопровода, скобата и фиксатора трябва да се стабилни и достатъчно добре закрепени.

Фиксираните скоби **fujiotherm**® изпълняват всички посочени изисквания и са много подходящи – при спазване на следния начин на монтиране – за монтаж на неподвижно укрепване.

Подвижно укрепване

Подвижните укрепвания трябва да позволяват движения на тръбопровода в аксиална посока без увреждане на тръбата.

При поставяне на подвижно укрепване трябва да се внимава, да не се затрудни движението на тръбопровода от разположени в непосредствена близост фасонни части или арматури.

Фиксираните скоби **fujiotherm**® се отличават с изключително гладка и плъзгаща се повърхност на шумоизолационната подложка.

Правила за полагане

Монтиране

Фиксираните скоби **fuiotherm**[®] са много подходящи за монтиране на неподвижно и подвижно укрепване.

Използването на дистанциращи пръстени зависи от избрания тип тръба.

Закрепване	fuiotherm [®] Тръба fuiotherm [®] Тръба със стъклофибър	fuiotherm [®] Тръба с алуминиева вложка
Подвижно закрепване	1 дистанциращ пръстен	2 дистанциращи пръстена
Неподвижно закрепване	без дистанциращ пръстен	1 дистанциращ пръстен

Линейното разширение

Разширението на тръбопроводите зависи от разликата между работната температура и температурата при монтаж: $\Delta T = T_{\text{Работна температура}} - T_{\text{температура при монтаж}}$

В резултат на това за тръбопроводите за студена вода практически няма изменение на дължината. Разширението при нормални температури при монтаж и външни температури не се взема под внимание.

При инсталиране на тръбопроводи за топла вода и отопление трябва да се вземе под внимание изменението на дължината в резултат на обусловеното от топлината разширение на материала.

В случая е необходимо диференцирано разглеждане на начините на полагане.

Различават се:

- Полагане под мазилката
- Полагане в шахти
- Свободно полагане

Полагане под мазилката

При полагане под мазилката разширението на **fuiotherm**[®] тръбопроводите като цяло не се взема под внимание.

Направената изолация съгласно DIN 1988, респ. наредбата за отоплителни инсталации предлага на тръбата достатъчно пространство за разширение. Когато разширението е по-голямо от пространството за движение в изолацията, материалът поема получените напрежения.

Същото се отнася за тръбопроводи, които не е необходимо да се изолират съгласно действащите наредби. Обусловеното от температурата изменение на дължината се предотвратява чрез полагането в под, бетон или мазилка.

Възникващите в резултата на това напрежения на натиск и опън не са критични, тъй като се поемат от материала.

Правила за полагане

Полагане в шахти

В резултат на различното разширение на **fuiotherm**® тръбите с или без стабилизация, монтирането на тръбопроводни отклонения при полагане в шахти трябва да се изпълни в съответствие с избрания тип тръба.

Тръба с алуминиева вложка-/със стъклофибър **fuiotherm**®

При вертикално полагане в шахти на **fuiotherm**® тръби с алуминиева вложка и **fuiotherm**® тръби със стъклофибър изменението на дължината може да се пренебрегне.

Достатъчно е поставяне на неподвижна скоба непосредствено преди всяко отклонение. Всички скоби на вертикалния клон трябва да са неподвижни.

Вертикалните клонове могат да се монтират като цяло неподвижно, т. е. без компенсаторни колена.

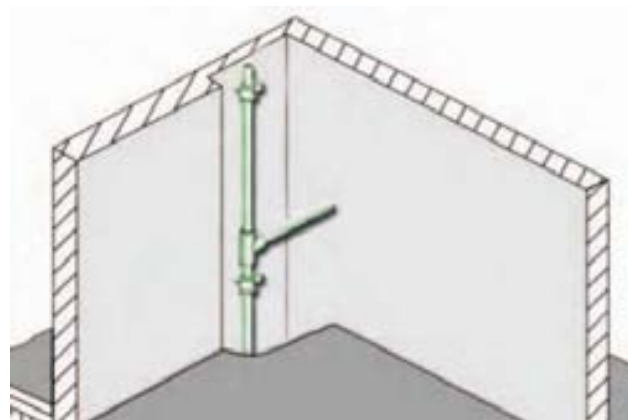
Разширението се насочва по дължината на тръбата между неподвижното укрепване, където то не оказва влияние.

При полагането в шахти трябва да се внимава, разстоянието между неподвижните укрепвания да се ограничи до макс. 3,0 m.

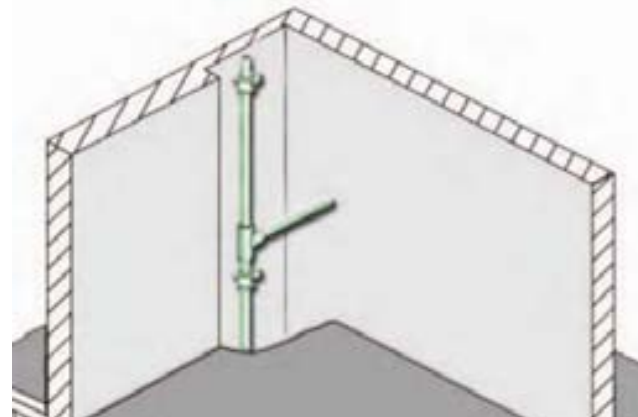
Тръба **fuiotherm**®

Разполагането на вертикални клонове от **fuiotherm**® тръби без стабилизиращ компонент (алуминий или стъклофибър) изисква използването на тръби за разклоненията, достатъчно еластични, за да поемат линейните разширения на щранговете.

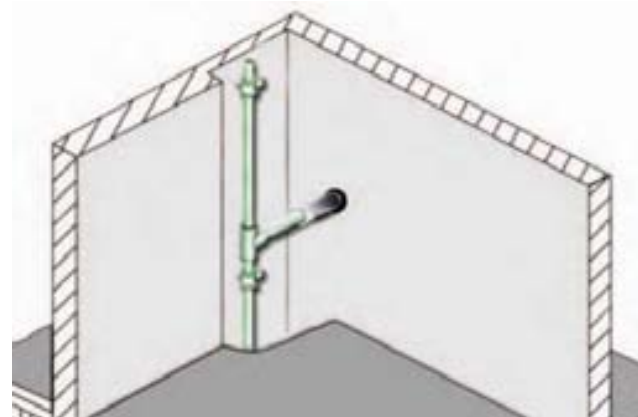
- Това може да се осигури чрез подходящо укрепване на вертикалния клон в шахтата.
- Достатъчно голям диаметър на стенния преход също дава достатъчна еластичност на разклонителната тръба.
- Освен това, прилагането на пружиниращо рамо също може да даде необходимата еластичност .



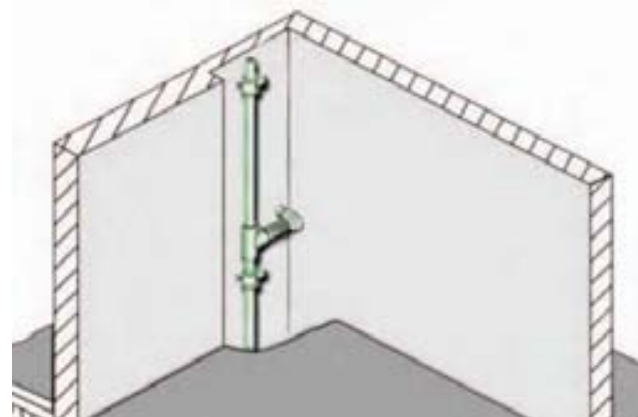
Позициониране на една фиксирана скоба



Подходящо позициониране



Голям диаметър на стенния преход



Монтаж на пружиниращо рамо

Правила за полагане

Полагане на открито

Специално при откритото полагане (напр. в приземни помещения) оптиката и стабилността на формата са от особено значение. Затова видими **fusiotherm**[®] тръбопроводи, чието линейно разширение трябва да се вземе под внимание, като цяло се планират и се изпълняват с тръби с алуминиева вложка/със стъклофибър.

Коефициентът на линейно разширение на **fusiotherm**[®] тръбите със слоеста конструкция е:

α fusiotherm тръба с алуминиева вложка = 0,030 mm/mK
 α fusiotherm тръба със стъклофибър = 0,035 mm/mK

По този начин той е приблизително идентичен с коефициентите на металните тръби.

Коефициентът на линейно разширение на **fusiotherm**[®] тръбите без стабилизиращ свързващ слой е:

α fusiotherm = 0,150 mm/mK

На **fusiotherm**[®] тръбите с алуминиева вложка/стъклофибър трябва да се даде възможност за разширение.

При по-дълги прави отсечки тръби с алуминиева вложка/стъклофибър (над 40 м) трябва да се предвиди компенсиране на разширението. При **fusiotherm**[®] тръбите без стабилизация тази компенсация се препоръчва за права отсечка с дължина по-голяма от 10 м.

Вертикални клонове с тръби със слоеста конструкция могат да се монтират неподвижно, без компенсиране на разширението.

За практическото изчисление на линейното разширение служат следните формули, примери за изчисление, таблици с данни или диаграми.

Разликата между работната температура и максималната, респ. минималната температура при монтаж е определяща за изчисляване на изменението на дължината.

Изчисляване на линейното разширение

Примерно изчисление: линейното разширение

Зададени и търсени стойности

Озн.	Значение	Стойност	Мярка
AI	Линейно разширение	?	[mm]
a 1	Коефициент на линейно разширение fusiotherm [®] тръби с алуминиева вложка	0,03	mm/ mK
a 2	Коефициент на линейно разширение fusiotherm [®] тръби със стъклофибър	0,035	mm/ mK
a 3	Коефициент на линейно разширение fusiotherm [®] тръби	0,15	mm/ mK
L	Дължина на тръбата	25,0	[m]
TB	Работна температура	60	°C
TM	Температура при монтаж	20	°C
ΔT	Температурна разлика между работната и температурата при монтаж ($\Delta T = TB - TM$)	40	K

Линейното разширение Δl се изчислява със следната формула:

$$\Delta l = a \times L \times \Delta T$$

Пример:

fusiotherm[®] тръба с алуминиева вложка ($a = 0,03 \text{ mm/mK}$)

$$\Delta l = 0,03 \text{ mm/mK} \times 25,0 \text{ m} \times 40 \text{ K}$$

$$\Delta l = 30,0 \text{ mm}$$

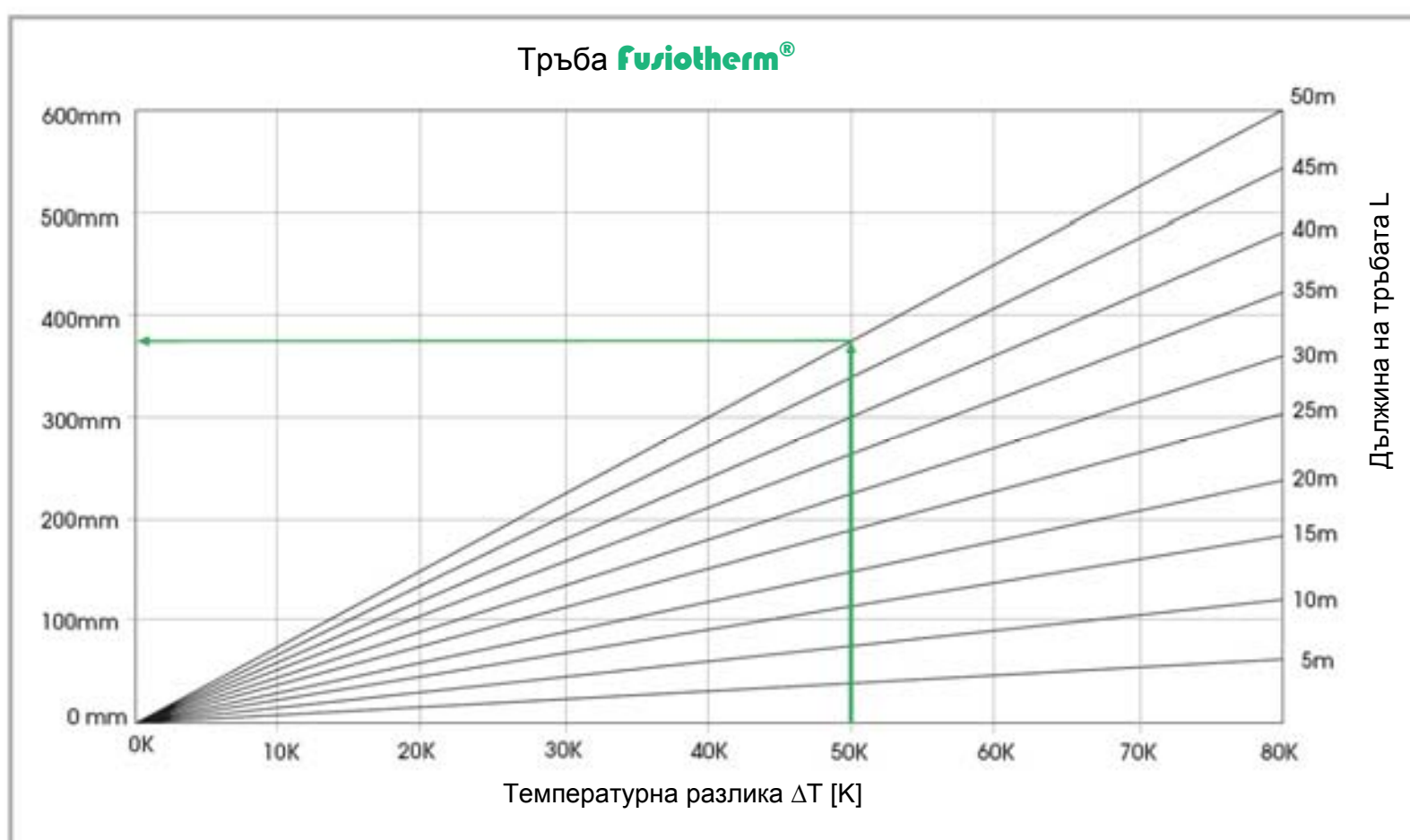
Принципи на полагане

Тръба **fusiotherm**[®]

Описаното на предишните страници линейно разширение може да се вземе от следните таблици и диаграми.

Линейно разширение ΔL в [mm]: Тръба **fusiotherm**[®] - $\alpha = 0,150 \text{ mm/mK}$

Дължина на тръбата	Температурна разлика $\Delta T = T_{\text{Работна температура}} - T_{\text{Температура при монтаж}}$							
	10K	20K	30K	40K	50K	60K	70K	80K
	Линейно разширение ΔL в [mm]							
5m	8	15	23	30	38	45	53	60
10m	15	30	45	60	75	90	105	120
15m	23	45	68	90	113	135	158	180
20m	30	60	90	120	150	180	210	240
25m	38	75	113	150	188	225	263	300
30m	45	90	135	180	225	270	315	360
35m	53	105	158	210	263	315	368	420
40m	60	120	180	240	300	360	420	480
45m	68	135	203	270	338	405	473	540
50m	75	150	225	300	375	450	525	600



Принципи на полагане

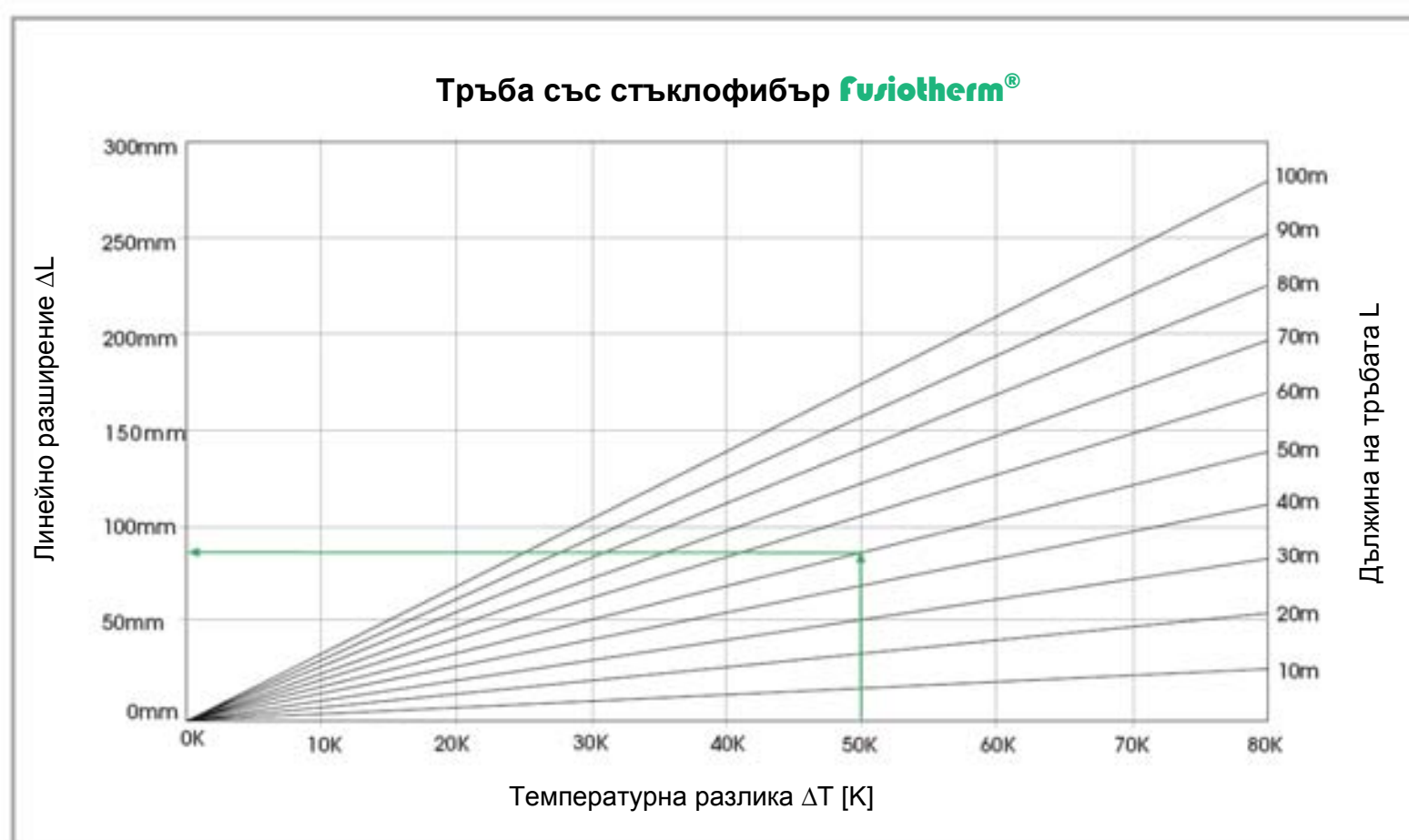
Тръба със стъклофибър **fujiotherm**[®]

Благодарение на действителното директно свързване на материалите помежду им тръбата **fujiotherm**[®] със стъклофибър получава значително по-висока стабилност и здравина.

Линейното разширение се намалява до приблизително 1/5 от стойността на чистите PP-тръби.

Линейно разширение ΔL в [mm]: Тръба със стъклофибър **fujiotherm**[®] - $\alpha = 0,035 \text{ mm/mK}$

Дължина на тръбата	Температурна разлика $\Delta T = T_{\text{Работна температура}} - T_{\text{Температура при монтаж}}$							
	10K	20K	30K	40K	50K	60K	70K	80K
	Линейно разширение ΔL в [mm]							
10m	4	7	11	14	18	21	25	28
20m	7	14	21	28	35	42	49	56
30m	11	21	32	42	53	63	74	84
40m	14	28	42	56	70	84	98	112
50m	18	35	53	70	88	105	123	140
60m	21	42	63	84	105	126	147	168
70m	25	49	74	98	123	147	172	196
80m	28	56	84	112	140	168	196	224
90m	32	63	95	126	158	189	221	252
100m	35	70	105	140	175	210	245	280



Принципи на полагане

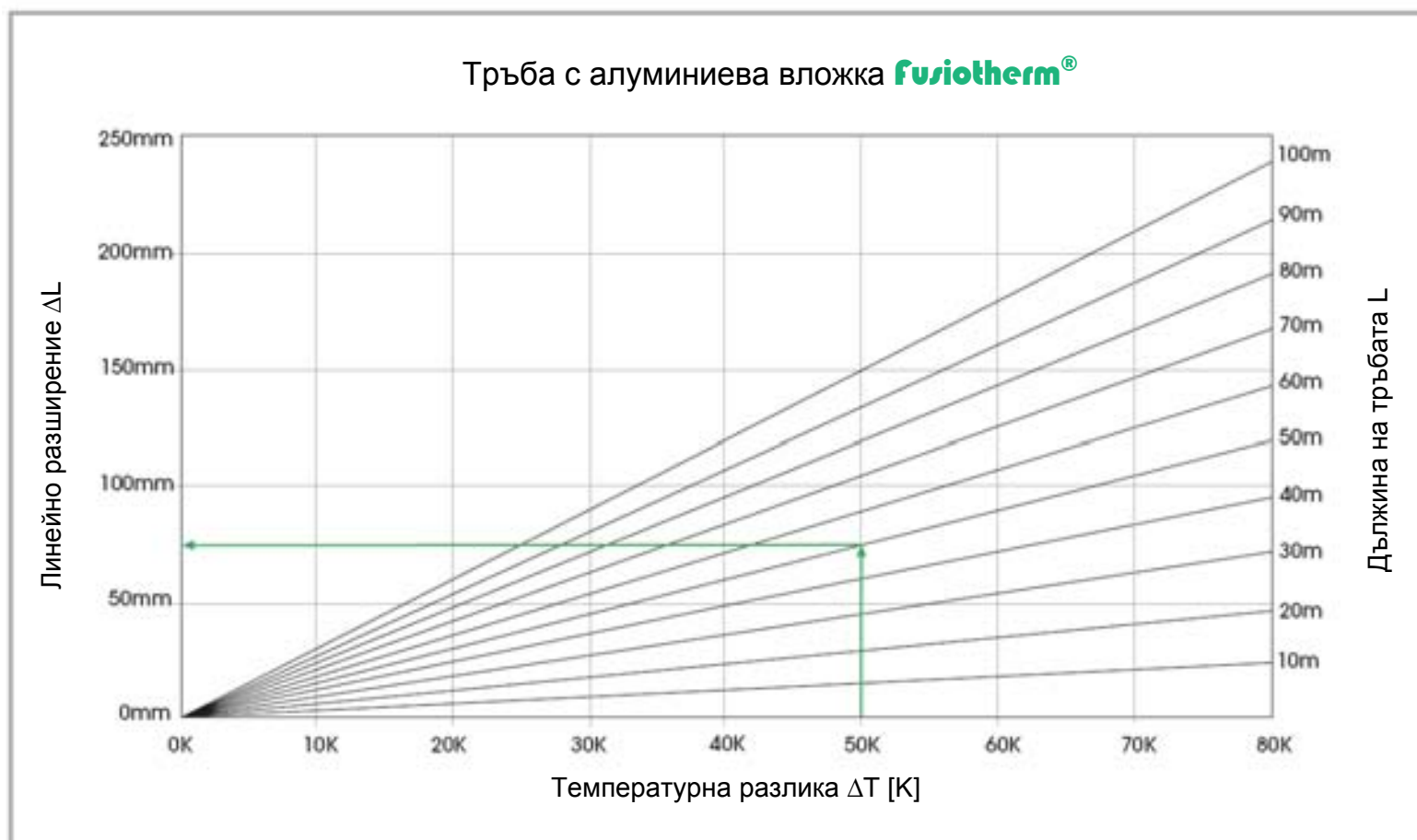
Тръба с алуминиева вложка **fusiotherm**[®]

Тръбата със стъклофибър **fusiotherm**[®] получава благодарение на действителното директно свързване на материалите помежду им значително по-висока стабилност и здравина.

Освен това линейното разширение се намалява до приблизително 1/5 от стойността на чистите PP-тръби.

Линейно разширение ΔL в [mm] Тръба с алуминиева вложка **fusiotherm**[®] - $\alpha = 0,030$ mm/mK

Дължина на тръбата	Температурна разлика $\Delta T = T_{\text{Работна температура}} - T_{\text{Температура при монтаж}}$							
	10K	20K	30K	40K	50K	60K	70K	80K
	Линейно разширение ΔL в [mm]							
10m	3	6	9	12	15	18	21	24
20m	6	12	18	24	30	36	42	48
30m	9	18	27	36	45	54	63	72
40m	12	24	36	48	60	72	84	96
50m	15	30	45	60	75	90	105	120
60m	18	36	54	72	90	108	126	144
70m	21	42	63	84	105	126	147	168
80m	24	48	72	96	120	144	168	192
90m	27	54	81	108	135	162	189	216
100m	30	60	90	120	150	180	210	240



Принципи на полагане

Линейните разширения на тръбопроводи въз основа на температурни разлики между работната температура и температурата при монтаж могат да се компенсират с различни техники на полагане.

Зони на огъване

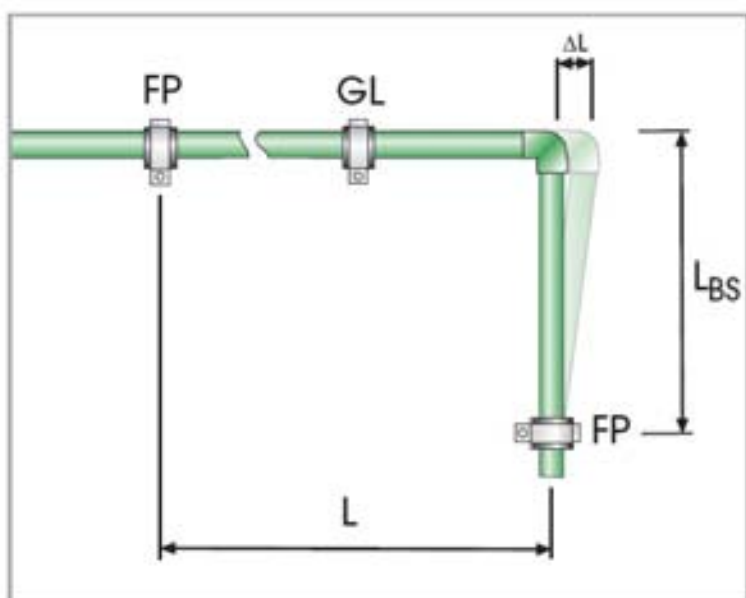
В повечето случаи измененията на посоката по протежението на тръбата могат да се използват, за да се поеме линейното разширение.

Наред с математическото определяне, дължината на зоната на огъване може да се вземе също така от таблиците и диаграмите на следващите страници.

Озн.	Значение	
L_{BS}	Дължина на зоната на огъване	[mm]
K	Специфична константа на материала	15,0
d	Тръба-външен диаметър	[mm]
Δl	Линейно разширение	[mm]
L	Дължина на тръбата	[m]
FP	Неподвижно закрепване	
GL	Подвижно закрепване	

Математическо определяне на дължината на зоната на огъване:

$$L_{BS} = K \times \sqrt{d \times \Delta l}$$



Компенсаторни колена

Когато линейното разширение не може да се компенсира с изменение на посоката, при дълги прави отсечки е необходимо монтиране на компенсаторно коляно.

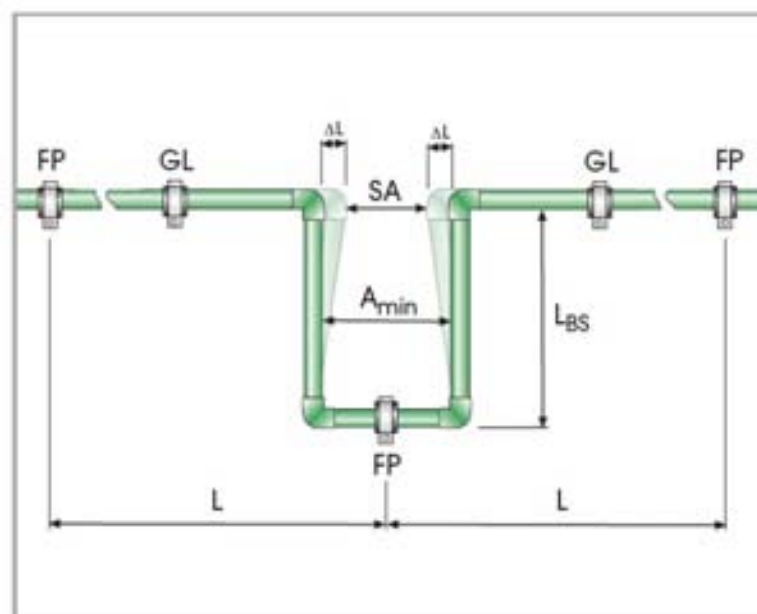
Наред с изчислението на дължината на зоната на огъване L_{BS} при изпълнението на компенсаторното коляно трябва да се вземе предвид широчината на компенсаторното коляно A_{min} .

Озн.	Значение	
A_{min}	Широчина на компенсаторното коляно	[mm]
SA	Осигурително разстояние	150mm

Определянето на A_{min} на коляното се изчислява по следната формула:

$$A_{min} = 2 \times \Delta l + SA$$

Широчината на компенсаторното коляно A_{min} трябва да е най-малко 210 mm.



Принципи на полагане

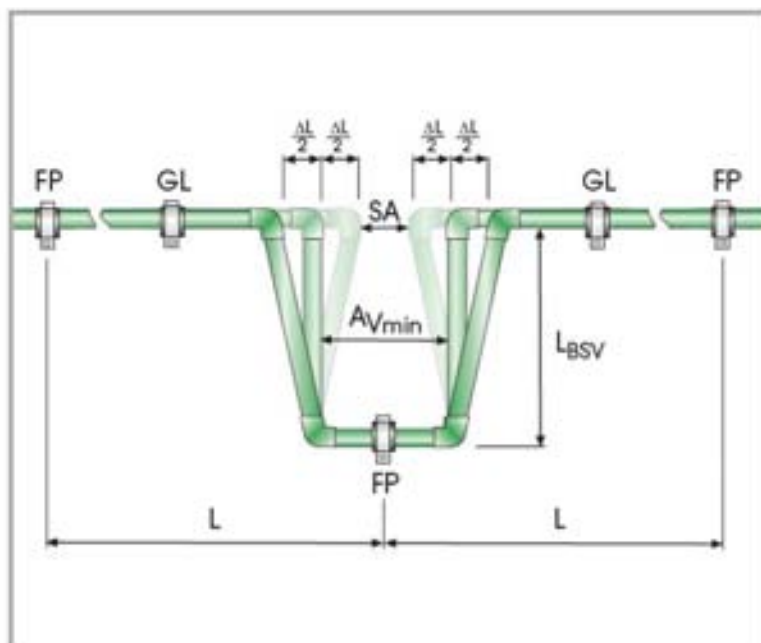
Предварителна деформация

Когато пространството е ограничено е възможно да се намали общата ширина A_{min} , както и дължината на зоната на огъване L_{BSV} чрез предварително деформиране. Дължината на зоната на огъване

Озн.	Значение
L_{BSV}	Дължина на зоната на предвар.деформиране [mm]

Определянето на L_{BSV} се изчислява по следната формула:

$$L_{BSV} = K \times \sqrt{d \times \frac{\Delta l}{2}}$$



Компенсаторни връзки

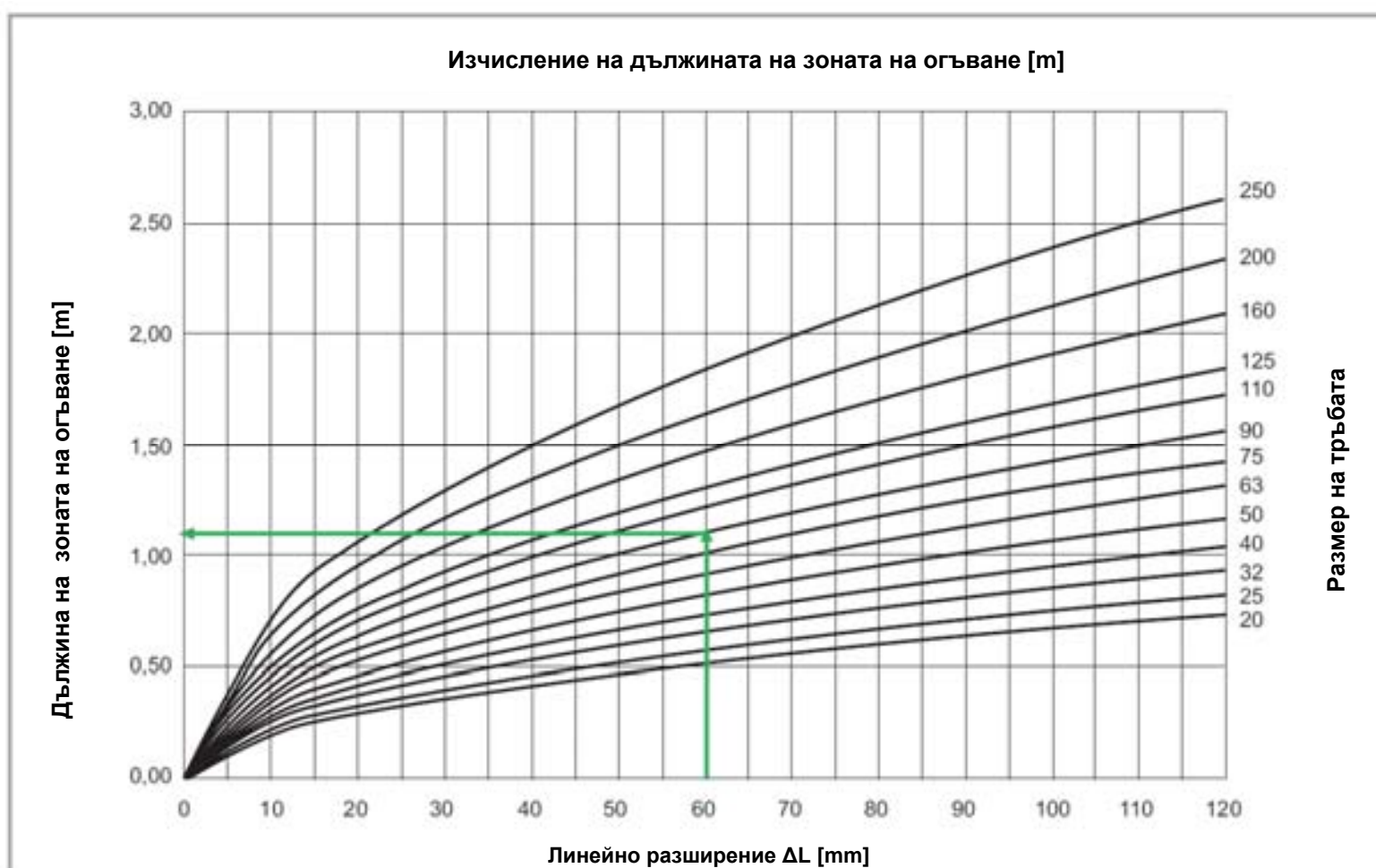
Всички компенсаторни връзки от гофрирани тръби, подходящи за метал, са неподходящи за тръбопроводите **fusiotherm®**.

При използване на осови компенсаторни връзки трябва да се следва информацията на производителите им.

Принципи на полагане

Дължина на зоната на огъване за **fujiotherm®**, тръба със стъклофибър **fujiotherm®** и тръба с алуминиева вложка **fujiotherm®**

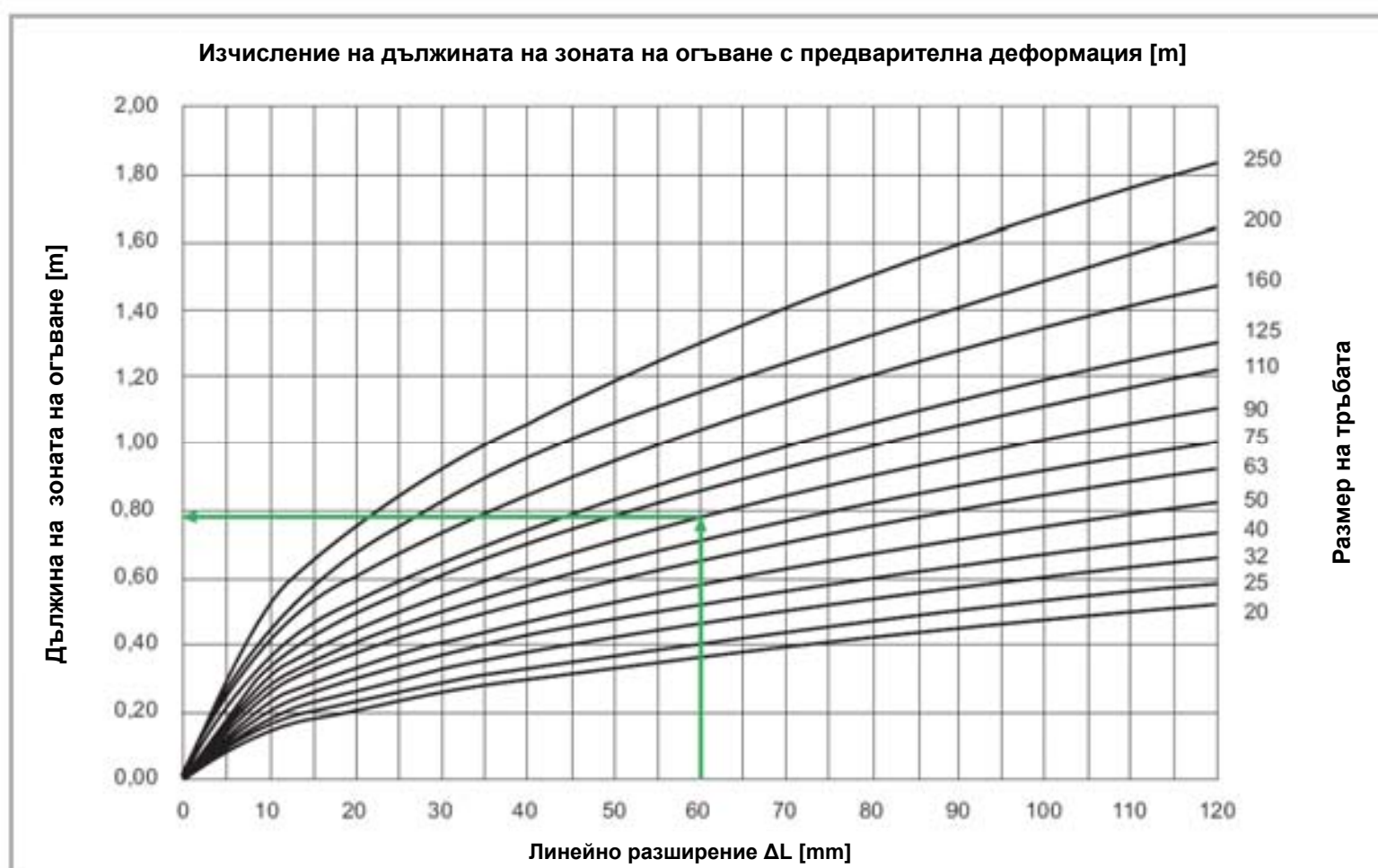
Диаметър	Линейно разширение [mm]											
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
	Дължина на зоната на огъване [m]											
20mm	0,21	0,30	0,37	0,42	0,47	0,52	0,56	0,60	0,64	0,67	0,70	0,73
25mm	0,24	0,34	0,41	0,47	0,53	0,58	0,63	0,67	0,71	0,75	0,79	0,82
32mm	0,27	0,38	0,46	0,54	0,60	0,66	0,71	0,76	0,80	0,85	0,89	0,93
40mm	0,30	0,42	0,52	0,60	0,67	0,73	0,79	0,85	0,90	0,95	0,99	1,04
50mm	0,34	0,47	0,58	0,67	0,75	0,82	0,89	0,95	1,01	1,06	1,11	1,16
63mm	0,38	0,53	0,65	0,75	0,84	0,92	1,00	1,06	1,13	1,19	1,25	1,30
75mm	0,41	0,58	0,71	0,82	0,92	1,01	1,09	1,16	1,23	1,30	1,36	1,42
90mm	0,45	0,64	0,78	0,90	1,01	1,10	1,19	1,27	1,35	1,42	1,49	1,56
110mm	0,50	0,70	0,86	0,99	1,11	1,22	1,32	1,41	1,49	1,57	1,65	1,72
125mm	0,53	0,75	0,92	1,06	1,19	1,30	1,40	1,50	1,59	1,68	1,76	1,84
160mm	0,60	0,85	1,04	1,20	1,34	1,47	1,59	1,70	1,80	1,90	1,99	2,08
200mm	0,67	0,95	1,16	1,34	1,50	1,64	1,77	1,90	2,01	2,12	2,22	2,32
250mm	0,75	1,06	1,30	1,50	1,68	1,84	1,98	2,12	2,25	2,37	2,49	2,60



Принципи на полагане

Дължините на зоните на огъване с предварителна деформация за **fusiotherm®**, тръба със стъклофибър **fusiotherm®** и тръба с алуминиева вложка **fusiotherm®**

Диаметър	Линейно разширение [mm]											
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
	Дължина на зоната на огъване [m]											
20mm	0,15	0,21	0,26	0,30	0,34	0,37	0,40	0,42	0,45	0,47	0,50	0,52
25mm	0,17	0,24	0,29	0,34	0,38	0,41	0,44	0,47	0,50	0,53	0,56	0,58
32mm	0,19	0,27	0,33	0,38	0,42	0,46	0,50	0,54	0,57	0,60	0,63	0,66
40mm	0,21	0,30	0,37	0,42	0,47	0,52	0,56	0,60	0,64	0,67	0,70	0,73
50mm	0,24	0,34	0,41	0,47	0,53	0,58	0,63	0,67	0,71	0,75	0,79	0,82
63mm	0,27	0,38	0,46	0,53	0,60	0,65	0,70	0,75	0,80	0,84	0,88	0,92
75mm	0,29	0,41	0,50	0,58	0,65	0,71	0,77	0,82	0,87	0,92	0,96	1,01
90mm	0,32	0,45	0,55	0,64	0,71	0,78	0,84	0,90	0,95	1,01	1,06	1,10
110mm	0,35	0,50	0,61	0,70	0,79	0,86	0,93	0,99	1,06	1,11	1,17	1,22
125mm	0,38	0,53	0,65	0,75	0,84	0,92	0,99	1,06	1,13	1,19	1,24	1,30
160mm	0,42	0,60	0,73	0,85	0,95	1,04	1,12	1,20	1,27	1,34	1,41	1,47
200mm	0,47	0,67	0,82	0,95	1,06	1,16	1,25	1,34	1,42	1,50	1,57	1,64
250mm	0,53	0,75	0,92	1,06	1,19	1,30	1,40	1,50	1,59	1,68	1,76	1,84



Принципи на полагане

Разстояния между опорите

Тръби SDR 6 & SDR 7,4

fusiotherm®

Таблица за определяне на разстоянията между опорите в зависимост от температурната разлика и външния диаметър.

Температурна разлика ΔT [K]	Външен диаметър на тръбата d [mm]									
	16	20	25	32	40	50	63	75	90	110
	Разстояния на закрепване в cm									
0	70	85	105	125	140	165	190	205	220	250
20	50	60	75	90	100	120	140	150	160	180
30	50	60	75	90	100	120	140	150	160	180
40	50	60	70	80	90	110	130	140	150	170
50	50	60	70	80	90	110	130	140	150	170
60	50	55	65	75	85	100	115	125	140	160
70	50	50	60	75	80	95	105	115	125	140

Разстояния между опорите

Тръби SDR 11 **fusiotherm®** &

Тръби SDR 11 **climatherm**

Таблица за определяне на разстоянията между опорите при използване за студена вода (температура на средата 20°C) в зависимост от външния диаметър.

Външен диаметър на тръбата d [mm]												
20	25	32	40	50	63	75	90	110	125	160	200	250
Разстояния на закрепване в cm												
60	75	90	10	12	140	150	160	180	200	220	230	240

Разстояния между опорите

Тръби с алуминиева вложка

fusiotherm®

Таблица за определяне на разстоянията между опорите в зависимост от температурната разлика и външния диаметър.

Температурна разлика ΔT [K]	Външен диаметър на тръбата d [mm]									
	16	20	25	32	40	50	63	75	90	110
	Разстояния на закрепване в cm									
0	130	155	170	195	220	245	270	285	300	325
20	100	120	130	150	170	190	210	220	230	250
30	100	120	130	150	170	190	210	220	230	240
40	100	110	120	140	160	180	200	210	220	230
50	100	110	120	140	160	180	200	210	220	210
60	80	100	110	130	150	170	190	200	210	200
70	70	90	100	120	140	160	180	190	200	200

Разстояния между опорите

Тръби със стъклофибър SDR 7,4 **fusiotherm®** & Тръби със стъклофибър **climatherm**

Таблица за определяне на разстоянията между опорите в зависимост от температурната разлика и външния диаметър.

Температурна разлика ΔT [K]	Външен диаметър на тръбата d [mm]												
	20	25	32	40	50	63	75	90	110	125	160	200	250
	Разстояния на закрепване в cm												
0	120	140	160	180	205	230	245	260	290	320	340	345	350
20	90	105	120	135	155	175	185	195	215	240	270	275	280
30	90	105	120	135	155	175	185	195	210	225	245	250	255
40	85	95	110	125	145	165	175	185	200	215	235	240	245
50	85	95	110	125	145	165	175	185	190	195	205	210	215
60	80	90	105	120	135	155	165	175	180	185	195	200	205
70	70	80	95	110	130	145	155	165	170	175	185	190	195

Разстоянията между скобите на тръбите на вертикално преминаващи тръбопроводи могат да се повишат с 20 % спрямо стойностите от таблицата, т. е. стойностите от таблицата да се умножат с 1,2.

Принципи на полагане

Топлоизолация на тръбопроводи за топла вода

Наредба за енергоспестяваща топлозащита и енергоспестяващи технически съоръжния в сгради

Наредба за енергоспестяване (EnEV)

регламентира топлоизолацията на тръбопроводи и арматури на територията на Федерална Република Германия.

Извадка от §12 Приложение 5 от Наредба за енергоспестяване (EnEV)

Номер	Вид на тръбопроводите/арматурите	Минимална дебелина на изолационния слой, отнесена към топлопроводимост от 0,035 W/(mK)
1	Вътрешен диаметър до 22 mm	20 mm
2	Вътрешен диаметър над 22 mm до 35 mm	30 mm
3	Вътрешен диаметър над 35 mm до 100 mm	равна на вътрешния диаметър
4	Вътрешен диаметър над 100 mm	100 mm
5	Тръбопроводи и арматури по точки от 1 до 4 в стени и настилки, в пресечни точки на тръбопроводи, в участъци на свързване на тръбопроводи, при централни разпредели на тръбопроводната мрежа	½ от изискванията от изискванията на точки 1 до 4
6	Тръбопроводи на централни отопления по точки 1 до 4, които след влизане в сила на тази разпоредба се поставят в строителните конструкции между отопляемите помещения на различни потребители	½ от изискванията от изискванията на точки 1 до 4
7	Тръбопроводи съгласно т. 6 при изграждане на подове	6 mm

Когато тръбопроводите на централните отопления съгласно точки от 1 до 4 се намират в отопляеми помещения или в стротелни конструкции между отопляеми помещения на потребителя и топлоподаването може да се регулира чрез спирателни съоръжения със свободен достъп, не се поставят изисквания за минималната дебелина на топлоизолационния слой.

Това се отнася за тръбопроводи за топла вода в жилища с вътрешен диаметър 22 mm, които не са включени в общия циркуляционен кръг и нямат допълнително електрическо отопление.

За материали с топлопроводимост, различна от 0,035 W/(mK), минималните дебелини трябва съответно да се преизчислят.

За пресмятането и топлопроводимостта на изолационния материал трябва да се използват съдържащите се в приетите правила на техниката изчислителни методи и стойности.

Минималните дебелини на изолацията според таблицата за топлоразпределителни и отоплителни тръбопроводи може да бъде намалена поради изолиращия ефект, който гарантира дебелината на стената на самата тръба.

Принципи на полагане

Съгласно тази наредба **fusiotherm**[®] тръбопроводите и фасонните части трябва да се топлоизолират. Дебелината на изолацията зависи от съответната ситуация на монтиране.

Топлопроводимостта на **fusiolen**[®] **PP-R (80)** е 0,15 W/(mK). В резултат на това **fusiotherm**[®] тръбите и фасонните части

предлагат значително по-висока собствена изолационна способност в сравнение с металните тръби.

Благодарение на високата собствена изолационна способност на **fusiolen**[®] **PP-R (80)** дебелините на изолационния слой в сравнение с металните тръбопроводи могат да се намалят до посочените по-надолу минимални размери.

Дебелини на изолационния слой* съгласно наредбата за енергоспестяването за

Тръби SDR 6 **fusiotherm**[®]

Топлопроводност	0,030 W/(mK)		0,035 W/(mK)		0,040 W/(mK)	
	Изолационен слой след изчисляване в mm					
	Размер	50 %	100 %	50 %	100 %	50 %
16 mm	6,1	12,8	8,0	17,0	10,1	22,2
20 mm	6,1	12,9	7,8	16,8	9,7	21,6
25 mm	6,0	13,0	7,6	16,7	9,3	21,0
32 mm	9,4	19,9	11,8	25,5	14,4	32,2
40 mm	9,3	19,8	11,5	25,1	13,9	31,2
50 mm	9,0	19,7	11,0	24,7	13,2	30,2
63 mm	13,1	27,9	15,9	35,0	19,0	42,9
75 mm	15,6	33,4	19,0	41,7	22,6	51,1
90 mm	18,8	40,2	22,8	50,1	27,1	61,3
110 mm	23,1	49,1	27,9	61,1	33,1	74,7

Дебелини на изолационния слой* съгласно наредбата за енергоспестяването за

Тръби с алуминиева вложка и тръби със стъклофибър SDR 7,4 **fusiotherm**[®]

Топлопроводност	0,030 W/(mK)		0,035 W/(mK)		0,040 W/(mK)	
	Изолационен слой след изчисляване в mm					
	Размер	50 %	100 %	50 %	100 %	50 %
16 mm	6,4	13,0	8,3	17,6	10,7	23,0
20 mm	6,4	13,3	8,2	17,5	10,3	22,5
25 mm	6,4	13,4	8,0	17,3	9,9	21,8
32 mm	9,9	20,5	12,5	26,4	15,3	33,4
40 mm	9,9	20,5	12,2	26,1	14,8	32,5
50 mm	13,3	27,5	16,5	34,9	19,9	43,5
63 mm	15,0	31,1	18,3	39,1	22,0	48,3
75 mm	18,4	38,0	22,5	47,8	27,0	58,9
90 mm	21,7	45,1	26,6	56,6	31,8	69,6
110 mm	27,0	55,7	32,9	69,8	39,2	85,8
**125 mm	30,8	63,6	37,3	79,0	44,6	97,3
**160 mm	33,4	69,9	40,4	86,3	47,9	105,5
**200 mm	35,7	73,8	43,0	90,9	50,7	109,9
**250 mm	36,0	73,4	41,8	89,8	49,0	107,4

Принципи на полагане

Дебелини на изолационния слой* съгласно наредбата за енергоспестяването за

Тръба SDR 11 climatherm

Топлопроводност	0,030 W/(mK)		0,035 W/(mK)		0,040 W/(mK)	
	Изолационен слой след изчисляване в mm					
	Размер	50%	100%	50%	100%	50%
20 mm	7,0	14,0	8,9	18,2	11,2	23,6
25 mm	7,0	14,2	8,9	18,3	10,9	23,1
32 mm	10,7	21,6	13,4	27,6	16,4	35,2
40 mm	10,7	21,6	13,2	27,3	16,1	34,2
50 mm	14,7	29,4	18,2	37,7	22,1	47,1
63 mm	18,4	36,9	22,7	46,5	27,4	58,3
75 mm	22,1	44,3	27,2	56,1	32,8	69,7
90 mm	26,9	63,7	33,0	68,0	39,8	84,4
110 mm	32,7	66,9	40,1	83,3	48,2	103,3
**125 mm	36,5	73,2	44,7	92,4	53,6	114,4
**160 mm	36,2	73,5	43,9	91,5	52,2	111,7
**200 mm	36,7	73,8	43,0	90,9	50,7	109,9
**250 mm	36,0	73,4	41,8	89,8	49,0	107,4

*Дебелината на топлоизолацията следва да бъде изчислена в зависимост от топлопроводимостта на полипропиленовите тръби според доклад от изпитването № G2-136/97 на FIW-Мюнхен; **Само за тръби със стъклофибър

Топлоизолация на тръбопроводи за студена вода

Водопроводните инсталации (за студена вода) трябва

- съгласно DIN 1988, Част 2

да са защитени спрямо нагряване и кондензация. Ориентировъчни стойности за минималните изолационни дебелини за изолацията трябва да се вземат от следната таблица.

Посочените дебелини на изолационния материал се отнасят за всички материали на тръби и затова трябва да се използват също така за **fuviotherm®** тръбопроводите.

Посочените в таблицата стойности отговарят на приетите правила на техниката и трябва да се адаптират към съответните национални предписания и наредби.

Ориентировъчни стойности за минимални дебелини на изолационните слоеве на топлоизолация на съоръжения за питейна вода (студена вода)	
Условия на монтиране	Дебелина на изолационния слой при $\lambda = 0,040 \text{ W/(mK)}^*$
Открито полагане на тръбопровод, в неотопляемо помещение (напр. избено помещение)	4 mm
Открито полагане на тръбопровод, в отпеляемо помещение	9 mm
Тръбопровод в канал, без тръбопровод за топла вода	4 mm
Тръбопровод в канал, до тръбопровод за топла вода	13 mm
Тръбопровод в процепа на стената вертикален разпределител клон	4 mm
Тръбопровод в канала на стената до тръбопроводи за топла вода	13 mm
Тръбопровод върху бетонна настилка	4 mm

*За други коефициенти на топлопроводимост дебелините на изолационните слоеве трябва съответно да се изчислят по отношение на диаметър $d=20 \text{ mm}$.

Принципи на полагане

Изпитване с налягане / Контролно изпитване

Всички тръбопроводи, доколкото са достъпни, трябва да се подложат съгласно **Техническите правила за инсталации за питейна вода DIN 1988** на изпитване с налягане 1,5 пъти експлоатационното налягане.

Въз основа на свойствата на материала на тръбопроводите **fujiotherm®**, натоварването с налягане води до разширяване на тръбата. Освен това температурните разлики между тръбата и изпитвателния медиум предизвикват изменения на налягането, които също влияят на резултата от изпитването. Температурно изменение от 10 K в случая отговаря на отклонение от налягането от 0,5 до 1 bar.

Затова изпитването с налягане на инсталации с тръбопроводи **fujiotherm®** трябва да се извършва с възможно най-постоянна температура на изпитвателния медиум. Изпитването с налягане се състои от предварително, основно и заключително изпитване.

В предварителното изпитване съоръжението се натоварва с 1,5 пъти най-високото възможно експлоатационно налягане. Налягането трябва да се възстанови два пъти през интервал от 10 минути в рамките на 30 минути. След още едно 30 минутно изпитване налягането не трябва да е понижено с повече от 0,6 bar.

Непосредствено след предварителното изпитване трябва да се извърши основното изпитване. Времето за изпитване е два часа. При това отчетеното след предварителното изпитване изпитвателно налягане не трябва да се е понижило с повече от 0,2 bar. След приключване на предварителното и основното изпитване трябва да се направи заключителното изпитване.

При заключителното изпитване през интервал от най-малко 5 минути изпитвателното налягане се променя между 10 и 1 bar. Между съответните фази на изпитване тръбопроводната мрежа трябва да се приведе в безнапорно състояние.

По време на цялото изпитване с налягане в участъците на изпитваното съоръжение не трябва да има неуплътнени места.

Измерване на изпитвателните налягания

За измерването трябва да се използва уред за измерване на налягането, който позволява правилно отчитане на промяна на налягане от 0,1 bar. Уредът за измерване на налягането трябва да е разположен в най-ниската точка тръбопроводното съоръжение.

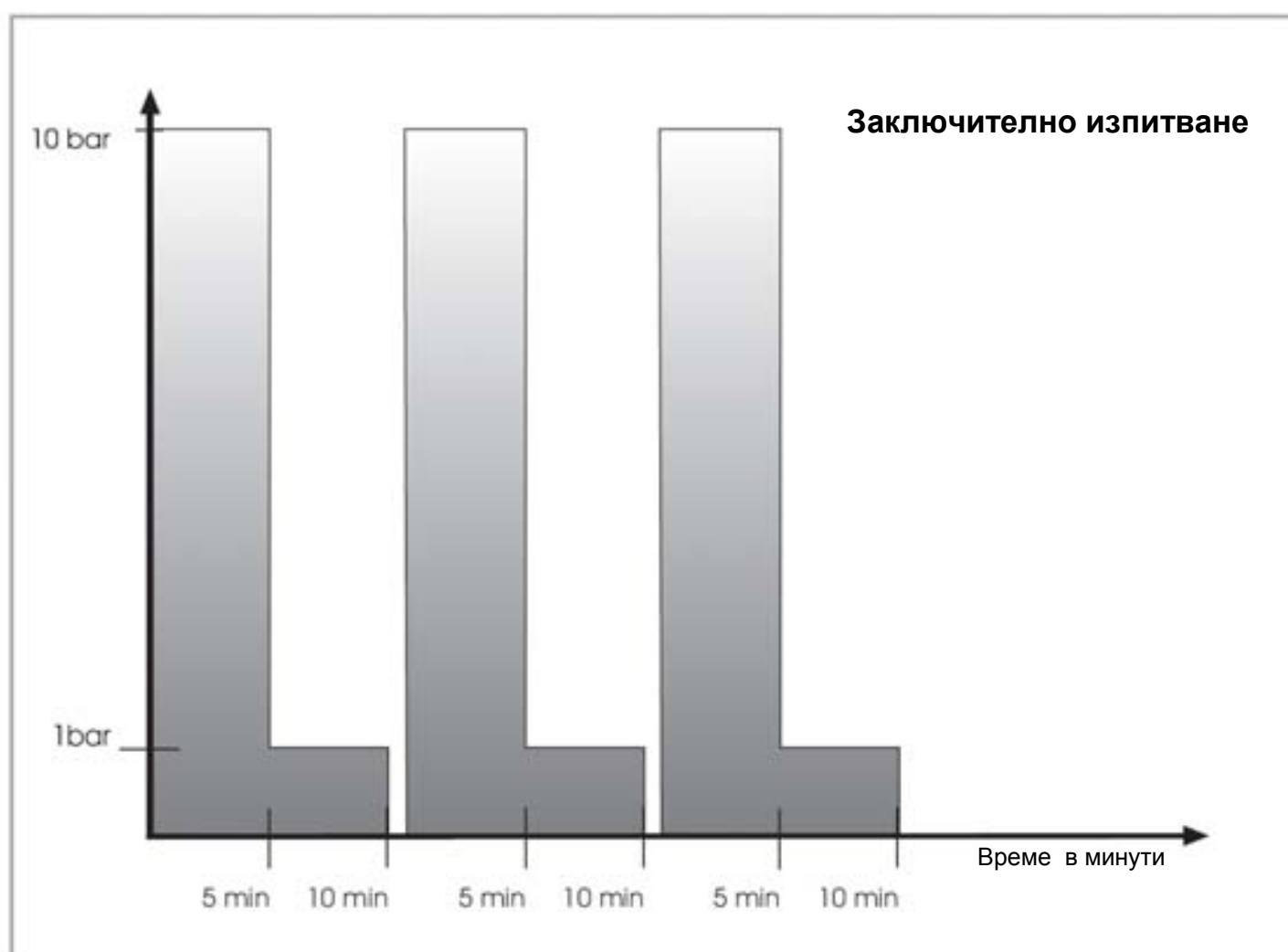
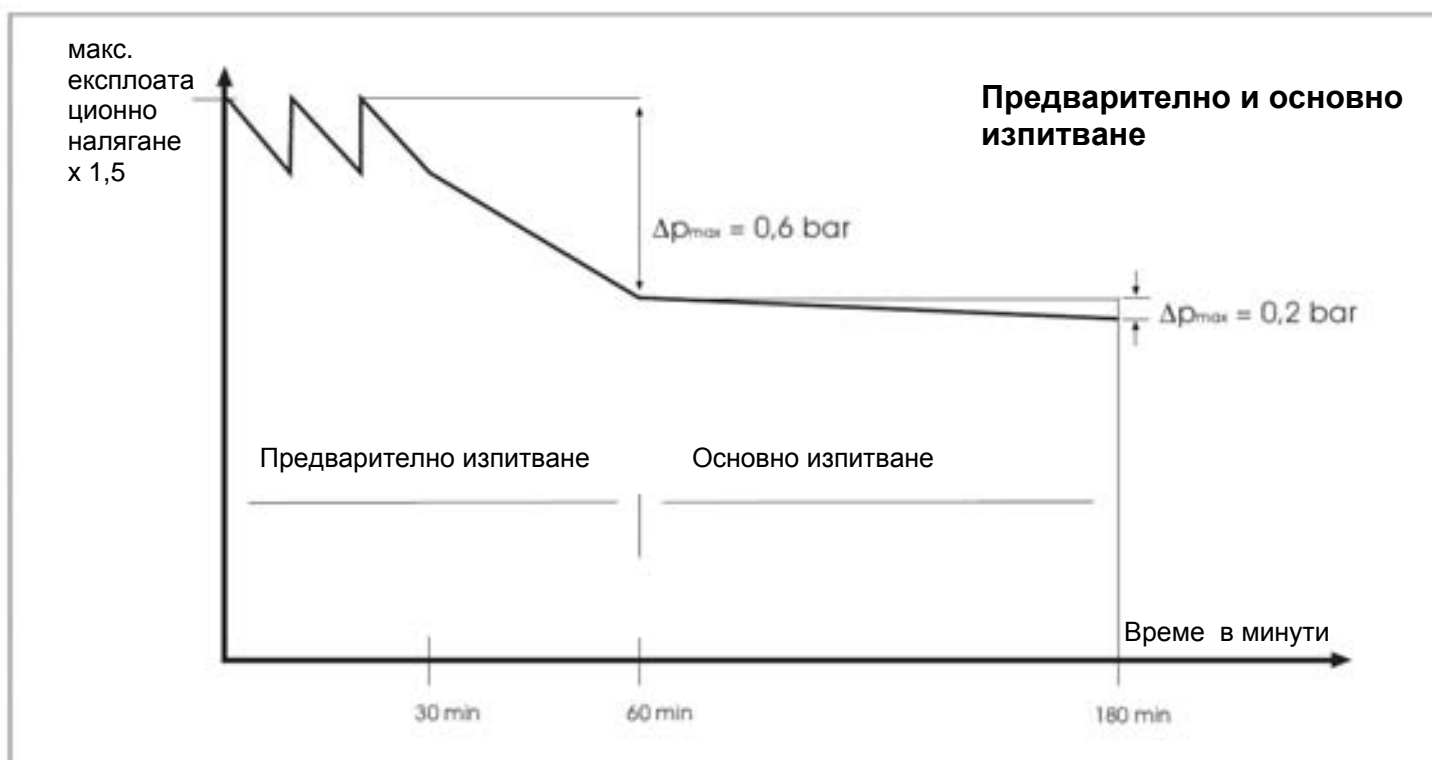
Протокол от изпитването

За изпитването с налягане се изготвя протокол от изпитването (стр. 4.18), който трябва да се подпише от възложителя и изпълнителя, като се посочат място и дата.

Принципи на полагане

4

Изпитване с налягане / Контролно изпитване



Протокол от изпитването **fusiotherm**[®] инсталация

Описание на инсталацията

Място: _____

Обект : _____

Дължини на тръбите: Ø 16 mm _____ m
 Ø 20 mm _____ m
 Ø 25 mm _____ m
 Ø 32 mm _____ m
 Ø 40 mm _____ m
 Ø 50 mm _____ m
 Ø 63 mm _____ m
 Ø 75 mm _____ m
 Ø 90 mm _____ m
 Ø 110 mm _____ m
 Ø 125 mm _____ m
 Ø 160 mm _____ m
 Ø 200 mm _____ m
 Ø 250 mm _____ m

Най-висока точка.....m

Начало на изпитването: _____

Край на изпитването: _____

Времетраене на изпитването: _____

Възложител: _____

Изпълнител: _____

Място: _____

Дата: _____

Печат / Подпис

Предварително изпитване

Макс. експлоатационно налягане x 1,5 _____ bar

Спад на налягането след 30 минути: _____ bar
 (max. 0,6 bar)

Резултат от предварителното изпитване: _____

Основно изпитване

Работно налягане _____ bar
 (резултат от предварителното изпитване)

Спад на налягането след 2 часа _____ bar
 (max. 0,2 bar)

Резултат от основното изпитване: _____

Заклучително изпитване*

1. Изпитвателно налягане 10 bar: _____ bar
 мин. 5 минути, след това

Изпитвателно налягане 1 bar: _____ bar
 мин. 5 минути

2. Изпитвателно налягане 10 bar: _____ bar
 мин. 5 минути, след това

Изпитвателно налягане 1 bar: _____ bar
 мин. 5 минути

3. Изпитвателно налягане 10 bar: _____ bar
 мин. 5 минути, след това

Изпитвателно налягане 1 bar: _____ bar
 мин. 5 минути

* между всяка фаза тръбопроводът трябва да се преведе в безнапорно състояние

Принципи на полагане

Промиване на тръбопроводните съоръжения

Технически правила за инсталации за пинейна вода TRWI

• DIN 1988, Част 2

съдържа раздел за промиването на тръбопроводни инсталации. Промиването трябва да се извърши със смес от вода и въздух под налягане. Всички водопроводни съоръжения трябва да се промият основно след изграждането им, независимо от медиума на системата. За да са готови за експлоатация, тръбопроводите трябва да отговарят на следните изисквания:

- Осигуряване на качеството на водата
- Предотвратяване на увреждания в резултат на корозия
- Предотвратяване на функционални повреди на арматури и апарати
- Почистване на вътрешната повърхност на тръбите

Тези изисквания се изпълняват по два начина:

- **Промиване с вода**
- Промиване със смес от въздух и вода

При избора на метода за промиване трябва да се вземат предвид препоръките на инсталиращия, изискванията на възложителя и данните на производителя на системата.

За инсталации за питейна вода в съответствие с DIN 1988, които се изграждат само с тръбопроводната система **fujiotherm®**, е достатъчен методът на промиване с вода.

При изграждането на тръбопроводната система **fujiotherm®** не са необходими допълнителни материали, като например лепила, течни вещества и т.н., свързването се осъществява само чрез съединяване с разтопяване. Системата е и остава почистена от вещества дори на мястото на свързване между тръбата и фасонната част.

Заземителна шина

В **DIN VDE 0100, Част 701** се набелязват защитни мерки за помещения с вани за къпане или душовете. Тук се уточняват и изискванията за заземяване на тези помещения. В тях се казва, че всички проводими части, като метални вани и душ-вани, метални отводни вентили, метални сифони и метални тръбопроводни системи (напр. тръбопроводи за питейна вода и отопление) трябва да са свързани помежду си. Свързването със заземителен проводник трябва да се направи към таблото, напр. малка инсталация (електроинсталация) на жилище, към шина за заземяване.

Указания за саниране на тръбопроводни системи за питейна вода с **fujiotherm®** тръби:

Когато металните тръбопроводи се сменят с тръбопроводи **fujiotherm®**, заземяването не може да се направи чрез тръбопроводите за водоснабдяване.

Трябва да се вземе предвид, че заземяването трябва да се провери от електротехник.

Транспортиране и съхранение

тръбите **fujiotherm®** могат да се съхраняват при всякаква външна температура. Мястото за складиране трябва да се избере така, че тръбите да са положени винаги по цялата си дължина. Трябва да се избегне огъване на тръбите по време на съхранението и транспортирането.

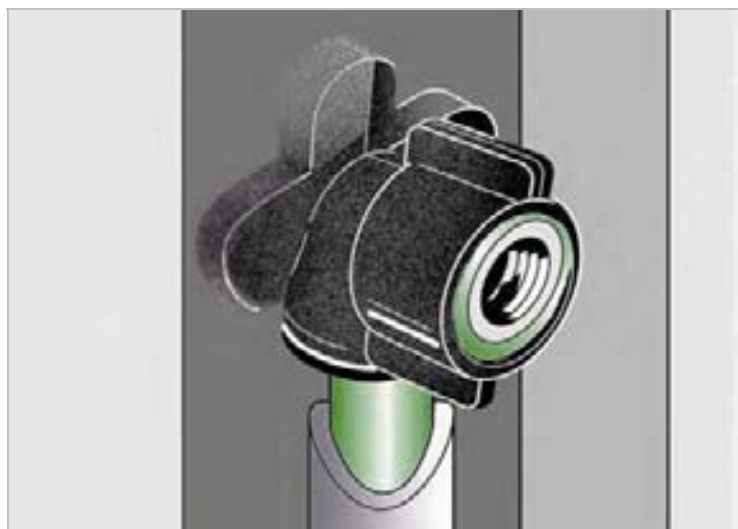
При отрицателни температури има възможност, тръбите да се увредят в резултат на силни удари. Затова при такива ниски температури с материала трябва да се борави внимателно.

Въпреки добра им якост с тръбите **fujiotherm®** трябва да се борави внимателно.

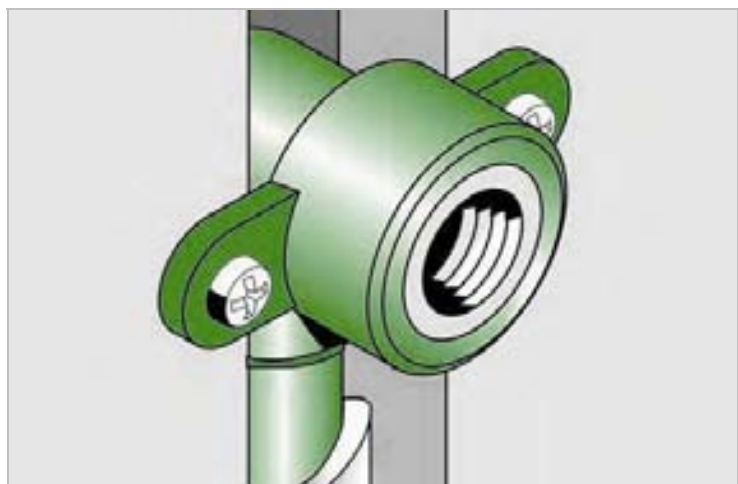
UV-лъчите оказват влияние на всички високополимерни пластмаси. Затова продължителното съхранение на открито трябва да се избегне.

Максималният срок на съхранение (на открито) е 6 месеца!

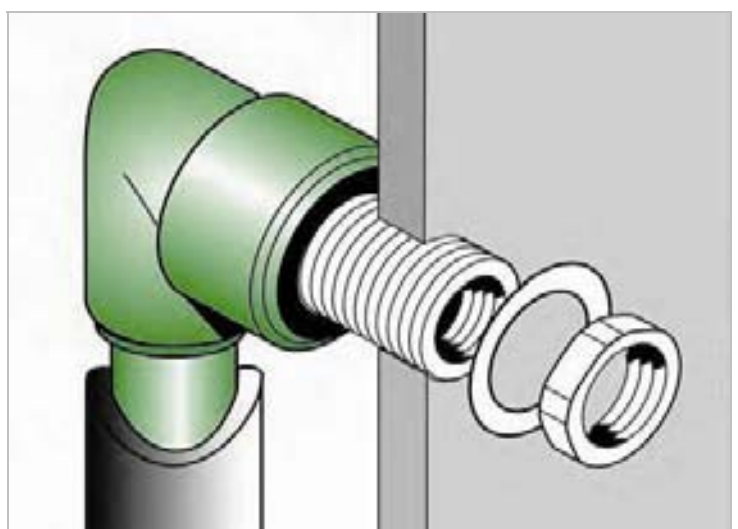
Принципи на полагане Свързващи арматури



fuiotherm® стенно коляно със звукоизолираща облицовка (Кат. № 20120), положена напр. в процепа в стената или под мазилката

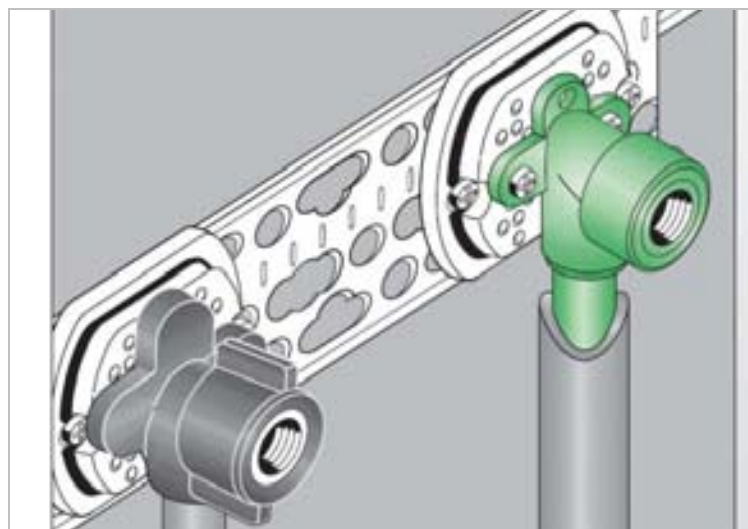


fuiotherm® стенно коляно за сухо строителство положено в процепа на стената

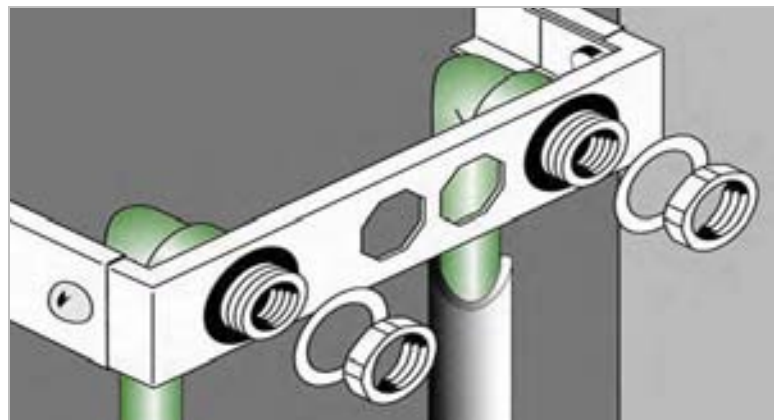


fuiotherm® коляно преход външна/външна резба с 30 mm дължина на резбата за сухо строителство

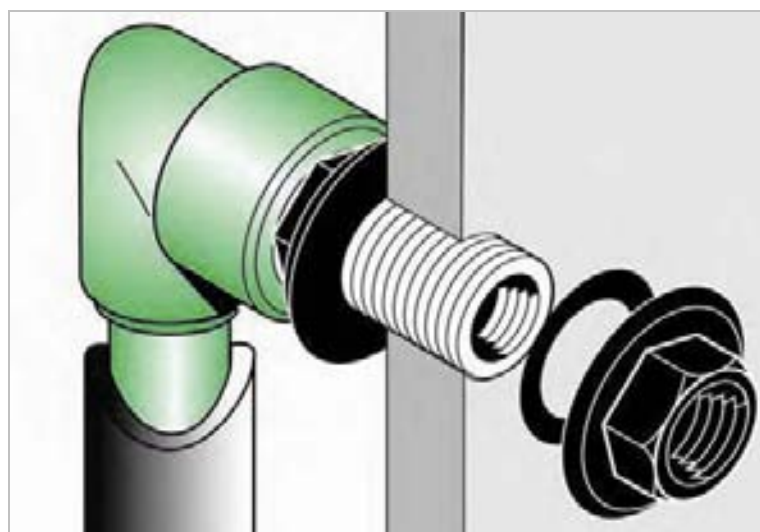
fuiotherm® коляното преход с вътрешна/външна резба е идеално за свързване на казанчета. Освен това това свързващо коляно се доставя с единичен монтажен елемент.



fuiotherm® колена за стена за свързване на две арматури с поцинкована монтажна плоча и подложка



Двоен монтажен елемент (монтажно разстояние 80, 100 и 150 mm) с 2 коляно преход мъжко/женско **fuiotherm**® с покриваща гайка, уплътнител и пружинна шайба



fuiotherm® фитинг за сухо строителство с **fuiotherm**® коляно преход

Принципи на полагане

Разпределителен блок за водоснабдяване/отопление

Примерно приложение

Щемпелованите цифри 1 и 2 показват мястото на свързване на разпределителните блокове. При монтажа те служат като спомагателни средства за ориентиране.

Във варианта на свързване отопление (фиг. А) във входа на протичане 1 е свързан изхода, а в хода на протичане 2 входа. Възможно е и обратното поставяне на входното и изходното свързване.

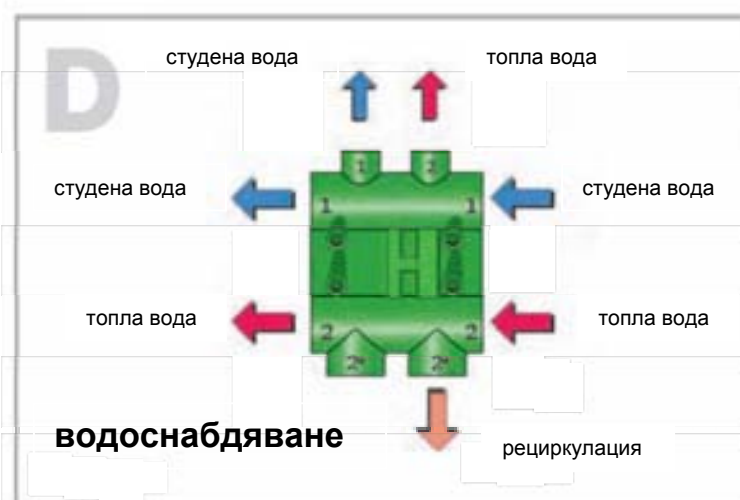
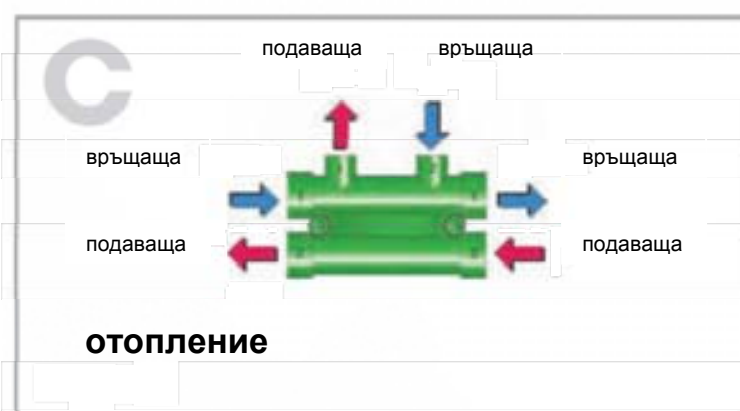
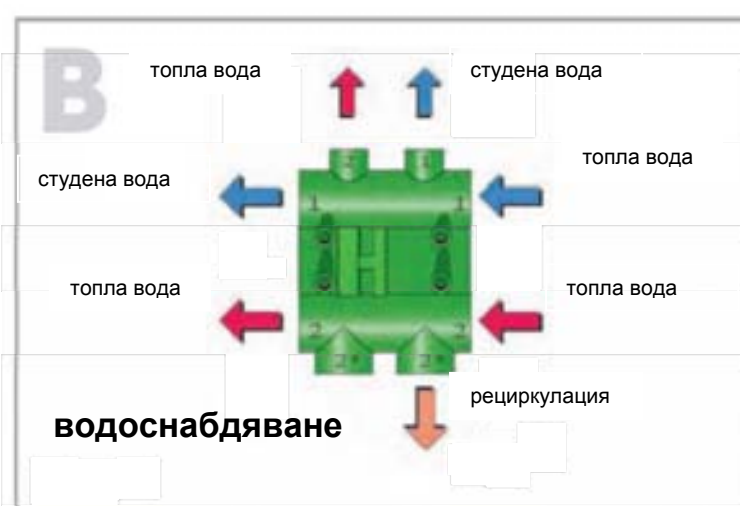
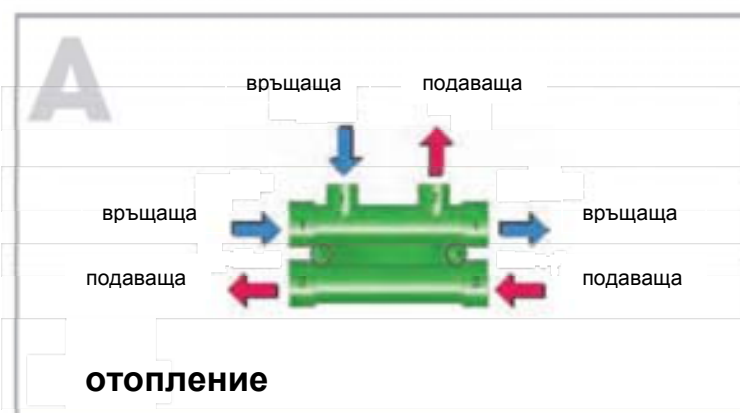
Във варианта на свързване водоснабдяване (фиг. В) ходът на протичане 1 е предвиден за тръбопровод за студена вода, а ходът на протичане 2 за свързване на тръбопровод за топла вода. Долните разклонения се доставят затворени.

Чрез пробиване (отвор \varnothing 18 mm) се прави свързването с хода на протичане 2. По този начин може да се свърже допълнителен тръбопровод, напр. рециркулация.

Чрез завъртане на разпределителните блокове е възможно обратно свързване. Тези варианти са показани на фиг. С и D.

aquatherm[®] разпределителният блок за отопление се свързва на входа и изхода с тръбопроводи \varnothing 20 mm. За захранващи тръбопроводи на радиатори към муфата на отклонението на разпределителния блок се заваряват тръби с диаметър \varnothing 16 mm.

fusiotherm[®] разпределителният блок за водоснабдяване е снабден с свързващ тръбопровод с диаметър \varnothing 25 mm. За захранващи тръбопроводи на радиатори към муфата на отклонението на разпределителния блок се заваряват тръби с диаметър \varnothing 20 mm.



Принципи на полагане

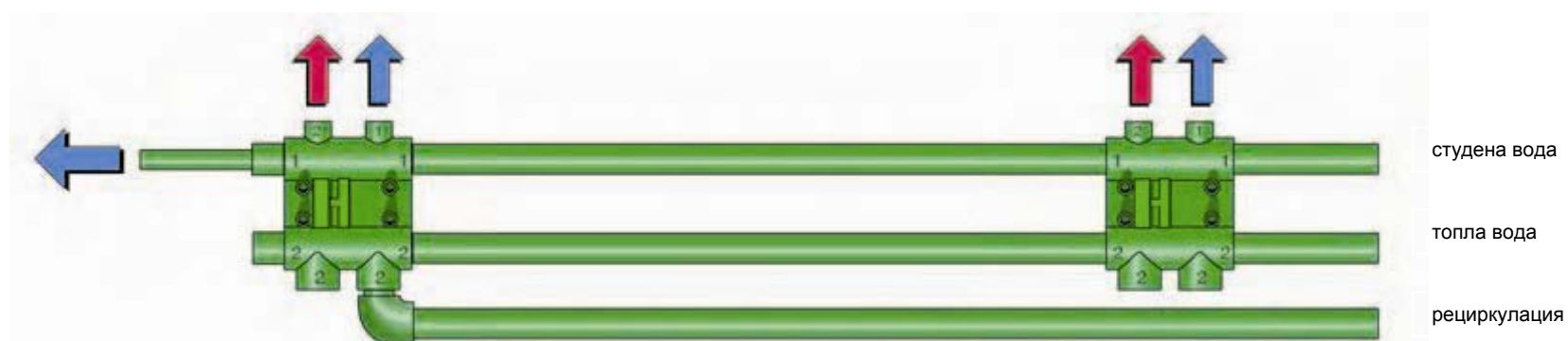
fusiotherm® – Разпределителен блок: Примерни приложения водоснабдяване



Свързващите тръбопроводи на етажите, респ. вертикалните клонове се свързват за топла и студена вода с **fusiotherm**®, респ. **fusiotherm**® тръби "стаби" с външен диаметър 25 mm. Същото се отнася и за рециркуляционния тръбопровод, който може да бъде отведен от всеки един разпределителен блок.



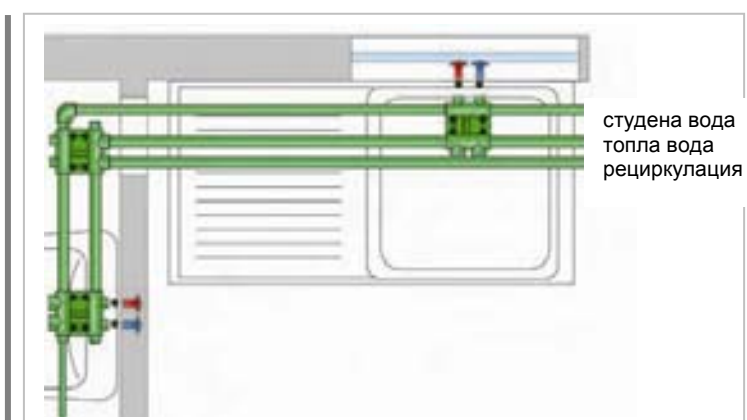
Редукции за следващите по-нататък тръбопроводи могат да се заварят непосредствено на разпределителния блок.



Предоставената тапа служи като 25 mm тапа на отвор или алтернативно като 16 mm тапа муфа. Чрез изрязване на края на тапата, тя служи като намалител от 25 mm към 16mm или като муфа 16 mm.

Чрез завъртане на **fusiotherm**® разпределителния блок и пробиване на фабрично затворените изходи, могат да се направят компактни свързвания дори при тесни пространства.

По този начин се избягва кръстосването на тръбопроводите, като се спестява време и допълнителна работа.



Принципи на полагане

Изоляционна касета на разпределителния блок

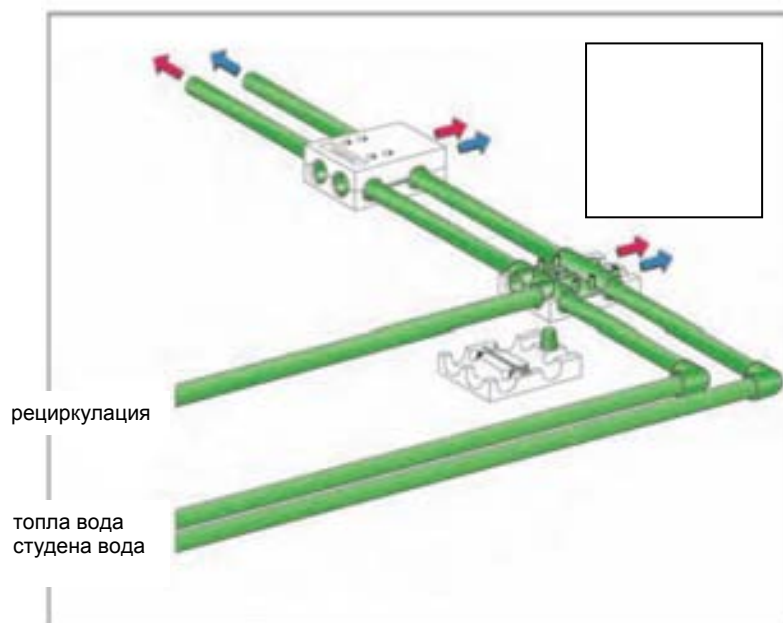
Освен това компактният разпределителен блок може да се положи още по-рационално със специално пригодена топлоизолираща касета. В следствие на това отпада пресичането на тръбопровода; трудоемката работа по изолирането на двойното Т-отклонение вече не е толкова трудна. Изолиращата касета на **fujiotherm**[®] разпределителния блок е изградена от висококачествен подходящ строителен материал PPO / PS-твърда пяна. По този начин е възможно безпроблемно бързо и сигурно изолиране, съответстващо на действащата наредба за отоплителни съоръжения.

- Теплопроводимост: WLG 040
- Дължина : 184 mm
- Широчина : 119 mm
- Височина : 70 mm

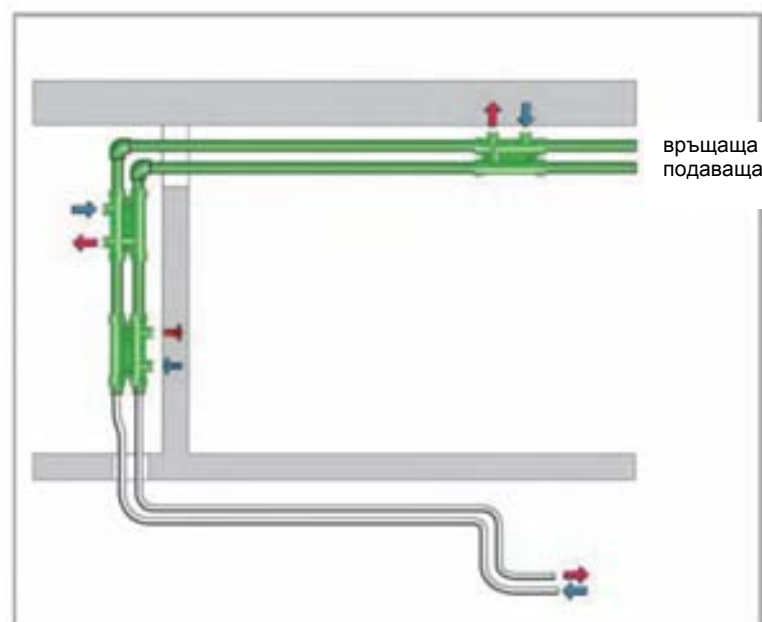
Допълнителните елементи (1 тапа, 2 дюбели за закрепване) са сложени в изоляцията към доставката на **fujiotherm**[®] разпределителен блок с изолираща обвивка.

aquatherm[®] разпределителен блок

Когато свързването към радиатора не е в непосредствена близост до разпределителния блок, тръбопроводът може да се изпълни със заваряване на два намалители 20/16 mm с тръба с диаметър Ø 16 mm.



Изоляционна обвивка на разпределителния блок



Разпределителния блок

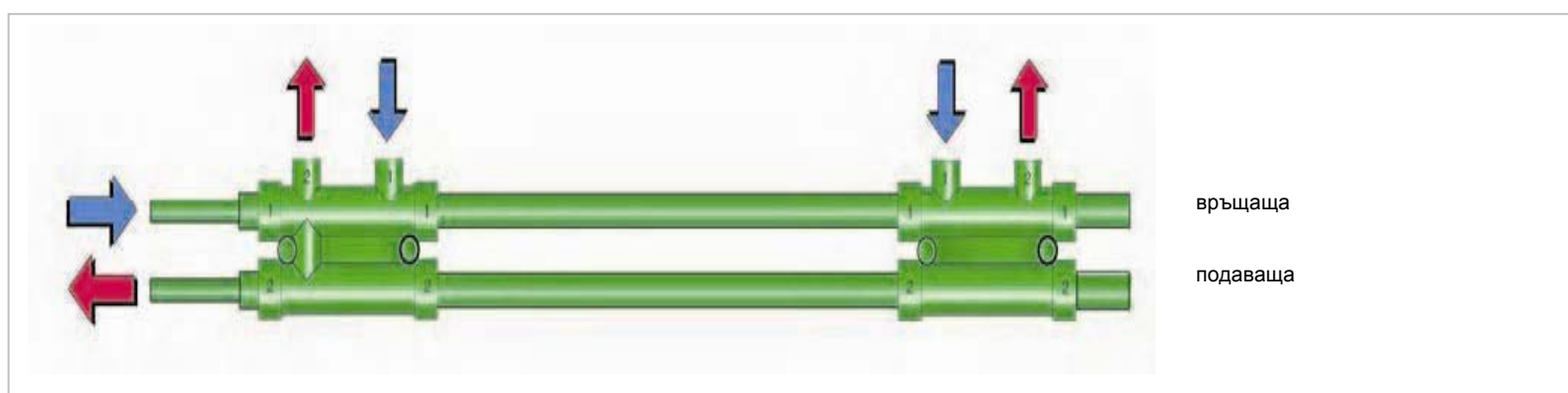
Принципи на полагане

aquatherm[®] разпределителен блок. Примерни приложения отопление



Входящото и изходящото свързване на отоплителните тръбопроводи към **aquatherm**[®] разпределителния блок се извършва с **fujiotherm**[®] тръби, респ. **fujiotherm**[®] тръби със стъклофибър с външен диаметър 20 mm. Използвани в комбинация с **aquatherm**[®] свързващо коляно (Кат.№ 85120) и **aquatherm**[®] радиаторни кранове (Кат. № 85102) изходящите Ø 16 mm тръбни връзки са идеални за радиаторни връзки.

При използването на **aquatherm**[®] разпределителния блок няма значение, от коя страна се свързват входа или изхода за радиатора. Чрез завъртане на разпределителния блок той се наглася спрямо съответната ситуация.



Проектиране / Разработване

DIN 1988 T3

DIN 1988 (Технически правила за водопроводни инсталации) описва в Част 3 основните параметри за изчисляване на диаметрите на тръбите.

Диаметрите на тръбите се определят чрез изчисляване на получената в тръбопроводите загуба на налягане. Загубата на налягане зависи освен от диаметъра, дължината на тръбопровода и материала на тръбата и от дебита, т. е. броя и големината на свързаните водозахранени точки. Изходната величина за изчисляване на максималния дебит е изчисленият необходим дебит за захранване на всички точки.

Едновременно използване, респ. получаващият се в следствие на това най-голям дебит, се определя, като се заложат стойностите за изчисление на DIN 1988 T 3.

Максимална скорост на протичане

Друг критерий за избора на диаметър на тръбата е максимално допустимата скорост на протичане. По звуко-технически причини и с цел да се ограничат хидравличните удари, математически изчислената скорост на протичане не трябва да превишава стойностите в таблицата по-надолу.

Участък от тръбопровода	Макс. математически изчислена скорост на протичане при продължително протичане	
	≤ 15min	> 15min
Отклонения	2	2
Обслужващи тръбопроводи: Отделни участъци с малка загуба на налягане на свързаните арматури (< 2,5) *	5	2
Отделни участъци с по-голям коефициент на загубата на свързаните арматури**	2,5	2

*напр. Седлови кранове съгласно DIN 3500, сферични кранове, скосени спирателни кранове съгласно DIN 3502 (от DN 20)
**напр. прави спирателни кранове съгласно DIN 3512

Основни параметри за изчисление

Новата формулировка на DIN 1988 предвижда един улеснен и диференциран изчислителен процес. Опростеният начин е подходящ за прокарване на тръбопроводи напр. в жилищни сгради.

Чрез диференцирания начин се обхващат без изключение всички съпротивления на тръбопровода и единични съпротивления. Този метод предлага най-голяма точност и приближаване до действителните условия на експлоатация.

За изчисляване на диаметрите на тръбите са необходими следните данни:

- минимално манометрично налягане в довеждащата тръба
- геодезическа разлика във височината
- загуба на налягане от апарати, напр. водомери, филтри, съоръжения за омекотяване и т.н.
- минимални налягания на протичане на използваните водозахранени точки.
- пад на налягането в резултат на триенето в използвания материал на тръбата
- коефициент на загубите за използваните фасонни части и свързващи елементи

Помощни измервателни средства / софтуер

Изчисляването на водопроводните мрежи съгласно DIN 1988 се извършва по принцип с предвидения в случая софтуер.

За IBM съвместими персонални компютри под операционната система Windows **aquatherm**[®] предлага отделно лесна за обслужване програма за изчисляване „liNear“, която при интерес от Ваша страна, може да се получи директно от **aquatherm**[®] с или без курс на обучение.

Проектиране

Минимални налягания на потока

Изчислителен дебит на обичайните водозахранени точки

Минимално налягане $P_{\min FI}$	Вид на водозахранената точка		Изчислителен дебит при подаване:		
			на смесена вода ¹⁾		само на студена или загрята питейна вода.
			VR студена	VR топла	VR
bar	Означение		l/s	l/s	l/s
	Кранове:				
0,5	без впускане на въздух /аерация/ ²⁾	DN 15	–	–	0,30
0,5	без впускане на въздух /аерация/ ²⁾	DN 20	–	–	0,50
0,5	без впускане на въздух /аерация/ ²⁾	DN 25	–	–	1,00
1,0	с впускане на въздух /аерация/	DN 10	–	–	0,15
1,0	с впускане на въздух /аерация/	DN 15	–	–	0,15
1,0	Подвижен душ за мивка	DN 15	0,10	0,10	0,20
1,2	Промивни кранове съгласно DIN 3265 Част 1	DN 15	–	–	0,70
1,2		DN 20	–	–	1,00
0,4		DN 25	–	–	1,00
1,0	Промивен кран за писоар	DN 15	–	–	0,30
1,0	Съдомиялна машина	DN 15	–	–	0,15
1,0	Перална машина	DN 15	–	–	0,25
	Смесителна батерия за:				
1,0	Душове	DN 15	0,15	0,15	–
1,0	Вани	DN 15	0,15	0,15	–
1,0	Кухненски мивки	DN 15	0,07	0,07	–
1,0	Мивки за баня	DN 15	0,07	0,07	–
1,0	Бидета	DN 15	0,07	0,07	–
1,0	Смесителна батерия	DN 20	0,30	0,30	–
0,5	Тоалетно казанче съгласно DIN 19542	DN 15	–	–	0,13
1,0	Електрически бойлер	DN 15	–	–	0,10 ³⁾

Забележка: Всички други водозахранени точки и апаратура от горните типове с различни диаметри или минимални налягания трябва да бъдат съобразени с диаметъра на захранващата тръба, препоръчана от производителя

- 1) При изчислените потоци за смесителни водозахранени точки са заложени за студена вода 15°C, а за нагрятата питейна вода 60°C.
- 2) При кранове без впускане на въздух /аерация/ и със завинтен маркуч се взема под внимание загубата на налягане в маркуча (дължина до 10 m). В този случай минималното налягане на потока се повишава от 1,0 bar на 1,5 bar.
- 3) При абсолютно отворен кран.

Проектиране

Минимални налягания на потока

Определяне на пиковия дебит V_S от общия дебит ΣV_R за жилищни сгради съгласно DIN 1988 Част 3

$$V_S = 0,682 - (\Sigma V_R)^{0,45} - 0,14 \text{ [l/s]}$$

ΣV_R	V_S	ΣV_R	V_S	ΣV_R	V_S	ΣV_R	V_S	ΣV_R	V_S	ΣV_R	V_S	ΣV_R	V_S	ΣV_R	V_S
0,03	0,00	1,02	0,55	2,02	0,80	3,02	0,98	4,02	1,14	5,10	1,28	10,10	1,79	15,10	2,17
0,04	0,02	1,04	0,55	2,04	0,80	3,04	0,98	4,04	1,14	5,20	1,29	10,20	1,80	15,20	2,18
0,06	0,05	1,06	0,56	2,06	0,80	3,06	0,99	4,06	1,14	5,30	1,30	10,30	1,81	15,30	2,19
0,07	0,07	1,08	0,57	2,08	0,81	3,08	0,99	4,08	1,14	5,40	1,32	10,40	1,82	15,40	2,19
0,08	0,08	1,10	0,57	2,10	0,81	3,10	0,99	4,10	1,15	5,50	1,33	10,50	1,82	15,50	2,20
0,09	0,09	1,12	0,58	2,12	0,82	3,12	1,00	4,12	1,15	5,60	1,34	10,60	1,83	15,60	2,21
0,10	0,10	1,14	0,58	2,14	0,82	3,14	1,00	4,14	1,15	5,70	1,35	10,70	1,84	15,70	2,21
0,13	0,13	1,16	0,59	2,16	0,82	3,16	1,00	4,16	1,16	5,80	1,36	10,80	1,85	15,80	2,22
0,15	0,15	1,18	0,59	2,18	0,83	3,18	1,01	4,18	1,16	5,90	1,38	10,90	1,86	15,90	2,23
0,20	0,19	1,20	0,60	2,20	0,83	3,20	1,01	4,20	1,16	6,00	1,39	11,00	1,87	16,00	2,23
0,22	0,21	1,22	0,61	2,22	0,84	3,22	1,01	4,22	1,16	6,10	1,40	11,10	1,87	16,10	2,24
0,24	0,22	1,24	0,61	2,24	0,84	3,24	1,02	4,24	1,17	6,20	1,41	11,20	1,88	16,20	2,25
0,26	0,23	1,26	0,62	2,26	0,84	3,26	1,02	4,26	1,17	6,30	1,42	11,30	1,89	16,30	2,25
0,28	0,24	1,28	0,62	2,28	0,85	3,28	1,02	4,28	1,17	6,40	1,43	11,40	1,90	16,40	2,26
0,30	0,26	1,30	0,63	2,30	0,85	3,30	1,03	4,30	1,17	6,50	1,44	11,50	1,91	16,50	2,27
0,32	0,27	1,32	0,63	2,32	0,86	3,32	1,03	4,32	1,18	6,60	1,45	11,60	1,91	16,60	2,27
0,34	0,28	1,34	0,64	2,34	0,86	3,34	1,03	4,34	1,18	6,70	1,47	11,70	1,92	16,70	2,28
0,36	0,29	1,36	0,64	2,36	0,86	3,36	1,04	4,36	1,18	6,80	1,48	11,80	1,93	16,80	2,29
0,38	0,30	1,38	0,65	2,38	0,87	3,38	1,04	4,38	1,19	6,90	1,49	11,90	1,94	16,90	2,29
0,40	0,31	1,40	0,65	2,40	0,87	3,40	1,04	4,40	1,19	7,00	1,50	12,00	1,95	17,00	2,30
0,42	0,32	1,42	0,66	2,42	0,88	3,42	1,05	4,42	1,19	7,10	1,51	12,10	1,95	17,10	2,31
0,44	0,33	1,44	0,66	2,44	0,88	3,44	1,05	4,44	1,19	7,20	1,52	12,20	1,96	17,20	2,31
0,46	0,34	1,46	0,67	2,46	0,88	3,46	1,05	4,46	1,20	7,30	1,53	12,30	1,97	17,30	2,32
0,48	0,35	1,48	0,67	2,48	0,89	3,48	1,06	4,48	1,20	7,40	1,54	12,40	1,98	17,40	2,33
0,50	0,36	1,50	0,68	2,50	0,89	3,50	1,06	4,50	1,20	7,50	1,55	12,50	1,99	17,50	2,33
0,52	0,37	1,52	0,68	2,52	0,89	3,52	1,06	4,52	1,20	7,60	1,56	12,60	1,99	17,60	2,34
0,54	0,38	1,54	0,69	2,54	0,90	3,54	1,06	4,54	1,21	7,70	1,57	12,70	2,00	17,70	2,35
0,56	0,39	1,56	0,69	2,56	0,90	3,56	1,07	4,56	1,21	7,80	1,58	12,80	2,01	17,80	2,35
0,58	0,39	1,58	0,70	2,58	0,90	3,58	1,07	4,58	1,21	7,90	1,59	12,90	2,02	17,90	2,36
0,60	0,40	1,60	0,70	2,60	0,91	3,60	1,07	4,60	1,22	8,00	1,60	13,00	2,02	18,00	2,36
0,62	0,41	1,62	0,71	2,62	0,91	3,62	1,08	4,62	1,22	8,10	1,61	13,10	2,03	18,10	2,37
0,64	0,42	1,64	0,71	2,64	0,92	3,64	1,08	4,64	1,22	8,20	1,62	13,20	2,04	18,20	2,38
0,66	0,43	1,66	0,72	2,66	0,92	3,66	1,08	4,66	1,22	8,30	1,63	13,30	2,05	18,30	2,38
0,68	0,43	1,68	0,72	2,68	0,92	3,68	1,09	4,68	1,23	8,40	1,64	13,40	2,05	18,40	2,39
0,70	0,44	1,70	0,73	2,70	0,93	3,70	1,09	4,70	1,23	8,50	1,65	13,50	2,06	18,50	2,40
0,72	0,45	1,72	0,73	2,72	0,93	3,72	1,09	4,72	1,23	8,60	1,66	13,60	2,07	18,60	2,40
0,74	0,46	1,74	0,74	2,74	0,93	3,74	1,09	4,74	1,23	8,70	1,67	13,70	2,07	18,70	2,41
0,76	0,46	1,76	0,74	2,76	0,94	3,76	1,10	4,76	1,24	8,80	1,67	13,80	2,08	18,80	2,41
0,78	0,47	1,78	0,74	2,78	0,94	3,78	1,10	4,78	1,24	8,90	1,68	13,90	2,09	18,90	2,42
0,80	0,48	1,80	0,75	2,80	0,94	3,80	1,10	4,80	1,24	9,00	1,69	14,00	2,10	19,00	2,43
0,82	0,48	1,82	0,75	2,82	0,95	3,82	1,11	4,82	1,24	9,10	1,70	14,10	2,10	19,10	2,43
0,84	0,49	1,84	0,76	2,84	0,95	3,84	1,11	4,84	1,25	9,20	1,71	14,20	2,11	19,20	2,44
0,86	0,50	1,86	0,76	2,86	0,95	3,86	1,11	4,86	1,25	9,30	1,72	14,30	2,12	19,30	2,44
0,88	0,50	1,88	0,77	2,88	0,96	3,88	1,12	4,88	1,25	9,40	1,73	14,40	2,12	19,40	2,45
0,90	0,51	1,90	0,77	2,90	0,96	3,90	1,12	4,90	1,25	9,50	1,74	14,50	2,13	19,50	2,46
0,92	0,52	1,92	0,77	2,92	0,96	3,92	1,12	4,92	1,26	9,60	1,75	14,60	2,14	19,60	2,46
0,94	0,52	1,94	0,78	2,94	0,97	3,94	1,12	4,94	1,26	9,70	1,76	14,70	2,15	19,70	2,47
0,96	0,53	1,96	0,78	2,96	0,97	3,96	1,13	4,96	1,26	9,80	1,76	14,80	2,15	19,80	2,47
0,98	0,54	1,98	0,79	2,98	0,97	3,98	1,13	4,98	1,26	9,90	1,77	14,90	2,16	19,90	2,48
1,00	0,54	2,00	0,79	3,00	0,98	4,00	1,13	5,00	1,27	10,00	1,78	15,00	2,17	20,00	2,49

Тази таблица се прилага, когато изчислителният дебит V_R на отделните водозахранени точки е под 0.5 l/s.

Проектиране

Минимални налягания на потока

Определяне на пиковия дебит V_s от общия дебит ΣV_R за жилищни сгради съгласно DIN 1988 Част 3

$$V_s = 1,7 \cdot (\Sigma V_R)^{0,21} - 0,7 \text{ [l/s]}$$

ΣV_R	V_s	ΣV_R	V_s	ΣV_R	V_s	ΣV_R	V_s	ΣV_R	V_s	ΣV_R	V_s	ΣV_R	V_s	ΣV_R	V_s
1,00	1,00	5,10	1,69	10,10	2,06	15,10	2,31	22,40	2,57	142,4	4,12	262,4	4,78	382,4	5,23
1,05	1,02	5,20	1,70	10,20	2,07	15,20	2,31	24,80	2,64	144,8	4,13	264,8	4,79	384,8	5,23
1,10	1,03	5,30	1,71	10,30	2,07	15,30	2,31	27,20	2,70	147,2	4,15	267,2	4,80	387,2	5,24
1,15	1,05	5,40	1,72	10,40	2,08	15,40	2,32	29,60	2,76	149,6	4,17	269,6	4,81	389,6	5,25
1,20	1,07	5,50	1,73	10,50	2,09	15,50	2,32	32,00	2,82	152,0	4,18	272,0	4,82	392,0	5,26
1,25	1,08	5,60	1,74	10,6,	2,09	15,60	2,33	34,40	2,87	154,4	4,20	274,4	4,83	394,4	5,26
1,30	1,10	5,70	1,75	10,70	2,10	15,70	2,33	36,80	2,92	156,8	4,21	276,8	4,84	396,8	5,27
1,35	1,11	5,80	1,76	10,80	2,10	15,80	2,34	39,20	2,97	159,2	4,23	279,2	4,85	399,2	5,28
1,40	1,12	5,90	1,77	10,90	2,11	15,90	2,34	41,60	3,02	161,6	4,25	281,6	4,86	401,6	5,29
1,45	1,14	6,00	1,78	11,00	2,11	16,00	2,34	44,00	3,06	164,0	4,26	284,0	4,87	404,0	5,29
1,50	1,15	6,10	1,79	11,10	2,12	16,10	2,35	46,40	3,11	166,4	4,28	286,4	4,88	406,4	5,30
1,55	1,16	6,20	1,79	11,20	2,12	16,20	2,35	48,80	3,15	168,8	4,29	288,8	4,89	408,8	5,31
1,60	1,18	6,30	1,80	11,30	2,13	16,30	2,35	51,20	3,19	171,2	4,31	291,2	4,90	411,2	5,32
1,65	1,19	6,40	1,81	11,40	2,13	16,40	2,36	53,60	3,22	173,6	4,32	293,6	4,91	413,6	5,32
1,70	1,20	6,50	1,82	11,50	2,14	16,50	2,36	56,00	3,26	176,0	4,34	296,0	4,92	416,0	5,33
1,75	1,21	6,60	1,83	11,60	2,14	16,60	2,37	58,40	3,29	178,4	4,35	298,4	4,93	418,4	5,34
1,80	1,22	6,70	1,83	11,70	2,15	16,70	2,37	60,80	3,33	180,8	4,36	300,8	4,93	420,8	5,35
1,85	1,23	6,80	1,84	11,80	2,15	16,80	2,37	63,20	3,36	183,2	4,38	303,2	4,94	423,2	5,35
1,90	1,25	6,90	1,85	11,90	2,16	16,90	2,38	65,60	3,39	185,6	4,39	305,6	4,95	425,6	5,36
2,00	1,27	7,00	1,86	12,00	2,16	17,00	2,38	68,00	3,42	188,0	4,41	308,0	4,96	428,0	5,37
2,10	1,29	7,10	1,87	12,10	2,17	17,10	2,39	70,40	3,45	190,4	4,42	310,4	4,97	430,4	5,38
2,20	1,31	7,20	1,87	12,20	2,17	17,20	2,39	72,80	3,48	192,8	4,43	312,8	4,98	432,8	5,38
2,30	1,32	7,30	1,88	12,30	2,18	17,30	2,39	75,20	3,51	195,2	4,45	315,2	4,99	435,2	5,39
2,40	1,34	7,40	1,89	12,40	2,18	17,40	2,40	77,60	3,54	197,6	4,46	317,6	5,00	437,6	5,40
2,50	1,36	7,50	1,90	12,50	2,19	17,50	2,40	80,00	3,57	200,0	4,47	320,0	5,01	440,0	5,40
2,60	1,38	7,60	1,90	12,60	2,19	17,60	2,40	82,40	3,59	202,4	4,49	322,4	5,02	442,4	5,41
2,70	1,39	7,70	1,91	12,70	2,20	17,70	2,41	84,80	3,62	204,8	4,50	324,8	5,03	444,8	5,42
2,80	1,41	7,80	1,92	12,80	2,20	17,80	2,41	87,20	3,64	207,2	4,51	327,2	5,04	447,2	5,42
2,90	1,43	7,90	1,92	12,90	2,21	17,90	2,42	89,60	3,67	209,6	4,52	329,6	5,04	452,0	5,43
3,00	1,44	8,00	1,93	13,00	2,21	18,00	2,42	92,00	3,69	212,0	4,54	332,0	5,05	454,4	5,44
3,10	1,46	8,10	1,94	13,10	2,22	18,10	2,42	94,40	3,72	214,4	4,55	334,4	5,06	456,8	5,44
3,20	1,47	8,20	1,94	13,20	2,22	18,20	2,43	96,80	3,74	216,8	4,56	336,8	5,07	459,2	5,45
3,30	1,48	8,30	1,95	13,30	2,23	18,30	2,43	99,20	3,76	219,2	4,57	339,2	5,08	461,6	5,46
3,40	1,50	8,40	1,96	13,40	2,23	18,40	2,43	101,6	3,79	221,6	4,58	341,6	5,09	464,0	5,47
3,50	1,51	8,50	1,96	13,50	2,24	18,50	2,44	104,0	3,81	224,0	4,60	344,0	5,10	466,4	5,47
3,60	1,52	8,60	1,97	13,60	2,24	18,60	2,44	106,4	3,83	226,4	4,61	346,4	5,10	468,8	5,48
3,70	1,54	8,70	1,98	13,70	2,25	18,70	2,44	108,8	3,85	228,8	4,62	348,8	5,11	471,2	5,49
3,80	1,55	8,80	1,98	13,80	2,25	18,80	2,45	111,2	3,87	231,2	4,63	351,2	5,12	473,6	5,49
3,90	1,56	8,90	1,99	13,90	2,25	18,90	2,45	113,6	3,89	233,6	4,64	353,6	5,13	476,0	5,50
4,00	1,57	9,00	2,00	14,00	2,26	19,00	2,45	116,0	3,91	236,0	4,66	356,0	5,14	478,4	5,51
4,10	1,59	9,10	2,00	14,10	2,26	19,10	2,46	118,4	3,93	238,4	4,67	358,4	5,15	480,8	5,51
4,20	1,60	9,20	2,01	14,20	2,27	19,20	2,46	120,8	3,95	240,8	4,68	360,8	5,15	483,2	5,52
4,30	1,61	9,30	2,02	14,30	2,27	19,30	2,47	123,2	3,97	243,2	4,69	363,2	5,16	485,6	5,52
4,40	1,62	9,40	2,02	14,40	2,28	19,40	2,47	125,6	3,99	245,6	4,70	365,0	5,17	488,0	5,53
4,50	1,63	9,50	2,03	14,50	2,28	19,50	2,47	128,0	4,01	248,0	4,71	368,0	5,18	490,4	5,54
4,60	1,64	9,60	2,03	14,60	2,29	19,60	2,48	130,4	4,03	250,4	4,72	370,4	5,19	492,4	5,54
4,70	1,65	9,70	2,04	14,70	2,29	19,70	2,48	132,8	4,05	252,8	4,763	372,8	5,19	492,8	5,55
4,80	1,66	9,80	2,05	14,80	2,29	19,80	2,48	135,2	4,06	255,2	4,74	375,2	5,20	495,2	5,56
4,90	1,67	9,90	2,05	14,90	2,30	19,90	2,49	137,6	4,08	257,6	4,75	377,6	5,21	497,6	5,56
5,00	1,68	10,00	2,06	15,00	2,30	20,00	2,49	140,0	4,10	260,0	4,77	380,0	5,22	500,0	5,57

Тази таблица се прилага, когато изчислителният дебит V_R на отделните водозахранени точки е под 0.5 l/s.

Проектиране

Пад в резултат на триенето в тръбата R и математически изчислена скорост на протичане v в зависимост от дебита V'

20°

Тъби SDR 11 **fusiotherm**®

Температура: 20°C Грапавост: 0,0070 mm Плътност: 998,2 kg/m³ Вискозитет: 1,004 x 10⁻⁶ m²/s

V'		Размер	20,0 mm	25,0 mm	32,0 mm	40,0 mm	50,0 mm	63,0 mm	75,0 mm	90,0 mm	110,0 mm	125,0 mm	160,0 mm	200,0 mm	250,0 mm
0,01 l/s	0,60 l/min	R	0,05	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,05	0,03	0,02	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,02 l/s	1,20 l/min	R	0,16	0,05	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,10	0,06	0,04	0,02	0,02	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,03 l/s	1,80 l/min	R	0,31	0,10	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,15	0,09	0,06	0,04	0,02	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,04 l/s	2,40 l/min	R	0,50	0,17	0,05	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,19	0,12	0,07	0,05	0,03	0,02	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
0,05 l/s	3,00 l/min	R	0,74	0,25	0,08	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,24	0,15	0,09	0,06	0,04	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00
0,06 l/s	3,60 l/min	R	1,01	0,34	0,10	0,04	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,29	0,18	0,11	0,07	0,05	0,03	0,02	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00
0,07 l/s	4,20 l/min	R	1,31	0,44	0,14	0,05	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,34	0,21	0,13	0,08	0,05	0,03	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00
0,08 l/s	4,80 l/min	R	1,65	0,55	0,17	0,06	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,39	0,24	0,15	0,10	0,06	0,04	0,03	0,02	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00
0,09 l/s	5,40 l/min	R	2,03	0,68	0,21	0,07	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,44	0,28	0,17	0,11	0,07	0,04	0,03	0,02	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00
0,10 l/s	6,00 l/min	R	2,43	0,81	0,25	0,09	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,49	0,31	0,19	0,12	0,08	0,05	0,03	0,02	0,02	0,01	0,01	0,00	0,00
0,12 l/s	7,20 l/min	R	3,35	1,12	0,34	0,12	0,04	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,58	0,37	0,22	0,14	0,09	0,06	0,04	0,03	0,02	0,01	0,01	0,01	0,00
0,16 l/s	9,60 l/min	R	5,54	1,84	0,56	0,20	0,07	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,78	0,49	0,30	0,19	0,12	0,08	0,05	0,04	0,03	0,02	0,01	0,01	0,00
0,18 l/s	10,8 l/min	R	6,82	2,27	0,69	0,24	0,08	0,03	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,87	0,55	0,33	0,22	0,14	0,09	0,06	0,04	0,03	0,02	0,01	0,01	0,01
0,20 l/s	12,0 l/min	R	8,22	2,73	0,83	0,29	0,10	0,03	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,97	0,61	0,37	0,24	0,15	0,10	0,07	0,05	0,03	0,02	0,01	0,01	0,01
0,30 l/s	18,0 l/min	R	16,90	5,57	1,68	0,59	0,20	0,07	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	1,46	0,92	0,56	0,36	0,23	0,14	0,10	0,07	0,05	0,04	0,02	0,01	0,01
0,40 l/s	24,0 l/min	R	28,31	9,30	2,80	0,98	0,34	0,11	0,05	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	1,94	1,22	0,74	0,48	0,31	0,19	0,14	0,09	0,06	0,05	0,03	0,02	0,01
0,50 l/s	30,0 l/min	R	42,36	13,86	4,15	1,46	0,50	0,17	0,07	0,03	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00
		v	2,43	1,53	0,93	0,60	0,38	0,24	0,17	0,12	0,08	0,06	0,04	0,02	0,02
0,60 l/s	36,0 l/min	R	58,99	19,24	5,75	2,01	0,69	0,23	0,10	0,04	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00
		v	2,91	1,84	1,11	0,72	0,46	0,29	0,20	0,14	0,09	0,07	0,04	0,03	0,02
0,70 l/s	42,0 l/min	R	78,16	25,41	7,57	2,65	0,90	0,30	0,13	0,05	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00
		v	3,40	2,14	1,30	0,84	0,54	0,34	0,24	0,16	0,11	0,09	0,05	0,03	0,02
0,80 l/s	48,0 l/min	R	99,83	32,37	9,62	3,36	1,14	0,38	0,16	0,07	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00
		v	3,88	2,45	1,48	0,96	0,61	0,39	0,27	0,19	0,13	0,10	0,06	0,04	0,02
V' = Дебит [l/s]			R = Пад на налягането [mbar/m]							v = Скорост [m/s]					

Проектиране

Пад в резултат на триенето в тръбата R и математически изчислена скорост на протичане v в зависимост от дебита V'

20°

Тръби SDR 11 **fusiotherm®**

Температура: 20°C Грапавост: 0,0070 mm Плътност: 998,2 kg/m³ Вискозитет: 1,004 x 10⁻⁶ m²/s

V'		Размер	20,0 mm	25,0 mm	32,0 mm	40,0 mm	50,0 mm	63,0 mm	75,0 mm	90,0 mm	110,0 mm	125,0 mm	160,0 mm	200,0 mm	250,0 mm
0,90 l/s	54,0 l/min	R	123,97	40,10	11,90	4,14	1,41	0,47	0,20	0,08	0,03	0,02	0,01	0,00	0,00
		v	4,37	2,75	1,67	1,08	0,69	0,43	0,30	0,21	0,14	0,11	0,07	0,04	0,03
1,00 l/s	60,0 l/min	R	150,58	48,60	14,39	5,00	1,70	0,56	0,24	0,10	0,04	0,02	0,01	0,00	0,00
		v	4,85	3,06	1,85	1,20	0,76	0,48	0,34	0,24	0,16	0,12	0,07	0,05	0,03
1,20 l/s	72,0 l/min	R	211,10	67,87	20,02	6,94	2,35	0,78	0,33	0,14	0,05	0,03	0,01	0,00	0,00
		v	5,82	3,67	2,23	1,44	0,92	0,58	0,41	0,28	0,19	0,15	0,09	0,06	0,04
1,40 l/s	84,0 l/min	R	281,32	90,12	26,49	9,17	3,10	1,02	0,44	0,18	0,07	0,04	0,01	0,00	0,00
		v	6,79	4,28	2,60	1,68	1,07	0,67	0,47	0,33	0,22	0,17	0,10	0,07	0,04
1,60 l/s	96,0 l/min	R	361,15	115,34	33,81	11,67	3,94	1,30	0,55	0,23	0,09	0,05	0,01	0,01	0,00
		v	7,76	4,90	2,97	1,92	1,22	0,77	0,54	0,38	0,25	0,20	0,12	0,08	0,05
1,80 l/s	108 l/min	R	450,55	143,49	41,95	14,45	4,87	1,60	0,68	0,29	0,11	0,06	0,02	0,01	0,00
		v	8,73	5,51	3,34	2,16	1,38	0,87	0,61	0,42	0,28	0,22	0,13	0,09	0,05
2,00 l/s	120 l/min	R	549,50	174,56	50,90	17,51	5,89	1,93	0,82	0,34	0,13	0,07	0,02	0,01	0,00
		v	9,70	6,12	3,71	2,40	1,53	0,96	0,68	0,47	0,31	0,24	0,15	0,10	0,06
2,20 l/s	132 l/min	R	657,95	208,53	60,67	20,83	7,00	2,29	0,98	0,41	0,16	0,08	0,03	0,01	0,00
		v	10,67	6,73	4,08	2,64	1,68	1,06	0,74	0,52	0,35	0,27	0,16	0,10	0,07
2,40 l/s	144 l/min	R	775,89	245,39	71,25	24,42	8,20	2,68	1,14	0,48	0,18	0,10	0,03	0,01	0,00
		v	11,64	7,34	4,45	2,88	1,84	1,16	0,81	0,56	0,38	0,29	0,18	0,11	0,07
2,60 l/s	156 l/min	R	903,30	285,14	82,62	28,28	9,48	3,10	1,32	0,55	0,21	0,11	0,04	0,01	0,00
		v	12,61	7,95	4,82	3,11	1,99	1,25	0,88	0,61	0,41	0,32	0,19	0,12	0,08
2,80 l/s	168 l/min	R	1040,1	327,76	94,79	32,40	10,85	3,54	1,50	0,63	0,24	0,13	0,04	0,01	0,00
		v	13,58	8,57	5,19	3,35	2,14	1,35	0,95	0,66	0,44	0,34	0,21	0,13	0,09
3,00 l/s	180 l/min	R	1186,4	373,24	107,76	36,78	12,30	4,01	1,70	0,71	0,27	0,15	0,05	0,02	0,01
		v	14,55	9,18	5,56	3,59	2,29	1,45	1,01	0,71	0,47	0,37	0,22	0,14	0,09
3,20 l/s	192 l/min	R	1342,2	421,59	121,52	41,42	13,84	4,51	1,91	0,80	0,30	0,17	0,05	0,02	0,01
		v	15,52	9,79	5,94	3,83	2,45	1,54	1,08	0,75	0,50	0,39	0,24	0,15	0,10
3,40 l/s	204 l/min	R	1507,4	472,79	136,07	46,33	15,46	5,03	2,13	0,89	0,34	0,18	0,06	0,02	0,01
		v	16,50	10,40	6,31	4,07	2,60	1,64	1,15	0,80	0,53	0,41	0,25	0,16	0,10
3,60 l/s	216 l/min	R	1682,01	526,85	151,41	51,49	17,16	5,58	2,36	0,99	0,37	0,20	0,06	0,02	0,01
		v	17,47	11,01	6,68	4,31	2,75	1,73	1,22	0,85	0,57	0,44	0,27	0,17	0,11
3,80 l/s	228 l/min	R	1866,03	583,75	167,53	56,91	18,95	6,16	2,60	1,09	0,41	0,22	0,07	0,02	0,01
		v	18,44	11,63	7,05	4,55	2,91	1,83	1,28	0,89	0,60	0,46	0,28	0,18	0,12
4,00 l/s	240 l/min	R	2059,46	643,50	184,44	62,58	20,82	6,76	2,86	1,19	0,45	0,25	0,08	0,03	0,01
		v	19,41	12,24	7,42	4,79	3,06	1,93	1,35	0,94	0,63	0,49	0,30	0,19	0,12
4,20 l/s	252 l/min	R	2262,30	706,09	202,12	68,51	22,77	7,39	3,12	1,30	0,49	0,27	0,08	0,03	0,01
		v	20,38	12,85	7,79	5,03	3,21	2,02	1,42	0,99	0,66	0,51	0,31	0,20	0,13
4,40 l/s	264 l/min	R	2474,55	771,52	220,59	74,70	24,81	8,04	3,40	1,41	0,54	0,29	0,09	0,03	0,01
		v	21,35	13,46	8,16	5,27	3,37	2,12	1,49	1,03	0,69	0,54	0,33	0,21	0,13
4,60 l/s	276 l/min	R	2696,19	839,79	239,84	81,14	26,92	8,72	3,68	1,53	0,58	0,32	0,10	0,03	0,01
		v	22,32	14,07	8,53	5,51	3,52	2,22	1,55	1,08	0,72	0,56	0,34	0,22	0,14
V' = Дебит [l/s]			R = Пад на налягането [mbar/m]						v = Скорост [m/s]						

Проектиране

20°

Пад в резултат на триенето в тръбата R и математически изчислена
скорост на протичане v в зависимост от дебита V'

Тръби SDR 11 **fujiotherm**®

Температура: 20°C Грапавост: 0,0070 mm Плътност: 998,2 kg/m³ Вискозитет: 1,004 x 10⁻⁶ m²/s

V'		Раз мер	20,0 mm	25,0 mm	32,0 mm	40,0 mm	50,0 mm	63,0 mm	75,0 mm	90,0 mm	110,0 mm	125,0 mm	160,0 mm	200,0 mm	250,0 mm
4,80 l/s	288 l/min	R	2927,24	910,89	259,86	87,84	29,12	9,43	3,98	1,65	0,63	0,34	0,10	0,04	0,01
		v	23,29	14,69	8,90	5,75	3,67	2,31	1,62	1,13	0,75	0,59	0,36	0,23	0,15
5,00 l/s	300 l/min	R	3167,68	984,83	280,67	94,79	31,40	10,16	4,28	1,78	0,68	0,37	0,11	0,04	0,01
		v	24,26	15,30	9,27	5,99	3,82	2,41	1,69	1,18	0,79	0,61	0,37	0,24	0,15
5,20 l/s	312 l/min	R	3417,51	1061,60	302,25	101,99	33,76	10,91	4,60	1,91	0,72	0,39	0,12	0,04	0,01
		v	25,23	15,91	9,65	6,23	3,98	2,51	1,76	1,22	0,82	0,63	0,39	0,25	0,16
5,40 l/s	324 l/min	R	3676,74	1141,21	324,60	109,44	36,20	11,69	4,93	2,05	0,78	0,42	0,13	0,04	0,02
		v	26,20	16,52	10,02	6,47	4,13	2,60	1,82	1,27	0,85	0,66	0,40	0,26	0,16
5,60 l/s	336 l/min	R	3945,36	1223,64	347,73	117,15	38,72	12,50	5,26	2,19	0,83	0,45	0,14	0,05	0,02
		v	27,17	17,13	10,39	6,71	4,28	2,70	1,89	1,32	0,88	0,68	0,42	0,27	0,17
5,80 l/s	348 l/min	R	4223,36	1308,90	371,63	125,10	41,32	13,33	5,61	2,33	0,88	0,48	0,15	0,05	0,02
		v	28,14	17,75	10,76	6,95	4,44	2,80	1,96	1,36	0,91	0,71	0,43	0,28	0,18
6,00 l/s	360 l/min	R	4510,76	1396,99	396,31	133,31	44,00	14,19	5,97	2,48	0,94	0,51	0,16	0,05	0,02
		v	29,11	18,36	11,13	7,19	4,59	2,89	2,03	1,41	0,94	0,73	0,45	0,29	0,18
6,20 l/s	372 l/min	R	4807,54	1487,91	421,76	141,77	46,76	15,07	6,34	2,63	0,99	0,54	0,16	0,06	0,02
		v	30,08	18,97	11,50	7,43	4,74	2,99	2,09	1,46	0,97	0,76	0,46	0,29	0,19
6,40 l/s	384 l/min	R	5113,71	1581,66	447,99	150,48	49,60	15,97	6,71	2,79	1,05	0,57	0,17	0,06	0,02
		v	31,05	19,58	11,87	7,67	4,90	3,08	2,16	1,50	1,01	0,78	0,48	0,30	0,19
6,60 l/s	396 l/min	R	5429,26	1678,23	474,98	159,44	52,52	16,90	7,10	2,95	1,11	0,60	0,18	0,06	0,02
		v	32,02	20,19	12,24	7,91	5,05	3,18	2,23	1,55	1,04	0,80	0,49	0,31	0,20
6,80 l/s	408 l/min	R	5754,19	1777,62	502,75	168,65	55,52	17,86	7,50	3,11	1,18	0,64	0,19	0,07	0,02
		v	32,99	20,80	12,61	8,15	5,20	3,28	2,30	1,60	1,07	0,83	0,51	0,32	0,21
7,00 l/s	420 l/min	R	6088,51	1879,84	531,29	178,11	58,59	18,84	7,91	3,28	1,24	0,67	0,20	0,07	0,02
		v	33,96	21,42	12,98	8,39	5,35	3,37	2,36	1,65	1,10	0,85	0,52	0,33	0,21
7,50 l/s	450 l/min	R	6965,36	2147,74	606,00	202,86	66,63	21,39	8,97	3,72	1,40	0,76	0,23	0,08	0,03
		v	36,39	22,95	13,91	8,99	5,74	3,61	2,53	1,76	1,18	0,91	0,56	0,36	0,23
8,00 l/s	480 l/min	R	7900,83	2433,28	685,53	229,16	75,17	24,10	10,10	4,18	1,58	0,85	0,26	0,09	0,03
		v	38,81	24,48	14,84	9,58	6,12	3,86	2,70	1,88	1,26	0,98	0,60	0,38	0,24
9,00 l/s	540 l/min	R	9947,63	3057,26	859,00	286,42	93,71	29,98	12,54	5,18	1,95	1,06	0,32	0,11	0,04
		v	43,66	27,54	16,69	10,78	6,88	4,34	3,04	2,12	1,41	1,10	0,67	0,43	0,27
10,0 l/s	600 l/min	R		3751,74	1051,68	349,88	114,21	36,45	15,23	6,29	2,37	1,28	0,39	0,13	0,05
		v		30,59	18,55	11,98	7,65	4,82	3,38	2,35	1,57	1,22	0,74	0,48	0,30
12,0 l/s	720 l/min	R		5352,08	1494,56	495,34	161,05	51,20	21,34	8,79	3,30	1,78	0,54	0,18	0,06
		v		36,71	22,26	14,38	9,18	5,78	4,05	2,82	1,89	1,46	0,89	0,57	0,36
14,0 l/s	840 l/min	R		7234,15	2014,06	665,47	215,64	68,33	28,40	11,67	4,37	2,36	0,71	0,24	0,08
		v		42,83	25,97	16,77	10,71	6,75	4,73	3,29	2,20	1,71	1,04	0,67	0,43
16,0 l/s	960 l/min	R			2610,11	860,21	277,95	87,81	36,43	14,94	5,59	3,01	0,91	0,31	0,11
		v			29,68	19,17	12,24	7,71	5,40	3,76	2,52	1,95	1,19	0,76	0,49
18,0 l/s	1080 l/min	R			3282,66	1079,54	347,96	109,6	45,40	18,59	6,94	3,73	1,13	0,38	0,13
		v			33,39	21,56	13,77	8,67	6,08	4,23	2,83	2,19	1,34	0,86	0,55
V' = Дебит [l/s]			R = Пад на налягането [mbar/m]						v = Скорост [m/s]						

Проектиране

Пад в резултат на триенето в тръбата R и математически изчислена скорост на протичане v в зависимост от дебита V'

20°

Тръби SDR 11 **fusiotherm®**

Температура: 20°C Грапавост: 0,0070 mm Плътност: 998,2 kg/m³ Вискозитет: 1,004 x 10⁻⁶ m²/s

V'		Раз-мер	20,0 mm	25,0 mm	32,0 mm	40,0 mm	50,0 mm	63,0 mm	75,0 mm	90,0 mm	110,0 mm	125,0 mm	160,0 mm	200,0 mm	250,0 mm
20,0 l/s	1200 l/min	R			4031,69	1323,42	425,65	133,82	55,31	22,61	8,43	4,53	1,37	0,46	0,16
		v			37,10	23,96	15,30	9,64	6,75	4,70	3,14	2,44	1,49	0,95	0,61
22,0 l/s	1320 l/min	R			4857,17	1591,85	511,01	160,32	66,16	27,00	10,05	5,40	1,62	0,55	0,19
		v			40,81	26,36	16,83	10,60	7,43	5,17	3,46	2,68	1,64	1,05	0,67
24,0 l/s	1440 l/min	R			5759,09	1884,80	604,03	189,14	77,94	31,77	11,81	6,34	1,90	0,64	0,22
		v			44,52	28,75	18,36	11,57	8,11	5,64	3,77	2,93	1,79	1,14	0,73
26,0 l/s	1560 l/min	R				2202,27	704,71	220,29	90,66	36,90	13,70	7,35	2,21	0,74	0,25
		v				31,15	19,89	12,53	8,78	6,11	4,09	3,17	1,93	1,24	0,79
28,0 l/s	1680 l/min	R				2544,25	813,03	253,75	104,30	42,40	15,72	8,42	2,53	0,85	0,29
		v				33,55	21,42	13,49	9,46	6,58	4,40	3,41	2,08	1,33	0,85
30,0 l/s	1800 l/min	R				2910,74	928,99	289,53	118,87	48,27	17,87	9,57	2,87	0,97	0,33
		v				35,94	22,95	14,46	10,13	7,05	4,72	3,66	2,23	1,43	0,91
32,0 l/s	1920 l/min	R				3301,73	1052,60	327,62	134,36	54,50	20,16	10,79	3,23	1,09	0,37
		v				38,34	24,48	15,42	10,81	7,52	5,03	3,90	2,38	1,52	0,97
34,0 l/s	2040 l/min	R				3717,22	1183,84	368,01	150,78	61,10	22,58	12,08	3,61	1,22	0,41
		v				40,73	26,01	16,39	11,48	7,99	5,34	4,14	2,53	1,62	1,03
36,0 l/s	2160 l/min	R				4157,20	1322,72	410,72	168,12	68,06	25,12	13,43	4,01	1,35	0,46
		v				43,13	27,54	17,35	12,16	8,46	5,66	4,39	2,68	1,71	1,09
38,0 l/s	2280 l/min	R					1469,23	455,73	186,38	75,38	27,80	14,85	4,43	1,49	0,50
		v					29,07	18,31	12,83	8,93	5,97	4,63	2,83	1,81	1,16
40,0 l/s	2400 l/min	R					1623,37	503,04	205,56	83,07	30,61	16,35	4,87	1,64	0,55
		v					30,59	19,28	13,51	9,40	6,29	4,88	2,98	1,90	1,22
42,0 l/s	2520 l/min	R					1785,14	552,66	225,65	91,12	33,54	17,90	5,33	1,79	0,60
		v					32,12	20,24	14,18	9,87	6,60	5,12	3,13	2,00	1,28
44,0 l/s	2640 l/min	R					1954,54	604,58	246,67	99,52	36,61	19,53	5,81	1,95	0,66
		v					33,65	21,20	14,86	10,34	6,92	5,36	3,27	2,09	1,34
46,0 l/s	2760 l/min	R					2131,56	658,80	268,61	108,29	39,80	21,22	6,31	2,12	0,71
		v					35,18	22,17	15,54	10,81	7,23	5,61	3,42	2,19	1,40
48,0 l/s	2880 l/min	R					2316,21	715,32	291,46	117,42	43,12	22,99	6,83	2,29	0,77
		v					36,71	23,13	16,21	11,28	7,55	5,85	3,57	2,28	1,46
50,0 l/s	3000 l/min	R					2508,48	774,14	315,22	126,91	46,58	24,81	7,37	2,47	0,83
		v					38,24	24,10	16,89	11,75	7,86	6,10	3,72	2,38	1,52
52,0 l/s	3120 l/min	R					2708,38	835,27	339,91	136,76	50,15	26,71	7,92	2,65	0,89
		v					39,77	25,06	17,56	12,22	8,17	6,34	3,87	2,47	1,58
54,0 l/s	3240 l/min	R					2915,90	898,68	365,51	146,97	53,86	28,67	8,50	2,84	0,96
		v					41,30	26,02	18,24	12,69	8,49	6,58	4,02	2,57	1,64
56,0 l/s	3360 l/min	R					3131,04	964,40	392,02	157,54	57,70	30,70	9,09	3,04	1,02
		v					42,83	26,99	18,91	13,16	8,80	6,83	4,17	2,66	1,70
58,0 l/s	3480 l/min	R					3353,80	1032,42	419,45	168,47	61,66	32,80	9,71	3,24	1,09
		v					44,36	27,95	19,59	13,63	9,12	7,07	4,32	2,76	1,76
V' = Дебит [l/s]			R = Пад на налягането [mbar/m]							v = Скорост [m/s]					

Проектиране

Пад в резултат на триенето в тръбата R и математически изчислена скорост на протичане v в зависимост от дебита V'

20°

Тръби SDR 11 **fusiotherm**®

Температура: 20°C Грапавост: 0,0070 mm Плътност: 998,2 kg/m³ Вискозитет: 1,004 x 10⁻⁶ m²/s

V'		Раз-мер	20,0 mm	25,0 mm	32,0 mm	40,0 mm	50,0 mm	63,0 mm	75,0 mm	90,0 mm	110,0 mm	125,0 mm	160,0 mm	200,0 mm	250,0 mm
60,0 l/s	3600 l/min	R						1102,73	447,80	179,76	65,75	34,96	10,34	3,45	1,16
		v						28,92	20,26	14,10	9,43	7,31	4,47	2,85	1,82
62,0 l/s	3720 l/min	R						1175,34	477,06	191,40	69,97	37,19	10,99	3,67	1,23
		v						29,88	20,94	14,57	9,75	7,56	4,61	2,95	1,89
64,0 l/s	3840 l/min	R						1250,25	507,23	203,41	74,31	39,48	11,66	3,89	1,31
		v						30,84	21,61	15,04	10,06	7,80	4,76	3,04	1,95
66,0 l/s	3960 l/min	R						1327,46	538,32	215,77	78,78	41,84	12,35	4,12	1,38
		v						31,81	22,29	15,51	10,37	8,05	4,91	3,14	2,01
68,0 l/s	4080 l/min	R						1406,96	570,32	228,49	83,38	44,27	13,06	4,35	1,46
		v						32,77	22,97	15,98	10,69	8,29	5,06	3,23	2,07
70,0 l/s	4200 l/min	R						1488,75	603,24	241,56	88,11	46,77	13,79	4,59	1,54
		v						33,74	23,64	16,45	11,00	8,53	5,21	3,33	2,13
72,0 l/s	4320 l/min	R						1572,85	637,07	255,00	92,96	49,33	14,54	4,84	1,62
		v						34,70	24,32	16,92	11,32	8,78	5,36	3,43	2,19
74,0 l/s	4440 l/min	R						1659,23	671,81	268,79	97,94	51,95	15,30	5,09	1,71
		v						35,66	24,99	17,39	11,63	9,02	5,51	3,52	2,25
76,0 l/s	4560 l/min	R						1747,92	707,46	282,94	103,05	54,64	16,09	5,35	1,79
		v						36,63	25,67	17,86	11,95	9,26	5,66	3,62	2,31
78,0 l/s	4680 l/min	R						1838,90	744,03	297,45	108,28	57,40	16,89	5,62	1,88
		v						37,59	26,34	18,33	12,26	9,51	5,80	3,71	2,37
80,0 l/s	4800 l/min	R						1932,17	781,51	312,31	113,64	60,23	17,71	5,89	1,97
		v						38,55	27,02	18,80	12,58	9,75	5,95	3,81	2,43
85,0 l/s	5100 l/min	R						2175,40	879,21	351,04	127,59	67,58	19,85	6,59	2,21
		v						40,96	28,71	19,98	13,36	10,36	6,33	4,04	2,59
90,0 l/s	5400 l/min	R						2432,97	982,60	392,00	142,34	75,33	22,10	7,33	2,45
		v						43,37	30,40	21,15	14,15	10,97	6,70	4,28	2,74
95,0 l/s	5700 l/min	R							1091,7	435,18	157,87	83,50	24,47	8,11	2,71
		v							32,08	22,33	14,93	11,58	7,07	4,52	2,89
100,0 l/s	6000 l/min	R							1206,5	480,60	174,19	92,08	26,95	8,92	2,98
		v							33,77	23,50	15,72	12,19	7,44	4,76	3,04
105,0 l/s	6300 l/min	R							1327,0	528,24	191,30	101,07	29,55	9,78	3,26
		v							35,46	24,68	16,50	12,80	7,81	4,99	3,19
V' = Дебит [l/s]			R = Пад на налягането [mbar/m]						v = Скорост [m/s]						

Проектиране

5
20°

Пад в резултат на триенето в тръбата R и математически изчислена скорост на протичане v в зависимост от дебита V'

Тръби SDR 6 **fujiotherm**®

Температура: 20°C Грапавост: 0,0070 mm Плътност: 998,2 kg/m³ Вискозитет: 1,004 x 10⁻⁶ m²/s

		Раз мер	16,0 mm	20,0 mm	25,0 mm	32,0 mm	40,0 mm	50,0 mm	63,0 mm	75,0 mm	90,0 mm	110,0 mm
0,01 l/s	0,60 l/min	R	0,36	0,13	0,04	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,11	0,07	0,05	0,03	0,02	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00
0,02 l/s	1,20 l/min	R	1,14	0,41	0,14	0,04	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,23	0,15	0,09	0,06	0,04	0,02	0,01	0,01	0,01	0,00
0,03 l/s	1,80 l/min	R	2,28	0,81	0,28	0,09	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,34	0,22	0,14	0,08	0,05	0,03	0,02	0,02	0,01	0,01
0,04 l/s	2,40 l/min	R	3,73	1,32	0,45	0,14	0,05	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00
		v	0,45	0,29	0,18	0,11	0,07	0,05	0,03	0,02	0,01	0,01
0,05 l/s	3,00 l/min	R	5,49	1,94	0,66	0,21	0,07	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00
		v	0,57	0,37	0,23	0,14	0,09	0,06	0,04	0,03	0,02	0,01
0,06 l/s	3,60 l/min	R	7,54	2,66	0,90	0,28	0,10	0,03	0,01	0,01	0,00	0,00
		v	0,68	0,44	0,28	0,17	0,11	0,07	0,04	0,03	0,02	0,01
0,07 l/s	4,20 l/min	R	9,87	3,47	1,17	0,37	0,13	0,04	0,01	0,01	0,00	0,00
		v	0,79	0,51	0,32	0,20	0,13	0,08	0,05	0,04	0,02	0,02
0,08 l/s	4,80 l/min	R	12,47	4,38	1,47	0,46	0,16	0,05	0,02	0,01	0,00	0,00
		v	0,91	0,58	0,37	0,23	0,14	0,09	0,06	0,04	0,03	0,02
0,09 l/s	5,40 l/min	R	15,34	5,37	1,81	0,57	0,19	0,07	0,02	0,01	0,00	0,00
		v	1,02	0,66	0,42	0,25	0,16	0,10	0,06	0,05	0,03	0,02
0,10 l/s	6,00 l/min	R	18,47	6,46	2,17	0,68	0,23	0,08	0,03	0,01	0,01	0,00
		v	1,13	0,73	0,46	0,28	0,18	0,11	0,07	0,05	0,04	0,02
0,12 l/s	7,20 l/min	R	25,51	8,90	2,98	0,93	0,32	0,11	0,04	0,02	0,01	0,00
		v	1,36	0,88	0,55	0,34	0,22	0,14	0,09	0,06	0,04	0,03
0,16 l/s	9,60 l/min	R	42,60	14,79	4,93	1,54	0,52	0,18	0,06	0,03	0,01	0,00
		v	1,81	1,17	0,74	0,45	0,29	0,18	0,12	0,08	0,06	0,04
0,18 l/s	10,8 l/min	R	52,61	18,24	6,07	1,89	0,64	0,22	0,07	0,03	0,01	0,01
		v	2,04	1,32	0,83	0,51	0,32	0,21	0,13	0,09	0,06	0,04
0,20 l/s	12,0 l/min	R	63,59	22,00	7,31	2,27	0,77	0,26	0,09	0,04	0,02	0,01
		v	2,27	1,46	0,92	0,57	0,36	0,23	0,14	0,10	0,07	0,05
0,30 l/s	18,0 l/min	R	132,57	45,52	15,02	4,63	1,57	0,53	0,18	0,08	0,03	0,01
		v	3,40	2,19	1,39	0,85	0,54	0,34	0,22	0,15	0,11	0,07
0,40 l/s	24,0 l/min	R	224,51	76,63	25,16	7,73	2,60	0,88	0,29	0,13	0,05	0,02
		v	4,53	2,92	1,85	1,13	0,72	0,46	0,29	0,20	0,14	0,09
0,50 l/s	30,0 l/min	R	338,95	115,12	37,63	11,51	3,86	1,30	0,43	0,19	0,08	0,03
		v	5,67	3,65	2,31	1,42	0,90	0,57	0,36	0,25	0,18	0,12
0,60 l/s	36,0 l/min	R	475,62	160,87	52,38	15,97	5,34	1,79	0,60	0,26	0,11	0,04
		v	6,80	4,38	2,77	1,70	1,08	0,60	0,43	0,31	0,21	0,14
0,70 l/s	42,0 l/min	R	634,34	213,78	69,37	21,09	7,04	2,35	0,79	0,34	0,14	0,05
		v	7,93	5,12	3,23	1,98	1,26	0,80	0,51	0,36	0,25	0,17
0,80 l/s	48,0 l/min	R	814,99	273,78	88,57	26,85	8,94	2,99	1,00	0,43	0,18	0,07
		v	9,07	5,85	3,70	2,27	1,44	0,91	0,58	0,41	0,28	0,19

V' = Дебит [l/s]

R = Пад на налягането [mbar/m]

v = Скорост [m/s]

Проектиране

Пад в резултат на триенето в тръбата R и математически изчислена скорост на протичане v в зависимост от дебита V'

20°

Тръби SDR 6 **fujiotherm®**

Температура: 20°C Грапавост: 0,0070 mm Плътност: 998,2 kg/m³ Вискозитет: 1,004 x 10⁻⁶ m²/s

V'		Размер	16,0	20,0	25,0	32,0	40,0	50,0	63,0	75,0	90,0	110,0
l/s	l/min		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
0,90	54,0	R	1017,48	340,84	109,97	33,25	11,05	3,69	1,23	0,53	0,22	0,09
		v	10,20	6,58	4,16	2,55	1,62	1,03	0,65	0,46	0,32	0,21
1,00	60,0	R	1241,75	414,91	133,53	40,28	13,37	4,45	1,48	0,64	0,27	0,10
		v	11,33	7,31	4,62	2,83	1,80	1,14	0,72	0,51	0,35	0,24
1,20	72,0	R	1755,44	584,00	187,12	56,21	18,60	6,17	2,05	0,89	0,37	0,14
		v	13,60	8,77	5,54	3,40	2,16	1,37	0,87	0,61	0,42	0,28
1,40	84,0	R	2355,79	780,86	249,26	74,61	24,61	8,15	2,70	1,17	0,49	0,19
		v	15,86	10,23	6,47	3,97	2,52	1,60	1,01	0,71	0,50	0,33
1,60	96,0	R	3042,63	1005,40	319,89	95,44	31,40	10,38	3,43	1,48	0,62	0,24
		v	18,13	11,69	7,39	4,53	2,88	1,83	1,15	0,81	0,57	0,38
1,80	108	R	3815,83	1257,54	398,96	118,68	38,95	12,85	4,24	1,83	0,76	0,29
		v	20,40	13,15	8,32	5,10	3,24	2,05	1,30	0,92	0,64	0,43
2,00	120	R	4675,33	1537,22	486,44	144,32	47,26	15,56	5,12	2,21	0,92	0,35
		v	22,66	14,61	9,24	5,67	3,60	2,28	1,44	1,02	0,71	0,47
2,20	132	R	5621,05	1844,39	582,30	172,34	56,32	18,51	6,09	2,62	1,09	0,41
		v	24,93	16,08	10,17	6,23	3,96	2,51	1,59	1,12	0,78	0,52
2,40	144	R	6652,96	2179,03	686,53	202,74	66,13	21,70	7,12	3,07	1,27	0,48
		v	27,20	17,54	11,09	6,80	4,32	2,74	1,73	1,22	0,85	0,57
2,60	156	R	7771,02	2541,12	799,10	235,50	76,68	25,12	8,24	3,54	1,47	0,56
		v	29,46	19,00	12,01	7,37	4,68	2,97	1,88	1,32	0,92	0,61
2,80	168	R	8975,22	2930,62	920,01	270,62	87,97	28,78	9,42	4,05	1,68	0,64
		v	31,73	20,46	12,94	7,93	5,04	3,20	2,02	1,43	0,99	0,66
3,00	180	R	10265,53	3347,53	1049,24	308,09	100,00	32,66	10,68	4,59	1,90	0,72
		v	34,00	21,92	13,86	8,50	5,40	3,42	2,17	1,53	1,06	0,71
3,20	192	R	11641,93	3791,84	1186,78	347,91	112,75	36,78	12,02	5,15	2,13	0,81
		v	36,26	23,38	14,79	9,07	5,76	3,65	2,31	1,63	1,13	0,76
3,40	204	R	13104,41	4263,53	1332,63	390,07	126,24	41,13	13,42	5,75	2,38	0,90
		v	38,53	24,85	15,71	9,63	6,12	3,88	2,45	1,73	1,20	0,80
3,60	216	R	14652,97	4762,59	1486,78	434,56	140,46	45,71	14,90	6,38	2,64	1,00
		v	40,79	26,31	16,63	10,20	6,48	4,11	2,60	1,83	1,27	0,85
3,80	228	R	16287,59	5289,02	1649,23	481,40	155,40	50,51	16,45	7,04	2,91	1,10
		v	43,06	27,77	17,56	10,77	6,84	4,34	2,74	1,94	1,34	0,90
4,00	240	R	18008,27	5842,81	1819,97	530,56	171,07	55,54	18,07	7,73	3,19	1,21
		v	45,33	29,23	18,48	11,33	7,20	4,57	2,89	2,04	1,41	0,95
4,20	252	R	19814,99	6423,96	1998,99	582,05	187,46	60,80	19,77	8,45	3,49	1,32
		v	47,59	30,69	19,41	11,90	7,56	4,79	3,03	2,14	1,49	0,99
4,40	264	R	21707,77	7032,46	2186,30	635,88	204,57	66,28	21,53	9,20	3,80	1,43
		v	49,86	32,15	20,33	12,46	7,92	5,02	3,18	2,24	1,56	1,04
4,60	276	R	23686,58	7668,31	2381,89	692,02	222,41	71,99	23,36	9,98	4,12	1,55
		v	52,13	33,61	21,25	13,03	8,28	5,25	3,32	2,34	1,63	1,09

V' = Дебит [l/s]

R = Пад на налягането [mbar/m]

v = Скорост [m/s]

Проектиране

Пад в резултат на триенето в тръбата R и математически изчислена скорост на протичане v в зависимост от дебита V'

20°

Тръби SDR 6 **fujiotherm**®

Температура: 20°C Грапаовост: 0,0070 mm Плътност: 998,2 kg/m³ Вискозитет: 1,004 x 10⁻⁶ m²/s

V'		Размер	16,0	20,0	25,0	32,0	40,0	50,0	63,0	75,0	90,0	110,0
l/s	l/min		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
4,80	288	R	25751,44	8331,50	2585,76	750,49	240,96	77,92	25,27	10,78	4,45	1,68
		v	54,39	35,08	22,18	13,60	8,64	5,48	3,46	2,44	1,70	1,13
5,00	300	R		9022,03	2797,90	811,28	260,24	84,08	27,24	11,62	4,79	1,81
		v		36,54	23,10	14,16	9,00	5,71	3,61	2,55	1,77	1,18
5,20	312	R		9739,91	3018,31	874,39	280,23	90,46	29,28	12,49	5,14	1,94
		v		38,00	24,03	14,73	9,36	5,94	3,75	2,65	1,84	1,23
5,40	324	R		10485,12	3247,00	939,82	300,94	97,06	31,40	13,38	5,51	2,07
		v		39,46	24,95	15,30	9,72	6,16	3,90	2,75	1,91	1,28
5,60	336	R		11257,66	3483,96	1007,57	322,36	103,89	33,58	14,30	5,89	2,22
		v		40,92	25,88	15,86	10,08	6,39	4,04	2,85	1,98	1,32
5,80	348	R		12057,54	3729,18	1077,64	344,50	110,94	35,83	15,25	6,28	2,36
		v		42,38	26,80	16,43	10,44	6,62	4,19	2,95	2,05	1,37
6,00	360	R		12884,75	3982,67	1150,02	367,36	118,21	38,15	16,23	6,68	2,51
		v		43,84	27,72	17,00	10,80	6,85	4,33	3,06	2,12	1,42
6,20	372	R		13739,29	4244,43	1224,72	390,93	125,70	40,54	17,24	7,09	2,66
		v		45,31	28,65	17,56	11,16	7,08	4,48	3,16	2,19	1,47
6,40	384	R		14621,17	4514,45	1301,73	415,22	133,41	43,00	18,28	7,51	2,82
		v		46,77	29,57	18,13	11,52	7,30	4,62	3,26	2,26	1,51
6,60	396	R		15530,37	4792,74	1381,05	440,22	141,35	45,53	19,35	7,95	2,99
		v		48,23	30,50	18,70	11,88	7,53	4,76	3,36	2,33	1,56
6,80	408	R		16466,89	5079,29	1462,69	465,93	149,50	48,12	20,44	8,39	3,15
		v		49,69	31,42	19,26	12,24	7,76	4,91	3,46	2,41	1,61
7,00	420	R		17430,75	5374,10	1546,64	492,36	157,88	50,79	21,56	8,85	3,32
		v		51,15	32,34	19,83	12,60	7,99	5,05	3,57	2,48	1,65
7,50	450	R		19959,93	6147,28	1766,63	561,54	179,78	57,75	24,49	10,04	3,77
		v		54,81	34,65	21,25	13,50	8,56	5,41	3,82	2,65	1,77
8,00	480	R		22659,89	6972,08	2001,06	635,17	203,05	65,13	27,60	11,31	4,24
		v		58,46	36,96	22,66	14,40	9,13	5,77	4,07	2,83	1,89
9,00	540	R		28572,11	8776,52	2513,23	795,77	253,72	81,18	34,33	14,04	5,25
		v		65,77	41,59	25,50	16,20	10,27	6,50	4,58	3,18	2,13
10,0	600	R			10787,40	3083,09	974,11	309,86	98,90	41,76	17,05	6,37
		v			46,21	28,33	17,99	11,41	7,22	5,09	3,54	2,36
12,0	720	R			15428,32	4395,84	1383,98	438,49	139,40	58,69	23,89	8,90
		v			55,45	34,00	21,59	13,70	8,66	6,11	4,24	2,84
14,0	840	R			20894,66	5939,17	1864,66	588,89	186,56	78,35	31,82	11,83
		v			64,69	39,66	25,19	15,98	10,11	7,13	4,95	3,31
16,0	960	R				7712,99	2416,10	760,99	240,38	100,73	40,82	15,14
		v				45,33	28,79	18,26	11,55	8,15	5,66	3,78
18,0	1080	R				9717,25	3038,24	954,77	300,83	125,81	50,88	18,84
		v				50,99	32,39	20,54	12,99	9,17	6,37	4,25

V' = Дебит [l/s]

R = Пад на налягането [mbar/m]

v = Скорост [m/s]

Проектиране

Пад в резултат на триенето в тръбата R и математически изчислена скорост на протичане v в зависимост от дебита V'

20°

Тръби SDR 6 **fujiotherm**®

Температура: 20°C Грапавост: 0,0070 mm Плътност: 998,2 kg/m³ Вискозитет: 1,004 x 10⁻⁶ m²/s

V'		Размер	16,0	20,0	25,0	32,0	40,0	50,0	63,0	75,0	90,0	110,0
l/s	l/min		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
20,0	1200	R				11951,91	3731,06	1170,21	367,89	153,59	62,01	22,91
		v				56,66	35,99	22,83	14,44	10,19	7,07	4,73
22,0	1320	R				14416,97	4494,54	1407,28	441,56	184,05	74,19	27,37
		v				62,32	39,59	25,11	15,88	11,20	7,78	5,20
24,0	1440	R				17112,39	5328,65	1665,98	521,81	217,19	87,41	32,19
		v				67,99	43,19	27,39	17,32	12,22	8,49	5,67
26,0	1560	R					6233,40	1946,30	608,66	253,01	101,69	37,40
		v					46,79	29,68	18,77	13,24	9,20	6,14
28,0	1680	R					7208,77	2248,23	702,08	291,50	117,01	42,97
		v					50,39	31,96	20,21	14,26	9,90	6,62
30,0	1800	R					8254,76	2571,76	802,08	332,65	133,38	48,92
		v					53,98	34,24	21,65	15,28	10,61	7,09
32,0	1920	R					9371,36	2916,89	908,66	376,48	150,78	55,24
		v					57,58	36,52	23,10	16,30	11,32	7,56
34,0	2040	R					10558,56	3283,62	1021,81	422,96	169,23	61,93
		v					61,18	38,81	24,54	17,32	12,03	8,04
36,0	2160	R					11816,37	3671,94	1141,52	472,11	188,71	68,99
		v					64,78	41,09	25,98	18,33	12,73	8,51
38,0	2280	R						4081,85	1267,80	523,92	209,23	76,41
		v						43,37	27,43	19,35	13,44	8,98
40,0	2400	R						4513,35	1400,65	578,39	230,79	84,20
		v						45,65	28,87	20,37	14,15	9,45
42,0	2520	R						4966,44	1540,06	635,51	253,38	92,36
		v						47,94	30,32	21,39	14,85	9,93
44,0	2640	R						5441,11	1686,03	695,29	277,00	100,89
		v						50,22	31,76	22,41	15,56	10,40
46,0	2760	R						5937,36	1838,56	757,73	301,66	109,78
		v						52,50	33,20	23,43	16,27	10,87
48,0	2880	R						6455,20	1997,65	822,82	327,35	119,03
		v						54,78	34,65	24,45	16,98	11,34
50,0	3000	R						6994,62	2163,29	890,56	354,08	128,65
		v						57,07	36,09	25,46	17,68	11,82
52,0	3120	R						7555,63	2335,50	960,96	381,84	138,64
		v						59,35	37,53	26,48	18,39	12,29
54,0	3240	R						8138,21	2514,27	1034,01	410,63	148,99
		v						61,63	38,98	27,50	19,10	12,76
56,0	3360	R						8742,37	2699,59	1109,71	440,45	159,71
		v						63,92	40,42	28,52	19,81	13,23
58,0	3480	R						9368,11	2891,46	1188,06	471,30	170,79
		v						66,20	41,86	29,54	20,51	13,71
V' = Лебит [l/s]			R = Пад на налягането [mbar/m]					v = Скорост [m/s]				

Проектиране

Пад в резултат на триенето в тръбата R и математически изчислена скорост на протичане v в зависимост от дебита V'

5
20°

Тръби SDR 6 **fujiotherm**®

Температура: 20°C Грапавост: 0,0070 mm Плътност: 998,2 kg/m³ Вискозитет: 1,004 x 10⁻⁶ m²/s

V'			16,0 mm	20,0 mm	25,0 mm	32,0 mm	40,0 mm	50,0 mm	63,0 mm	75,0 mm	90,0 mm	110,0 mm
60,0 l/s	3600 l/min	R							3089,90	1269,07	503,18	182,23
		v							43,31	30,56	21,22	14,18
62,0 l/s	3720 l/min	R							3294,89	1352,72	536,09	194,04
		v							44,75	31,58	21,93	14,65
64,0 l/s	3840 l/min	R							3506,43	1439,03	570,04	206,21
		v							46,19	32,59	22,64	15,13
66,0 l/s	3960 l/min	R							3724,53	1527,99	605,01	218,74
		v							47,64	33,61	23,34	15,60
68,0 l/s	4080 l/min	R							3949,18	1619,59	641,01	231,64
		v							49,08	34,63	24,05	16,07
70,0 l/s	4200 l/min	R							4180,39	1713,85	678,05	244,89
		v							50,53	35,65	24,76	16,54
72,0 l/s	4320 l/min	R							4418,16	1810,76	716,11	258,52
		v							51,97	36,67	25,46	17,02
74,0 l/s	4440 l/min	R							4662,47	1910,31	755,20	272,50
		v							53,41	37,69	26,17	17,49
76,0 l/s	4560 l/min	R							4913,34	2012,52	795,32	286,85
		v							54,86	38,71	26,88	17,96
78,0 l/s	4680 l/min	R							5170,76	2117,38	836,47	301,56
		v							56,30	39,73	27,59	18,43
V' = Дебит [l/s]			R = Пад на налягането [mbar/m]					v = Скорост [m/s]				

Проектиране

Пад в резултат на триенето в тръбата R и математически изчислена скорост на протичане v в зависимост от дебита V'

20°

Тръби със стъклофибър SDR 7,4 **fujiotherm**®

Тръби с алуминиева вложка SDR 7,4 **fujiotherm**®

Температура: 20°C Грапавост: 0,0070 mm Плътност: 998,2 kg/m³ Вискозитет: 1,004 x 10⁻⁶ m²/s

V'		Размер	16,0 mm	20,0 mm	25,0 mm	32,0 mm	40,0 mm	50,0 mm	63,0 mm	75,0 mm	90,0 mm	110,0 mm	125,0 mm	160,0 mm	200,0 mm	250,0 mm
0,01 l/s	0,60 l/min	R	0,24	0,09	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,09	0,06	0,04	0,02	0,02	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,02 l/s	1,20 l/min	R	0,75	0,27	0,10	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,19	0,12	0,08	0,05	0,03	0,02	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,03 l/s	1,80 l/min	R	1,49	0,54	0,19	0,06	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,28	0,18	0,12	0,07	0,05	0,03	0,02	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
0,04 l/s	2,40 l/min	R	2,43	0,88	0,31	0,09	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,38	0,25	0,16	0,09	0,06	0,04	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00
0,05 l/s	3,00 l/min	R	3,58	1,28	0,45	0,14	0,05	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,47	0,31	0,20	0,12	0,08	0,05	0,03	0,02	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00
0,06 l/s	3,60 l/min	R	4,91	1,76	0,61	0,18	0,06	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,57	0,37	0,24	0,14	0,09	0,06	0,04	0,03	0,02	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00
0,07 l/s	4,20 l/min	R	6,42	2,29	0,80	0,24	0,08	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,66	0,43	0,28	0,17	0,11	0,07	0,04	0,03	0,02	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00
0,08 l/s	4,80 l/min	R	8,10	2,89	1,00	0,30	0,11	0,04	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,76	0,49	0,31	0,19	0,12	0,08	0,05	0,03	0,02	0,02	0,01	0,01	0,00	0,00
0,09 l/s	5,40 l/min	R	9,96	3,55	1,23	0,37	0,13	0,05	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,85	0,55	0,35	0,21	0,14	0,09	0,05	0,04	0,03	0,02	0,01	0,01	0,01	0,00
0,10 l/s	6,00 l/min	R	11,99	4,27	1,48	0,44	0,15	0,05	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,95	0,61	0,39	0,24	0,15	0,10	0,06	0,04	0,03	0,02	0,02	0,01	0,01	0,00
0,12 l/s	7,20 l/min	R	16,54	5,87	2,03	0,61	0,21	0,07	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	1,14	0,74	0,47	0,28	0,18	0,12	0,07	0,05	0,04	0,02	0,02	0,01	0,01	0,00
0,16 l/s	9,60 l/min	R	27,56	9,74	3,35	1,00	0,35	0,12	0,04	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	1,51	0,98	0,63	0,38	0,24	0,16	0,10	0,07	0,05	0,03	0,02	0,02	0,01	0,01
0,18 l/s	10,8 l/min	R	34,01	12,00	4,12	1,23	0,43	0,15	0,05	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	1,70	1,11	0,71	0,43	0,27	0,17	0,11	0,08	0,05	0,04	0,03	0,02	0,01	0,01
0,20 l/s	12,0 l/min	R	41,07	14,47	4,96	1,48	0,51	0,18	0,06	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	1,89	1,23	0,79	0,47	0,30	0,19	0,12	0,09	0,06	0,04	0,03	0,02	0,01	0,01
0,30 l/s	18,0 l/min	R	85,35	29,85	10,17	3,01	1,04	0,36	0,12	0,05	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	2,84	1,84	1,18	0,71	0,45	0,29	0,18	0,13	0,09	0,06	0,05	0,03	0,02	0,01
0,40 l/s	24,0 l/min	R	144,17	50,15	17,00	5,01	1,72	0,60	0,19	0,09	0,04	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00
		v	3,78	2,46	1,57	0,95	0,61	0,39	0,24	0,17	0,12	0,08	0,06	0,04	0,02	0,02
0,50 l/s	30,0 l/min	R	217,21	75,21	25,40	7,45	2,55	0,88	0,29	0,13	0,05	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00
		v	4,73	3,07	1,96	1,18	0,76	0,49	0,30	0,22	0,15	0,10	0,08	0,05	0,03	0,02
0,60 l/s	36,0 l/min	R	304,25	104,94	35,31	10,33	3,53	1,22	0,40	0,17	0,07	0,03	0,02	0,00	0,00	0,00
		v	5,68	3,68	2,36	1,42	0,91	0,58	0,36	0,26	0,18	0,12	0,09	0,06	0,04	0,02
0,70 l/s	42,0 l/min	R	405,16	139,27	46,72	13,62	4,64	1,60	0,52	0,23	0,10	0,04	0,02	0,01	0,00	0,00
		v	6,62	4,30	2,75	1,66	1,06	0,68	0,42	0,30	0,21	0,14	0,11	0,07	0,04	0,03
V' = Дебит [l/s]			R = Пад на налягането [mbar/m]						v = Скорост [m/s]							

Проектиране

Пад в резултат на триенето в тръбата R и математически изчислена скорост на протичане v в зависимост от дебита V'

20°

Тръби със стъклофибър SDR 7,4 **fujiotherm®**

Тръби с алуминиева вложка SDR 7,4 **fujiotherm®**

Температура: 20°C Грапавост: 0,0070 mm Плътност: 998,2 kg/m³ Вискозитет: 1,004 x 10⁻⁶ m²/s

V'		Размер	6.0 mm	20.0 mm	25.0 mm	32.0 mm	40.0 mm	50.0 mm	63.0 mm	75.0 mm	90.0 mm	110.0 mm	125.0 mm	160.0 mm	200.0 mm	250.0 mm
0,80 l/s	48,0 l/min	R	519,85	178,15	59,60	17,33	5,90	2,03	0,66	0,29	0,12	0,05	0,03	0,01	0,00	0,00
		v	7,57	4,91	3,14	1,89	1,21	0,78	0,49	0,34	0,24	0,16	0,12	0,08	0,05	0,03
0,90 l/s	54,0 l/min	R	648,25	221,55	73,92	21,45	7,28	2,50	0,81	0,36	0,15	0,06	0,03	0,01	0,00	0,00
		v	8,52	5,53	3,54	2,13	1,36	0,87	0,55	0,39	0,27	0,18	0,14	0,08	0,05	0,04
1,00 l/s	60,0 l/min	R	790,30	269,43	89,69	25,97	8,80	3,02	0,98	0,43	0,18	0,07	0,04	0,01	0,00	0,00
		v	9,46	6,14	3,93	2,37	1,51	0,97	0,61	0,43	0,30	0,20	0,15	0,09	0,06	0,04
1,20 l/s	72,0 l/min	R	1115,23	378,58	125,51	36,19	12,23	4,19	1,35	0,59	0,25	0,09	0,05	0,02	0,01	0,00
		v	11,35	7,37	4,72	2,84	1,82	1,17	0,73	0,52	0,36	0,24	0,19	0,11	0,07	0,05
1,40 l/s	84,0 l/min	R	1494,40	505,47	166,98	47,97	16,17	5,52	1,78	0,78	0,32	0,12	0,07	0,02	0,01	0,00
		v	13,25	8,60	5,50	3,31	2,12	1,36	0,85	0,60	0,42	0,28	0,22	0,13	0,08	0,05
1,60 l/s	96,0 l/min	R	1927,68	650,00	214,05	61,29	20,61	7,03	2,26	0,99	0,41	0,16	0,09	0,03	0,01	0,00
		v	15,14	9,82	6,29	3,78	2,42	1,55	0,97	0,69	0,48	0,32	0,25	0,15	0,10	0,06
1,80 l/s	108 l/min	R	2414,97	812,11	266,69	76,14	25,55	8,69	2,79	1,22	0,50	0,19	0,10	0,03	0,01	0,00
		v	17,03	11,05	7,07	4,26	2,73	1,75	1,09	0,77	0,54	0,36	0,28	0,17	0,11	0,07
2,00 l/s	120 l/min	R	2956,18	991,77	324,88	92,51	30,97	10,52	3,37	1,47	0,61	0,23	0,13	0,04	0,01	0,00
		v	18,92	12,28	7,86	4,73	3,03	1,94	1,21	0,86	0,60	0,40	0,31	0,19	0,12	0,08
2,20 l/s	132 l/min	R	3551,28	1188,92	388,58	110,38	36,89	12,51	4,00	1,75	0,72	0,28	0,15	0,05	0,02	0,01
		v	20,82	13,51	8,65	5,20	3,33	2,14	1,34	0,95	0,65	0,44	0,34	0,21	0,13	0,09
2,40 l/s	144 l/min	R	4200,22	1403,55	457,79	129,75	43,28	14,66	4,68	2,04	0,84	0,32	0,17	0,05	0,02	0,01
		v	22,71	14,74	9,43	5,68	3,63	2,33	1,46	1,03	0,71	0,48	0,37	0,23	0,14	0,09
2,60 l/s	156 l/min	R	4902,97	1635,62	532,49	150,61	50,15	16,96	5,41	2,36	0,97	0,37	0,20	0,06	0,02	0,01
		v	24,60	15,96	10,22	6,15	3,94	2,53	1,58	1,12	0,77	0,52	0,40	0,25	0,16	0,10
2,80 l/s	168 l/min	R	5659,51	1885,14	612,68	172,95	57,51	19,42	6,19	2,69	1,11	0,43	0,23	0,07	0,02	0,01
		v	26,49	17,19	11,00	6,62	4,24	2,72	1,70	1,20	0,83	0,56	0,43	0,26	0,17	0,11
3,00 l/s	180 l/min	R	6469,83	2152,07	698,33	196,77	65,33	22,04	7,02	3,05	1,25	0,48	0,26	0,08	0,03	0,01
		v	28,39	18,42	11,79	7,10	4,54	2,91	1,82	1,29	0,89	0,60	0,46	0,28	0,18	0,12
3,20 l/s	192 l/min	R	7333,90	2436,42	789,45	222,07	73,63	24,81	7,89	3,43	1,41	0,54	0,29	0,09	0,03	0,01
		v	30,28	19,65	12,58	7,57	4,84	3,11	1,94	1,38	0,95	0,64	0,49	0,30	0,19	0,13
3,40 l/s	204 l/min	R	8251,71	2738,16	886,03	248,84	82,39	27,73	8,81	3,82	1,57	0,60	0,32	0,10	0,03	0,01
		v	32,17	20,88	13,36	8,04	5,15	3,30	2,06	1,46	1,01	0,68	0,53	0,32	0,21	0,13
3,60 l/s	216 l/min	R	9223,26	3057,30	988,06	277,08	91,63	30,80	9,78	4,24	1,74	0,67	0,36	0,11	0,04	0,01
		v	34,06	22,10	14,15	8,52	5,45	3,50	2,19	1,55	1,07	0,72	0,56	0,34	0,22	0,14
3,80 l/s	228 l/min	R	10248,54	3393,82	1095,53	306,79	101,33	34,02	10,79	4,68	1,92	0,74	0,40	0,12	0,04	0,01
		v	35,96	23,33	14,93	8,99	5,75	3,69	2,31	1,63	1,13	0,76	0,59	0,36	0,23	0,15
4,00 l/s	240 l/min	R	11327,55	3747,73	1208,45	337,96	111,50	37,40	11,85	5,13	2,11	0,81	0,43	0,13	0,05	0,02
		v	37,85	24,56	15,72	9,46	6,06	3,89	2,43	1,72	1,19	0,80	0,62	0,38	0,24	0,16
4,20 l/s	252 l/min	R	12460,26	4119,01	1326,81	370,59	122,13	40,93	12,95	5,61	2,30	0,88	0,47	0,14	0,05	0,02
		v	39,74	25,79	16,50	9,94	6,36	4,08	2,55	1,81	1,25	0,84	0,65	0,40	0,25	0,16
V' = Дебит [l/s]			R = Пад на налягането [mbar/m]						v = Скорост [m/s]							

Проектиране

Пад в резултат на триенето в тръбата R и математически изчислена скорост на протичане v в зависимост от дебита V'

20°

Тръби със стъклофибър SDR 7,4 **fujiotherm**®

Тръби с алуминиева вложка SDR 7,4 **fujiotherm**®

Температура: 20°C Грапавост: 0,0070 mm Плътност: 998,2 kg/m³ Вискозитет: 1,004 x 10⁻⁶ m²/s

V'		Размер	16.0 mm	20.0 mm	25.0 mm	32.0 mm	40.0 mm	50.0 mm	63.0 mm	75.0 mm	90.0 mm	110.0 mm	125.0 mm	160.0 mm	200.0 mm	250.0 mm
4,40 l/s	264 l/min	R	13646,69	4507,66	1450,61	404,68	133,23	44,60	14,10	6,11	2,50	0,96	0,51	0,16	0,05	0,02
		v	41,63	27,02	17,29	10,41	6,66	4,28	2,67	1,89	1,31	0,88	0,68	0,41	0,27	0,17
4,60 l/s	276 l/min	R	14886,82	4913,68	1579,84	440,23	144,79	48,43	15,30	6,62	2,71	1,04	0,56	0,17	0,06	0,02
		v	43,53	28,25	18,08	10,88	6,96	4,47	2,79	1,98	1,37	0,92	0,71	0,43	0,28	0,18
4,80 l/s	288 l/min	R	16180,66	5337,07	1714,51	477,24	156,81	52,40	16,54	7,15	2,93	1,12	0,60	0,18	0,06	0,02
		v	45,42	29,47	18,86	11,35	7,27	4,66	2,91	2,07	1,43	0,96	0,74	0,45	0,29	0,19
5,00 l/s	300 l/min	R		5777,81	1854,60	515,71	169,29	56,53	17,83	7,71	3,15	1,21	0,65	0,20	0,07	0,02
		v		30,70	19,65	11,83	7,57	4,86	3,03	2,15	1,49	1,00	0,77	0,47	0,30	0,20
5,20 l/s	312 l/min	R		6235,92	2000,12	555,63	182,23	60,80	19,16	8,28	3,39	1,29	0,69	0,21	0,07	0,03
		v		31,93	20,43	12,30	7,87	5,05	3,16	2,24	1,55	1,04	0,80	0,49	0,31	0,20
5,40 l/s	324 l/min	R		6711,39	2151,07	597,00	195,64	65,22	20,54	8,87	3,63	1,39	0,74	0,23	0,08	0,03
		v		33,16	21,22	12,77	8,18	5,25	3,28	2,32	1,61	1,08	0,83	0,51	0,33	0,21
5,60 l/s	336 l/min	R		7204,21	2307,44	639,83	209,50	69,78	21,96	9,48	3,87	1,48	0,79	0,24	0,08	0,03
		v		34,39	22,01	13,25	8,48	5,44	3,40	2,41	1,67	1,12	0,86	0,53	0,34	0,22
5,80 l/s	348 l/min	R		7714,39	2469,24	684,11	223,82	74,50	23,43	10,11	4,13	1,58	0,85	0,26	0,09	0,03
		v		35,61	22,79	13,72	8,78	5,64	3,52	2,50	1,73	1,16	0,90	0,55	0,35	0,23
6,00 l/s	360 l/min	R		8241,92	2636,46	729,84	238,60	79,36	24,94	10,76	4,39	1,68	0,90	0,27	0,09	0,03
		v		36,84	23,58	14,19	9,08	5,83	3,64	2,58	1,79	1,20	0,93	0,57	0,36	0,23
6,20 l/s	372 l/min	R		8786,80	2809,10	777,02	253,84	84,37	26,50	11,42	4,66	1,78	0,95	0,29	0,10	0,04
		v		38,07	24,36	14,67	9,39	6,02	3,76	2,67	1,85	1,24	0,96	0,58	0,37	0,24
6,40 l/s	384 l/min	R		9349,04	2987,16	825,65	269,53	89,52	28,10	12,11	4,94	1,88	1,01	0,31	0,11	0,04
		v		39,30	25,15	15,14	9,69	6,22	3,88	2,75	1,91	1,28	0,99	0,60	0,39	0,25
6,60 l/s	396 l/min	R		9928,62	3170,64	875,73	285,68	94,82	29,74	12,81	5,23	1,99	1,07	0,33	0,11	0,04
		v		40,53	25,94	15,61	9,99	6,41	4,01	2,84	1,96	1,32	1,02	0,62	0,40	0,26
6,80 l/s	408 l/min	R		10625,56	3359,54	927,25	302,29	100,27	31,43	13,53	5,52	2,10	1,13	0,34	0,12	0,04
		v		41,75	26,72	16,09	10,29	6,61	4,13	2,93	2,02	1,36	1,05	0,64	0,41	0,27
7,00 l/s	420 l/min	R		11139,83	3553,86	980,23	319,36	105,86	33,16	14,27	5,82	2,22	1,19	0,36	0,12	0,04
		v		42,98	27,51	16,56	10,60	6,80	4,25	3,01	2,08	1,40	1,08	0,66	0,42	0,27
7,50 l/s	450 l/min	R		12751,43	4063,35	1119,00	364,01	120,49	37,69	16,21	6,60	2,51	1,34	0,41	0,14	0,05
		v		46,05	29,47	17,74	11,35	7,29	4,55	3,23	2,23	1,50	1,16	0,71	0,45	0,29
8,00 l/s	480 l/min	R		14471,43	4606,69	1266,81	411,52	136,02	42,49	18,25	7,43	2,82	1,51	0,46	0,16	0,06
		v		49,12	31,44	18,92	12,11	7,77	4,86	3,44	2,38	1,60	1,24	0,75	0,48	0,31
9,00 l/s	540 l/min	R		18236,63	5794,90	1589,53	515,05	169,80	52,90	22,69	9,22	3,50	1,87	0,57	0,19	0,07
		v		55,26	35,37	21,29	13,63	8,74	5,46	3,87	2,68	1,80	1,39	0,85	0,54	0,35
10,0 l/s	600 l/min	R			7118,43	1948,35	629,93	207,19	64,40	27,58	11,19	4,24	2,27	0,69	0,24	0,08
		v			39,30	23,66	15,14	9,72	6,07	4,30	2,98	2,00	1,54	0,94	0,60	0,39
12,0 l/s	720 l/min	R			10171,36	2774,23	893,66	292,78	90,64	38,70	15,66	5,92	3,16	0,96	0,33	0,11
		v			47,16	28,39	18,17	11,66	7,28	5,16	3,57	2,40	1,85	1,13	0,72	0,47
14,0 l/s	840 l/min	R			13766,32	3744,31	1202,62	392,73	121,15	51,60	20,83	7,86	4,19	1,27	0,43	0,15
		v			55,02	33,12	21,20	13,60	8,50	6,02	4,17	2,80	2,16	1,32	0,85	0,55
V' = Дебит [l/s]			R = Пад на налягането [mbar/m]						v = Скорост [m/s]							

Проектиране

Пад в резултат на триенето в тръбата R и математически изчислената скорост на протичане v в зависимост от дебита V'

Тръби със стъклофибър SDR 7,4 **fujiotherm**®

Тръби с алуминиева вложка SDR 7,4 **fujiotherm**®

Температура: 20°C Грапавост: 0,0070 mm Плътност: 998,2 kg/m³ Вискозитет: 1,004 x 10⁻⁶ m²/s

V'		Размер	16.0 mm	20.0 mm	25.0 mm	32.0 mm	40.0 mm	50.0 mm	63.0 mm	75.0 mm	90.0 mm	110.0 mm	125.0 mm	160.0 mm	200.0 mm	250.0 mm
16.0 l/s	960 l/min	R				4858,51	1556,75	506,99	155,92	66,27	26,69	10,05	5,35	1,61	0,55	0,19
		v				37,85	24,22	15,55	9,71	6,88	4,76	3,20	2,47	1,51	0,97	0,63
18.0 l/s	1080 l/min	R				6116,78	1956,00	635,54	194,94	82,70	33,24	12,50	6,65	2,00	0,68	0,24
		v				42,58	27,25	17,49	10,93	7,74	5,36	3,60	2,78	1,70	1,09	0,70
20.0 l/s	1200 l/min	R				7519,10	2400,35	778,35	238,19	100,87	40,48	15,19	8,07	2,43	0,82	0,29
		v				47,31	30,28	19,43	12,14	8,60	5,95	4,00	3,09	1,89	1,21	0,78
22.0 l/s	1320 l/min	R				9065,44	2889,78	935,41	285,66	120,79	48,39	18,13	9,62	2,89	0,98	0,34
		v				52,04	33,31	21,38	13,35	9,47	6,55	4,40	3,40	2,07	1,33	0,86
24.0 l/s	1440 l/min	R				10755,78	3424,28	1106,72	337,35	142,44	56,98	21,32	11,31	3,39	1,15	0,40
		v				56,77	36,34	23,32	14,57	10,33	7,14	4,80	3,71	2,26	1,45	0,94
26.0 l/s	1560 l/min	R					4003,83	1292,25	393,24	165,83	66,25	24,75	13,11	3,92	1,33	0,46
		v					39,36	25,26	15,78	11,19	7,74	5,20	4,02	2,45	1,57	1,02
28.0 l/s	1680 l/min	R					4628,43	1492,01	453,33	190,94	76,18	28,43	15,05	4,50	1,52	0,53
		v					42,39	27,21	17,00	12,05	8,34	5,60	4,32	2,64	1,69	1,10
30.0 l/s	1800 l/min	R					5298,07	1705,99	517,63	217,78	86,79	32,35	17,11	5,11	1,73	0,60
		v					45,42	29,15	18,21	12,91	8,93	6,00	4,63	2,83	1,81	1,17
32.0 l/s	1920 l/min	R					6012,75	1934,18	586,12	246,35	98,06	36,51	19,30	5,75	1,94	0,68
		v					48,45	31,09	19,42	13,77	9,53	6,40	4,94	3,02	1,93	1,25
34.0 l/s	2040 l/min	R					6772,46	2176,59	658,81	276,64	110,00	40,91	21,61	6,44	2,17	0,76
		v					51,47	33,03	20,64	14,63	10,12	6,80	5,25	3,21	2,05	1,33
36.0 l/s	2160 l/min	R					7577,20	2433,21	735,69	308,65	122,61	45,55	24,05	7,15	2,41	0,84
		v					54,50	34,98	21,85	15,49	10,72	7,20	5,56	3,39	2,17	1,41
38.0 l/s	2280 l/min	R						2704,03	816,76	342,38	135,89	50,43	26,61	7,91	2,66	0,93
		v						36,92	23,07	16,35	11,31	7,60	5,87	3,58	2,29	1,49
40.0 l/s	2400 l/min	R						2989,06	902,01	377,83	149,83	55,55	29,30	8,70	2,93	1,02
		v						38,86	24,28	17,21	11,91	8,00	6,18	3,77	2,42	1,56
42.0 l/s	2520 l/min	R						3288,29	991,46	414,99	164,43	60,91	32,11	9,52	3,20	1,11
		v						40,81	25,49	18,07	12,50	8,40	6,49	3,96	2,54	1,64
44.0 l/s	2640 l/min	R						3601,72	1085,09	453,87	179,69	66,51	35,04	10,38	3,49	1,21
		v						42,75	26,71	18,93	13,10	8,80	6,80	4,15	2,66	1,72
46.0 l/s	2760 l/min	R						3929,35	1182,90	494,47	195,62	72,35	38,09	11,28	3,79	1,31
		v						44,69	27,92	19,79	13,69	9,20	7,10	4,34	2,78	1,80
48.0 l/s	2880 l/min	R						4271,18	1284,90	536,78	212,21	78,43	41,27	12,21	4,10	1,42
		v						46,64	29,14	20,65	14,29	9,60	7,41	4,53	2,90	1,88
50.0 l/s	3000 l/min	R						4627,22	1391,08	580,81	229,47	84,74	44,57	13,17	4,42	1,53
		v						48,58	30,35	21,51	14,88	10,00	7,72	4,71	3,02	1,96
52.0 l/s	3120 l/min	R						4997,44	1501,45	626,55	247,38	91,29	48,00	14,18	4,75	1,65
		v						50,52	31,56	22,37	15,48	10,40	8,03	4,90	3,14	2,03
54.0 l/s	3240 l/min	R						5381,87	1616,00	674,00	265,95	98,08	51,54	15,21	5,09	1,77
		v						52,47	32,78	23,23	16,07	10,80	8,34	5,09	3,26	2,11
V' = Дебит [l/s]			R = Пад на налягането [mbar/m]						v = Скорост [m/s]							

Проектиране

Пад в резултат на триенето в тръбата R и математически изчислена скорост на протичане v в зависимост от дебита V'

20°

Тръби със стъклофибър SDR 7,4 **fujiotherm®**

Тръби с алуминиева вложка SDR 7,4 **fujiotherm®**

Температура: 20°C Грапавост: 0,0070 mm Плътност: 998,2 kg/m³ Вискозитет: 1,004 x 10⁻⁶ m²/s

V'		Размер	16,0 mm	20,0 mm	25,0 mm	32,0 mm	40,0 mm	50,0 mm	63,0 mm	75,0 mm	90,0 mm	110,0 mm	125,0 mm	160,0 mm	200,0 mm	250,0 mm
56,0 l/s	3360 l/min	R						5780,49	1734,73	723,17	285,19	105,10	55,21	16,28	5,45	1,89
		v						54,41	33,99	24,09	16,67	11,20	8,65	5,28	3,38	2,19
58,0 l/s	3480 l/min	R						6193,31	1857,64	774,05	305,08	112,36	59,00	17,39	5,81	2,01
		v						56,35	35,21	24,95	17,27	11,60	8,96	5,47	3,50	2,27
60,0 l/s	3600 l/min	R						1984,73	826,64	325,64	119,86	62,91	18,53	6,19	2,14	
		v						36,42	25,81	17,86	12,00	9,27	5,66	3,62	2,35	
62,0 l/s	3720 l/min	R						2116,00	880,94	346,85	127,59	66,95	19,70	6,58	2,28	
		v						37,63	26,67	18,46	12,40	9,57	5,85	3,74	2,43	
64,0 l/s	3840 l/min	R						2251,45	936,96	368,73	135,56	71,10	20,91	6,98	2,41	
		v						38,85	27,54	19,05	12,80	9,88	6,04	3,87	2,50	
66,0 l/s	3960 l/min	R						2391,08	994,68	391,26	143,77	75,38	22,15	7,39	2,55	
		v						40,06	28,40	19,65	13,20	10,19	6,22	3,99	2,58	
68,0 l/s	4080 l/min	R						2534,89	1054,12	414,46	152,21	79,78	23,43	7,81	2,70	
		v						41,28	29,26	20,24	13,60	10,50	6,41	4,11	2,66	
70,0 l/s	4200 l/min	R						2682,88	1115,27	438,31	160,89	84,30	24,74	8,25	2,85	
		v						42,49	30,12	20,84	14,00	10,81	6,60	4,23	2,74	
72,0 l/s	4320 l/min	R						2835,05	1178,12	462,82	169,80	88,94	26,09	8,69	3,00	
		v						43,70	30,98	21,43	14,40	11,12	6,79	4,35	2,82	
74,0 l/s	4440 l/min	R						2991,40	1242,69	487,99	178,95	93,70	27,47	9,15	3,16	
		v						44,92	31,84	22,03	14,80	11,43	6,98	4,47	2,90	
76,0 l/s	4560 l/min	R						3151,92	1308,97	513,82	188,34	98,59	28,88	9,62	3,32	
		v						46,13	32,70	22,62	15,20	11,74	7,17	4,59	2,97	
78,0 l/s	4680 l/min	R						3316,63	1376,96	540,31	197,96	103,59	30,33	10,09	3,48	
		v						47,35	33,56	23,22	15,60	12,05	7,36	4,71	3,05	
80,0 l/s	4800 l/min	R						3485,51	1446,66	567,45	207,81	108,72	31,81	10,58	3,65	
		v						48,56	34,42	23,81	16,00	12,35	7,54	4,83	3,13	
85,0 l/s	5100 l/min	R						3925,99	1628,38	638,19	233,48	122,06	35,67	11,85	4,08	
		v						51,59	36,57	25,30	17,00	13,13	8,02	5,13	3,33	
90,0 l/s	5400 l/min	R						4392,59	1820,79	713,05	260,62	136,16	39,74	13,19	4,54	
		v						54,63	38,72	26,79	17,99	13,90	8,49	5,44	3,52	
95,0 l/s	5700 l/min	R						2023,89	792,01	289,22	151,01	44,03	14,60	5,02		
		v						40,87	28,28	18,99	14,67	8,96	5,74	3,72		
100,0 l/s	6000 l/min	R						2237,66	875,09	319,29	166,62	48,52	16,07	5,52		
		v						43,02	29,77	19,99	15,44	9,43	6,04	3,91		
105,0 l/s	6300 l/min	R						2462,12	962,27	350,83	182,97	53,23	17,61	6,04		
		v						45,18	31,26	20,99	16,22	9,90	6,34	4,11		
V' = Дебит [l/s]			R = Пад на налягането [mbar/m]						v = Скорост [m/s]							

Проектиране

Пад в резултат на триенето в тръбата R и математически изчислената скорост на протичане v в зависимост от дебита V'

fusiotherm®-тръби SDR 6

Температура: 60°C Грапавост: 0,0070 mm Плътност: 983,20 kg/m³ Вискозитет: 0,47 x 10⁻⁶ m²/s

60°⁵

V'		Размер	16,0 mm	20,0 mm	25,0 mm	32,0 mm	40,0 mm	50,0 mm	63,0 mm	75,0 mm	90,0 mm	110,0 mm
0,01 l/s	0,60 l/min	R	0,28	0,10	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,11	0,07	0,05	0,03	0,02	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00
0,02 l/s	1,20 l/min	R	0,90	0,32	0,11	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,23	0,15	0,09	0,06	0,04	0,02	0,01	0,01	0,01	0,00
0,03 l/s	1,80 l/min	R	1,83	0,64	0,22	0,07	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,34	0,22	0,14	0,08	0,05	0,03	0,02	0,02	0,01	0,01
0,04 l/s	2,40 l/min	R	3,03	1,06	0,36	0,11	0,04	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,45	0,29	0,18	0,11	0,07	0,05	0,03	0,02	0,01	0,01
0,05 l/s	3,00 l/min	R	4,49	1,57	0,53	0,16	0,06	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00
		v	0,57	0,37	0,23	0,14	0,09	0,06	0,04	0,03	0,02	0,01
0,06 l/s	3,60 l/min	R	6,20	2,16	0,72	0,23	0,08	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00
		v	0,68	0,44	0,28	0,17	0,11	0,07	0,04	0,03	0,02	0,01
0,07 l/s	4,20 l/min	R	8,16	2,84	0,95	0,30	0,10	0,03	0,01	0,01	0,00	0,00
		v	0,79	0,51	0,32	0,20	0,13	0,08	0,05	0,04	0,02	0,02
0,08 l/s	4,80 l/min	R	10,36	3,60	1,20	0,37	0,13	0,04	0,01	0,01	0,00	0,00
		v	0,91	0,58	0,37	0,23	0,14	0,09	0,06	0,04	0,03	0,02
0,09 l/s	5,40 l/min	R	12,81	4,43	1,47	0,46	0,16	0,05	0,02	0,01	0,00	0,00
		v	1,02	0,66	0,42	0,25	0,16	0,10	0,06	0,05	0,03	0,02
0,10 l/s	6,00 l/min	R	15,48	5,35	1,78	0,55	0,19	0,06	0,02	0,01	0,00	0,00
		v	1,13	0,73	0,46	0,28	0,18	0,11	0,07	0,05	0,04	0,02
0,12 l/s	7,20 l/min	R	21,53	7,42	2,45	0,76	0,26	0,09	0,03	0,01	0,01	0,00
		v	1,36	0,88	0,55	0,34	0,22	0,14	0,09	0,06	0,04	0,03
0,16 l/s	9,60 l/min	R	36,36	12,46	4,10	1,26	0,43	0,14	0,05	0,02	0,01	0,00
		v	1,81	1,17	0,74	0,45	0,29	0,18	0,12	0,08	0,06	0,04
0,18 l/s	10,8 l/min	R	45,13	15,42	5,07	1,56	0,52	0,18	0,06	0,03	0,01	0,00
		v	2,04	1,32	0,83	0,51	0,32	0,21	0,13	0,09	0,06	0,04
0,20 l/s	12,0 l/min	R	54,78	18,68	6,12	1,88	0,63	0,21	0,07	0,03	0,01	0,01
		v	2,27	1,46	0,92	0,57	0,36	0,23	0,14	0,10	0,07	0,05
0,30 l/s	18,0 l/min	R	116,22	39,26	12,77	3,89	1,30	0,44	0,15	0,06	0,03	0,01
		v	3,40	2,19	1,39	0,85	0,54	0,34	0,22	0,15	0,11	0,07
0,40 l/s	24,0 l/min	R	199,34	66,87	21,61	6,54	2,18	0,73	0,24	0,11	0,04	0,02
		v	4,53	2,92	1,85	1,13	0,72	0,46	0,29	0,20	0,14	0,09
0,50 l/s	30,0 l/min	R	303,94	101,42	32,59	9,82	3,26	1,08	0,36	0,16	0,07	0,02
		v	5,67	3,65	2,31	1,42	0,90	0,57	0,36	0,25	0,18	0,12
0,60 l/s	36,0 l/min	R	429,93	142,83	45,70	13,71	4,53	1,50	0,50	0,22	0,09	0,03
		v	6,80	4,38	2,77	1,70	1,08	0,68	0,43	0,31	0,21	0,14
0,70 l/s	42,0 l/min	R	577,24	191,08	60,91	18,21	6,00	1,99	0,66	0,28	0,12	0,05
		v	7,93	5,12	3,23	1,98	1,26	0,80	0,51	0,36	0,25	0,17
0,80 l/s	48,0 l/min	R	745,84	246,13	78,20	23,30	7,66	2,53	0,83	0,36	0,15	0,06
		v	9,07	5,85	3,70	2,27	1,44	0,91	0,58	0,41	0,28	0,19
V' = Дебит [l/s]			R = Пад на налягането [mbar/m]				v = Скорост [m/s]					

Проектиране

Пад в резултат на триенето в тръбата R и математически изчислена скорост на протичане v в зависимост от дебита V'

Тръби SDR 6 **fujiotherm**[®]

Температура: 60°C Грапавост: 0,0070 mm Плътност: 983,20 kg/m³ Вискозитет: 0,47 x 10⁻⁶ m²/s

V'		Размер	16,0 mm	20,0 mm	25,0 mm	32,0 mm	40,0 mm	50,0 mm	63,0 mm	75,0 mm	90,0 mm	110,0 mm
0,90 l/s	54,0 l/min	R	935,69	307,97	97,57	28,98	9,50	3,13	1,03	0,44	0,19	0,07
		v	10,20	6,58	4,16	2,55	1,62	1,03	0,65	0,46	0,32	0,21
1,00 l/s	60,0 l/min	R	1146,78	376,59	119,00	35,25	11,53	3,79	1,25	0,54	0,22	0,08
		v	11,33	7,31	4,62	2,83	1,80	1,14	0,72	0,51	0,35	0,24
1,20 l/s	72,0 l/min	R	1632,64	534,11	168,05	49,55	16,14	5,29	1,74	0,75	0,31	0,12
		v	13,60	8,77	5,54	3,40	2,16	1,37	0,87	0,61	0,42	0,28
1,40 l/s	84,0 l/min	R	2203,34	718,65	225,31	66,18	21,48	7,02	2,30	0,99	0,41	0,15
		v	15,86	10,23	6,47	3,97	2,52	1,60	1,01	0,71	0,50	0,33
1,60 l/s	96,0 l/min	R	2858,84	930,18	290,76	85,11	27,55	8,98	2,93	1,26	0,52	0,20
		v	18,13	11,69	7,39	4,53	2,88	1,83	1,15	0,81	0,57	0,38
1,80 l/s	108 l/min	R	3599,12	1168,67	364,39	106,35	34,33	11,16	3,63	1,56	0,64	0,24
		v	20,40	13,15	8,32	5,10	3,24	2,05	1,30	0,92	0,64	0,43
2,00 l/s	120 l/min	R	4424,17	1434,11	446,18	129,89	41,82	13,56	4,41	1,88	0,78	0,29
		v	22,66	14,61	9,24	5,67	3,60	2,28	1,44	1,02	0,71	0,47
2,20 l/s	132 l/min	R	5333,97	1726,49	536,14	155,72	50,03	16,19	5,25	2,24	0,93	0,35
		v	24,93	16,08	10,17	6,23	3,96	2,51	1,59	1,12	0,78	0,52
2,40 l/s	144 l/min	R	6328,52	2045,80	634,24	183,83	58,95	19,04	6,17	2,63	1,08	0,41
		v	27,20	17,54	11,09	6,80	4,32	2,74	1,73	1,22	0,85	0,57
2,60 l/s	156 l/min	R	7407,80	2392,04	740,50	214,24	68,57	22,11	7,15	3,05	1,25	0,47
		v	29,46	19,00	12,01	7,37	4,68	2,97	1,88	1,32	0,92	0,61
2,80 l/s	168 l/min	R	8571,82	2765,20	854,90	246,92	78,90	25,39	8,20	3,49	1,43	0,54
		v	31,73	20,46	12,94	7,93	5,04	3,20	2,02	1,43	0,99	0,66
3,00 l/s	180 l/min	R	9820,57	3165,29	977,44	281,88	89,93	28,90	9,32	3,96	1,63	0,61
		v	34,00	21,92	13,86	8,50	5,40	3,42	2,17	1,53	1,06	0,71
3,20 l/s	192 l/min	R	11154,05	3592,29	1108,12	319,13	101,66	32,62	10,50	4,46	1,83	0,69
		v	36,26	23,38	14,79	9,07	5,76	3,65	2,31	1,63	1,13	0,76
3,40 l/s	204 l/min	R	12572,26	4046,21	1246,94	358,65	114,10	36,56	11,76	4,99	2,05	0,77
		v	38,53	24,85	15,71	9,63	6,12	3,88	2,45	1,73	1,20	0,80
3,60 l/s	216 l/min	R	14075,19	4527,04	1393,89	400,45	127,24	40,72	13,08	5,54	2,27	0,85
		v	40,79	26,31	16,63	10,20	6,48	4,11	2,60	1,83	1,27	0,85
3,80 l/s	228 l/min	R	15662,85	5034,79	1548,98	444,52	141,08	45,10	14,46	6,13	2,51	0,94
		v	43,06	27,77	17,56	10,77	6,84	4,34	2,74	1,94	1,34	0,90
4,00 l/s	240 l/min	R	17335,23	5569,45	1712,21	490,87	155,62	49,69	15,92	6,74	2,76	1,03
		v	45,33	29,23	18,48	11,33	7,20	4,57	2,89	2,04	1,41	0,95
4,20 l/s	252 l/min	R	19092,33	6131,02	1883,57	539,49	170,86	54,49	17,44	7,38	3,02	1,13
		v	47,59	30,69	19,41	11,90	7,56	4,79	3,03	2,14	1,49	0,99
4,40 l/s	264 l/min	R	20934,15	6719,50	2063,06	590,39	186,80	59,51	19,03	8,04	3,29	1,23
		v	49,86	32,15	20,33	12,46	7,92	5,02	3,18	2,24	1,56	1,04
4,60 l/s	276 l/min	R	22860,70	7334,89	2250,69	643,56	203,44	64,75	20,68	8,74	3,57	1,33
		v	52,13	33,61	21,25	13,03	8,28	5,25	3,32	2,34	1,63	1,09
V' = Дебит [l/s]			R = Пад на налягането [mbar/m]					v = Скорост [m/s]				

Проектиране

Пад в резултат на триенето в тръбата R и математически изчислена скорост на протичане v в зависимост от дебита V'

60°

Тръби SDR 6 **fujiotherm**®

Температура: 60°C Грапавост: 0,0070 mm Плътност: 983,20 kg/m³ Вискозитет: 0,47 x 10⁻⁶ m²/s

V'		Размер	16,0 mm	20,0 mm	25,0 mm	32,0 mm	40,0 mm	50,0 mm	63,0 mm	75,0 mm	90,0 mm	110,0 mm
4,80 l/s	288 l/min	R	24871,96	7977,19	2446,45	699,00	220,78	70,20	22,40	9,46	3,86	1,44
		v	54,39	35,08	22,18	13,60	8,64	5,48	3,46	2,44	1,70	1,13
5,00 l/s	300 l/min	R		8646,40	2650,34	756,72	238,81	75,87	24,19	10,20	4,16	1,55
		v		36,54	23,10	14,16	9,00	5,71	3,61	2,55	1,77	1,18
5,20 l/s	312 l/min	R		9342,51	2862,36	816,70	257,55	81,75	26,04	10,98	4,48	1,67
		v		38,00	24,03	14,73	9,36	5,94	3,75	2,65	1,84	1,23
5,40 l/s	324 l/min	R		10065,54	3082,51	878,96	276,98	87,85	27,96	11,78	4,80	1,79
		v		39,46	24,95	15,30	9,72	6,16	3,90	2,75	1,91	1,28
5,60 l/s	336 l/min	R		10815,47	3310,79	943,49	297,11	94,16	29,94	12,61	5,13	1,91
		v		40,92	25,88	15,86	10,08	6,39	4,04	2,85	1,98	1,32
5,80 l/s	348 l/min	R		11592,31	3547,20	1010,29	317,94	100,68	31,99	13,46	5,48	2,04
		v		42,38	26,80	16,43	10,44	6,62	4,19	2,95	2,05	1,37
6,00 l/s	360 l/min	R		12396,06	3791,75	1079,36	339,46	107,42	34,11	14,35	5,84	2,17
		v		43,84	27,72	17,00	10,80	6,85	4,33	3,06	2,12	1,42
6,20 l/s	372 l/min	R		13226,72	4044,42	1150,70	361,69	114,38	36,29	15,26	6,20	2,31
		v		45,31	28,65	17,56	11,16	7,08	4,48	3,16	2,19	1,47
6,40 l/s	384 l/min	R		14084,28	4305,22	1224,32	384,61	121,54	38,53	16,19	6,58	2,45
		v		46,77	29,57	18,13	11,52	7,30	4,62	3,26	2,26	1,51
6,60 l/s	396 l/min	R		14968,75	4574,15	1300,20	408,22	128,93	40,85	17,15	6,97	2,59
		v		48,23	30,50	18,70	11,88	7,53	4,76	3,36	2,33	1,56
6,80 l/s	408 l/min	R		15880,12	4851,21	1378,35	432,54	136,52	43,22	18,14	7,37	2,74
		v		49,69	31,42	19,26	12,24	7,76	4,91	3,46	2,41	1,61
7,00 l/s	420 l/min	R		16818,40	5136,40	1458,78	457,54	144,33	45,67	19,16	7,77	2,89
		v		51,15	32,34	19,83	12,60	7,99	5,05	3,57	2,48	1,65
7,50 l/s	450 l/min	R		19281,82	5884,94	1669,77	523,12	164,79	52,06	21,82	8,84	3,28
		v		54,81	34,65	21,25	13,50	8,56	5,41	3,82	2,65	1,77
8,00 l/s	480 l/min	R		21913,41	6684,29	1894,94	593,04	186,58	58,86	24,64	9,98	3,70
		v		58,46	36,96	22,66	14,40	9,13	5,77	4,07	2,83	1,89
9,00 l/s	540 l/min	R		27681,07	8435,39	2387,85	745,95	234,16	73,69	30,79	12,44	4,60
		v		65,77	41,59	25,50	16,20	10,27	6,50	4,58	3,18	2,13
10,0 l/s	600 l/min	R			10389,70	2937,49	916,25	287,08	90,15	37,60	15,16	5,60
		v			46,21	28,33	17,99	11,41	7,22	5,09	3,54	2,36
12,0 l/s	720 l/min	R			14907,94	4206,95	1309,05	408,88	127,92	53,20	21,39	7,87
		v			55,45	34,00	21,59	13,70	8,66	6,11	4,24	2,84
14,0 l/s	840 l/min	R			20238,98	5703,31	1771,41	551,98	172,19	71,43	28,64	10,51
		v			64,69	39,66	25,19	15,98	10,11	7,13	4,95	3,31
16,0 l/s	960 l/min	R				7426,54	2303,33	716,35	222,93	92,28	36,92	13,51
		v				45,33	28,79	18,26	11,55	8,15	5,66	3,78
18,0 l/s	1080 l/min	R				9376,64	2904,78	901,98	280,14	115,76	46,23	16,88
		v				50,99	32,39	20,54	12,99	9,17	6,37	4,25
V' = Дебит [l/s]			R = Пад на налягането [mbar/m]					v = Скорост [m/s]				

Проектиране

Пад в резултат на триенето в тръбата R и математически изчислена скорост на протичане v в зависимост от дебита V'

60°

Тръби SDR 6 **fujiotherm®**

Температура: 60°C Грапавост: 0,0070 mm Плътност: 983,20 kg/m³ Вискозитет: 0,47 x 10⁻⁶ m²/s

V'		Размер	16,0 mm	20,0 mm	25,0 mm	32,0 mm	40,0 mm	50,0 mm	63,0 mm	75,0 mm	90,0 mm	110,0 mm
20,0 l/s	1200 l/min	R				11553,60	3575,78	1108,89	343,81	141,86	56,55	20,61
		v				56,66	36,99	22,83	14,44	10,19	7,07	4,73
22,0 l/s	1320 l/min	R				13957,43	4316,31	1337,05	413,95	170,57	67,89	24,70
		v				62,32	39,59	25,11	15,88	11,20	7,78	5,20
24,0 l/s	1440 l/min	R				16588,12	5126,37	1586,47	490,55	201,90	80,25	29,15
		v				67,99	43,19	27,39	17,32	12,22	8,49	5,67
26,0 l/s	1560 l/min	R					6005,96	1857,15	573,60	235,84	93,63	33,96
		v					46,79	29,68	18,77	13,24	9,20	6,14
28,0 l/s	1680 l/min	R					6955,08	2149,08	663,12	272,39	108,02	39,13
		v					50,39	31,96	20,21	14,26	9,90	6,62
30,0 l/s	1800 l/min	R					7973,73	2462,27	759,09	311,56	123,43	44,65
		v					53,98	34,24	21,65	15,28	10,61	7,09
32,0 l/s	1920 l/min	R					9061,90	2796,71	861,52	353,33	139,85	50,54
		v					57,58	36,52	23,10	16,30	11,32	7,56
34,0 l/s	2040 l/min	R					10219,61	3152,41	970,41	397,72	157,29	56,78
		v					61,18	38,81	24,54	17,32	12,03	8,04
36,0 l/s	2160 l/min	R					11446,84	3529,35	1085,75	444,71	175,73	63,38
		v					64,78	41,09	25,98	18,33	12,73	8,51
38,0 l/s	2280 l/min	R						3927,55	1207,54	494,31	195,20	70,34
		v						43,37	27,43	19,35	13,44	8,98
40,0 l/s	2400 l/min	R						4347,01	1335,79	546,53	215,67	77,65
		v						45,65	28,87	20,37	14,15	9,45
42,0 l/s	2520 l/min	R						4787,71	1470,50	601,35	237,16	85,32
		v						47,94	30,32	21,39	14,85	9,93
44,0 l/s	2640 l/min	R						5249,66	1611,66	658,78	259,66	93,34
		v						50,22	31,76	22,41	15,56	10,40
46,0 l/s	2760 l/min	R						5732,87	1759,27	718,82	283,18	101,73
		v						52,50	33,20	23,43	16,27	10,87
48,0 l/s	2880 l/min	R						6237,33	1913,34	781,47	307,70	110,46
		v						54,78	34,65	24,45	16,98	11,34
50,0 l/s	3000 l/min	R						6763,03	2073,86	846,72	333,24	119,56
		v						57,07	36,09	25,46	17,68	11,82
52,0 l/s	3120 l/min	R						7309,99	2240,83	914,58	359,79	129,01
		v						59,35	37,53	26,48	18,39	12,29
54,0 l/s	3240 l/min	R						7878,20	2414,26	985,06	387,36	138,82
		v						61,63	38,98	27,50	19,10	12,76
56,0 l/s	3360 l/min	R						8467,66	2594,14	1058,13	415,93	148,98
		v						63,92	40,42	28,52	19,81	13,23
58,0 l/s	3480 l/min	R						9078,37	2780,48	1133,82	445,52	159,50
		v						66,20	41,86	29,54	20,51	13,71
V' = Дебит [l/s]			R = Пад на налягането [mbar/m]				v = Скорост [m/s]					

Проектиране

Пад в резултат на триенето в тръбата R и математически изчислена скорост на протичане v в зависимост от дебита V'

Тръби SDR 6 **fujiotherm**[®]

Температура: 60°C Грапавост: 0,0070 mm Плътност: 983,20 kg/m³ Вискозитет: 0,47 x 10⁻⁶ m²/s

V'		Размер	16.0 mm	20.0 mm	25.0 mm	32.0 mm	40.0 mm	50.0 mm	63.0 mm	75.0 mm	90.0 mm	110.0 mm
60.0 l/s	3600 l/min	R							2973.26	1212.12	476.12	170.37
		v							43.31	30.56	21.22	14.18
62.0 l/s	3720 l/min	R							3172.51	1293.02	507.73	181.60
		v							44.75	31.58	21.93	14.65
64.0 l/s	3840 l/min	R							3378.20	1376.53	540.35	193.19
		v							46.19	32.99	22.64	15.13
66.0 l/s	3960 l/min	R							3590.35	1462.64	573.99	205.13
		v							47.64	33.61	23.34	15.60
68.0 l/s	4080 l/min	R							3808.95	1551.37	608.63	217.42
		v							49.08	34.63	24.05	16.07
70.0 l/s	4200 l/min	R							4034.00	1642.70	644.29	230.08
		v							50.53	35.65	24.76	16.54
72.0 l/s	4320 l/min	R							4265.51	1736.64	680.96	243.09
		v							51.97	36.67	25.46	17.02
74.0 l/s	4440 l/min	R							4503.47	1833.19	718.64	256.45
		v							53.41	37.69	26.17	17.49
76.0 l/s	4560 l/min	R							4747.88	1932.34	757.33	270.17
		v							54.86	38.71	26.88	17.96
78.0 l/s	4680 l/min	R							4998.74	2034.10	797.04	284.24
		v							56.30	39.73	27.59	18.43
V' = Дебит [l/s]			R = Пад на налягането [mbar/m]					v = Скорост [m/s]				

Проектиране

Пад в резултат на триенето в тръбата R и математически изчислена скорост на протичане v в зависимост от дебита V'

Тръби със стъклофибър SDR 7,4 **fujiotherm**[®]

Тръби с алуминиева вложка SDR 7,4 **fujiotherm**[®]

60°

Температура: 60°C Грапавост: 0,0070 mm Плътност: 983,20 kg/m³ Вискозитет: 0,47 x 10⁻⁶ m²/s

V'		Размер	16.0 mm	20.0 mm	25.0 mm	32.0 mm	40.0 mm	50.0 mm	63.0 mm	75.0 mm	90.0 mm	110.0 mm	125.0 mm	160.0 mm	200.0 mm	250.0 mm		
0,01 l/s	0,60 l/min	R	0,18	0,07	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
		v	0,09	0,06	0,04	0,02	0,02	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,02 l/s	1,20 l/min	R	0,59	0,21	0,07	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,19	0,12	0,08	0,05	0,03	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,03 l/s	1,80 l/min	R	1,19	0,43	0,15	0,04	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,28	0,18	0,12	0,07	0,05	0,03	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,04 l/s	2,40 l/min	R	1,97	0,70	0,24	0,07	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,38	0,25	0,16	0,09	0,06	0,04	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
0,05 l/s	3,00 l/min	R	2,91	1,04	0,36	0,11	0,04	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,47	0,31	0,20	0,12	0,08	0,05	0,03	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
0,06 l/s	3,60 l/min	R	4,02	1,43	0,49	0,15	0,05	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,57	0,37	0,24	0,14	0,09	0,06	0,04	0,03	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00
0,07 l/s	4,20 l/min	R	5,28	1,87	0,64	0,19	0,07	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,66	0,43	0,28	0,17	0,11	0,07	0,04	0,03	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00
0,08 l/s	4,80 l/min	R	6,70	2,37	0,81	0,24	0,08	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,76	0,49	0,31	0,19	0,12	0,08	0,05	0,03	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00
0,09 l/s	5,40 l/min	R	8,27	2,92	1,00	0,30	0,10	0,04	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,85	0,55	0,35	0,21	0,14	0,09	0,05	0,04	0,03	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00
0,10 l/s	6,00 l/min	R	10,00	3,52	1,20	0,36	0,12	0,04	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,95	0,61	0,39	0,24	0,15	0,10	0,06	0,04	0,03	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,00
0,12 l/s	7,20 l/min	R	13,88	4,87	1,66	0,49	0,17	0,06	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	1,14	0,74	0,47	0,28	0,18	0,12	0,07	0,05	0,04	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,00
0,16 l/s	9,60 l/min	R	23,39	8,16	2,77	0,82	0,28	0,10	0,03	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	1,51	0,98	0,63	0,38	0,24	0,16	0,10	0,07	0,05	0,03	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01
0,18 l/s	10,8 l/min	R	28,99	10,10	3,43	1,01	0,35	0,12	0,04	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	1,70	1,11	0,71	0,43	0,27	0,17	0,11	0,08	0,05	0,04	0,03	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01
0,20 l/s	12,0 l/min	R	35,16	12,22	4,14	1,22	0,42	0,14	0,05	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	1,89	1,23	0,79	0,47	0,30	0,19	0,12	0,09	0,06	0,04	0,03	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01
0,30 l/s	18,0 l/min	R	74,30	25,60	8,60	2,51	0,86	0,30	0,10	0,04	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	2,84	1,84	1,18	0,71	0,45	0,29	0,18	0,13	0,09	0,06	0,05	0,03	0,02	0,02	0,01	0,01
0,40 l/s	24,0 l/min	R	127,07	43,49	14,53	4,22	1,43	0,49	0,16	0,07	0,03	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	3,78	2,46	1,57	0,95	0,61	0,39	0,24	0,17	0,12	0,08	0,06	0,04	0,04	0,02	0,02	0,02
0,50 l/s	30,0 l/min	R	193,33	65,82	21,88	6,33	2,14	0,73	0,24	0,10	0,04	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	4,73	3,07	1,96	1,18	0,76	0,49	0,30	0,22	0,15	0,10	0,08	0,05	0,05	0,03	0,02	0,02
0,60 l/s	36,0 l/min	R	272,98	92,54	30,64	8,82	2,98	1,02	0,33	0,14	0,06	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	5,68	3,68	2,36	1,42	0,91	0,58	0,36	0,26	0,18	0,12	0,09	0,06	0,06	0,04	0,04	0,02
V' = Дебит [l/s]			R = Пад на налягането [mbar/m]						v = Скорост [m/s]									

Проектиране

Пад в резултат на триенето в тръбата R и математически изчислена скорост на протичане v в зависимост от дебита V'

Тръби със стъклофибър SDR 7,4 **fujiotherm®**

Тръби с алуминиева вложка SDR 7,4 **fujiotherm®**

60°

Температура: 60°C Грапавост: 0,0070 mm Плътност: 983,20 kg/m³ Вискозитет: 0,47 x 10⁻⁶ m²/s

V'		Размер	16,0 mm	20,0 mm	25,0 mm	32,0 mm	40,0 mm	50,0 mm	63,0 mm	75,0 mm	90,0 mm	110,0 mm	125,0 mm	160,0 mm	200,0 mm	250,0 mm
0,70 l/s	42,0 l/min	R	365,98	123,62	40,78	11,70	3,94	1,34	0,43	0,19	0,08	0,03	0,02	0,01	0,00	0,00
		v	6,62	4,30	2,75	1,66	1,06	0,68	0,42	0,30	0,21	0,14	0,11	0,07	0,04	0,03
0,80 l/s	48,0 l/min	R	472,28	159,04	52,30	14,96	5,02	1,71	0,55	0,24	0,10	0,04	0,02	0,01	0,00	0,00
		v	7,57	4,91	3,14	1,89	1,21	0,78	0,49	0,34	0,24	0,16	0,12	0,08	0,05	0,03
0,90 l/s	54,0 l/min	R	591,88	198,78	65,19	18,59	6,23	2,12	0,68	0,30	0,12	0,05	0,03	0,01	0,00	0,00
		v	8,52	5,53	3,54	2,13	1,36	0,87	0,55	0,39	0,27	0,18	0,14	0,08	0,05	0,04
1,00 l/s	60,0 l/min	R	724,75	242,84	79,44	22,59	7,55	2,56	0,82	0,36	0,15	0,06	0,03	0,01	0,00	0,00
		v	9,46	6,14	3,93	2,37	1,51	0,97	0,61	0,43	0,30	0,20	0,15	0,09	0,06	0,04
1,20 l/s	72,0 l/min	R	1030,26	343,86	112,00	31,70	10,56	3,57	1,14	0,50	0,20	0,08	0,04	0,01	0,00	0,00
		v	11,35	7,37	4,72	2,84	1,82	1,17	0,73	0,52	0,36	0,24	0,19	0,11	0,07	0,05
1,40 l/s	84,0 l/min	R	1388,77	462,05	149,97	42,27	14,04	4,74	1,51	0,66	0,27	0,10	0,06	0,02	0,01	0,00
		v	13,25	8,60	5,50	3,31	2,12	1,36	0,85	0,60	0,42	0,28	0,22	0,13	0,08	0,05
1,60 l/s	96,0 l/min	R	1800,22	597,40	193,32	54,30	17,98	6,05	1,92	0,83	0,34	0,13	0,07	0,02	0,01	0,00
		v	15,14	9,82	6,29	3,78	2,42	1,55	0,97	0,69	0,48	0,32	0,25	0,15	0,10	0,06
1,80 l/s	108 l/min	R	2264,61	749,88	242,05	67,78	22,38	7,52	2,38	1,03	0,42	0,16	0,09	0,03	0,01	0,00
		v	17,03	11,05	7,07	4,26	2,73	1,75	1,09	0,77	0,54	0,36	0,28	0,17	0,11	0,07
2,00 l/s	120 l/min	R	2781,91	919,48	296,13	82,69	27,25	9,13	2,89	1,25	0,51	0,20	0,11	0,03	0,01	0,00
		v	18,92	12,28	7,86	4,73	3,03	1,94	1,21	0,86	0,60	0,40	0,31	0,19	0,12	0,08
2,20 l/s	132 l/min	R	3352,11	1106,20	355,57	99,05	32,57	10,89	3,44	1,49	0,61	0,23	0,13	0,04	0,01	0,00
		v	20,82	13,51	8,65	5,20	3,33	2,14	1,34	0,95	0,65	0,44	0,34	0,21	0,13	0,09
2,40 l/s	144 l/min	R	3975,21	1310,01	420,36	116,84	38,34	12,80	4,04	1,74	0,71	0,27	0,15	0,04	0,02	0,01
		v	22,71	14,74	9,43	5,68	3,63	2,33	1,46	1,03	0,71	0,48	0,37	0,23	0,14	0,09
2,60 l/s	156 l/min	R	4651,20	1530,92	490,49	136,06	44,57	14,85	4,68	2,02	0,83	0,32	0,17	0,05	0,02	0,01
		v	24,60	15,96	10,22	6,15	3,94	2,53	1,58	1,12	0,77	0,52	0,40	0,25	0,16	0,10
2,80 l/s	168 l/min	R	5380,07	1768,93	565,97	156,72	51,25	17,05	5,36	2,31	0,94	0,36	0,19	0,06	0,02	0,01
		v	26,49	17,19	11,00	6,62	4,24	2,72	1,70	1,20	0,83	0,56	0,43	0,26	0,17	0,11
3,00 l/s	180 l/min	R	6161,83	2024,03	646,79	178,80	58,38	19,39	6,09	2,62	1,07	0,41	0,22	0,07	0,02	0,01
		v	28,39	18,42	11,79	7,10	4,54	2,91	1,82	1,29	0,89	0,60	0,46	0,28	0,18	0,12
3,20 l/s	192 l/min	R	6996,46	2296,22	732,95	202,31	65,96	21,88	6,86	2,95	1,20	0,46	0,25	0,07	0,03	0,01
		v	30,28	19,65	12,58	7,57	4,84	3,11	1,94	1,38	0,95	0,64	0,49	0,30	0,19	0,13
3,40 l/s	204 l/min	R	7883,98	2585,49	824,44	227,25	73,99	24,51	7,67	3,30	1,35	0,51	0,27	0,08	0,03	0,01
		v	32,17	20,88	13,36	8,04	5,15	3,30	2,06	1,46	1,01	0,68	0,53	0,32	0,21	0,13
3,60 l/s	216 l/min	R	8824,36	2891,85	921,27	253,61	82,47	27,29	8,53	3,67	1,49	0,57	0,30	0,09	0,03	0,01
		v	34,06	22,10	14,15	8,52	5,45	3,50	2,19	1,55	1,07	0,72	0,56	0,34	0,22	0,14
3,80 l/s	228 l/min	R	9817,63	3215,30	1023,43	281,40	91,40	30,21	9,43	4,05	1,65	0,63	0,34	0,10	0,03	0,01
		v	35,96	23,33	14,93	8,99	5,75	3,69	2,31	1,63	1,13	0,76	0,59	0,36	0,23	0,15
4,00 l/s	240 l/min	R	10863,77	3555,83	1130,93	310,61	100,78	33,27	10,38	4,45	1,81	0,69	0,37	0,11	0,04	0,01
		v	37,85	24,56	15,72	9,46	6,06	3,89	2,43	1,72	1,19	0,80	0,62	0,38	0,24	0,16
4,20 l/s	252 l/min	R	11962,78	3913,44	1243,75	341,24	110,60	36,47	11,37	4,88	1,98	0,75	0,40	0,12	0,04	0,01
		v	39,74	25,79	16,50	9,94	6,36	4,08	2,55	1,81	1,25	0,84	0,65	0,40	0,25	0,16
V' = Дебит [l/s]			R = Пад на налягането [mbar/m]						v = Скорост [m/s]							

Проектиране

Пад в резултат на триенето в тръбата R и математически изчислена скорост на протичане v в зависимост от дебита V'

Тръби със стъклофибър SDR 7,4 **fujiotherm**[®]

Тръби с алуминиева вложка SDR 7,4 **fujiotherm**[®]

Температура: 60°C Грапавост: 0,0070 mm Плътност: 983,20 kg/m³ Вискозитет: 0,47 x 10⁻⁶ m²/s

60°

V'		Размер	16,0 mm	20,0 mm	25,0 mm	32,0 mm	40,0 mm	50,0 mm	63,0 mm	75,0 mm	90,0 mm	110,0 mm	125,0 mm	160,0 mm	200,0 mm	250,0 mm
4,40 l/s	264 l/min	R	13114,66	4288,14	1361,91	373,30	120,87	39,82	12,40	5,31	2,16	0,82	0,44	0,13	0,05	0,02
		v	41,63	27,02	17,29	10,41	6,66	4,28	2,67	1,89	1,31	0,88	0,68	0,41	0,27	0,17
4,60 l/s	276 l/min	R	14319,42	4679,91	1485,40	406,78	131,59	43,31	13,47	5,77	2,34	0,89	0,47	0,14	0,05	0,02
		v	43,53	28,25	18,08	10,88	6,96	4,47	2,79	1,98	1,37	0,92	0,71	0,43	0,28	0,18
4,80 l/s	288 l/min	R	15577,04	5088,77	1614,23	441,68	142,75	46,94	14,58	6,24	2,53	0,96	0,51	0,16	0,05	0,02
		v	45,42	29,47	18,86	11,35	7,27	4,66	2,91	2,07	1,43	0,96	0,74	0,45	0,29	0,19
5,00 l/s	300 l/min	R		5514,70	1748,38	478,00	154,36	50,71	15,74	6,73	2,73	1,03	0,55	0,17	0,06	0,02
		v		30,70	19,65	11,83	7,57	4,86	3,03	2,15	1,49	1,00	0,77	0,47	0,30	0,20
5,20 l/s	312 l/min	R		5957,72	1887,86	515,74	166,42	54,62	16,94	7,24	2,93	1,11	0,59	0,18	0,06	0,02
		v		31,93	20,43	12,30	7,87	5,05	3,16	2,24	1,55	1,04	0,80	0,49	0,31	0,20
5,40 l/s	324 l/min	R		6417,82	2032,67	554,90	178,92	58,68	18,18	7,77	3,15	1,19	0,64	0,19	0,07	0,02
		v		33,16	21,22	12,77	8,18	5,25	3,28	2,32	1,61	1,08	0,83	0,51	0,33	0,21
5,60 l/s	336 l/min	R		6894,99	2182,82	595,49	191,87	62,88	19,47	8,31	3,36	1,27	0,68	0,21	0,07	0,02
		v		34,39	22,01	13,25	8,48	5,44	3,40	2,41	1,67	1,12	0,86	0,53	0,34	0,22
5,80 l/s	348 l/min	R		7389,25	2338,29	637,49	205,26	67,21	20,80	8,88	3,59	1,36	0,72	0,22	0,07	0,03
		v		35,61	22,79	13,72	8,78	5,64	3,52	2,50	1,73	1,16	0,90	0,55	0,35	0,23
6,00 l/s	360 l/min	R		7900,58	2499,08	680,92	219,10	71,69	22,17	9,46	3,82	1,44	0,77	0,23	0,08	0,03
		v		36,84	23,58	14,19	9,08	5,83	3,64	2,58	1,79	1,20	0,93	0,57	0,36	0,23
6,20 l/s	372 l/min	R		8428,99	2665,21	725,76	233,38	76,32	23,58	10,05	4,06	1,53	0,82	0,25	0,08	0,03
		v		38,07	24,36	14,67	9,39	6,02	3,76	2,67	1,85	1,24	0,96	0,58	0,37	0,24
6,40 l/s	384 l/min	R		8974,48	2836,67	772,03	248,11	81,08	25,03	10,67	4,31	1,63	0,87	0,26	0,09	0,03
		v		39,30	25,15	15,14	9,69	6,22	3,88	2,75	1,91	1,28	0,99	0,60	0,39	0,25
6,60 l/s	396 l/min	R		9537,05	3013,45	819,71	263,29	85,98	26,52	11,30	4,56	1,72	0,92	0,28	0,09	0,03
		v		40,53	25,94	15,61	9,99	6,41	4,01	2,84	1,96	1,32	1,02	0,62	0,40	0,26
6,80 l/s	408 l/min	R		10116,69	3195,57	868,81	278,91	91,03	28,06	11,95	4,82	1,82	0,97	0,29	0,10	0,04
		v		41,75	26,72	16,09	10,29	6,61	4,13	2,93	2,02	1,36	1,05	0,64	0,41	0,27
7,00 l/s	420 l/min	R		10713,42	3383,01	919,34	294,97	96,21	29,64	12,61	5,09	1,92	1,02	0,31	0,11	0,04
		v		42,98	27,51	16,56	10,60	6,80	4,25	3,01	2,08	1,40	1,08	0,66	0,42	0,27
7,50 l/s	450 l/min	R		12279,94	3874,92	1051,85	337,07	109,79	33,77	14,36	5,78	2,18	1,16	0,35	0,12	0,04
		v		46,05	29,47	17,74	11,35	7,29	4,55	3,23	2,23	1,50	1,16	0,71	0,45	0,29
8,00 l/s	480 l/min	R		13953,20	4400,13	1193,24	381,96	124,25	38,16	16,21	6,52	2,45	1,31	0,39	0,13	0,05
		v		49,12	31,44	18,92	12,11	7,77	4,86	3,44	2,38	1,60	1,24	0,75	0,48	0,31
9,00 l/s	540 l/min	R		17619,93	5550,43	1502,62	480,05	155,80	47,73	20,23	8,12	3,05	1,62	0,49	0,17	0,06
		v		55,26	35,37	21,29	13,63	8,74	5,46	3,87	2,68	1,80	1,39	0,85	0,54	0,35
10,0 l/s	600 l/min	R			6833,92	1847,46	589,25	190,87	58,34	24,68	9,89	3,71	1,97	0,59	0,20	0,07
		v			39,30	23,66	15,14	9,72	6,07	4,30	2,98	2,00	1,54	0,94	0,60	0,39
12,0 l/s	720 l/min	R			9800,41	2643,53	840,94	271,52	82,66	34,87	13,94	5,21	2,76	0,83	0,28	0,10
		v			47,16	28,39	18,17	11,66	7,28	5,16	3,57	2,40	1,85	1,13	0,72	0,47
14,0 l/s	840 l/min	R			13299,58	3581,42	1137,00	366,18	111,13	46,77	18,64	6,95	3,68	1,10	0,37	0,13
		v			55,02	33,12	21,20	13,60	8,50	6,02	4,17	2,80	2,16	1,32	0,85	0,55

V' = Дебит [l/s]

R = Пад на налягането [mbar/m]

v = Скорост [m/s]

Проектиране

Пад в резултат на триенето в тръбата R и математически изчислена скорост на протичане v в зависимост от дебита V'

Тръби със стъклофибър SDR 7,4 **fusiotherm**[®]

Тръби с алуминиева вложка SDR 7,4 **fusiotherm**[®]

Температура: 60°C Грапавост: 0,0070 mm sp. Плътност: 983,20 kg/m³ Вискозитет: 0,47 x 10⁻⁶ m²/s

60°

V'		Размер	16,0 mm	20,0 mm	25,0 mm	32,0 mm	40,0 mm	50,0 mm	63,0 mm	75,0 mm	90,0 mm	110,0 mm	125,0 mm	160,0 mm	200,0 mm	250,0 mm
16,0 l/s	960 l/min	R				4661,12	1477,42	474,85	143,74	60,36	24,00	8,93	4,72	1,40	0,47	0,17
		v				37,85	24,22	15,55	9,71	6,88	4,76	3,20	2,47	1,51	0,97	0,63
18,0 l/s	1080 l/min	R				5882,62	1862,20	597,51	180,47	75,65	30,02	11,14	5,88	1,75	0,59	0,20
		v				42,58	27,25	17,49	10,93	7,74	5,36	3,60	2,78	1,70	1,09	0,70
20,0 l/s	1200 l/min	R				7245,92	2291,32	734,16	221,33	92,63	36,70	13,59	7,16	2,12	0,71	0,25
		v				47,31	30,28	19,43	12,14	8,60	5,95	4,00	3,09	1,89	1,21	0,78
22,0 l/s	1320 l/min	R				8751,01	2764,79	884,80	266,31	111,30	44,02	16,28	8,57	2,54	0,85	0,30
		v				52,04	33,31	21,38	13,35	9,47	6,55	4,40	3,40	2,07	1,33	0,86
24,0 l/s	1440 l/min	R				10397,90	3282,60	1049,43	315,41	131,66	52,00	19,20	10,10	2,98	1,00	0,35
		v				56,77	36,34	23,32	14,57	10,33	7,14	4,80	3,71	2,26	1,45	0,94
26,0 l/s	1560 l/min	R					3844,75	1228,04	368,63	153,71	60,63	22,35	11,74	3,46	1,16	0,40
		v					39,36	25,26	15,78	11,19	7,74	5,20	4,02	2,45	1,57	1,02
28,0 l/s	1680 l/min	R					4451,23	1420,64	425,97	177,44	69,91	25,74	13,51	3,98	1,33	0,46
		v					42,39	27,21	17,00	12,05	8,34	5,60	4,32	2,64	1,69	1,10
30,0 l/s	1800 l/min	R					5102,06	1627,21	487,43	202,86	79,84	29,36	15,40	4,53	1,51	0,52
		v					45,42	29,15	18,21	12,91	8,93	6,00	4,63	2,83	1,81	1,17
32,0 l/s	1920 l/min	R					5797,23	1847,77	553,00	229,97	90,42	33,21	17,41	5,11	1,71	0,59
		v					48,45	31,09	19,42	13,77	9,53	6,40	4,94	3,02	1,93	1,25
34,0 l/s	2040 l/min	R					6536,73	2082,31	622,69	258,76	101,65	37,30	19,53	5,73	1,91	0,66
		v					51,47	33,03	20,64	14,63	10,12	6,80	5,25	3,21	2,05	1,33
36,0 l/s	2160 l/min	R					7320,56	2330,83	696,50	289,24	113,53	41,61	21,78	6,38	2,12	0,73
		v					54,50	34,98	21,85	15,49	10,72	7,20	5,56	3,39	2,17	1,41
38,0 l/s	2280 l/min	R						2593,33	774,42	321,40	126,06	46,16	24,15	7,07	2,35	0,81
		v						36,92	23,07	16,35	11,31	7,60	5,87	3,58	2,29	1,40
40,0 l/s	2400 l/min	R						2869,81	856,46	355,25	139,23	50,94	26,63	7,78	2,59	0,89
		v						38,86	24,28	17,21	11,91	8,00	6,18	3,77	2,42	1,56
42,0 l/s	2520 l/min	R						3160,26	942,61	390,77	153,06	55,95	29,24	8,54	2,83	0,97
		v						40,81	25,49	18,07	12,50	8,40	6,49	3,96	2,54	1,64
44,0 l/s	2640 l/min	R						3464,70	1032,88	427,99	167,53	61,20	31,96	9,32	3,09	1,06
		v						42,75	26,71	18,93	13,10	8,80	6,80	4,15	2,66	1,72
46,0 l/s	2760 l/min	R						3783,12	1127,26	466,88	182,65	66,67	34,80	10,14	3,36	1,15
		v						44,69	27,92	19,79	13,69	9,20	7,10	4,34	2,78	1,80
48,0 l/s	2880 l/min	R						4115,51	1226,76	507,46	198,41	72,38	37,76	10,99	3,64	1,25
		v						46,64	29,14	20,65	14,29	9,60	7,41	4,53	2,90	1,88
50,0 l/s	3000 l/min	R						4461,88	1328,37	549,73	214,83	78,31	40,84	11,88	3,93	1,35
		v						48,58	30,35	21,51	14,88	10,00	7,72	4,71	3,02	1,96
52,0 l/s	3120 l/min	R						4822,23	1435,09	593,67	231,89	84,48	44,04	12,80	4,23	1,45
		v						50,52	31,56	22,37	15,48	10,40	8,03	4,90	3,14	2,03
54,0 l/s	3240 l/min	R						5196,56	1545,93	639,30	249,60	90,88	47,35	13,75	4,54	1,56
		v						52,47	32,78	23,23	16,07	10,80	8,34	5,09	3,26	2,11
V' = Дебит [l/s]			R = Пад на налягането [mbar/m]						v = Скорост [m/s]							

Проектиране

Пад в резултат на триенето в тръбата R и математически изчислена скорост на протичане v в зависимост от дебита V'

Тръби със стъклофибър SDR 7,4 **fusiotherm**®

Тръби с алуминиева вложка SDR 7,4 **fusiotherm**®

Температура: 60°C Грапавост: 0,0070 mm Плътност: 983,20 kg/m³ Вискозитет: 0,47 x 10⁻⁶ m²/s

60°

V'		Размер	16,0 mm	20,0 mm	25,0 mm	32,0 mm	40,0 mm	50,0 mm	63,0 mm	75,0 mm	90,0 mm	110,0 mm	125,0 mm	160,0 mm	200,0 mm	250,0 mm
56,0 l/s	3360 l/min	R						5584,87	1660,88	686,61	267,95	97,51	50,79	14,74	4,87	1,67
		v						54,41	33,99	24,09	16,67	11,20	8,65	5,28	3,38	2,19
58,0 l/s	3480 l/min	R						5987,15	1779,95	735,60	286,95	104,37	54,34	15,75	5,20	1,78
		v						56,35	35,21	24,95	17,27	11,60	8,96	5,47	3,50	2,27
60,0 l/s	3600 l/min	R						1903,13	786,28	306,60	111,46	58,01	16,81	5,54	1,90	
		v						36,42	25,81	17,86	12,00	9,27	5,66	3,62	2,35	
62,0 l/s	3720 l/min	R						2030,42	838,64	326,90	118,78	61,80	17,89	5,90	2,02	
		v						37,63	26,67	18,46	12,40	9,57	5,85	3,74	2,43	
64,0 l/s	3840 l/min	R						2161,83	892,68	347,85	126,34	65,71	19,01	6,26	2,14	
		v						38,85	27,54	19,05	12,80	9,88	6,04	3,87	2,50	
66,0 l/s	3960 l/min	R						2297,35	948,41	369,44	134,12	69,73	20,16	6,64	2,27	
		v						40,06	28,40	19,65	13,20	10,19	6,22	3,99	2,58	
68,0 l/s	4080 l/min	R						2436,99	1005,82	391,67	142,13	73,88	21,35	7,02	2,40	
		v						41,28	29,26	20,24	13,60	10,50	6,41	4,11	2,66	
70,0 l/s	4200 l/min	R						2580,74	1064,91	414,56	150,38	78,14	22,56	7,42	2,53	
		v						42,49	30,12	20,84	14,00	10,81	6,60	4,23	2,74	
72,0 l/s	4320 l/min	R						2728,60	1125,68	438,09	158,85	82,52	23,82	7,82	2,67	
		v						43,70	30,98	21,43	14,40	11,12	6,79	4,35	2,82	
74,0 l/s	4440 l/min	R						2880,58	1188,13	462,27	167,56	87,02	25,10	8,24	2,81	
		v						44,92	31,84	22,03	14,80	11,43	6,98	4,47	2,90	
76,0 l/s	4560 l/min	R						3036,66	1252,27	487,10	176,50	91,64	26,42	8,67	2,95	
		v						46,13	32,70	22,62	15,20	11,74	7,17	4,59	2,97	
78,0 l/s	4680 l/min	R						3196,87	1318,09	512,57	185,66	96,37	27,77	9,11	3,10	
		v						47,35	33,56	23,22	15,60	12,05	7,36	4,71	3,05	
80,0 l/s	4800 l/min	R						3361,18	1385,59	538,69	195,06	101,23	29,15	9,56	3,25	
		v						48,56	34,42	23,81	16,00	12,35	7,54	4,83	3,13	
85,0 l/s	5100 l/min	R						3789,97	1561,70	606,81	219,56	113,88	32,75	10,73	3,65	
		v						51,59	36,57	25,30	17,00	13,13	8,02	5,13	3,33	
90,0 l/s	5400 l/min	R						4244,46	1748,33	678,98	245,50	127,26	36,56	11,96	4,06	
		v						54,63	38,72	26,79	17,99	13,90	8,49	5,44	3,52	
95,0 l/s	5700 l/min	R						1945,47	755,19	272,88	141,39	40,58	13,26	4,50		
		v						40,87	28,28	18,99	14,67	8,96	5,74	3,72		
100,0 l/s	6000 l/min	R						2153,13	835,44	301,70	156,25	44,80	14,63	4,96		
		v						43,02	29,77	19,99	15,44	9,43	6,04	3,91		
105,0 l/s	6300 l/min	R						2371,30	919,73	331,96	171,85	49,22	16,06	5,44		
		v						45,18	31,26	20,99	16,22	9,90	6,34	4,11		
V' = Дебит [l/s]			R = Пад на налягането [mbar/m]					v = Скорост [m/s]								

Проектиране

Пад в резултат на триенето в тръбата R и математически изчислена скорост на протичане v в зависимост от дебита V'

Тръба SDR11 **climotherm**

Тръба със стъклофибър SDR 11 **climotherm**

Температура: 10°C Грапавост: 0,0070 mm Плътност: 999,6 kg/m³ Вискозитет: 1,297 x 10⁻⁶ m²/s

V'		Размер	20,0 mm	25,0 mm	32,0 mm	40,0 mm	50,0 mm	63,0 mm	75,0 mm	90,0 mm	110,0 mm	125,0 mm	160,0 mm	200,0 mm	250,0 mm
0,01 l/s	0,60 l/min	R	0,05	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,05	0,03	0,02	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,02 l/s	1,20 l/min	R	0,17	0,06	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,10	0,06	0,04	0,02	0,02	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,03 l/s	1,80 l/min	R	0,34	0,11	0,04	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,15	0,09	0,06	0,04	0,02	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,04 l/s	2,40 l/min	R	0,54	0,18	0,06	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,19	0,12	0,07	0,05	0,03	0,02	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
0,05 l/s	3,00 l/min	R	0,79	0,27	0,08	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,24	0,15	0,09	0,06	0,04	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00
0,06 l/s	3,60 l/min	R	1,08	0,37	0,11	0,04	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,29	0,18	0,11	0,07	0,05	0,03	0,02	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00
0,07 l/s	4,20 l/min	R	1,41	0,48	0,15	0,05	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,34	0,21	0,13	0,08	0,05	0,03	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00
0,08 l/s	4,80 l/min	R	1,78	0,60	0,18	0,07	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,39	0,24	0,15	0,10	0,06	0,04	0,03	0,02	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00
0,09 l/s	5,40 l/min	R	2,17	0,73	0,22	0,08	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,44	0,28	0,17	0,11	0,07	0,04	0,03	0,02	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00
0,10 l/s	6,00 l/min	R	2,61	0,88	0,27	0,10	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,49	0,31	0,19	0,12	0,08	0,05	0,03	0,02	0,02	0,01	0,01	0,00	0,00
0,12 l/s	7,20 l/min	R	3,58	1,20	0,37	0,13	0,05	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,58	0,37	0,22	0,14	0,09	0,06	0,04	0,03	0,02	0,01	0,01	0,01	0,00
0,16 l/s	9,60 l/min	R	5,91	1,97	0,60	0,21	0,07	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,78	0,49	0,30	0,19	0,12	0,08	0,05	0,04	0,03	0,02	0,01	0,01	0,00
0,18 l/s	10,8 l/min	R	7,26	2,42	0,74	0,26	0,09	0,03	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,87	0,55	0,33	0,22	0,14	0,09	0,06	0,04	0,03	0,02	0,01	0,01	0,01
0,20 l/s	12,0 l/min	R	8,74	2,91	0,89	0,31	0,11	0,04	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,97	0,61	0,37	0,24	0,15	0,10	0,07	0,05	0,03	0,02	0,01	0,01	0,01
0,30 l/s	18,0 l/min	R	17,89	5,92	1,79	0,63	0,22	0,07	0,03	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	1,46	0,92	0,56	0,36	0,23	0,14	0,10	0,07	0,05	0,04	0,02	0,01	0,01
0,40 l/s	24,0 l/min	R	29,88	9,85	2,97	1,05	0,36	0,12	0,05	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	1,94	1,22	0,74	0,48	0,31	0,19	0,14	0,09	0,06	0,05	0,03	0,02	0,01
0,50 l/s	30,0 l/min	R	44,59	14,65	4,41	1,55	0,53	0,18	0,08	0,03	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00
		v	2,43	1,53	0,93	0,60	0,38	0,24	0,17	0,12	0,08	0,06	0,04	0,02	0,02
0,60 l/s	36,0 l/min	R	61,95	20,29	6,09	2,14	0,73	0,24	0,10	0,04	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00
		v	2,91	1,84	1,11	0,72	0,46	0,29	0,20	0,14	0,09	0,07	0,04	0,03	0,02
0,70 l/s	42,0 l/min	R	81,91	26,76	8,01	2,81	0,96	0,32	0,14	0,06	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00
		v	3,40	2,14	1,30	0,84	0,54	0,34	0,24	0,16	0,11	0,09	0,05	0,03	0,02
0,80 l/s	48,0 l/min	R	104,43	34,03	10,16	3,56	1,22	0,40	0,17	0,07	0,03	0,02	0,00	0,00	0,00
		v	3,88	2,45	1,48	0,96	0,61	0,39	0,27	0,19	0,13	0,10	0,06	0,04	0,02
V' = Дебит [l/s]			R = Пад на налягането [mbar/m]						v = Скорост [m/s]						

Проектиране

Пад в резултат на триенето в тръбата R и математически изчислена скорост на протичане v в зависимост от дебита V'

Тръба SDR11 **climotherm**

Тръба със стъклофибър SDR 11 **climotherm**

Температура: 10°C Грапавост: 0,0070 mm Плътност: 999,6 kg/m³ Вискозитет: 1,297 x 10⁻⁶ m²/s

V'		Размер	20,0 mm	25,0 mm	32,0 mm	40,0 mm	50,0 mm	63,0 mm	75,0 mm	90,0 mm	110,0 mm	125,0 mm	160,0 mm	200,0 mm	250,0 mm
0,90 l/s	54,0 l/min	R	129,49	42,10	12,55	4,38	1,50	0,50	0,21	0,09	0,03	0,02	0,01	0,00	0,00
		v	4,37	2,75	1,67	1,08	0,69	0,43	0,30	0,21	0,14	0,11	0,07	0,04	0,03
1,00 l/s	60,0 l/min	R	157,05	50,96	15,16	5,29	1,80	0,60	0,26	0,11	0,04	0,02	0,01	0,00	0,00
		v	4,85	3,06	1,85	1,20	0,76	0,48	0,34	0,24	0,16	0,12	0,07	0,05	0,03
1,20 l/s	72,0 l/min	R	219,61	71,00	21,05	7,33	2,49	0,82	0,35	0,15	0,06	0,03	0,01	0,00	0,00
		v	5,82	3,67	2,23	1,44	0,92	0,58	0,41	0,28	0,19	0,15	0,09	0,06	0,04
1,40 l/s	84,0 l/min	R	292,01	94,09	27,81	9,66	3,28	1,08	0,46	0,20	0,07	0,04	0,01	0,00	0,00
		v	6,79	4,28	2,60	1,68	1,07	0,67	0,47	0,33	0,22	0,17	0,10	0,07	0,04
1,60 l/s	96,0 l/min	R	374,15	120,20	35,43	12,28	4,16	1,37	0,59	0,25	0,09	0,05	0,02	0,01	0,00
		v	7,76	4,90	2,97	1,92	1,22	0,77	0,54	0,38	0,25	0,20	0,12	0,08	0,05
1,80 l/s	108 l/min	R	465,98	149,30	43,89	15,19	5,14	1,69	0,72	0,30	0,12	0,06	0,02	0,01	0,00
		v	8,73	5,51	3,34	2,16	1,38	0,87	0,61	0,42	0,28	0,22	0,13	0,09	0,05
2,00 l/s	120 l/min	R	567,44	181,36	53,20	18,38	6,21	2,04	0,87	0,37	0,14	0,08	0,02	0,01	0,00
		v	9,70	6,12	3,71	2,40	1,53	0,96	0,68	0,47	0,31	0,24	0,15	0,10	0,06
2,20 l/s	132 l/min	R	678,50	216,37	63,33	21,84	7,37	2,42	1,03	0,43	0,17	0,09	0,03	0,01	0,00
		v	10,67	6,73	4,08	2,64	1,68	1,06	0,74	0,52	0,35	0,27	0,16	0,10	0,07
2,40 l/s	144 l/min	R	799,13	254,31	74,29	25,58	8,62	2,83	1,20	0,51	0,19	0,11	0,03	0,01	0,00
		v	11,64	7,34	4,45	2,88	1,84	1,16	0,81	0,56	0,38	0,29	0,18	0,11	0,07
2,60 l/s	156 l/min	R	929,29	295,16	86,06	29,59	9,96	3,27	1,39	0,58	0,22	0,12	0,04	0,01	0,00
		v	12,61	7,95	4,82	3,11	1,99	1,25	0,88	0,61	0,41	0,32	0,19	0,12	0,08
2,80 l/s	168 l/min	R	1068,98	338,93	98,64	33,88	11,39	3,73	1,59	0,66	0,25	0,14	0,04	0,01	0,01
		v	13,58	8,57	5,19	3,35	2,14	1,35	0,95	0,66	0,44	0,34	0,21	0,13	0,09
3,00 l/s	180 l/min	R	1218,17	385,58	112,04	38,43	12,91	4,23	1,80	0,75	0,29	0,16	0,05	0,02	0,01
		v	14,55	9,18	5,56	3,59	2,29	1,45	1,01	0,71	0,47	0,37	0,22	0,14	0,09
3,20 l/s	192 l/min	R	1376,85	435,13	126,23	43,25	14,51	4,75	2,02	0,84	0,32	0,18	0,05	0,02	0,01
		v	15,52	9,79	5,94	3,83	2,45	1,54	1,08	0,75	0,50	0,39	0,24	0,15	0,10
3,40 l/s	204 l/min	R	1545,01	487,56	141,23	48,33	16,20	5,29	2,25	0,94	0,36	0,20	0,06	0,02	0,01
		v	16,50	10,40	6,31	4,07	2,60	1,64	1,15	0,80	0,53	0,41	0,25	0,16	0,10
3,60 l/s	216 l/min	R	1722,64	542,87	157,03	53,67	17,97	5,87	2,49	1,04	0,40	0,22	0,07	0,02	0,01
		v	17,47	11,01	6,68	4,31	2,75	1,73	1,22	0,85	0,57	0,44	0,27	0,17	0,11
3,80 l/s	228 l/min	R	1909,73	601,05	173,62	59,28	19,83	6,47	2,74	1,15	0,44	0,24	0,07	0,03	0,01
		v	18,44	11,63	7,05	4,55	2,91	1,83	1,28	0,89	0,60	0,46	0,28	0,18	0,12
4,00 l/s	240 l/min	R	2106,27	662,09	191,01	65,15	21,78	7,10	3,01	1,26	0,48	0,26	0,08	0,03	0,01
		v	19,41	12,24	7,42	4,79	3,06	1,93	1,35	0,94	0,63	0,49	0,30	0,19	0,12
4,20 l/s	252 l/min	R	2312,26	726,00	209,19	71,28	23,81	7,76	3,28	1,37	0,52	0,28	0,09	0,03	0,01
		v	20,38	12,85	7,79	5,03	3,21	2,02	1,42	0,99	0,66	0,51	0,31	0,20	0,13
4,40 l/s	264 l/min	R	2527,68	792,76	228,15	77,67	25,92	8,44	3,57	1,49	0,57	0,31	0,09	0,03	0,01
		v	21,35	13,46	8,16	5,27	3,37	2,12	1,49	1,03	0,69	0,54	0,33	0,21	0,13
4,60 l/s	276 l/min	R	2752,55	862,38	247,91	84,32	28,12	9,15	3,87	1,62	0,61	0,33	0,10	0,04	0,01
		v	22,32	14,07	8,53	5,51	3,52	2,22	1,55	1,08	0,72	0,56	0,34	0,22	0,14
V' = Дебит [l/s]			R = Пад на налягането [mbar/m]						v = Скорост [m/s]						

Проектиране

Пад в резултат на триенето в тръбата R и математически изчислена скорост на протичане v в зависимост от дебита V'

Тръба SDR11 **climatherm**

Тръба със стъклофибър SDR 11 **climatherm**

Температура: 10°C Грапавост: 0,0070 mm Плътност: 999,6 kg/m³ Вискозитет: 1,297 x 10⁻⁶ m²/s

V'		Размер	20,0 mm	25,0 mm	32,0 mm	40,0 mm	50,0 mm	63,0 mm	75,0 mm	90,0 mm	110,0 mm	125,0 mm	160,0 mm	200,0 mm	250,0 mm
4,80 l/s	288 l/min	R	2986,84	934,86	268,45	91,23	30,40	9,88	4,18	1,74	0,66	0,36	0,11	0,04	0,01
		v	23,29	14,69	8,90	5,75	3,67	2,31	1,62	1,13	0,75	0,59	0,36	0,23	0,15
5,00 l/s	300 l/min	R	3230,57	1010,18	289,78	98,40	32,76	10,64	4,50	1,88	0,71	0,39	0,12	0,04	0,01
		v	24,26	15,30	9,27	5,99	3,82	2,41	1,69	1,18	0,79	0,61	0,37	0,24	0,15
5,20 l/s	312 l/min	R	3483,71	1088,36	311,89	105,82	35,20	11,43	4,83	2,01	0,76	0,42	0,13	0,04	0,02
		v	25,23	15,91	9,65	6,23	3,98	2,51	1,76	1,22	0,82	0,63	0,39	0,25	0,16
5,40 l/s	324 l/min	R	3746,28	1169,38	334,78	113,49	37,73	12,24	5,17	2,16	0,82	0,44	0,14	0,05	0,02
		v	26,20	16,52	10,02	6,47	4,13	2,60	1,82	1,27	0,85	0,66	0,40	0,26	0,16
5,60 l/s	336 l/min	R	4018,26	1253,24	358,46	121,43	40,34	13,08	5,52	2,30	0,87	0,47	0,15	0,05	0,02
		v	27,17	17,13	10,39	6,71	4,28	2,70	1,89	1,32	0,88	0,68	0,42	0,27	0,17
5,80 l/s	348 l/min	R	4299,66	1339,95	382,92	129,62	43,03	13,95	5,89	2,45	0,93	0,50	0,15	0,05	0,02
		v	28,14	17,75	10,76	6,95	4,44	2,80	1,96	1,36	0,91	0,71	0,43	0,28	0,18
6,00 l/s	360 l/min	R	4590,48	1429,50	408,16	138,06	45,80	14,84	6,26	2,61	0,99	0,54	0,16	0,06	0,02
		v	29,11	18,36	11,13	7,19	4,59	2,89	2,03	1,41	0,94	0,73	0,45	0,29	0,18
6,20 l/s	372 l/min	R	4890,70	1521,88	434,17	146,76	48,65	15,75	6,64	2,76	1,05	0,57	0,17	0,06	0,02
		v	30,08	18,97	11,50	7,43	4,74	2,99	2,09	1,46	0,97	0,76	0,46	0,29	0,19
6,40 l/s	384 l/min	R	5200,34	1617,11	460,97	155,71	51,59	16,69	7,04	2,93	1,11	0,60	0,18	0,06	0,02
		v	31,05	19,58	11,87	7,67	4,90	3,08	2,16	1,50	1,01	0,78	0,48	0,30	0,19
6,60 l/s	396 l/min	R	5519,38	1715,17	488,54	164,91	54,61	17,66	7,44	3,10	1,17	0,64	0,19	0,07	0,02
		v	32,02	20,19	12,24	7,91	5,05	3,18	2,23	1,55	1,04	0,80	0,49	0,31	0,20
6,80 l/s	408 l/min	R	5847,83	1816,07	516,89	174,37	57,70	18,65	7,86	3,27	1,24	0,67	0,21	0,07	0,02
		v	32,99	20,80	12,61	8,15	5,20	3,28	2,30	1,60	1,07	0,83	0,51	0,32	0,21
7,00 l/s	420 l/min	R	6185,68	1919,80	546,02	184,08	60,88	19,67	8,28	3,44	1,30	0,71	0,22	0,07	0,03
		v	33,96	21,42	12,98	8,39	5,35	3,37	2,36	1,65	1,10	0,85	0,52	0,33	0,21
7,50 l/s	450 l/min	R	7071,45	2191,54	622,22	209,45	69,17	22,32	9,39	3,90	1,48	0,80	0,24	0,08	0,03
		v	36,39	22,95	13,91	8,99	5,74	3,61	2,53	1,76	1,18	0,91	0,56	0,36	0,23
8,00 l/s	480 l/min	R	8015,98	2480,97	703,27	236,40	77,97	25,12	10,57	4,39	1,66	0,90	0,27	0,09	0,03
		v	38,81	24,48	14,84	9,58	6,12	3,86	2,70	1,88	1,26	0,98	0,60	0,38	0,24
9,00 l/s	540 l/min	R	10081,26	3112,89	879,88	295,01	97,06	31,21	13,10	5,43	2,05	1,11	0,34	0,12	0,04
		v	43,66	27,54	16,69	10,78	6,88	4,34	3,04	2,12	1,41	1,10	0,67	0,43	0,27
10,0 l/s	600 l/min	R		3815,51	1075,77	359,86	118,13	37,90	15,89	6,58	2,48	1,34	0,41	0,14	0,05
		v		30,59	18,55	11,98	7,65	4,82	3,38	2,35	1,57	1,22	0,74	0,48	0,30
12,0 l/s	720 l/min	R		5432,66	1525,35	508,25	166,18	53,12	22,22	9,18	3,46	1,87	0,57	0,19	0,07
		v		36,71	22,26	14,38	9,18	5,78	4,05	2,82	1,89	1,46	0,89	0,57	0,36
14,0 l/s	840 l/min	R		7332,17	2051,81	681,46	222,06	70,75	29,53	12,18	4,58	2,47	0,75	0,26	0,09
		v		42,83	25,97	16,77	10,71	6,75	4,73	3,29	2,20	1,71	1,04	0,67	0,43
16,0 l/s	960 l/min	R			2655,06	879,40	285,72	90,78	37,81	15,56	5,84	3,15	0,96	0,33	0,11
		v			29,68	19,17	12,24	7,71	5,40	3,76	2,52	1,95	1,19	0,76	0,49
18,0 l/s	1080 l/min	R			3335,01	1102,03	357,14	113,18	47,05	19,34	7,24	3,91	1,18	0,40	0,14
		v			33,39	21,56	13,77	8,67	6,08	4,23	2,83	2,19	1,34	0,86	0,55
V' = Дебит [l/s]			R = Пад на налягането [mbar/m]						v = Скорост [m/s]						

Проектиране

Пад в резултат на триенето в тръбата R и математически изчислена скорост на протичане v в зависимост от дебита V'

Тръба SDR11 **climatherm**

Тръба със стъклофибър SDR 11 **climatherm**

Температура: 10°C Грапавост: 0,0070 mm Плътност: 999,6 kg/m³ Вискозитет: 1,297 x 10⁻⁶ m²/s

V'		Размер	20,0 mm	25,0 mm	32,0 mm	40,0 mm	50,0 mm	63,0 mm	75,0 mm	90,0 mm	110,0 mm	125,0 mm	160,0 mm	200,0 mm	250,0 mm
20,0 l/s	1200 l/min	R			4091,62	1349,31	436,29	137,94	57,25	23,49	8,79	4,73	1,43	0,49	0,17
		v			37,10	23,96	15,30	9,64	6,75	4,70	3,14	2,44	1,49	0,95	0,61
22,0 l/s	1320 l/min	R			4924,85	1621,21	523,16	165,05	68,40	28,03	10,47	5,64	1,70	0,58	0,20
		v			40,81	26,36	16,83	10,60	7,43	5,17	3,46	2,68	1,64	1,05	0,67
24,0 l/s	1440 l/min	R			5834,68	1917,72	617,72	194,51	80,50	32,94	12,29	6,61	1,99	0,68	0,23
		v			44,52	28,75	18,36	11,57	8,11	5,64	3,77	2,93	1,79	1,14	0,73
26,0 l/s	1560 l/min	R			2238,81	719,97	226,31	93,53	38,23	14,25	4,25	2,21	0,78	0,27	
		v			31,15	19,89	12,53	8,78	6,11	4,09	3,17	1,93	1,24	0,79	
28,0 l/s	1680 l/min	R			2584,48	829,91	260,45	107,51	43,89	16,34	8,78	2,64	0,89	0,30	
		v			33,55	21,42	13,49	9,46	6,58	4,40	3,41	2,08	1,33	0,85	
30,0 l/s	1800 l/min	R			2954,71	947,51	296,91	122,42	49,92	18,56	9,97	3,00	1,01	0,34	
		v			35,94	22,95	14,46	10,13	7,05	4,72	3,66	2,23	1,43	0,91	
32,0 l/s	1920 l/min	R			3349,50	1072,78	335,70	138,26	56,32	20,92	11,23	3,37	1,14	0,39	
		v			38,34	24,48	15,42	10,81	7,52	5,03	3,90	2,38	1,52	0,97	
34,0 l/s	2040 l/min	R			3768,84	1205,72	376,81	155,04	63,09	23,41	12,56	3,77	1,27	0,43	
		v			40,73	26,01	16,39	11,48	7,99	5,34	4,14	2,53	1,62	1,03	
36,0 l/s	2160 l/min	R			4212,72	1346,31	420,24	172,74	70,23	26,04	13,96	4,19	1,41	0,48	
		v			43,13	27,54	17,35	12,16	8,46	5,66	4,39	2,68	1,71	1,09	
38,0 l/s	2280 l/min	R			1494,56	465,98	191,38	77,73	28,80	15,43	4,62	1,56	0,53		
		v			29,07	18,31	12,83	8,93	5,97	4,63	2,83	1,81	1,16		
40,0 l/s	2400 l/min	R			1650,46	514,04	210,93	85,61	31,68	16,96	5,08	1,71	0,58		
		v			30,59	19,28	13,51	9,40	6,29	4,88	2,98	1,90	1,22		
42,0 l/s	2520 l/min	R			1814,00	564,42	231,42	93,84	34,70	18,57	5,56	1,87	0,63		
		v			32,12	20,24	14,18	9,87	6,60	5,12	3,13	2,00	1,28		
44,0 l/s	2640 l/min	R			1985,20	617,10	252,83	102,45	37,85	20,25	6,05	2,04	0,69		
		v			33,65	21,20	14,86	10,34	6,92	5,36	3,27	2,09	1,34		
46,0 l/s	2760 l/min	R			2164,04	672,10	275,16	111,41	41,14	21,99	6,57	2,21	0,75		
		v			35,18	22,17	15,54	10,81	7,23	5,61	3,42	2,19	1,40		
48,0 l/s	2880 l/min	R			2350,52	729,41	298,41	120,74	44,55	23,81	7,11	2,39	0,81		
		v			36,71	23,13	16,21	11,28	7,55	5,85	3,57	2,28	1,46		
50,0 l/s	3000 l/min	R			2544,65	789,02	322,59	130,43	48,09	25,69	7,66	2,57	0,87		
		v			38,24	24,10	16,89	11,75	7,86	6,10	3,72	2,38	1,52		
52,0 l/s	3120 l/min	R			2746,41	850,94	347,68	140,49	51,76	27,64	8,24	2,77	0,93		
		v			39,77	25,06	17,56	12,22	8,17	6,34	3,87	2,47	1,58		
54,0 l/s	3240 l/min	R			2955,82	915,17	373,70	150,91	55,56	29,66	8,83	2,97	1,00		
		v			41,30	26,02	18,24	12,69	8,49	6,58	4,02	2,57	1,64		
56,0 l/s	3360 l/min	R			3172,86	981,70	400,63	161,68	59,49	31,74	9,45	3,17	1,07		
		v			42,83	26,99	18,91	13,16	8,80	6,83	4,17	2,66	1,70		
58,0 l/s	3480 l/min	R			3397,54	1050,54	428,49	172,82	63,55	33,90	10,08	3,38	1,14		
		v			44,36	27,95	19,59	13,63	9,12	7,07	4,32	2,76	1,76		
V' = Дебит [l/s]					R = Пад на налягането [mbar/m]					v = Скорост [m/s]					

Проектиране

Пад в резултат на триенето в тръбата R и математически изчислена скорост на протичане v в зависимост от дебита V'

10°

Тръба SDR11 **climatherm**

Тръба със стъклофибър SDR 11 **climatherm**

Температура: 10°C Грапавост: 0,0070 mm Плътност: 999,6 kg/m³ Вискозитет: 1,297 x 10⁻⁶ m²/s

V'		Размер	20,0 mm	25,0 mm	32,0 mm	40,0 mm	50,0 mm	63,0 mm	75,0 mm	90,0 mm	110,0 mm	125,0 mm	160,0 mm	200,0 mm	250,0 mm
60,0 l/s	3600 l/min	R						1121,68	457,26	184,33	67,74	36,12	10,74	3,60	1,21
		v						28,92	20,26	14,10	9,43	7,31	4,47	2,85	1,82
62,0 l/s	3720 l/min	R						1195,13	486,95	196,19	72,05	38,40	11,41	3,82	1,29
		v						29,88	20,94	14,57	9,75	7,56	4,61	2,95	1,89
64,0 l/s	3840 l/min	R						1270,88	517,56	208,41	76,50	40,76	12,10	4,05	1,37
		v						30,84	21,61	15,04	10,06	7,80	4,76	3,04	1,95
66,0 l/s	3960 l/min	R						1348,93	549,09	220,99	81,07	43,18	12,81	4,29	1,44
		v						31,81	22,29	15,51	10,37	8,05	4,91	3,14	2,01
68,0 l/s	4080 l/min	R						1429,28	581,54	233,94	85,77	45,67	13,54	4,53	1,53
		v						32,77	22,97	15,98	10,69	8,29	5,06	3,23	2,07
70,0 l/s	4200 l/min	R						1511,94	614,90	247,24	90,60	48,23	14,29	4,78	1,61
		v						33,74	23,64	16,45	11,00	8,53	5,21	3,33	2,13
72,0 l/s	4320 l/min	R						1596,90	649,18	260,90	95,56	50,85	15,06	5,04	1,69
		v						34,70	24,32	16,92	11,32	8,78	5,36	3,43	2,19
74,0 l/s	4440 l/min	R						1684,16	684,37	274,93	100,64	53,54	15,85	5,30	1,78
		v						35,66	24,99	17,39	11,63	9,02	5,51	3,52	2,25
76,0 l/s	4560 l/min	R						1773,72	720,48	289,31	105,86	56,30	16,66	5,57	1,87
		v						36,63	25,67	17,86	11,95	9,26	5,66	3,62	2,31
78,0 l/s	4680 l/min	R						1865,58	757,51	304,05	111,20	59,12	17,49	5,84	1,96
		v						37,59	26,34	18,33	12,26	9,51	5,80	3,71	2,37
80,0 l/s	4800 l/min	R						1959,74	795,45	319,15	116,67	62,01	18,33	6,12	2,06
		v						38,55	27,02	18,80	12,58	9,75	5,95	3,81	2,43
85,0 l/s	5100 l/min	R						2205,20	894,31	358,47	130,90	69,53	20,53	6,85	2,30
		v						40,96	28,71	19,98	13,36	10,36	6,33	4,04	2,59
90,0 l/s	5400 l/min	R						2465,04	998,89	400,03	145,92	77,46	22,84	7,61	2,55
		v						43,37	30,40	21,15	14,15	10,97	6,70	4,28	2,74
95,0 l/s	5700 l/min	R						1109,19	443,83	161,74	85,80	25,27	8,41	2,82	
		v						32,08	22,33	14,93	11,58	7,07	4,52	2,89	
100,0 l/s	6000 l/min	R						1225,20	489,87	178,35	94,56	27,82	9,25	3,10	
		v						33,77	23,50	15,72	12,19	7,44	4,76	3,04	
105,0 l/s	6300 l/min	R						1346,92	538,14	195,76	103,73	30,49	10,13	3,39	
		v						35,46	24,68	16,50	12,80	7,81	4,99	3,19	
V' = Дебит [l/s]			R = Пад на налягането [mbar/m]					v = Скорост [m/s]							

Проектиране

Пад в резултат на триенето в тръбата R и математически изчислена скорост на протичане v в зависимост от дебита V'

70°

Тръба SDR11 **climatherm**

Тръба със стъклофибър SDR 11 **climatherm**

Температура: 70°C Грапавост: 0,0070 mm Плътност: 977,7 kg/m³ Вискозитет: 0,41 x 10⁻⁶ m²/s

V'		Размер	20,0 mm	25,0 mm	32,0 mm	40,0 mm	50,0 mm	63,0 mm	75,0 mm	90,0 mm	110,0 mm	125,0 mm	160,0 mm	200,0 mm	250,0 mm
0,01 l/s	0,60 l/min	R	0,04	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,05	0,03	0,02	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,02 l/s	1,20 l/min	R	0,12	0,04	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,10	0,06	0,04	0,02	0,02	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,03 l/s	1,80 l/min	R	0,23	0,08	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,15	0,09	0,06	0,04	0,02	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,04 l/s	2,40 l/min	R	0,38	0,13	0,04	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,19	0,12	0,07	0,05	0,03	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00
0,05 l/s	3,00 l/min	R	0,57	0,19	0,06	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,24	0,15	0,09	0,06	0,04	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00
0,06 l/s	3,60 l/min	R	0,78	0,26	0,08	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,29	0,18	0,11	0,07	0,05	0,03	0,02	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00
0,07 l/s	4,20 l/min	R	1,02	0,34	0,10	0,04	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,34	0,21	0,13	0,08	0,05	0,03	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00
0,08 l/s	4,80 l/min	R	1,30	0,43	0,13	0,05	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,39	0,24	0,15	0,10	0,06	0,04	0,03	0,02	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00
0,09 l/s	5,40 l/min	R	1,60	0,53	0,16	0,06	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,44	0,28	0,17	0,11	0,07	0,04	0,03	0,02	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00
0,10 l/s	6,00 l/min	R	1,92	0,64	0,19	0,07	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,49	0,31	0,19	0,12	0,08	0,05	0,03	0,02	0,02	0,01	0,01	0,00	0,00
0,12 l/s	7,20 l/min	R	2,66	0,88	0,27	0,09	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,58	0,37	0,22	0,14	0,09	0,06	0,04	0,03	0,02	0,01	0,01	0,01	0,00
0,16 l/s	9,60 l/min	R	4,46	1,47	0,44	0,16	0,05	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,78	0,49	0,30	0,19	0,12	0,08	0,05	0,04	0,03	0,02	0,01	0,01	0,00
0,18 l/s	10,8 l/min	R	5,51	1,81	0,54	0,19	0,07	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,87	0,55	0,33	0,22	0,14	0,09	0,06	0,04	0,03	0,02	0,01	0,01	0,01
0,20 l/s	12,0 l/min	R	6,67	2,18	0,65	0,23	0,08	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	0,97	0,61	0,37	0,24	0,15	0,10	0,07	0,05	0,03	0,02	0,01	0,01	0,01
0,30 l/s	18,0 l/min	R	13,96	4,53	1,35	0,47	0,16	0,05	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	1,46	0,92	0,56	0,36	0,23	0,14	0,10	0,07	0,05	0,04	0,02	0,01	0,01
0,40 l/s	24,0 l/min	R	23,69	7,65	2,27	0,79	0,27	0,09	0,04	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	1,94	1,22	0,74	0,48	0,31	0,19	0,14	0,09	0,06	0,05	0,03	0,02	0,01
0,50 l/s	30,0 l/min	R	35,82	11,51	3,39	1,18	0,40	0,13	0,06	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
		v	2,43	1,53	0,93	0,60	0,38	0,24	0,17	0,12	0,08	0,06	0,04	0,02	0,02
0,60 l/s	36,0 l/min	R	50,32	16,10	4,73	1,64	0,55	0,18	0,08	0,03	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00
		v	2,91	1,84	1,11	0,72	0,46	0,29	0,20	0,14	0,09	0,07	0,04	0,03	0,02
0,70 l/s	42,0 l/min	R	67,17	21,42	6,27	2,16	0,73	0,24	0,10	0,04	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00
		v	3,40	2,14	1,30	0,84	0,54	0,34	0,24	0,16	0,11	0,09	0,05	0,03	0,02
0,80 l/s	48,0 l/min	R	86,36	27,45	8,01	2,76	0,93	0,30	0,13	0,05	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00
		v	3,88	2,45	1,48	0,96	0,61	0,39	0,27	0,19	0,13	0,10	0,06	0,04	0,02
V' = Дебит [l/s]			R = Пад на налягането [mbar/m]						v = Скорост [m/s]						

Проектиране

Пад в резултат на триенето в тръбата R и математически изчислена скорост на протичане v в зависимост от дебита V'

70°

Тръба SDR11 **climatherm**

Тръба със стъклофибър SDR 11 **climatherm**

Температура: 70°C Грававост: 0,0070 mm Плътност: 977,7 kg/m³ Вискозитет: 0,41 x 10⁻⁶ m²/s

V'		Размер	20,0 mm	25,0 mm	32,0 mm	40,0 mm	50,0 mm	63,0 mm	75,0 mm	90,0 mm	110,0 mm	125,0 mm	160,0 mm	200,0 mm	250,0 mm
0,90 l/s	54,0 l/min	R	107,89	34,20	9,95	3,42	1,15	0,38	0,16	0,07	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00
		v	4,37	2,75	1,67	1,08	0,69	0,43	0,30	0,21	0,14	0,11	0,07	0,04	0,03
1,00 l/s	60,0 l/min	R	131,73	41,65	12,09	4,14	1,39	0,45	0,19	0,08	0,03	0,02	0,01	0,00	0,00
		v	4,85	3,06	1,85	1,20	0,76	0,48	0,34	0,24	0,16	0,12	0,07	0,05	0,03
1,20 l/s	72,0 l/min	R	186,37	58,66	16,95	5,79	1,94	0,63	0,27	0,11	0,04	0,02	0,01	0,00	0,00
		v	5,82	3,67	2,23	1,44	0,92	0,58	0,41	0,28	0,19	0,15	0,09	0,06	0,04
1,40 l/s	84,0 l/min	R	250,26	78,49	22,59	7,69	2,57	0,84	0,35	0,15	0,06	0,03	0,01	0,00	0,00
		v	6,79	4,28	2,60	1,68	1,07	0,67	0,47	0,33	0,22	0,17	0,10	0,07	0,04
1,60 l/s	96,0 l/min	R	323,38	101,10	29,00	9,84	3,28	1,06	0,45	0,19	0,07	0,04	0,01	0,00	0,00
		v	7,76	4,90	2,97	1,92	1,22	0,77	0,54	0,38	0,25	0,20	0,12	0,08	0,05
1,80 l/s	108 l/min	R	405,71	126,50	36,17	12,25	4,07	1,32	0,56	0,23	0,09	0,05	0,01	0,01	0,00
		v	8,73	5,51	3,34	2,16	1,38	0,87	0,61	0,42	0,28	0,22	0,13	0,09	0,05
2,00 l/s	120 l/min	R	497,26	154,68	44,11	14,91	4,94	1,60	0,67	0,28	0,11	0,06	0,02	0,01	0,00
		v	9,70	6,12	3,71	2,40	1,53	0,96	0,68	0,47	0,31	0,24	0,15	0,10	0,06
2,20 l/s	132 l/min	R	598,00	185,64	52,81	17,81	5,89	1,90	0,80	0,33	0,13	0,07	0,02	0,01	0,00
		v	10,67	6,73	4,08	2,64	1,68	1,06	0,74	0,52	0,35	0,27	0,16	0,10	0,07
2,40 l/s	144 l/min	R	707,95	219,37	62,27	20,96	6,92	2,23	0,94	0,39	0,15	0,08	0,02	0,01	0,00
		v	11,64	7,34	4,45	2,88	1,84	1,16	0,81	0,56	0,38	0,29	0,18	0,11	0,07
2,60 l/s	156 l/min	R	827,09	255,87	72,49	24,36	8,03	2,59	1,09	0,45	0,17	0,09	0,03	0,01	0,00
		v	12,61	7,95	4,82	3,11	1,99	1,25	0,88	0,61	0,41	0,32	0,19	0,12	0,08
2,80 l/s	168 l/min	R	955,42	295,13	83,46	28,00	9,21	2,96	1,24	0,52	0,20	0,11	0,03	0,01	0,00
		v	13,58	8,57	5,19	3,35	2,14	1,35	0,95	0,66	0,44	0,34	0,21	0,13	0,09
3,00 l/s	180 l/min	R	1092,94	337,17	95,19	31,88	10,48	3,37	1,41	0,59	0,22	0,12	0,04	0,01	0,00
		v	14,55	9,18	5,56	3,59	2,29	1,45	1,01	0,71	0,47	0,37	0,22	0,14	0,09
3,20 l/s	192 l/min	R	1239,65	381,96	107,68	36,01	11,82	3,79	1,59	0,66	0,25	0,13	0,04	0,01	0,00
		v	15,52	9,79	5,94	3,83	2,45	1,54	1,08	0,75	0,50	0,39	0,24	0,15	0,10
3,40 l/s	204 l/min	R	1395,55	429,53	120,91	40,39	13,24	4,24	1,78	0,74	0,28	0,15	0,05	0,02	0,01
		v	16,50	10,40	6,31	4,07	2,60	1,64	1,15	0,80	0,53	0,41	0,25	0,16	0,10
3,60 l/s	216 l/min	R	1560,63	479,85	134,90	45,01	14,73	4,72	1,97	0,82	0,31	0,17	0,05	0,02	0,01
		v	17,47	11,01	6,68	4,31	2,75	1,73	1,22	0,85	0,57	0,44	0,27	0,17	0,11
3,80 l/s	228 l/min	R	1734,90	532,94	149,64	49,87	16,31	5,21	2,18	0,90	0,34	0,18	0,06	0,02	0,01
		v	18,44	11,63	7,05	4,55	2,91	1,83	1,28	0,89	0,60	0,46	0,28	0,18	0,12
4,00 l/s	240 l/min	R	1918,35	588,78	165,14	54,97	17,95	5,73	2,40	0,99	0,37	0,20	0,06	0,02	0,01
		v	19,41	12,24	7,42	4,79	3,06	1,93	1,35	0,94	0,63	0,49	0,30	0,19	0,12
4,20 l/s	252 l/min	R	2110,99	647,39	181,39	60,31	19,68	6,28	2,62	1,08	0,41	0,22	0,07	0,02	0,01
		v	20,38	12,85	7,79	5,03	3,21	2,02	1,42	0,99	0,66	0,51	0,31	0,20	0,13
4,40 l/s	264 l/min	R	2312,81	708,76	198,38	65,90	21,48	6,85	2,86	1,18	0,44	0,24	0,07	0,02	0,01
		v	21,35	13,46	8,16	5,27	3,37	2,12	1,49	1,03	0,69	0,54	0,33	0,21	0,13
4,60 l/s	276 l/min	R	2523,82	772,89	216,13	71,73	23,36	7,44	3,10	1,28	0,48	0,26	0,08	0,03	0,01
		v	22,32	14,07	8,53	5,51	3,52	2,22	1,55	1,08	0,72	0,56	0,34	0,22	0,14
V' = Дебит [l/s]			R = Пад на налягането [mbar/m]						v = Скорост [m/s]						

Проектиране

Пад в резултат на триенето в тръбата R и математически изчислена скорост на протичане v в зависимост от дебита V'

Тръба SDR11 **climatherm**

Тръба със стъклофибър SDR 11 **climatherm**

Температура: 70°C Грапавост: 0,0070 mm Плътност: 977,7 kg/m³ Вискозитет: 0,41 x 10⁻⁶ m²/s

70°

V'		Размер	20,0 mm	25,0 mm	32,0 mm	40,0 mm	50,0 mm	63,0 mm	75,0 mm	90,0 mm	110,0 mm	125,0 mm	160,0 mm	200,0 mm	250,0 mm
4,80 l/s	288 l/min	R	2744,01	839,79	234,63	77,80	25,31	8,05	3,36	1,38	0,52	0,28	0,09	0,03	0,01
		v	23,29	14,69	8,90	5,75	3,67	2,31	1,62	1,13	0,75	0,59	0,36	0,23	0,15
5,00 l/s	300 l/min	R	2973,38	909,44	253,88	84,12	27,34	8,69	3,62	1,49	0,56	0,30	0,09	0,03	0,01
		v	24,26	15,30	9,27	5,99	3,82	2,41	1,69	1,18	0,79	0,61	0,37	0,24	0,15
5,20 l/s	312 l/min	R	3211,93	981,84	273,88	90,67	29,45	9,35	3,89	1,60	0,60	0,32	0,10	0,03	0,01
		v	25,23	15,91	9,65	6,23	3,98	2,51	1,76	1,22	0,82	0,63	0,39	0,25	0,16
5,40 l/s	324 l/min	R	3459,66	1057,01	294,63	97,47	31,63	10,03	4,18	1,72	0,64	0,35	0,11	0,04	0,01
		v	26,20	16,52	10,02	6,47	4,13	2,60	1,82	1,27	0,85	0,66	0,40	0,26	0,16
5,60 l/s	336 l/min	R	3716,58	1134,94	316,13	104,51	33,88	10,74	4,47	1,84	0,69	0,37	0,11	0,04	0,01
		v	27,17	17,13	10,39	6,71	4,28	2,70	1,89	1,32	0,88	0,68	0,42	0,27	0,17
5,80 l/s	348 l/min	R	3982,68	1215,63	338,38	111,78	36,22	11,47	4,77	1,96	0,73	0,40	0,12	0,04	0,01
		v	28,14	17,75	10,76	6,95	4,44	2,80	1,96	1,36	0,91	0,71	0,43	0,28	0,18
6,00 l/s	360 l/min	R	4257,95	1299,07	361,38	119,30	38,62	12,23	5,08	2,09	0,78	0,42	0,13	0,04	0,01
		v	29,11	18,36	11,13	7,19	4,59	2,89	2,03	1,41	0,94	0,73	0,45	0,29	0,18
6,20 l/s	372 l/min	R	4542,41	1385,28	385,13	127,07	41,11	13,00	5,40	2,22	0,83	0,45	0,14	0,05	0,02
		v	30,08	18,97	11,50	7,43	4,74	2,99	2,09	1,46	0,97	0,76	0,46	0,29	0,19
6,40 l/s	384 l/min	R	4836,06	1474,24	409,63	135,07	43,67	13,80	5,73	2,35	0,88	0,47	0,14	0,05	0,02
		v	31,05	19,58	11,87	7,67	4,90	3,08	2,16	1,50	1,01	0,78	0,48	0,30	0,19
6,60 l/s	396 l/min	R	5138,88	1565,96	434,88	143,31	46,30	14,63	6,07	2,49	0,93	0,50	0,15	0,05	0,02
		v	32,02	20,19	12,24	7,91	5,05	3,18	2,23	1,55	1,04	0,80	0,49	0,31	0,20
6,80 l/s	408 l/min	R	5450,88	1660,44	460,88	151,79	49,01	15,47	6,41	2,63	0,98	0,53	0,16	0,05	0,02
		v	32,99	20,80	12,61	8,15	5,20	3,28	2,30	1,60	1,07	0,83	0,51	0,32	0,21
7,00 l/s	420 l/min	R	5772,06	1757,67	487,62	160,52	51,80	16,34	6,77	2,77	1,04	0,56	0,17	0,06	0,02
		v	33,96	21,42	12,98	8,39	5,35	3,37	2,36	1,65	1,10	0,85	0,52	0,33	0,21
7,50 l/s	450 l/min	R	6615,19	2012,83	557,77	183,38	59,09	18,61	7,70	3,15	1,18	0,63	0,19	0,06	0,02
		v	36,39	22,95	13,91	8,99	5,74	3,61	2,53	1,76	1,18	0,91	0,56	0,36	0,23
8,00 l/s	480 l/min	R	7515,69	2285,22	632,60	207,74	66,85	21,03	8,70	3,56	1,33	0,71	0,21	0,07	0,02
		v	38,81	24,48	14,84	9,58	6,12	3,86	2,70	1,88	1,26	0,98	0,60	0,38	0,24
9,00 l/s	540 l/min	R	9488,83	2881,71	796,29	260,98	83,78	26,29	10,85	4,43	1,65	0,89	0,27	0,09	0,03
		v	43,66	27,54	16,69	10,78	6,88	4,34	3,04	2,12	1,41	1,10	0,67	0,43	0,27
10,0 l/s	600 l/min	R		3547,14	978,70	320,23	102,59	32,12	13,23	5,39	2,00	1,07	0,32	0,11	0,04
		v		30,59	18,55	11,98	7,65	4,82	3,38	2,35	1,57	1,22	0,74	0,48	0,30
12,0 l/s	720 l/min	R		5084,80	1399,66	456,72	145,83	45,47	18,68	7,59	2,81	1,51	0,45	0,15	0,05
		v		36,71	22,26	14,38	9,18	5,78	4,05	2,82	1,89	1,46	0,89	0,57	0,36
14,0 l/s	840 l/min	R		6898,17	1895,46	617,22	196,56	61,10	25,03	10,14	3,75	2,00	0,60	0,20	0,07
		v		42,83	25,97	16,77	10,71	6,75	4,73	3,29	2,20	1,71	1,04	0,67	0,43
16,0 l/s	960 l/min	R			2466,10	801,71	254,76	78,98	32,29	13,05	4,81	2,57	0,77	0,26	0,09
		v			29,68	19,17	12,24	7,71	5,40	3,76	2,52	1,95	1,19	0,76	0,49
18,0 l/s	1080 l/min	R			3111,56	1010,18	320,43	99,12	40,44	16,32	6,00	3,20	0,95	0,32	0,11
		v			33,39	21,56	13,77	8,67	6,08	4,23	2,83	2,19	1,34	0,86	0,55
V' = Дебит [l/s]			R = Пад на налягането [mbar/m]						v = Скорост [m/s]						

Проектиране

Пад в резултат на триенето в тръбата R и математически изчислена скорост на протичане v в зависимост от дебита V'

Тръба SDR11 **climatherm**

Тръба със стъклофибър SDR 11 **climatherm**

Температура: 70°C Грапавост: 0,0070 mm Плътност: 977,7 kg/m³ Вискозитет: 0,41 x 10⁻⁶ m²/s

70°

V'		Размер	20,0 mm	25,0 mm	32,0 mm	40,0 mm	50,0 mm	63,0 mm	75,0 mm	90,0 mm	110,0 mm	125,0 mm	160,0 mm	200,0 mm	250,0 mm
20,0 l/s	1200 l/min	R			3831,85	1242,64	393,58	121,52	49,50	19,94	7,32	3,90	1,16	0,39	0,13
		v			37,10	23,96	15,30	9,64	6,75	4,70	3,14	2,44	1,49	0,95	0,61
22,0 l/s	1320 l/min	R			4626,95	1499,08	474,19	146,16	59,45	23,91	8,76	4,67	1,38	0,46	0,16
		v			40,81	26,36	16,83	10,60	7,43	5,17	3,46	2,68	1,64	1,05	0,67
24,0 l/s	1440 l/min	R			5496,87	1779,50	562,27	173,06	70,30	28,23	10,33	5,49	1,63	0,54	0,18
		v			44,52	28,75	18,36	11,57	8,11	5,64	3,77	2,93	1,79	1,14	0,73
26,0 l/s	1560 l/min	R			2083,89	667,81	202,21	82,05	32,91	12,02	6,39	3,17	1,89	0,63	0,21
		v			31,15	19,89	12,53	8,78	6,11	4,09	3,17	1,93	1,24	0,79	
28,0 l/s	1680 l/min	R			2412,26	760,82	233,61	94,69	37,93	13,84	7,35	2,17	0,72	0,24	
		v			33,55	21,42	13,49	9,46	6,58	4,40	3,41	2,08	1,33	0,85	
30,0 l/s	1800 l/min	R			2764,61	871,29	267,26	108,23	43,31	15,78	8,37	2,47	0,82	0,28	
		v			35,94	22,95	14,46	10,13	7,05	4,72	3,66	2,23	1,43	0,91	
32,0 l/s	1920 l/min	R			3140,93	989,23	303,15	122,66	49,04	17,85	9,46	2,78	0,93	0,31	
		v			38,34	24,48	15,42	10,81	7,52	5,03	3,90	2,38	1,52	0,97	
34,0 l/s	2040 l/min	R			3541,23	1114,63	341,30	137,98	55,11	20,04	10,62	3,12	1,04	0,35	
		v			40,73	26,01	16,39	11,48	7,99	5,34	4,14	2,53	1,62	1,03	
36,0 l/s	2160 l/min	R			3965,50	1247,49	381,69	154,20	61,54	22,36	11,84	3,47	1,15	0,39	
		v			43,13	27,54	17,35	12,16	8,46	5,66	4,39	2,68	1,71	1,09	
38,0 l/s	2280 l/min	R			1387,81	424,33	171,31	68,32	24,79	13,12	3,85	1,28	0,43		
		v			29,07	18,31	12,83	8,93	5,97	4,63	2,83	1,81	1,16		
40,0 l/s	2400 l/min	R			1535,59	469,21	189,32	75,44	27,36	14,47	4,24	1,40	0,47		
		v			30,59	19,28	13,51	9,40	6,29	4,88	2,98	1,90	1,22		
42,0 l/s	2520 l/min	R			1690,84	516,35	208,22	82,91	30,04	15,88	4,64	1,54	0,51		
		v			32,12	20,24	14,18	9,87	6,60	5,12	3,13	2,00	1,28		
44,0 l/s	2640 l/min	R			1853,54	565,73	228,01	90,74	32,85	17,35	5,07	1,68	0,56		
		v			33,65	21,20	14,86	10,34	6,92	5,36	3,27	2,09	1,34		
46,0 l/s	2760 l/min	R			2023,71	617,35	248,69	98,91	35,78	18,89	5,52	1,82	0,61		
		v			35,18	22,17	15,54	10,81	7,23	5,61	3,42	2,19	1,40		
48,0 l/s	2880 l/min	R			2201,34	671,23	270,27	107,43	38,84	20,49	5,98	1,97	0,66		
		v			36,71	23,13	16,21	11,28	7,55	5,85	3,57	2,28	1,46		
50,0 l/s	3000 l/min	R			2386,43	727,35	292,74	116,30	42,02	22,16	6,46	2,13	0,71		
		v			38,24	24,10	16,89	11,75	7,86	6,10	3,72	2,38	1,52		
52,0 l/s	3120 l/min	R			2578,98	785,72	316,11	125,52	45,32	23,89	6,96	2,29	0,76		
		v			39,77	25,06	17,56	12,22	8,17	6,34	3,87	2,47	1,58		
54,0 l/s	3240 l/min	R			2779,00	846,33	340,36	135,09	48,74	25,69	7,47	2,46	0,82		
		v			41,30	26,02	18,24	12,69	8,49	6,58	4,02	2,57	1,64		
56,0 l/s	3360 l/min	R			2986,47	909,19	365,51	145,01	52,29	27,55	8,01	2,64	0,88		
		v			42,83	26,99	18,91	13,16	8,80	6,83	4,17	2,66	1,70		
58,0 l/s	3480 l/min	R			3353,80	1032,42	419,45	168,47	61,66	32,80	9,71	3,24	1,09		
		v			44,36	27,95	19,59	13,63	9,12	7,07	4,32	2,76	1,76		
V' = Дебит [l/s]					R = Пад на налягането [mbar/m]					v = Скорост [m/s]					

Проектиране

Пад в резултат на триенето в тръбата R и математически изчислена скорост на протичане v в зависимост от дебита V'

70°

Тръба SDR11 **climatherm**




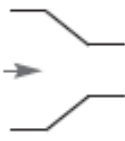





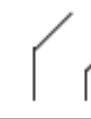

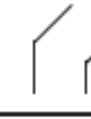







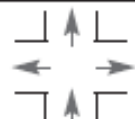
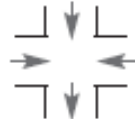
Тръба със стъклофибър SDR 11 **climatherm**

Температура: 70°C Грапаовост: 0,0070 mm Плътност: 977,7 kg/m³ Вискозитет: 0,41 x 10⁻⁶ m²/s

V'		Размер	20,0 mm	25,0 mm	32,0 mm	40,0 mm	50,0 mm	63,0 mm	75,0 mm	90,0 mm	110,0 mm	125,0 mm	160,0 mm	200,0 mm	250,0 mm
60,0 l/s	3600 l/min	R						1041,65	418,49	165,89	59,76	31,46	9,13	3,00	1,00
		v						28,92	20,26	14,10	9,43	7,31	4,47	2,85	1,82
62,0 l/s	3720 l/min	R						1111,25	446,31	176,85	63,67	33,51	9,72	3,19	1,06
		v						29,88	20,94	14,57	9,75	7,56	4,61	2,95	1,89
64,0 l/s	3840 l/min	R						1183,10	475,03	188,17	67,71	35,62	10,33	3,39	1,12
		v						30,84	21,61	15,04	10,06	7,80	4,76	3,04	1,95
66,0 l/s	3960 l/min	R						1257,19	504,64	199,83	71,88	37,80	10,95	3,59	1,19
		v						31,81	22,29	15,51	10,37	8,05	4,91	3,14	2,01
68,0 l/s	4080 l/min	R						1333,53	535,14	211,83	76,16	40,04	11,59	3,80	1,26
		v						32,77	22,97	15,98	10,69	8,29	5,06	3,23	2,07
70,0 l/s	4200 l/min	R						1412,11	566,54	224,19	80,57	42,35	12,25	4,02	1,33
		v						33,74	23,64	16,45	11,00	8,53	5,21	3,33	2,13
72,0 l/s	4320 l/min	R						1492,94	598,83	236,90	85,11	44,72	12,93	4,24	1,40
		v						34,70	24,32	16,92	11,32	8,78	5,36	3,43	2,19
74,0 l/s	4440 l/min	R						1576,02	632,01	249,95	89,76	47,15	13,63	4,46	1,48
		v						35,66	24,99	17,39	11,63	9,02	5,51	3,52	2,25
76,0 l/s	4560 l/min	R						1661,34	666,08	263,36	94,54	49,65	14,34	4,69	1,55
		v						36,63	25,67	17,86	11,95	9,26	5,66	3,62	2,31
78,0 l/s	4680 l/min	R						1748,91	701,05	277,11	99,44	52,21	15,07	4,93	1,63
		v						37,59	26,34	18,33	12,26	9,51	5,80	3,71	2,37
80,0 l/s	4800 l/min	R						1838,72	736,90	291,21	104,46	54,83	15,82	5,17	1,71
		v						38,55	27,02	18,80	12,58	9,75	5,95	3,81	2,43
85,0 l/s	5100 l/min	R						2073,08	830,45	327,98	117,56	61,67	17,77	5,80	1,91
		v						40,96	28,71	19,98	13,36	10,36	6,33	4,04	2,59
90,0 l/s	5400 l/min	R						2321,49	929,57	366,93	131,42	68,91	19,83	6,47	2,13
		v						43,37	30,40	21,15	14,15	10,97	6,70	4,28	2,74
95,0 l/s	5700 l/min	R						1034,27	408,06	146,06	76,54	22,01	7,17	2,36	
		v						32,08	22,33	14,93	11,58	7,07	4,52	2,89	
100,0 l/s	6000 l/min	R						1144,54	451,36	161,46	84,57	24,29	7,91	2,60	
		v						33,77	23,50	15,72	12,19	7,44	4,76	3,04	
105,0 l/s	6300 l/min	R						1260,39	496,84	177,62	93,00	26,69	8,68	2,85	
		v						35,46	24,68	16,50	12,80	7,81	4,99	3,19	
			V' = Дебит [l/s]					R = Пад на налягането [mbar/m]			v = Скорост [m/s]				

Проектиране


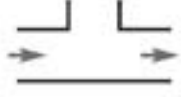





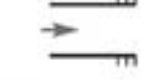

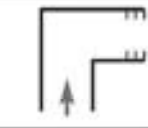

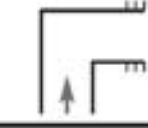

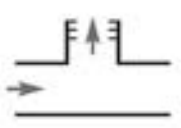


Коефициенти на загубите ζ фасонни части **fusiotherm®**

Фасонна част	Фигура	Фигура	Забележка	ζ - стойност
Муфа				0,25
Намалител			Намаляване ...	
			... с 1 размер	0,40
			... с 2 размера	0,50
			... с 3 размера	0,60
			... с 4 размера	0,70
			... с 5 размера	0,80
... с 6 размера	0,90			
Коляно 90°				1,20
Коляно 90° вътрешна/външна резба				1,20
Коляно 45°				0,50
Коляно 45° вътрешна/външна резба				0,50
Тройник				0,25
			Разделяне на потока	1,20
			Обединяване на потока	0,80
			Противоположно протичане при разделяне на потока	1,80
			Противоположно протичане при събиране на потока	3,00
Тройник намалител	Стойността ζ се получава от сумирането на тройник и тройник намалител			
Кръстачка			Разделяне на потока	2,10
			Събиране на потока	3,70

(↑ посока)











Проектиране

Коефициенти на загубите ζ фасонни части **fusiotherm®**

Фасонна част	Фигура	Фигура	Забележка	ζ - стойност
Заваряемо седло				0.25
			Разделяне на потока	0.5
			Противоположно протичане при събиране на потока	1.00
Тройник намалител Стойността ζ се получава от сумирането на седло и тройник намалител				
Преход с вътрешна резба				0.50
Преход с външна резба				0.70
Коляно с вътрешна резба				1.40
Коляно с външна резба				1.60
Тройник преход вътрешна резба			Разделяне на потока	
			- 16 x 1/2" x 16 - 20 x 3/4" x 20	1.40
			- 20 x 1/2" x 20 - 25 x 3/4" x 25 - 32 x 1" x 32	1.60
			- 25 x 1/2" x 25 - 32 x 3/4" x 32	1.80
Тройник преход външна резба			Разделяне на потока - 20 x 1/2" x 20	1.80

Проектиране

Коефициенти на загубите ζ фасонни части **fusiotherm®**

Фасонна част	Фигура	Скица	Забележка	K_{VR}
Прав вентил / Вентил под мазилка			- 20 mm	
			- 25 mm	
			- 32 mm	
			- 40 mm	
Наклонен вентил			- 20 mm	
			- 25 mm	
			- 32 mm	
			- 40 mm	
KFR-Вентил			- 20 mm	
			- 25 mm	
			- 32 mm	
			- 40 mm	
Сферичен кран			- 20 mm	
			- 25 mm	
			- 32 mm	
			- 40 mm	
			- 50 mm	
Изпразнител				

Източник: съгласно DIN 1988, Част 3

$$Z = \frac{\zeta v^2 \delta}{2}$$

Z = Загуба на налягане в [Pa]

 ζ = Коефициент на загубата във фасонната част

v = Скорост на протичане

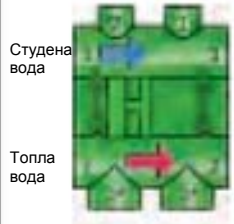
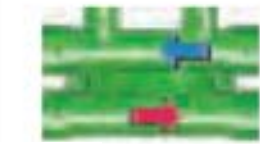
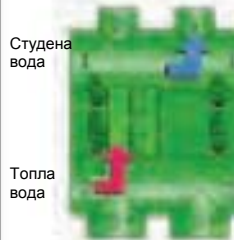
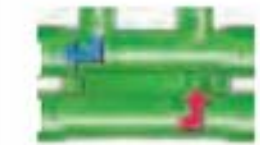
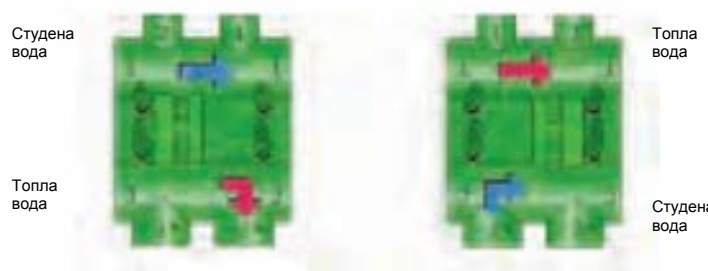
 δ = Плътност на флуида [kg/m³] K_{VR} = Обем на потока студена вода

Забележка:

За изчисляване на загубата на налягане в [mbar]

резултатът трябва да се раздели на фактор 100 (100 Pa = 1 mbar)

Коефициенти на загубите ζ **fujiotherm®** - разпределителен блок

Фигура	Забележка	Фигура	Забележка	ζ - стойност
Инсталация на системи за водоснабдяване 	Редуцирано 25 mm при разделяне на потока	Отоплителна инсталация изход 	Редуцирано ϕ 20 mm при разделяне на потока	1,00
	ϕ 25 mm при разделяне на потока		ϕ 20 mm при разделяне на потока	0,25
Инсталация на системи за водоснабдяване 	20 mm отклонение при разделяне на потока	Отоплителна инсталация 	16 mm отклонение при разделяне на потока	0,80
	20 mm отклонение при събиране на потока		16 mm отклонение при събиране на потока	1,60
	Редуцирано 20 mm отклонение при разделяне на потока		Редуцирано 16 mm отклонение при разделяне на потока	2,20
Инсталация на системи за водоснабдяване 			25 mm отклонение при разделяне на потока	1,20
			25 mm при събиране на потока	0,80

Легенда

Глава 1 Означения на системата

Глава 4 Принципи на полагане

Глава 5 Планиране / Разработване

Глава 6 Преглед на системата

Означение	Означение	Ед. мярка
Сравнително напрежение (= sigma)	σ	N/mm ²
Налягане	p	mbar (bar)
Коефициент на сигурност	Sf	–
Линейно разширение (Δ = delta)	Δl	mm
Дължина на тръбата	L	m
Коефициент на линейно разширение (α = alpha)	α	mm/mK
Работна температура	T _w	°C
Температура при монтаж	T _M	°C
Температурна разлика (Δ = delta)	ΔT	K
Дължина на рамото	L _s	mm
Дължина на рамото с предварително напрежение	L _{sv}	mm
Специфична константа на материала	K	mm
Ширина на компенсатора	A _{min}	mm
Осигурително разстояние	SA	mm
Повърхнина	A	mm ²
Дебит	V [˙]	l/s
Спад на налягането	R	mbar/m
Минимално налягане на протичане	p _{min FI}	mbar (bar)
Минимално налягане на протичане	p _{min FI}	mbar (bar)
Скорост на протичане	v	m/s
Коефициент на загубите (ζ = Zeta)	ζ	-
Диаметър	d	mm
Външен диаметър	d _a	mm
Светла част	d _i	mm
Дебелина на стената	s	mm
Дебелина на изолацията	s _i	mm