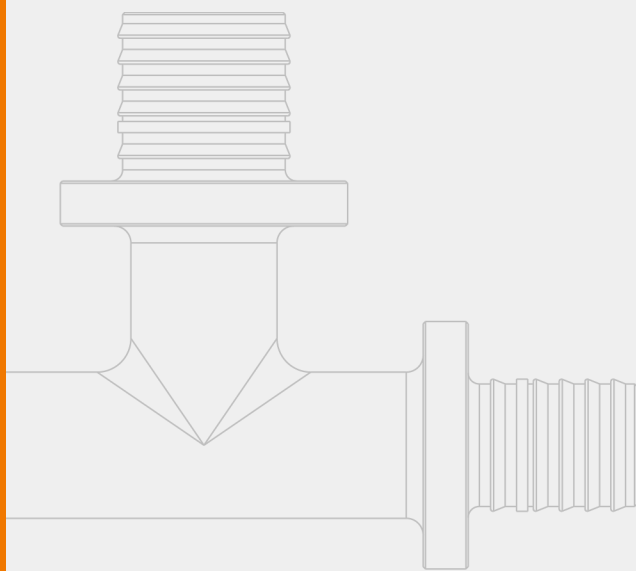




Системи трубопроводів

TECEflex

ТЕХНІЧНА ІНФОРМАЦІЯ



Зміст

Опис системи	4
Композитна труба TECEflex PE-Xc/Al/PE-RT	4
Труба TECEflex PE-Xc	5
Труба TECEflex PE-Xc/EVON	6
Фітинги	6
Натяжні гільзи	7
Обмеження застосування системи TECEflex	8
 Сфери застосування	10
Система питного водопостачання	10
Дезінфекція систем питного водопостачання	10
Опалювальні системи	11
Системи стисненого повітря	11
Газові системи	11
 Монтаж	12
З'єднання ручними інструментами TECEflex	12
З'єднання за допомогою акумуляторного інструмента RazFaz	13
З'єднання з прес-інструментом PMA	15
Повторне використання прес фітингів	16
 Посібник із монтажу	17
Загальні примітки	17
Радіуси вигину	18
Теплові зміни довжини	19
Кріплення труб	20
Прокладання труб TECEflex	21
Звукоізоляція	22
Протипожежний захист	23

Усі дані, що містяться в Технічній інформації, були зібрані з максимальною ретельністю. Однак ми не можемо гарантувати правильність представлених даних. Компанія TECE не несе відповідальності за ушкодження, що виникли в результаті використання цієї інформації. Текст і зображення захищені законом про авторське право. Видання: березень 2020

Планування та проектування	24
Ізоляція систем питного водопостачання та опалення	24
Визначення розмірів систем питного водопостачання	31
Орієнтовні значення та час монтажу	31
Промивання систем питного водопостачання	31
Випробування систем питного водопостачання під тиском	31
Підключення радіаторів	32
Системи стисненого повітря	34
Проектування системи стисненого повітря	34
Труби для стисненого повітря	35
Розрахункова основа для систем стисненого повітря	36
Визначення розмірів	36
Додаток	38
Список опору PPSU	38

Опис системи

TECEflex — це універсальна трубопровідна система для систем питної води, опалення, стисненого повітря та газу. До системи входять пластикові та композитні труби. Труби з'єднуються за допомогою технології аксіальних натяжних гільз, без використання ущільнювальних кілець.

TECEflex пропонує:

- З'єднання без ущільнювального кільця
- З'єднання з низькими втратами тиску завдяки технології розширення
- Стійкість до високого тиску та температури
- Бездоганність із погляду на гігієну
- Толерантна до помилок і повністю безпечна система
- Можливе приховане встановлення
- Стабільні за розмірами, стійкі до вигинів композитні труби
- Один фітинг для трьох типів труб — тому немає небезпеки переплутати фітинги й значно зменшуються вимоги до складського запасу
- Аксіальний прес-з'єднувач із мінімальним звуженням поперечного перерізу

Типи труб

Система TECEflex пропонує труби, які підходять для будь-якого типу монтажу:

- Композитні труби для систем питної води, опалення та стисненого повітря
- Труба PE-Xc/EVOH з антидифузійним бар'єром для систем опалення
- Труба PE-Xc для систем холодного та гарячого водопостачання.

Обмеження застосування системи TECEflex

- Підходять для систем питного водопостачання відповідно до класу застосування 2 та 10 бар відповідно до ISO 10508 для систем гарячого водопостачання
- Підходить для опалювальних систем відповідно до класу застосування 5 та 10 бар згідно з ISO 10508 для високотемпературних систем
- Для газових систем із тиском до 100 мбар усередині будівель. Дотримуйтеся місцевих правил і нормативних положень.

Систему можна експлуатувати при 95 °C протягом короткого часу, але компоненти TECEflex у жодному разі не повинні піддаватися впливу температури, що перевищує 100 °C. Відкрите полум'я заборонено. Для паяних з'єднань на мідних трубах спочатку необхідно створити паяне з'єднання. При з'єднанні труб системи TECEflex необхідно дочекатися, поки фітинг охолоне.

У рідкісних випадках на поверхні композитних труб TECElogo під час експлуатації можуть з'являтися невеликі бульбашки. Ці бульбашки не знижують експлуатаційні характеристики й не є критичними.

Композитна труба TECEflex PE-Xc/Al/PE-RT

Багатошарова композитна труба згідно DIN EN ISO 21003, тип MP-M із білим верхнім шаром. Може використовуватися для систем питного водопостачання, опалення та стисненого повітря.

Для газових систем можна використовувати тільки жовті композитні труби. Труби мають маркування W/G 100. Сертифікований DVGW в Німеччині для внутрішніх газових систем із тиском до 100 мбар.



Склад композитної труби TECEflex

Композитна труба PE-Xc/Al/PE-RT — це труба зі звареним встик алюмінієвим шаром. Така комбінація матеріалів зменшує термічне подовження та водночас робить трубу стабільною за розмірами й стійкою до вигинів.

Композитні труби TECEflex можна використовувати так:

- у підлоговій або квартирній розводці,
- у підвальних приміщеннях, стояках і поверхневому монтажі,
- для прихованого монтажу в ізоляції,
- для підключення радіаторів, зокрема поза плінтусом,
- як підлогове та настінне опалення тощо.

Форми поставки:

- Розміри від 14–63 (14/16/20/25/32/40/50/63)
- у бухтах або в готових відрізках
- у гофрованій захисній трубі або
- як попередньо ізольовані варіанти
- жовтого кольору для газових систем

Переваги композитної труби TECEflex:

- універсальна труба для сантехніки, опалення, стисненого повітря і газу = одна труба для всіх сфер застосування
- лінійне розширення подібне до розширення металевої труби
- візуально привабливий білий або жовтий зовнішній шар
- легко прокладати, оскільки вона стійка до вигинів і стабільна за розмірами
- стійкість до корозії
- стійка до протикорозійних інгібіторів
- зовнішній і внутрішній контроль
- відмінна стійкість до повзучості
- сертифікація DVGW, TÜV й DIN CERTCO
- Підходять для систем питного водопостачання відповідно до класу застосування 2 і 10 бар відповідно до ISO 10508 для систем гарячого водопостачання
- Підходить для опалювальних систем відповідно до класу застосування 5 і 10 бар згідно з ISO 10508

Труба PE-Xc



Структура труби TECEflex PE-Xc

У рідкісних випадках на поверхні полімерних труб TECEflex PE-Xc/Al/PE-RT під час експлуатації можуть з'являтися невеликі бульбашки. Ці бульбашки не знижують експлуатаційні характеристики й не є критичними.

Труба TECEflex PE-Xc

Суцільно пластикові труби TECEflex — це композитні труби відповідно до DIN EN ISO 21003. Труби для водопровідних систем TECEflex представляють собою зшитий електронно-променевим методом поліетиленову трубу PE-Xc. Призначені для виконання систем холодного та гарячого водопостачання.

Максимальні параметри експлуатації:

- Максимальна температура експлуатації: 95 °C
- Максимальний тиск експлуатації: 10 бар

Труби TECEflex PE-Xc не можна використовувати в газових системах.

Форми поставки:

- Розміри 16, 20 і 25
- У бухті

Труба TECEflex PE-Xc /EVON

Труба для опалювальних систем TECEflex призначена для монтажу систем радіаторного та поверхневого опалення відповідно до норм DIN 4726.

Ступінь дифузії кисню становить 0,02 г/м³ на добу.

Опалювальну трубу (PE-Xc/EVON) забороняється використовувати у системах питного водопостачання.

Труба для опалення складається з:

- товстої основної труби, виготовленої з пошитого електронно-променевим методом поліетилену (PE-Xc), виконує несучі та міцнісні функції;
- захисного шару (EVON - етилвінілалкоголь) сріблястого кольору, що виконує антидифузійну функцію. Завдяки цьому шару дані труби легко візуально відрізнити від інших видів труб TECEflex.

Переваги системи:

- непроникність кисню (відповідно до DIN 4726);
- чудова стійкість до старіння
- надзвичайно легкий та зручний монтаж

Максимальні параметри експлуатації:

- Максимальна температура експлуатації: 95 °C
- Максимальний тиск експлуатації: 10 бар

Труби TECEflex PE-Xc не можна використовувати в газових системах.

Форми поставки:

- Розміри 16, 20 і 25
- У бухті по 75 та 120 м



Структура труби TECEflex PE-Xc/EVON

Фітинги

Система TECEflex пропонує фітинги з трьома класами якості матеріалу. Усі фітинги підходять як для композитних труб TECEflex, так і для суцільно пластикових труб.

Фітинги із червоної латуні та кремнієвої бронзи#



Як постачальник систем, що працює на міжнародному ринку, компанія TECE заміщає виробів з бронзи на кремнієву бронзу, яка використовується в усьому світі. Обробка та властивості матеріалу рівноцінні, кремнієва бронза трохи яскравіша за бронзу у прямому порівнянні. Комбіновані інсталяції із бронзи та кремнієвої бронзи допускаються без обмежень. Обидва матеріали внесені до переліку металевих матеріалів, що контактують із питною водою (позитивний список Федерального відомства з охорони навколишнього середовища). Отже, вони відповідають вимогам п. 3 параграфа 17 «Постанови про питну воду». Номери пунктів залишаються незмінними.

Фітинги з кремнієвої бронзи можна використовувати для

- систем питного водопостачання,
- газових систем,
- опалювальних систем,
- систем стисненого повітря.

Опис системи

• Пластикові фітинги PPSU



Фітинги з PPSU (поліфенілсульфону) можна використовувати для

- систем питного водопостачання,
- опалювальних систем,
- систем стисненого повітря.

Фітинги PPSU не можна використовувати для газових систем.

Мийні засоби, фарби, піни тощо можуть містити речовини, які можуть пошкодити фітинги PPSU. Через це фітинги з поліфенілсульфону не можна клеювати або фарбувати.

Фітинги з PPSU не повинні контактувати з поліуретановими пінами. Поліуретанову піну не можна наносити безпосередньо поруч із фітингами з PPSU. За необхідності сумісність PPSU з будівельними або штукатурними матеріалами можна перевірити за переліком стійкості PPSU — див. додаток «Перелік стійкості PPSU».



Латунні фітинги можна використовувати для

- систем питного водопостачання,
- опалювальних систем,
- газових систем,
- систем стисненого повітря.

При виборі матеріалів для систем питного водопостачання необхідно суворо дотримуватися меж застосування фітингів відповідно до стандарту ISO 10508.

Натяжні гільзи

Композитні труби TECEflex і труби TECEflex PE-Xc та PE_Xc/EVOH опресовуються за допомогою різних натяжних гільз:

- натяжні гільзи кольору латуні для композитних труб TECEflex
- натяжні гільзи сріблястого кольору для труб TECEflex PE-Xc або PE-Xc/EVOH

Обмеження застосування системи TECEflex

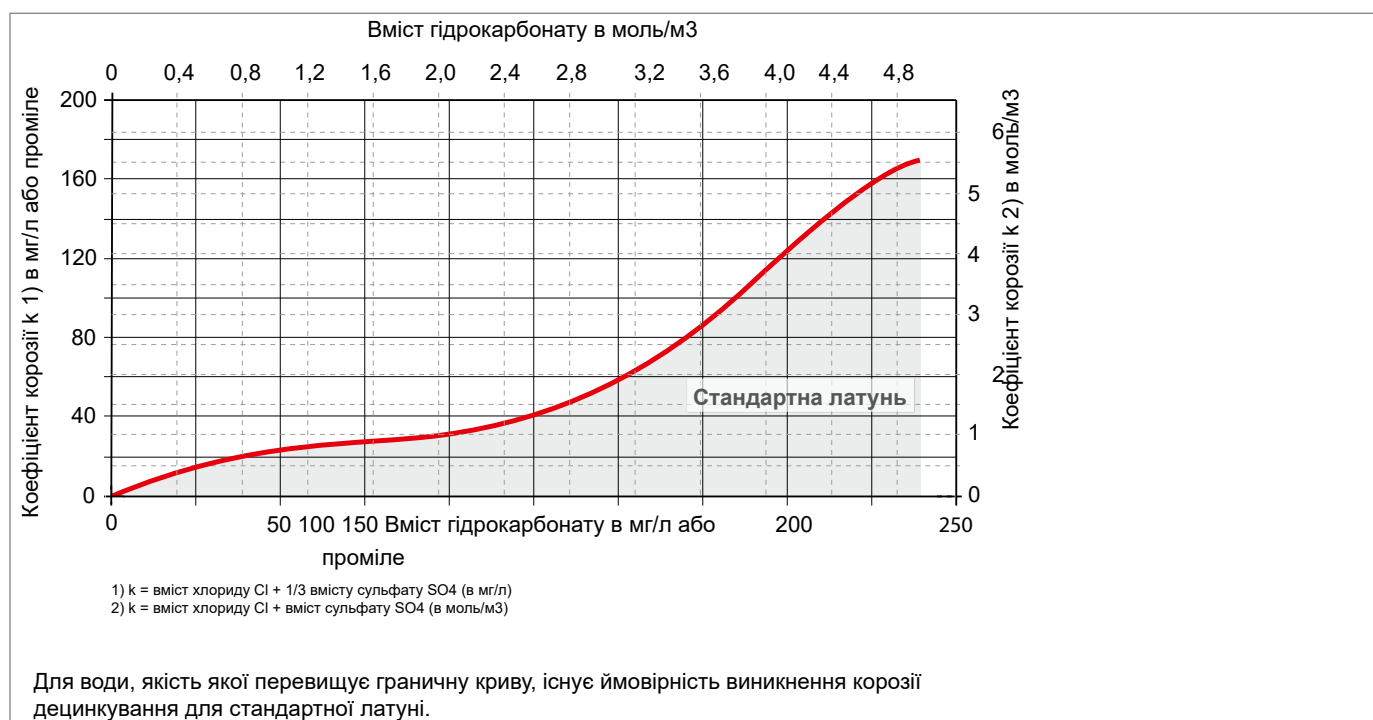
придатні для **систем питного водопостачання** відповідно до класу застосування 2 з тиском 10 бар згідно з ISO 10508 для систем гарячого водопостачання. Системи питного водопостачання з TECEflex необхідно планувати, монтувати та експлуатувати відповідно до стандартів DIN EN 806, DIN EN 1717 та загальноновизнаних технологічних норм. Дотримуйтеся місцевих правил і нормативних положень.

Питна вода повинна відповідати чинним граничним значенням у наведених нижче нормативних документах. -Європейська директива щодо питної води Матеріали, схвалені компанією TECE для систем питного водопостачання, є особливо стійкими до корозії. Однак, незалежно від використовуваного матеріалу, в окремих випадках можлива корозія навіть за допустимої якості води через різні фактори, що впливають на систему питного водопостачання. Стандарт EN 12502-1 описує ці фактори, які можуть вплинути на корозійну поведінку. Під час планування, монтажу та експлуатації системи слід подбати про те, щоб при належному використанні не сприяти розвитку корозії.

Підходить для **опалювальних систем** відповідно до класу застосування 5 з тиском 10 бар згідно з ISO 10508 для високотемпературних систем.

Підходить для **газових систем** із тиском до 100 мбар усередині будівель. Дотримуйтеся місцевих правил і нормативних положень.

Компоненти TECEflex у жодному разі не можна піддавати впливу температури понад 100 °C. Відкрите полум'я заборонено. Для паяних з'єднань на мідних трубах спочатку необхідно створити паяне з'єднання. Під час з'єднання труб системи TECEflex необхідно дочекатися, поки фітинг охолоне. У рідкісних випадках на поверхні багат шарових композитних труб TECEflex під час експлуатації можуть з'являтися невеликі бульбашки. Ці бульбашки не знижують якість та експлуатаційні характеристики труби й не є критичними.



Підбір матеріалів для фурнітури за стандартом ISO 10508

Труби системи TECEflex	Багатошарові композитні труби MP M відповідно до DIN EN ISO 21003							
Найменування труб	PE-Xc/Al/PE-RT							
Розмір	14	16	20	25	32	40	50	63
Довжина поставки в бухтах, м	120	100	100	50	-	-	-	-
Готова довжина, м (5 м у штанзі)	-	100	70	45	30	15	15	5
Сфера застосування*	ПО, РО, СП	ХГВП, ПО, РО, СП, ГАЗ		ХГВП, РО, СП, ГАЗ				
Клас застосування / робочий тиск	2 / 10 бар 5 / 10 бар							
Колір	Білий	Білий/жовтий						
Зовнішній діаметр, мм	15	17	21	26	32	40	50	63
Товщина стінки, мм	2,60	2,75	3,45	4,00	4,00	4,00	4,50	6,00
Внутрішній діаметр, мм	9,8	11,5	14,1	18	24	32	41	51
Доступна в гофрі	✗				-			
Поставляється з ізоляцією λ = 0,040 Вт/(м · К)								
-6 мм	--	Так			--			
-9 мм	--	Так			--			
-13 мм	--	Так			--			
Вага порожньої труби, кг/м	0,11	0,14	0,21	0,30	0,40	0,53	0,80	1,29
Внутрішній об'єм, дм³/м	0,08	0,10	0,16	0,25	0,45	0,80	1,32	2,04
Шорсткість труби, мм	0,007							
Коефіцієнт теплопровідності без ізоляції, Вт/(м²К)	0,35							
Коефіцієнт теплового розширення, мм/(мК)	0,026							
Мінімальний радіус вигину, мм (5 x розмір)	70	80	100 (80)**	125	160	200	250	315

* ХГВП — холодне та гаряче водопостачання; РО — оадіаторне опалення; ПО — поверхнєве опалення СП — стиснене повітря; ГАЗ — газові системи

Клас застосування відповідає інформації в ISO 10508[4].

** Труби розміром 20 також можна гнути радіусом який дорівнює 4 діаметрам труби.

Технічні характеристики труб TECEflex — Частина 1

Опис системи

ТЕCEflex інформація	РЕ-Хс труба для водопостачання відповідно до DIN 16892			РЕ-Хс труба для опалення відповідно до DIN 4726		
Найменування	РЕ-Хс			РЕ-Хс		
Діаметр	16	20	25	16	20	25
Поставка в бухтах, м	50	50	50	120/240	75	75
Поставка в штангах, м (5 м в штанзі)	--	--	--	--	--	--
Сфера застосування*	ХВП, ГВП			ПО, РО		
Клас/Робочий тиск	2/10 бар			5/10 бар		
Колір	перламутровий			сріблястий		
Зовнішній діаметр, мм	16	20	25	16	20	25
Товщина стінки, мм	2,2	2,8	3,5	2,0	2,8	3,5
Внутрішній діаметр, мм	11,6	14,3	18	12	14,4	18,0
Доступна у гофроізоляції	--			--		
Доступна з ізоляцією $\lambda = 0,040 \text{ Вт/(мК)}$ - 6 мм - 9 мм - 13 мм	-- -- --			-- -- --		
Вага труби, кг/м	0,09	0,14	0,22	0,08	0,14	0,22
Внутрішній об'єм, $\text{дм}^3/\text{м}$	0,11	0,16	0,25	0,11	0,16	0,25
Шорсткість, мм	0,007			0,007		
Теплопровідність, $\text{Вт/(м}^2\text{К)}$	0,35			0,35		
Коефіцієнт видовження, мм/(мК)	0,2			0,2		
Мінімальний радіус згину, мм (5 x діаметр)	80	100	125	80	100	125

* ХВП – холодне водопостачання; ГВП – гаряче водопостачання; ПО – поверхнєве опалення; СП – стиснене повітря, РО – радіаторне опалення. Клас застосування відповідає інформації ISO 10508[4].

Технічні характеристики труб ТЕCEflex — Частина 2

Робочі параметри

За перевищення робочих параметрів труби й з'єднання буде перенавантажено. Тому не можна перевищувати робочі параметри. Для цього слід використовувати відповідні запобіжні/регульовальні пристрої (наприклад, регулятори тиску, запобіжні клапани тощо).

Клас застосування	Розрахункова температура T_D °C	Час роботи при T_D Років ^a	T_{max} °C	Час роботи при T_{max} років	T_{mal} °C	Час роботи при T_{mal} годин	Типова сфера застосування
1 ^a	60	49	80	1	95	100	Гаряче водопостачання (60 °C)
2 ^a	70	49	80	1	95	100	Гаряче водопостачання (70 °C)
3 ^c	20	0,5	50	4,5	65	100	Низькотемпературна тепла підлога
	30	20					
	40	25					
4 ^b	20	2,5	70	2,5	100	100	Тепла підлога та низькотемпературні радіатори
	40	20					
	60	25					
5 ^b	20	14	90	1	100	100	Високотемпературні радіатори
	60	25					
	80	10					

T_D = температура, на яку розрахована трубопровідна система. T_{max} = максимальна температура, дозволена на короткий час.

T_{mal} = Найвища можлива температура, яка може виникнути в разі аварії (максимум 100 годин за 50 років).

^a Держава може обрати клас 1 або клас 2 відповідно до своїх національних положень.

^b Якщо для класу застосування існує більше однієї розрахункової температури для експлуатаційного періоду й відповідної температури, необхідно додати відповідний час експлуатаційного періоду. «Плюс кумулятивний» у таблиці означає температурну групу для заданої температури за період експлуатації (наприклад, температурна група на період 50 років для класу 5 складається так: 20 °C протягом 14 років, потім 60 °C протягом 25 років, потім 80 °C протягом 10 років, потім 90 °C протягом 1 року, потім 100 °C протягом 100 годин).

^c Допускається, лише якщо температура під час несправності не може піднятися вище 65 °C.

Класи застосування та класифікація умов експлуатації відповідно до ISO 10508

Сфери застосування

Система питного водопостачання

Питна вода висуває особливі вимоги до монтажу системи. Вона є продуктом харчування і не повинна зазнавати негативного впливу з боку матеріалів системи. Проектування та реалізація, а також експлуатація системи питного водопостачання повинні здійснюватися відповідно до чинного законодавства, директив і стандартів. Монтажник повинен переконатися, що він встановлює систему трубопроводів, яка відповідає чинним визначеним технічним регламентам. Система TECEflex сертифікована DVGW і доведено придатна для використання в системах питного водопостачання.

Наступні компоненти доступні для систем питного водопостачання:

- Пластикові фітинги з PPSU
- Металеві фітинги із червоної латуні/кремнієвої бронзи
- Білі композитні труби
- Суцільнопластикові труби PE-Xc

Усі матеріали рекомендовані DVGW і визнані в Європі. Усі металеві компоненти системи TECEflex, що контактують із питною водою, відповідають принципам оцінки (станом на 21.11.2018) Федерального агентства з охорони навколишнього середовища Німеччини (UBA) згідно з переліком матеріалів 4MS (станом на 05.01.2017).

Вибір матеріалу

Монтажники дотрималися своїх зобов'язань належно, якщо

- надали аналіз питної води для зони водопостачання об'єкта, що будується, і перевірили відповідність вимогам системи TECEflex,
- переконалися в досвіді постачальника,
- за потреби отримали дозвіл на використання TECEflex від компанії TECE.

Заходи з водопідготовки

Якщо передбачається використання заходів із водопідготовки, як-от пом'якшення води, необхідно оцінити потенційну зміну корозійно-хімічних властивостей обробленої води в системі питного водопостачання. Не можна виключити корозійні пошкодження, якщо системи водопідготовки експлуатуються неправильно. Тому, щоб уникнути корозійних пошкоджень, кожна конкретна ситуація повинна бути попередньо перевірена експертом, наприклад, виробником системи.

Заходи профілактики захворювання на легіонельоз

Системи питного водопостачання повинні плануватися, упроваджуватися та експлуатуватися з особливою ретельністю відповідно до чинних законів, директив і стандартів.

Дезінфекція систем питного водопостачання

Придатність системи TECEflex для питної води підтверджена сертифікатом DVGW. Компоненти системи TECEflex виготовлено з матеріалів, визнаних і перевірених по всій Європі. Належним чином спроектована, змонтована й експлуатована система питного водопостачання є бездоганною з гігієнічних міркувань і теоретично не потребує жодних заходів із дезінфекції. Дезінфекція необхідна лише у виняткових випадках, коли є нагальна потреба (у разі забруднення).

Це слід розглядати як негайний аварійний захід для повернення системи питного водопостачання до придатного для використання стану. Причина мікробного забруднення — наприклад, конструктивні дефекти або неправильна експлуатація — повинна бути усунена. Профілактична постійна або регулярна дезінфекція системи питного водопостачання заборонена. Постійне додавання дезінфекційних засобів може суттєво вплинути на термін служби системи питного водопостачання. У зв'язку з можливими матеріальними збитками, ми не надаємо жодних гарантійних зобов'язань у цих випадках.

Періодичне або постійне забруднення води часто спричинене способом встановлення або експлуатації. (Пошкоджені труби, тривалий час застою, нагрівання холодної води або охолодження гарячої води тощо). У таких випадках ремонт або забезпечення належної експлуатації має пріоритет над дезінфекцією.

Підключення до водонагрівачів

Водонагрівачі, які не схвалені для використання з TECEflex у цьому документі, повинні бути схвалені для підключення до TECEflex відповідним виробником. Межі застосування системи TECEflex також повинні бути дотримані в разі виникнення несправності.

Забороняється підключати безпосередньо нерегульовані бойлери для гарячого водопостачання. Між TECEflex і бойлером гарячої води необхідно встановити металеву трубу довжиною не менше одного метра.

Газові проточні водонагрівачі

Деякі газові проточні водонагрівачі можуть створювати неприпустимо високий тиск або температуру в разі несправності. Вони не підходять для підключення до пластикових труб. Підключення газових проточних водонагрівачів до TECEflex вимагає дозволу виробника приладу. Ви повинні дотримуватися специфікацій виробника приладу.

Сфери застосування

Електричні проточні водонагрівачі

Електричні проточні водонагрівачі, схвалені для підключення до TECEflex, наведені в таблиці:

Виробник	Опис	Вихідна потужність у кВт				Контроль/керування
AEG	DDLE xx*	18	21	24	27	Електронне
CLAGE	DBX	18	21	24	27	Електронне
	BCX	18	21	24	--	Електронне
	DEX	18	21	24	27	Електронне
	DSX	18	21	24	27	Електронне
Junkers	ED xx*-2 S	18	21	24	--	Гідравлічне
Siemens	Тип DE xx* 415	18	21	24	27	Електронне
	Тип DE xx* 515	18	21	24	27	Електронне
	Тип DE xx* 555	18	21	24	27	Електронне
Stiebel Eltron	DEL xx* SL	18	21	24	27	Електронне
	DHE xx* SL	18	21	24	27	Електронне
Vaillant	e VED	18	21	24	27	Електронне
	e VED plus	18	21	24	27	Електронне
	e VED exclusive	18	21	24	27	Електронне

xx* Потужність (у кВт) у маркуванні продукту

Сонячне нагрівання гарячої води

TECEflex можна використовувати для підключення системи сонячних колекторів до системи гарячого водопостачання, якщо вжито технічних заходів, що обмежують температуру теплоносія до 70 °C. Необхідно дотримуватись обмежень щодо застосування системи TECEflex.

Опалювальні системи

Система TECEflex підходить для умов експлуатації високотемпературного підключення радіаторів класу 5 згідно з ISO 10508. Клас застосування 5 відображає умови експлуатації змінного режиму опалення протягом 50 років.

Див. також «Робочі параметри»

Режим постійного обігріву.

Якщо опалювальна установка експлуатується постійно з температурою подачі, що не залежить від зовнішньої температури, температура подачі не повинна перевищувати 70 °C. Вища температура подачі впливає на термін служби системи.

Плінтусні системи

Для монтажу плінтусних систем дозволено використовувати лише металеві фітинги TECEflex та алюмінієві композитні труби із шаром алюмінію PE-Xc/Al/PE-RT. Температура потоку обмежена максимум до 70 °C.

Системи стисненого повітря

Формовані та з'єднувальні деталі TECEflex, а також композитні труби TECEflex підходять для використання в системах стисненого повітря. У системах стисненого повітря використовуються ті самі фітинги та труби, що й у системах питного водопостачання та опалення.

TECEflex сертифікована TÜV Süd як система стисненого повітря і має право на знак якості TÜV. Ця сертифікація також поширюється на фітинги TECEflex PPSU.

За допомогою різьбових фітингів TECEflex можна встановити загальносистемні з'єднання із сантехнікою, клапанами, фітингами тощо. TECEflex підходить для стисненого повітря з такими параметрами

- Номінальний тиск 16 бар,
- Робочий тиск 12 бар і
- Максимальна пікова робоча температура 60 °C.

Сертифікат TÜV Süd можна завантажити на сайті www.tece.com/en

Газові системи

Система TECEflex схвалена для монтажу газових систем із тиском до 100 мбар усередині будівель. Для належного професійного монтажу необхідно дотримуватися місцевих правил, стандартів і законів.

Для газових систем доступні наведені нижче варіанти.

- Металеві фітинги з латуні або бронзи/кремнієвої бронзи
- Композитні труби PE-Xc/Al/PE-RT жовтого кольору
- Натяжні гільзи латунного кольору
- Газові запобіжні фітинги (TAE й GSK)

Усі компоненти TECEflex, придатні для газових систем, мають маркування W/G 100.

Монтаж

Монтувати систему TECEflex можна лише за допомогою відповідних інструментів. З'єднання компонентів TECEflex із трубами або фітингами сторонніх виробників заборонено. Гарантійні зобов'язання поширюються лише на варіанти монтажу, описані в розділі «Опис системи». Перед використанням інструментів обов'язково прочитайте інструкцію з експлуатації. Якщо інструкція з експлуатації більше не доступна, зверніться до контактної особи компанії TECE або завантажте її з вебсайту www.tece.com/en.

Труби TECEflex можна різати тільки ножицями в ідеальному технічному стані. Зокрема, різальна кромка повинна бути гострою і без задирок, оскільки в іншому разі під час розширення можна пошкодити трубу. Пошкоджені інструменти або інструменти з обмеженою придатністю більше не можна використовувати. Існує ризик травмування людей і пошкодження майна. Зверніться до контактної особи компанії TECE

З'єднання ручним інструментом TECEflex

З'єднання TECEflex до 32-го розміру можна виконувати за допомогою ручного інструмента TECEflex.



Ручні інструменти TECEflex: експандер з розширювальною головкою, труборіз, ручний затискач з вилковою насадкою (зліва направо)

Для забезпечення правильного з'єднання TECEflex необхідно виконати наведені нижче кроки.

Відріжте монтажну трубу під прямим кутом за допомогою труборіза TECE (арт. 8760002 або 720093). Починаючи з розміру 32, рекомендується використовувати труборіз для пластикових труб (арт. 8760008).

Крок 1 — Відріжте трубу:



Крок 2 — Одягніть натяжну гільзу:



Насуньте натяжну гільзу TECEflex на кінець труби. Тут напірна гільза (без зовнішнього кільця) повинна бути звернена плоскою стороною до фітинга.

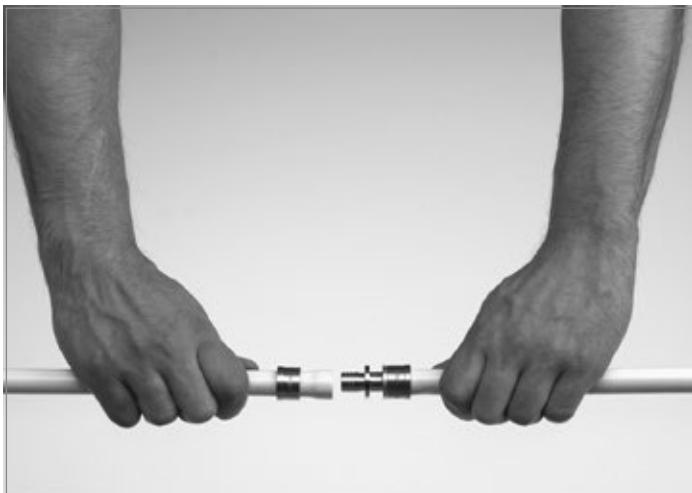
Крок 3 — Розширте трубу:



Виберіть розширювальну головку відповідно до розміру труби й накрутіть розвідні плоскогубці (арт. 720056). Надягніть кінець труби на розширювальну головку до упору й розширте її. Композитні труби TECEflex можна розширювати лише один раз!

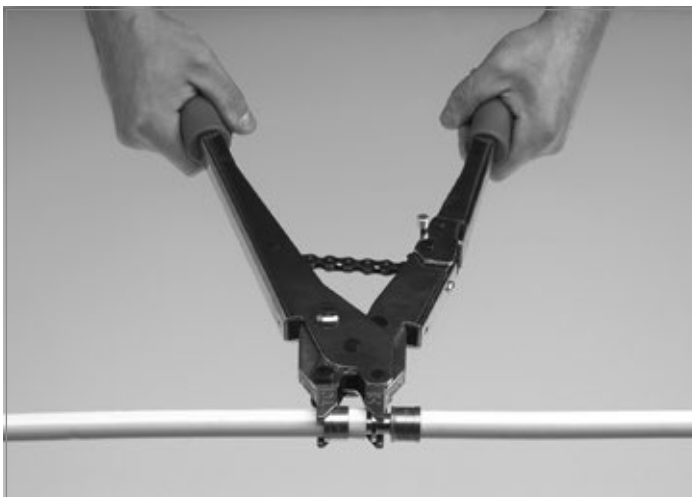
Монтаж

Крок 4 — Одягніть трубу:



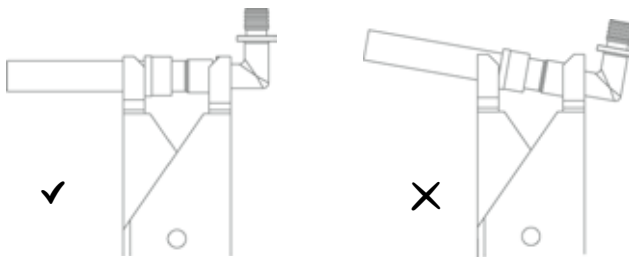
Насуньте трубу TECEflex на фітинг до останнього зубця. Не потрібно просувати трубу до упору, відповідна глибина вже встановлена завдяки розширенню. Позначати глибину вставки не обов'язково.

Крок 5 — Створіть з'єднання:



Виберіть вилочні головки, позначені відповідно до розміру вашої труби, і закріпіть їх на ручних обтискних кліщах (арт. 720050) за допомогою болтів. Просуньте натяжну гільзу вручну якомога далі до кінця труби, вставте фітинг і гільзу у вилочні головки. Кілька разів стисніть ручні обтискні кліщі, щоб притиснути натяжну гільзу до фітинга. Прозір у приблизно 0,5 мм, що залишився між фітингом і гільзою, є особливістю виробництва і є незначним. З'єднання буде ідеальним, навіть коли трубу не буде притиснуто до притискної муфти фітинга.

Примітка: Звертайте увагу на правильне розташування прес-інструмента під час пресування. Фітинг повинен лежати в прес-інструменті повністю і під прямим кутом.



Пресування: Правильне положення (зліва) — Неправильне положення (справа)

З'єднання за допомогою акумуляторного інструмента RazFaz

Акумуляторні обтискні інструменти для виконання з'єднань TECEflex до 32 мм.



Акумуляторні інструменти TECEflex RazFaz: розширювальний інструмент із розширювальними головками та обтискний інструмент з обтискними вилками

Робочі етапи, необхідні для правильного з'єднання, відповідають процедурі «З'єднання за допомогою ручних інструментів TECEflex» (див. попередній розділ). Тільки розширення (крок 3) і пресування (крок 5) тут виконуються за допомогою інструментів RazFaz.

Крок 3 — Розширте трубу:



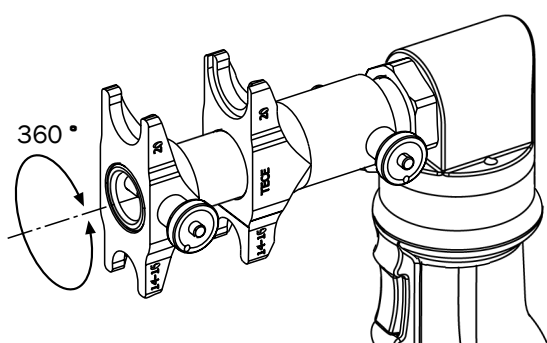
Виберіть розширювальну головку, що відповідає розміру труби, і накрутіть її на розширювальний інструмент RazFaz. Тепер вставте розширювальну головку в трубу до упору

й виконайте розширення за допомогою обтискного інструмента. Інструмент потрібно тримати прямо перед кінцем труби.

Інструмент має кінцеву перевірку, що означає, що процес розширення необхідно проводити до того часу, поки розширювальна головка автоматично не повернеться у вихідне положення.

Крок 4 — Створіть з'єднання:

Вставте відповідні прес-вилки в прес-інструмент і зафіксуйте їх за допомогою запобіжних штифтів. Вилки призначені для двох розмірів (14/16-20 і 25-32) і можуть вільно обертатися на 360°.



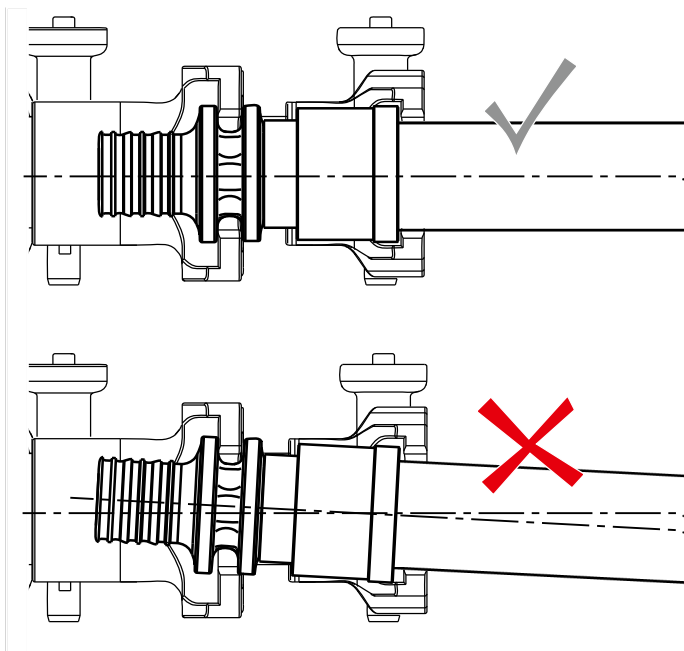
Насуньте натяжну гільзу на кінець труби до упору, наскільки це можливо, і встановіть пресувальні вилки прямо на фітинг.

Стисніть пресувальний інструмент, щоб насунути натяжну гільзу на фітинг.



Пресувальний інструмент має фінальну перевірку, процес пресування повинен виконуватися до того часу, поки пресувальні вилки автоматично не повернуться у вихідне положення.

Особливу обережність слід проявляти під час пресування фітингів із PPSU. Пресувальні вилки завжди повинні бути встановлені правильно. Інструмент не можна використовувати по діагоналі.



Інструменти RazFaz — це високоякісні та технічно складні прилади. Для збереження матеріалу рекомендується регулярно проводити технічне обслуговування. Адреса сервісного центру:

Novopress GmbH & Co. KG
Scharnhorststraße 1
D-41460 Neuss
info@novopress.de

З'єднання з прес-інструментом РМА

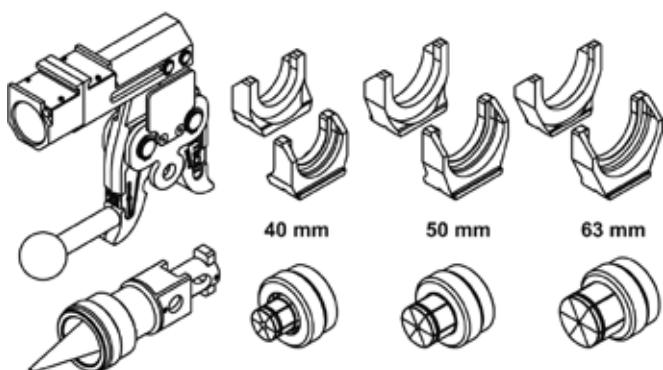
Інструменти TECEflex для роботи з розмірами 40-63 вимагають приводу у вигляді промислового преса із зусиллям не менше 32 кН, при цьому зусилля **не може перевищувати 34 кН**. За більшого зусилля є ймовірність пошкодження інструмента.

Компанія TECE рекомендує такі пресові машини (в алфавітному порядку виробників):

Виробник (оператор системи)	Тип обладнання
Geberit	ACO203plus, ACO203XLplus, ECO203
Klauke	UAP332, UAP432
Novopress	ACO/ECO203, EFP203, ACO203XL
REMS	Akku-Press/Akku-Press ACC, Power-Press/Power-Press ACC
RIDGID	RP 340-B, RP 340-C
Rothenberger	Romax 3000/ 4000/ Ac ECO
Vetec	SPM 32
Viega	Pressgun 5

Якщо прес не можна знайти в наведеному нижче списку, слід звернутися за погодженням до компанії TECE.

Примітка: З'єднання правильно опресоване, коли натяжна гільза насунута на фітинг. Отже, гарантія на прес-з'єднання не залежить від стану прес-інструмента — вирішальним фактором є положення натяжної гільзи. Перед використанням прочитайте інструкцію з техніки безпеки виробника для преса й інструментів TECEflex та дотримуйтеся її під час роботи.



Пресувальний інструмент РМА 40 63 TECEflex

Робочі кроки, необхідні для утворення з'єднання за допомогою набору інструментів, такі ж самі, як і при використанні ручного інструмента для пресування.



Труба відрізається за допомогою труборіза (арт. 8760008). Труборіз оснащений спеціальним роликком для різання пластикових труб.



На другому кроці натяжна гільза TECEflex надягається на кінець труби. Натяжна гільза повинна бути повернена плоскою (без зовнішнього кільця) стороною до фітинга.

Примітка: Заміну інструмента виконуйте тільки на знеструмленому пресі!

Виберіть розширювальну насадку, що відповідає розміру, вставте її в прес-машину й зафіксуйте стопорним болтом. Надягніть кінець труби на розширювальну головку до упору й виконайте розширення на прес-машині. Інструмент потрібно тримати рівно безпосередньо перед кінцем труби.

Трубу необхідно надіти на фітинг до останнього зубця. Не потрібно пресувати трубу до упору, відповідна глибина вже встановлена завдяки розширенню.

На наступному етапі створіть з'єднання: Вставте насадку для пресувального верстата РМА — з прес-вилками, що відповідають розміру труби, — у паз в пресувальний механізм та зафіксуйте її за допомогою стопорних болтів.

Насуньте рукою натяжну гільзу на кінець труби до упору, вставте фітинг і встановіть натяжну гільзу прямо між головками вилок. Основа розсувної губки повинна бути паралельна трубі. Притисніть натяжну гільзу до фітинга, привівши в дію прес-машину. Проміжок у приблизно 0,5 мм, що залишився між фітингом і гільзою, є особливістю виробництва і є незначним.

Повторне використання прес фітингів

Опресовані фітинги TECeFlex можна використовувати повторно. Фітинги можна просто зняти з труби, нагрівши місце з'єднання приблизно до 180 °C за допомогою фена з гарячим повітрям.

Будь ласка, зверніть увагу на застереження нижче.

- Повторне використання можливе лише для металевих фітингів (не для фітингів PPSU).
- Фітинг, що підлягає повторному використанню, повинен бути повністю від'єднаний від системи трубопроводу, щоб наявна система не піддавалася впливу температур вище 110 °C. Якщо фітинги мають кілька виходів (наприклад, трійники або коліна), необхідно зняти всі з'єднання.
- Натяжні гільзи не можна використовувати повторно.
- Дайте фітингу достатньо охолонути.
- Ніколи не нагрівайте відкритим полум'ям!
- Ніколи не виймайте нагрітий кінець труби зі з'єднувача голими руками — завжди використовуйте плоскогубці!



Посібник із монтажу

Загальні примітки

Під час монтажу систем TECEflex необхідно дотримуватися чинних технічних правил, стандартів і норм. Монтаж повинен здійснюватися тільки спеціалізованими компаніями. Під час використання труб TECEflex слід враховувати наведену нижче інформацію.

Перед монтажем усі компоненти системи TECEflex необхідно перевірити на наявність бруду або пошкоджень. Під час монтажу та експлуатації всі компоненти не повинні перебувати в напруженому стані.

Необхідно забезпечити достатню свободу руху труб, який виникає, наприклад, унаслідок теплового розширення. Цього можна досягти, наприклад, за допомогою компенсаторів. Слід подбати про те, щоб фітинги не деформувалися в процесі монтажу. Це може статися, зокрема, унаслідок використання трубних ключів або надмірного затискання в лещатах. TECE рекомендує використовувати гайкові ключі.

Різьбові з'єднання

Використовуйте тільки різьбу відповідно до ISO 7-1, DIN EN 10226-1 або ISO 228 (Rp = циліндрична внутрішня різьба, R = конічна зовнішня різьба). При комбінуванні ISO 7-1 або DIN EN 10226-1 з різьбою по ISO 228 необхідно перевірити легкість ходу, попередньо закрутивши різьбу.

Використовуйте лише дозволені герметики для систем питного водопостачання (наприклад, герметики, сертифіковані DVGW). Для різьбових з'єднань TECE рекомендує використовувати паклю (сантеничний льон) в поєднанні зі схваленою для цього пастою герметиком. Використання занадто великої кількості паклі може призвести до пошкодження внутрішніх і зовнішніх різьбових компонентів. Після обмотування повинні бути видні виточки різьби. Переконайтеся, що в системі труб не залишилося залишків паклі. Якщо використовуються інші герметики для різьби, гарантію повинен узяти на себе виробник герметика. Надмірне затягування різьбового з'єднання може призвести до пошкодження компонентів.

Різьбові з'єднання з плоским ущільненням

Для різьбових з'єднань з плоским ущільненням TECEflex використовуйте тільки аналоги з відповідною різьбою G. Необхідно використовувати ущільнювачі, які підходять для такого застосування. Якщо гвинтове з'єднання ослаблене, під час повторного з'єднання необхідно перевірити ущільнювальні поверхні й за необхідності замінити ущільнення.

Температура роботи

Систему TECEflex можна монтувати в діапазоні температур від -10 °C до +50 °C. При більш низьких температурах кінці труби слід прогріти до «теплого» стану. Не використовуйте для цього відкрите полум'я.

Захист фітингів

Фітинги й натяжні гільзи загалом повинні бути захищені від контакту із цегляною кладкою, цементом, штукатуркою, стяжкою, агресивними середовищами й іншими матеріалами та речовинами, що викликають корозію. Компоненти повинні бути повністю ізольовані від проникнення пари й води.

Для монтажу використовуйте тільки ті герметики, ізоляційні, захисні та клейкі стрічки, клеї для ущільнення різьби та флюси, які схвалені відповідним виробником для матеріалу PPSU. Уникайте контакту монтажної піни з компонентами системи TECEflex. Якщо поблизу місця встановлення використовується будівельна піна, фітинги з PPSU необхідно обмотати повітро- та паронепроникною захисною стрічкою.

Компоненти системи TECEflex повинні бути захищені від бруду, пилу, будівельного розчину, масел, мастил і клеїв. Уникайте будь-якого контакту з водорозчинними та нерозчинними у воді фарбами та розчинниками будь-якого типу.

Перегини та деформації

Якщо в трубі TECEflex стався перегин або деформація через неправильну обробку або несприятливі умови на будівельному майданчику, цю ділянку необхідно відремонтувати; за необхідності, для малих радіусів слід використовувати кутовий фітинг.

Захист від УФ-випромінювання

УФ-випромінювання згодом пошкоджує труби TECEflex. Упаковка труб забезпечує достатній захист від ультрафіолетового випромінювання, але не є стійкою до погодних умов. Тому труби не слід зберігати на відкритому повітрі. На будівельному майданчику труби не повинні піддаватися впливу сонячних променів протягом надмірного часу. За необхідності їх слід захищати від ультрафіолету. Труби TECEflex, прокладені на відкритому повітрі, повинні бути захищені від сонячного випромінювання чорною гофрованою трубою.

Монтаж TECEflex у ґрунті

Труби TECEflex можна прокладати в ґрунті при дотриманні наведених нижче умов.

- Газові труби можна прокладати в землі тільки в рамках правил DVGW-TRGI.
- Трубопроводи повинні бути прокладені в піщаному шарі.
- Трубопроводи повинні бути засипані достатньою кількістю дрібнозернистого піску, щоб не було ризику пошкодження труби при подальшому додаванні заповнювального матеріалу.
- Трубопроводи, прокладені в землі, не повинні зазнавати впливу транспортних навантажень.
- Фітинги та напірні гільзи повинні бути захищені від прямого контакту з ґрунтом за допомогою відповідних антикорозійних засобів.
- Гільзи в ґрунті повинні підходити для пластикових труб, а труба повинна бути надійно зафіксована для запобігання її

висмикування. Вони повинні бути встановлені відповідно до чинних технічних норм і правил.

Укладання труб на бітумне покриття

Перед укладанням труб TECEflex на бітумні мембрани або покриття, що містять розчинники, необхідно, щоб вони повністю висохли. Необхідно дотримуватися часу схоплювання, зазначеного виробником. Фітинги необхідно обмотати захисною стрічкою, щоб зробити їх водо- і паронепроникними.

Прокладання трубопроводів

Якщо труби холодної та гарячої води прокладені одна над одною, труби, що несуть гарячу воду, повинні бути прокладені над лінією холодної води.

Вирівнювання потенціалів

Композитні труби TECEflex не можна використовувати як заземлювальні провідники для електричних систем відповідно до стандарту VDE 0100. Тому при частковій заміні металевих труб на труби з асортименту TECEflex (наприклад, при реконструкції) необхідно перевірити правильність заземлення.

Прокладання в зонах, що мають ризик промерзання

Замерзання труб слід уникати за будь-яких обставин. У районах, схильних до заморозків, однієї лише ізоляції недостатньо для захисту від морозу. Труби повинні бути обладнані, наприклад, системою обігріву. Труби, які не містять питної води, можна захистити відповідним антифризом.

Інгібітори, антифриз або інші добавки можуть пошкодити труби TECEflex. Необхідний дозвіл від відповідного виробника добавки.

Для антифризів застосовуються такі концентрації:

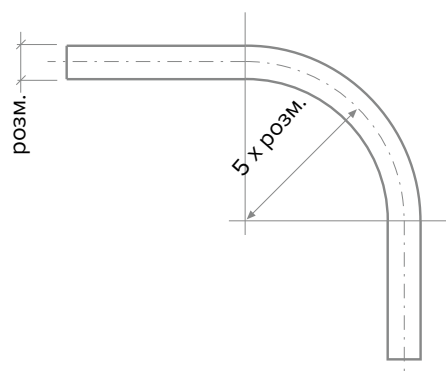
- Етиленгліколь (Antifrogen N): Може використовуватися до максимальної концентрації 50 %. TECE рекомендує обмежити концентрацію до 35 %. Концентрація 50 % Antifrogen N відповідає захисту від замерзання до температури -38 °C. Концентрація 35 % Antifrogen N відповідає захисту від замерзання до -22 °C. Якщо доза Antifrogen N перевищує 50 %, ефект захисту від замерзання змінюється на протилежний. При температурі нижче -25 °C утворюється крижана суспензія.
- Пропіленгліколь: Може використовуватися в концентрації не більше 25 %. Пропіленгліколь використовується переважно в харчовій промисловості. Концентрація 25 % відповідає морозостійкості до -10 °C.

Лінійне нагрівання

Для TECEflex можна використовувати нагрівальні кабелі, а також саморегульовані нагрівальні стрічки, схвалені виробниками для систем пластикових трубопроводів. Для забезпечення оптимальної теплопередачі нагрівальні стрічки кріпляться до труби TECEflex по всій поверхні за допомогою широкої алюмінієвої клейкої стрічки. Слід дотримуватись інструкцій виробника.

Радіуси вигину

Композитні труби TECEflex можна згинати з мінімальним радіусом вигину, що відповідає п'ятикратному діаметру труби.



Мінімальний радіус вигину композитних труб TECEflex

Труба TECEflex розмір	Мінімальний радіус вигину мм
14	70
16	80
20	100 (80)*
25	125
32	160
40	200
50	250
63	315

Радіуси вигину композитних труб TECEflex

* Труби розміром 20 також можна гнути із радіусом рівним 4 діаметрам труби.

Посібник із монтажу

В області згину не можна робити з'єднання. Крім того, вигин, який повинен бути розташований безпосередньо на фітингу, слід виконати перед пресуванням.

Композитні труби TECeFlex можна гнути вручну до номінального діаметру 20. Труби з номінальним діаметром більше 20 мм необхідно згинати за допомогою згинальних інструментів TECE:

- Розмір 16 – 32 мм: арт. 720222
- Розмір 40 – 63 мм: арт. 720223

Теплові зміни довжини

Матеріали розширюються під час нагрівання та стискаються під час охолодження. У системах гарячого водопостачання та опалення через великі перепади температур, труби повинні бути закріплені так, щоб лінійне розширення поглиналося вигинами або спеціальними компенсуючими елементами.

Визначення теплового лінійного видовження

Теплове лінійне видовження визначається за такою формулою:

$$\Delta l = \alpha \cdot l \cdot \Delta t$$

Δl Теплове лінійне видовження труби в мм

α Коефіцієнт розширення труб TECeFlex

l Початкова довжина труби в м;

Δt Різниця температур у K*; це різниця між температурою установки й максимально можливою робочою температурою. Серед іншого тут потрібно враховувати термічну дезінфекцію.

* K = Кельвін - це базова одиниця вимірювання температури в системі SI, яка відповідає абсолютному нулю. (0 °C = 273,16 K)

Коефіцієнт розширення труб TECeFlex:

Композитні труби $\alpha = 0,026$ мм/(мК) Труби

PE-Xc $\alpha = 0,2$ мм/(мК)

Приклад: Газопровід TECeFlex довжиною 12 метрів, виготовлений із композитної труби, прокладений при температурі 5 °C узимку. В умовах експлуатації температура може досягати 35 °C.

l 12 м

Δt 35 K - 5 K = 30 K

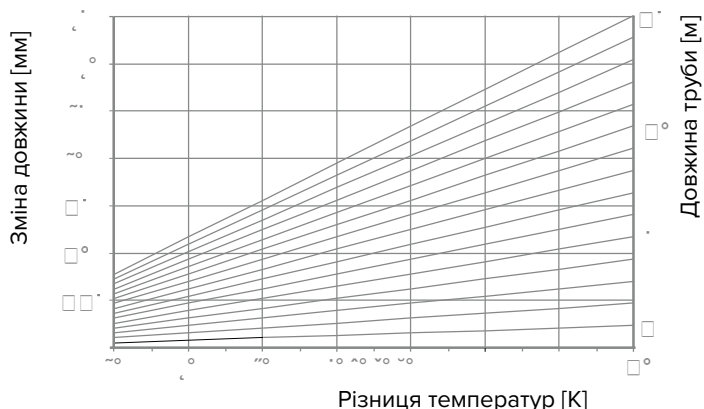
α 0,026 мм/(мК)

$\Delta l = 0,026$ мм/(мК) · 12 м · 30 K = 9,36 мм

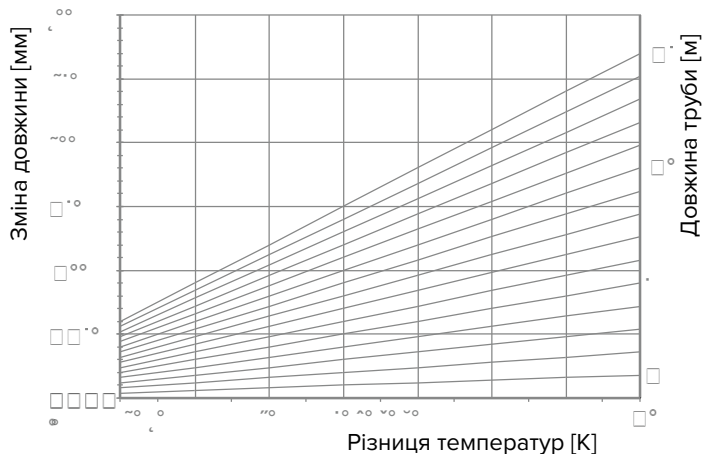
Результат: Труба розшириться приблизно на 10 мм.

Розширення повинно бути поглинуте структурними умовами.

Крім того, теплове збільшення довжини можна знайти на схемах нижче.



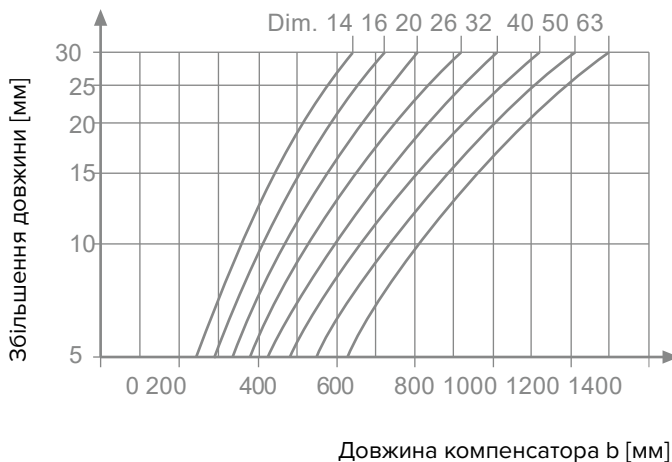
Теплове збільшення довжини композитних труб TECeFlex



Теплове збільшення довжини труб TECeFlex PE-Xc або PE-MD-Xc

Визначення довжини компенсатора

Довжину компенсатора (b) можна знайти на діаграмі нижче.



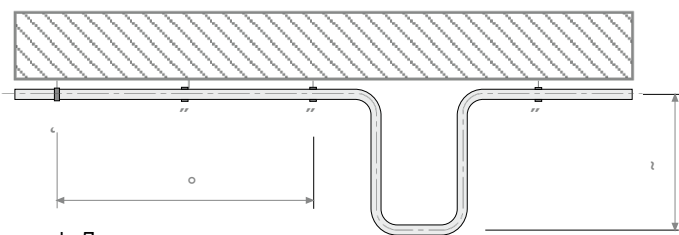
Довжина компенсатора для труб TECeFlex

Для обмеження довжини труби можна використовувати нерухомі та рухомі хомути. Лінійне розширення в системах стисненого повітря та газу зазвичай може бути поглинуте прокладанням труб зі зміною напрямку.



b Довжина компенсатора
l Довжина труби F
Нерухома опора G
Рухома опора

Компенсація теплового лінійного розширення при зміні напрямку. Іноді запланована прокладка труб не залишає достатнього простору для руху, щоб забезпечити теплове лінійне розширення. У цьому випадку в план слід включити компенсаційні вигини, які враховують довжину компенсатора.



b Довжина компенсатора
l Довжина труби
F Нерухома опора
G Рухома опора

Компенсація теплового лінійного розширення у вигляді петлі

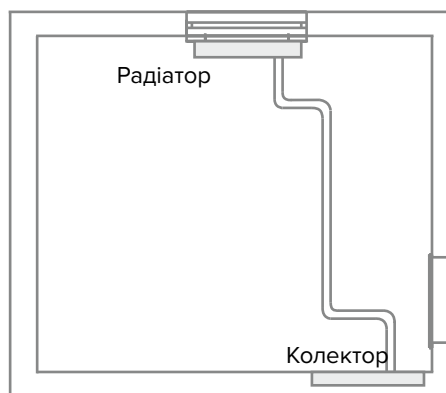
Наприклад:

Збільшення довжини труби у вищезгаданому прикладі становить приблизно 10 мм. Довжину компенсатора b можна знайти на вищезгаданій діаграмі. Для труби TECEflex діаметром 20 мм це значення 470 мм. Якщо рухомий хомут встановлено на відстані не менше 470 мм перед вигином, додатковий компенсаційний вигин не потрібен.

Особливі вказівки для монтажу з урахуванням лінійного подовження

- Для прокладки плінтусних систем дозволено використовувати лише композитні труби TECEflex.
- Нерухомі точки можна кріпити до трійників, куточків або муфт. Для цього безпосередньо перед кожною натяжною гільзою на фітинг встановлюється хомут для труб.
- При підключенні радіаторів до підлоги або стіни переконайтеся, що є достатній «просвіт», щоб врахувати лінійне розширення.
- З'єднання завжди повинно підводитися до радіаторів у вигляді коліна.
- Фітинги PPSU слід встановлювати без натягу. За необхідності, слід організувати відповідні кріплення, щоб ізолювати фітинги PPSU від впливу лінійного

розширення. Якщо фітинги PPSU використовуються із суцільнопластиковими трубами, на кожному відводі безпосередньо перед натяжною ільзою необхідно встановити кріплення.



Приклад монтажу з урахуванням лінійного розширення

Кріплення труб

Труби TECEflex слід кріпити тільки за допомогою хомутів, дозволених для такого застосування. Для кріплення хомутів можна використовувати наявні в продажу дюбелі, за умови, що вони застосовуються на компонентах із достатньою механічною стійкістю. Трубопроводи TECEflex не можна приєднувати до інших трубопроводів.

Хомути для труб

Для кріплення труб TECEflex слід використовувати хомути з такими властивостями:

- Придатні для використання з пластиковими трубами.
- Адаптовані до розміру труб TECEflex.
- Без задирок, щоб запобігти пошкодженню труб.

Приєднання газових трубопроводів

Для газових труб TECEflex дозволено використовувати опори з горючих матеріалів. Для кріплення хомутів можна використовувати наявні в продажу дюбелі, за умови, що вони застосовуються на компонентах із достатньою механічною стійкістю. Газопроводи TECEflex не можна приєднувати до інших трубопроводів. Так само не можна приєднувати інші лінії до газопроводів.

Прокладання труб TECEflex

Прокладання систем трубопроводів TECEflex повинно відповідати встановленим інженерним нормам і правилам.

Труби для питної води

Прокладка труб не повинна негативно впливати на якість питної води. Щоб запобігти розмноженню мікроорганізмів, прокладка труб та ізоляція повинні бути підібрані так, щоб питна вода не нагрівалася. Труби з холодною питною водою, особливо в каналізаційних колодязях і тамбурах, можуть потребувати підвищеної ізоляції з гігієнічних міркувань. У порожнистих просторах, як-от перегородки, TECE рекомендує прокладати холодні труби низу, а гарячі — зверху.

Прокладка труб по штукатурці

Тип і відстань між кріпленнями залежать від умов будівництва на об'єкті. Фіксація трубопроводів повинна здійснюватися з урахуванням статичних аспектів, беручи до уваги заповнені та ізольовані труби, відповідно до встановлених технологічних норм.

Розмір труби	Монтажна відстань, м
14	1
16	1
20	1,15
25	1,3
32	1,5
40	1,8
50	2
63	2

Відстань між кріпленнями для труб TECEflex, що встановлюються на штукатурку.

Розмір труби	Відстань між кріпленнями, м
14	0,19
16	0,24
20	0,37
25	0,55
32	0,85
40	1,33
50	2,12
63	3,33

Маси для труб TECEflex

Труби повинні бути прокладені так, щоб на них не могла впливати волога та краплі або конденсат з інших джерел.

Прихована прокладка труб

Залежно від матеріалу стіни або якості кладки, теплове лінійне розширення прихованої композитної труби TECEflex може призвести до пошкодження стіни. Тому TECE рекомендує, щоб усі композитні труби TECEflex прихованої прокладки були оснащені ізоляцією. Труби TECEflex із попередньою ізоляцією відповідають цій вимозі. Якщо теплоізоляція не потрібна, композитні труби можуть бути прокладені в гофрованій оболонці. Такі труби також представлені в асортименті TECEflex.

Фітинги TECEflex завжди повинні бути захищені відповідною ізоляцією від контакту із цегляною кладкою, гіпсом, цементом, стяжкою, швидкотвердіючими речовинами тощо. Захист повинен гарантувати, що будівельна волога не потрапить до фітинга. Прямого контакту з будівельними конструкціями слід уникати будь-якою ціною, зокрема через вимоги до звукоізоляції згідно зі стандартами DIN 4109 і VDI 4100.

Труби в бетоні або стяжці

Труби, прокладені в бетоні або стяжці, щільно закриті, так що лінійне розширення матеріалу труб спрямовується всередину. Спеціальні заходи для теплового лінійного розширення в цьому випадку не потрібні. Однак, якщо труби прокладаються в шарі ізоляції між бетоном і стяжкою, їх слід розташовувати так, щоб очікуване лінійне розширення поглиналось ізоляцією або вигином труби.

Необхідно дотримуватися вимог до теплоізоляції та шумоізоляції. Необхідно дотримуватися відповідних стандартів та інструкцій. Тому рекомендується прокладати труби TECEflex у відповідному вирівнювальному шарі.

Додаткова висота установки повинна бути врахована при плануванні.

Для труб TECEflex, які прокладаються на чистовій підлозі або в бетонній стелі, максимальна відстань кріплення становить один метр. Необхідно враховувати вимоги стандарту DIN 18 560 «Стяжка в будівництві». Слід подбати про те, щоб труби TECEflex, прокладені на голій поверхні підлоги, не були пошкоджені драбинами, обладнанням, тачками, постійними ударами тощо. Безпосередньо перед укладанням стяжки трубопроводи повинні бути перевірені.

Прокладка труб через рухомі з'єднання

Якщо трубопроводи прокладаються через деформаційні шви будівлі, вони повинні бути прокладені в трубах із гофрованою оболонкою. Гофрована захисна труба повинна виходити щонайменше на 25 см з кожного боку від деформаційного шва. Як альтернативу гофрованій захисній трубі можна використовувати теплоізоляцію з товщиною стінок не менше 6 мм.

Прокладка в конструкціях перекриттів

Фахівці з укладання стяжок у своєму керівництві «Труби, кабелі та кабельні канали на незавершених стелях» описали, як слід прокладати трубопроводи в конструкціях підлоги: «Труби в конструкціях підлоги слід прокладати без перехрещень, якомога пряміше й паралельно осям і стінам.

На етапі планування трубопроводів опалення та питної води слід надавати пріоритет перед електричними лініями та порожніми каналами.»

- Труби в трубопроводі повинні бути згруповані якомога щільніше.

Застереження: Труби повинні бути прокладені так, щоб труби холодної води не нагрівалися вище 25 °С, якщо поруч із дотримуватися відповідних місцевих стандартів і вимог. трубами холодної питної води прокладено гарячі труби.

- Ширина траси паралельно прокладених труб, включно з ізоляцією труб, не повинна перевищувати 30 см.
- Відстань між окремими лініями повинна становити не менше 20 см. Мінімальна відстань від труби до стіни — 20 см.
- Перед розподільчими шафами слід дотримуватися зазначених вище розмірів, наскільки це можливо.
- У зоні дверей відстань до дверного отвору повинна бути не менше 10 см.

Труби різної товщини або інші об'єкти на трасі повинні бути вирівняні так, щоб створити рівну поверхню для ізоляції ударного шуму.

Звукоізоляція

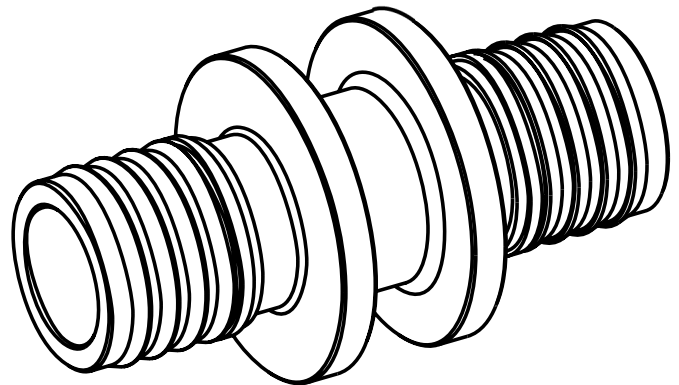
При проектуванні та виконанні робіт необхідно враховувати шумові характеристики системи питного водопостачання та опалення в поєднанні з будівельними конструкціями. Під час проектування, монтажу та експлуатації систем важливо

Герметизація сантехнічних з'єднань з одночасною їх звукоізоляцією від конструкції

TECE рекомендує використовувати ущільнювальну муфту Seal System разом зі звукоізоляційною коробкою TECE для монтажу настінних кутників у ванній кімнаті. Звукоізоляційна коробка оснащена спеціальним кріпленням для ущільнюючої втулки й забезпечує надійне ізолювання настінного кутника від конструкції стіни. У лінійці TECElogo представлені попередньо зібрані блоки з різними настінними кутниками та відповідними звукоізоляційними коробками. Це гарантує механічно безпечний монтаж.

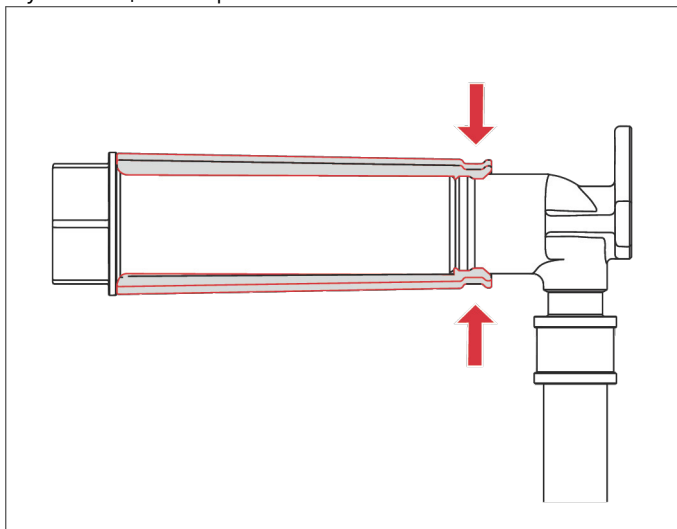
Установка здійснюється в зазначені нижче етапи.

Ущільнююча втулка насувається на настінний кутник під час вкручування відповідної залушки та утворює зовнішню ізоляцію.

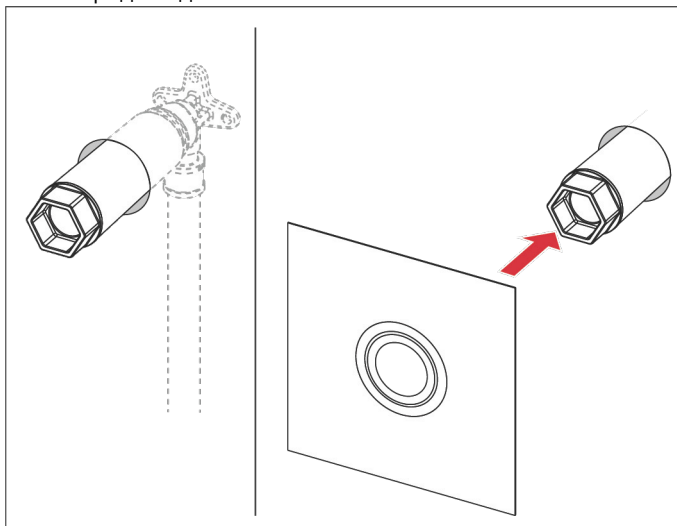


Посібник із монтажу

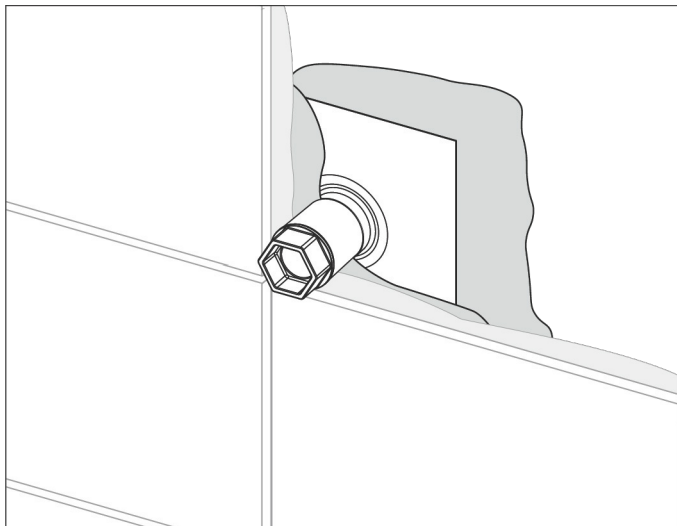
Ущільнююча втулка надійно прилягає до кріплення звукоізоляційної коробки.



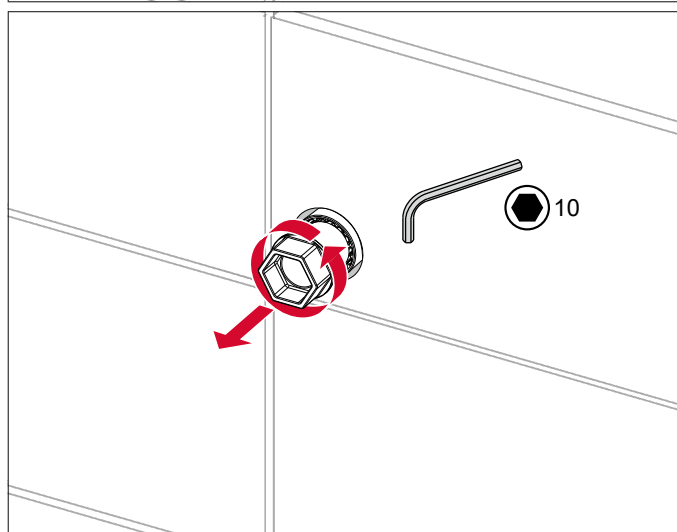
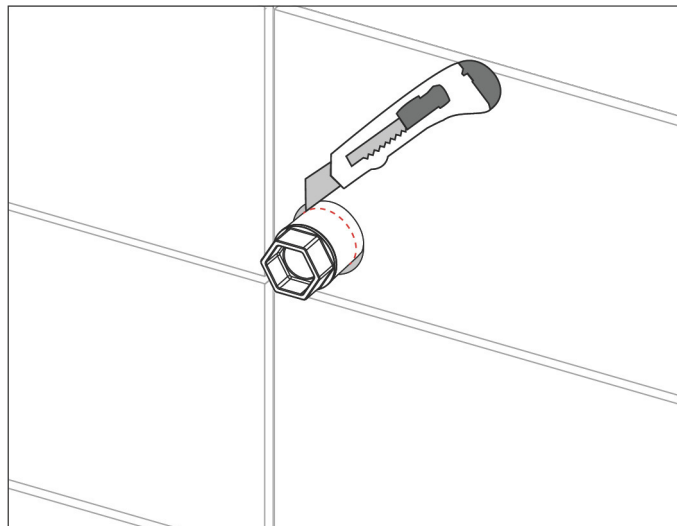
Гідроізоляційна манжета натягується на заглушку й прилягає безпосередньо до стіни.



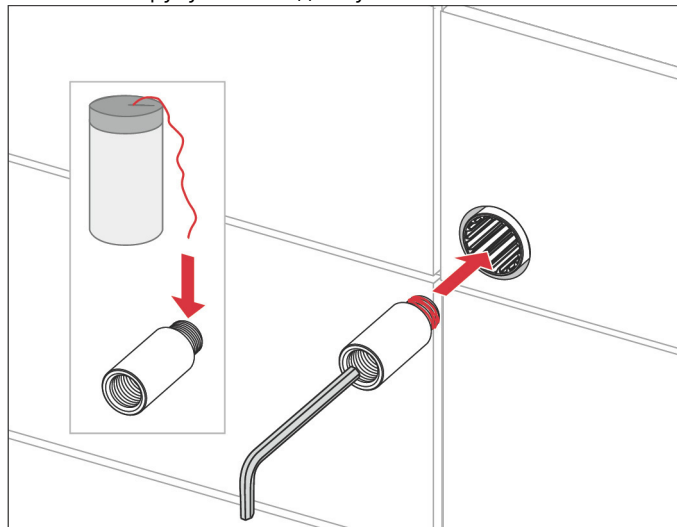
Потім гідроізоляційна манжета вклеюється в гідроізоляцію стіни.



Перед монтажем сантехнічного обладнання ущільнююча втулка вкорочується до рівня стіни, а багаторазова монтажна заглушка відкручується і знімається.



Останніми вкручуються подовжувачі.



Противопожежний захист

Під час використання систем TECEflex необхідно дотримуватися місцевих законів і стандартів.

Планування та проектування

Систему TECEflex можна використовувати для систем питного водопостачання та опалення. З моменту набуття чинності стандарту DVGW-TRGI 2008, внутрішні газові мережі з тиском до 100 мбар також можуть бути встановлені за допомогою TECEflex. Кожне застосування висуває особливі вимоги до інсталяційної системи. Цьому необхідно приділяти особливу увагу під час планування.

Ізоляція систем питного водопостачання та опалення

Серед іншого, ізоляція трубопроводів, сантехнічних приладів та обладнання повинна відповідати вимогам щодо тепловіддачі, поглинання тепла, акустичного екранування, захисту від корозії, протипожежного захисту та, за необхідності, поглинання теплового лінійного розширення. Ізоляцію слід обирати відповідно до конкретного застосування.

Не можна використовувати ізоляційні матеріали, які можуть спричинити хімічну або контактну корозію фітингів, клапанів або трубопроводів у ванній кімнаті. TECE рекомендує використовувати попередньо ізольовані труби TECEflex

Захист від замерзання

Будь-які трубопроводи, що прокладені в зонах, схильних до ризику замерзання, повинні бути ізольовані. У разі тривалого застою труби можуть замерзнути, незважаючи на ізоляцію. За необхідності тут слід використовувати обігрів.

Захист від нагрівання

Системи питного водопостачання з холодною водою повинні бути захищені від нагрівання. Для нормальних умов експлуатації та прокладки труб у житловому будівництві значення мінімальної товщини ізоляційного шару, наведені в таблиці нижче, застосовуються як орієнтовні. За триваліших періодів застою навіть ізоляція не може забезпечити постійний захист від нагрівання. Необхідно перевірити умови конструкції і за необхідності збільшити товщину ізоляції.

Ізоляційні плити укладаються до труб. Проміжки між ними Приклад: Шахти або перегородки можуть значно нагріватися через опалювальні труби. Питна вода тут має бути особливо захищена. повинні бути заповнені відповідним наповнювачем. На цю конструкцію можна укласти ударну звукоізоляцію. Наприклад, Можливо, має сенс конструктивно розділити шахту, щоб відокремити підходить ізоляція EPS типу DR 30-2. Переконайтеся, що труби питної води від труб гарячого водопостачання. Гарячі труби слід використовувати лише один шар ударної звукоізоляції. Щоб прокласти якомога вище в перегородках або шахтах. Труба холодної мінімізувати теплові містки, ізоляційні матеріали повинні води прокладається в нижній частині перегородки. Таке розташування укладатися впритул до стиків. створює стабільну температурну стратифікацію всередині перегородки

й запобігає переносу тепла за допомогою конвекції. Якщо існує ризик проникнення вологи в ізоляційні матеріали, наприклад, для труб холодної води через конденсат, необхідно використовувати дифузійно-щільну ізоляцію. Труби питної води повинні бути прокладені

При плануванні й встановленні систем питного на достатній відстані від гарячих труб. Слід уникати

Встановлення на водопостачання необхідно дотримуватися відповідних норм і теплих елементів, законів. як-от димохід або стіна, що обігривається.

У лінійці TECEflex представлені попередньо ізольовані труби з товщиною ізоляції 9 і 13 мм. Труби холодної води повинні бути захищені від утворення конденсату. Захист від конденсату можна не застосовувати, якщо він не спричиняє негативного впливу на конструкцію або обладнання. Залежно від температури й вологості навколишнього повітря, труби повинні бути ізольовані так, щоб запобігати утворенню конденсату.

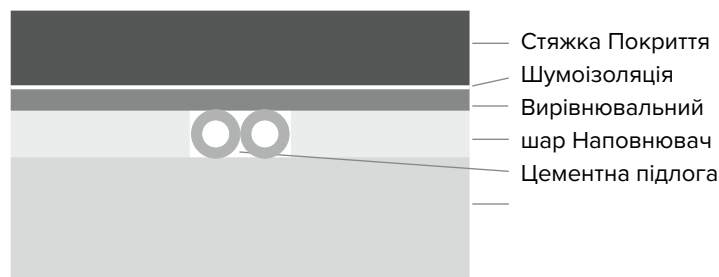
Для труб, що контактують із будівельною конструкцією (наприклад, прокладених під штукатуркою, у конструкціях стяжки або в перегородках), слід використовувати принаймні труби TECEflex у гофрованих трубах. Додатковий захист від конденсату за допомогою ізоляції тут не потрібен. Інформація, наведена в таблиці вище, також може бути використана для захисту від конденсату на зовнішній поверхні ізоляції за умови, що температура питної води становить 10 °C.

Ізоляція труб гарячого водопостачання та опалення

Труби, що несуть гарячу воду, повинні бути захищені від випромінювання тепла.

Ізоляція труб у конструкції підлоги

Якщо труби прокладаються по сирій бетонній поверхні, необхідно встановити відповідний вирівнювальний шар до висоти верхнього краю труби, включно з ізоляцією труб. Потім поверх нього можна укласти звукоізоляцію від ударного шуму.



Приклад монтажу труби TECEflex у підлозі

Визначення розмірів систем питного водопостачання

Посібник із монтажу

Коефіцієнт втрат фітінгів TECEflex

Фітинг	Розмір	Дзета-значення	Еквівалентна довжина труби (м)
Перехідний з'єднувач	14 мм x ½"	0,8	0,2
Муфта	14 мм	1	0,3
Ку т	14 мм	4	1,1
Трійник	14 мм	0,8	0,2
Редукційний трійник	14 мм	4	1,1
Перехідний з'єднувач	16 мм x ½"	1	0,3
Муфта	16 мм	0,5	0,2
Ку т	16 мм	3,2	1,3
Коліно	16 мм	1,1	1,3
Трійник	16 мм	0,8	0,3
Редукційний трійник	16 мм	3,6	1,5
Перехідний з'єднувач	20 мм x ¾"	1,7	0,6
Муфта	20 мм	0,9	0,5
Ку т	20 мм	4,3	2,4
Коліно	20 мм	1,9	2,4
Трійник	20 мм	1,1	0,6
Редукційний трійник	20 мм	4,7	2,6
Перехідний з'єднувач	25 мм x ¾"	0,8	0,4
Муфта	25 мм	0,3	0,2
Ку т	25 мм	2,3	1,7
Коліно	25 мм	1,1	1,7
Трійник	25 мм	0,6	0,4
Редукційний трійник	25 мм	2,6	1,9
Перехідний з'єднувач	32 мм x 1"	0,5	0,3
Муфта	32 мм	0,2	0,2
Ку т	32 мм	2,4	2,5
Коліно	32 мм	0,6	2,5
Трійник	32 мм	0,3	0,3
Редукційний трійник	32 мм	2,5	2,6
Перехідний з'єднувач	40 мм x 1¼"	0,4	0,4
Муфта	40 мм	0,2	0,2
Ку т	40 мм	2,1	2
Коліно	40 мм	0,6	2
Трійник	40 мм	0,3	0,3
Редукційний трійник	40 мм	2,2	2,2
Перехідний з'єднувач	50 мм x 1½"	0,4	0,5
Муфта	50 мм	0	0,2
Ку т	50 мм	1,8	2,3
Коліно	50 мм	0,5	2,3
Трійник	50 мм	0,2	2,3
Редукційний трійник	50 мм	1,9	2,5
Перехідний з'єднувач	63 мм x 2"	0,3	0,6
Муфта	63 мм	0	0,2
Ку т	63 мм	2,2	3,7

Таблиці втрат тиску в системі питного водопостачання — Розміри 14/16/20/25 мм

Композитні труби TECEflex — Втрати тиску через тертя в трубах для трубопроводів питної води												
Швидкість води	Розм. 14			Розм. 16			Розм. 20			Розм. 25		
	V	м	R	V	м	R	V	м	R	V	м	R
	л/с	кг/год	гПа/м	л/с	кг/год	гПа/м	л/с	кг/год	гПа/м	л/с	кг/год	гПа/м
м/с	л/с	кг/год	мбар/м	л/с	кг/год	мбар/м	л/с	кг/год	мбар/м	л/с	кг/год	мбар/м
0,1	0,008	28,3	0,4	0,011	38,0	0,3	0,016	58,6	0,2	0,025	91,6	0,1
0,2	0,012	42,4	0,6	0,016	57,1	0,5	0,024	87,9	0,3	0,038	137,4	0,2
0,2	0,016	56,5	0,8	0,021	76,1	0,6	0,033	117,3	0,4	0,051	183,2	0,3
0,3	0,020	70,7	1,0	0,026	95,1	0,8	0,041	146,6	1,0	0,064	229,0	0,4
0,3	0,024	84,8	1,3	0,032	114,1	1,8	0,049	175,9	1,3	0,076	274,8	1,0
0,4	0,027	99,0	2,8	0,037	133,2	2,3	0,057	205,2	1,7	0,089	320,6	1,3
0,4	0,031	113,1	3,5	0,042	152,2	2,9	0,065	234,5	2,2	0,102	366,4	1,6
0,5	0,035	127,2	4,3	0,048	171,2	3,5	0,073	263,8	2,7	0,115	412,2	2,0
0,5	0,039	141,4	5,1	0,053	190,2	4,2	0,081	293,1	3,2	0,127	458,0	2,4
0,6	0,043	155,5	6,1	0,058	209,3	5,0	0,090	322,5	3,8	0,140	503,8	2,8
0,6	0,047	169,6	7,0	0,063	228,3	5,8	0,098	351,8	4,4	0,153	549,7	3,3
0,7	0,051	183,8	8,1	0,069	247,3	6,7	0,106	381,1	5,1	0,165	595,5	3,8
0,7	0,055	197,9	9,2	0,074	266,3	7,6	0,114	410,4	5,7	0,178	641,3	4,3
0,8	0,059	212,1	10,3	0,079	285,3	8,5	0,122	439,7	6,5	0,191	687,1	4,9
0,8	0,063	226,2	11,6	0,085	304,4	9,6	0,130	469,0	7,3	0,204	732,9	5,5
0,9	0,067	240,3	12,9	0,090	323,4	10,6	0,138	498,4	8,1	0,216	778,7	6,1
0,9	0,071	254,5	14,2	0,095	342,4	11,7	0,147	527,7	8,9	0,229	824,5	6,7
1,0	0,075	268,6	15,6	0,100	361,4	12,9	0,155	557,0	9,8	0,242	870,3	7,4
1,0	0,079	282,7	17,1	0,106	380,5	14,1	0,163	586,3	10,7	0,254	916,1	8,1
1,1	0,082	296,9	18,6	0,111	399,5	15,4	0,171	615,6	11,7	0,267	961,9	8,8
1,2	0,094	339,3	23,5	0,127	456,6	19,4	0,195	703,6	14,8	0,305	1099,3	11,2
1,3	0,102	367,6	27,0	0,137	494,6	22,4	0,212	762,2	17,0	0,331	1190,9	12,9
1,4	0,113	405,3	32,1	0,151	545,3	26,6	0,233	840,4	20,2	0,365	1313,1	15,3
1,5	0,118	424,1	34,8	0,159	570,7	28,8	0,244	879,4	21,9	0,382	1374,1	16,6
1,6	0,126	452,4	39,0	0,169	608,7	32,3	0,261	938,1	24,6	0,407	1465,7	18,6
1,7	0,134	480,7	43,4	0,180	646,8	36,0	0,277	996,7	27,4	0,433	1557,4	20,7
1,8	0,141	508,9	48,0	0,190	684,8	39,8	0,293	1055,3	30,3	0,458	1649,0	23,0
1,9	0,149	537,2	52,9	0,201	722,9	43,8	0,309	1114,0	33,4	0,483	1740,6	25,3
2,0	0,157	565,5	57,9	0,211	760,9	48,0	0,326	1172,6	36,6	0,509	1832,2	27,7
2,1	0,165	593,8	63,2	0,222	799,0	52,4	0,342	1231,2	40,0	0,534	1923,8	30,3
2,2	0,173	622,0	68,6	0,233	837,0	56,9	0,358	1289,9	43,4	0,560	2015,4	32,9
2,3	0,181	650,3	74,3	0,243	875,1	61,7	0,375	1348,5	47,0	0,585	2107,0	35,6
2,4	0,188	678,6	80,2	0,254	913,1	66,5	0,391	1407,1	50,8	0,611	2198,6	38,5
2,5	0,196	706,9	86,3	0,264	951,1	71,6	0,407	1465,7	54,6	0,636	2290,2	41,4
2,6	0,204	735,1		0,275	989,2		0,423	1524,4		0,662	2381,8	44,4
2,7	0,212	763,4		0,285	1027,2		0,440	1583,0		0,687	2473,4	47,5
2,8	0,220	791,7		0,296	1065,3		0,456	1641,6		0,713	2565,0	50,8
2,9	0,228	820,0		0,306	1103,3		0,472	1700,3		0,738	2656,7	54,1
3,0	0,236	848,2		0,317	1141,4		0,489	1758,9		0,763	2748,3	57,5
3,6	0,283	1017,9		0,380	1369,7		0,586	2110,7		0,916	3297,9	80,1
4,0	0,314	1131,0		0,423	1521,8		0,651	2345,2		1,018	3664,4	97,1
4,6	0,361	1300,6		0,486	1750,1		0,749	2697,0		1,171	4214,0	125,3
5,0	0,393	1413,7		0,528	1902,3		0,814	2931,5		1,272	4580,4	146,0

Таблиці втрат тиску в системі питного водопостачання - Розміри 32/40/50/63 мм

Композитні труби TECeflex — Втрати тиску через тертя в трубах для трубопроводів питної води												
Швидкість води	Розм. 32			Розм. 40			Розм. 50			Розм. 63		
	V	м	R	V	м	R	V	м	R	V	м	R
	л/с	кг/год	гПа/м	л/с	кг/год	гПа/м	л/с	кг/год	гПа/м	л/с	кг/год	гПа/м
м/с	л/с	кг/год	мбар/м	л/с	кг/год	мбар/м	л/с	кг/год	мбар/м	л/с	кг/год	мбар/м
q	0,045	162,9	q	0,080	289,5	q	0,132	475,3	q	0,204	735,4	0,0
0,2	0,068	244,3	0,2	0,121	434,3	q	0,198	712,9	q	0,306	1103,1	q
0,2	0,090	325,7	0,3	0,161	579,1	0,2	0,264	950,6	0,2	0,409	1470,8	q
0,3	0,113	407,2	0,5	0,201	723,8	0,3	0,330	1188,2	0,3	0,511	1838,5	0,2
0,3	0,136	488,6	q	0,241	868,6	0,5	0,396	1425,9	0,3	0,613	2206,2	0,3
0,4	0,158	570,0	0,9	0,281	1013,4	0,6	0,462	1663,5	0,5	0,715	2574,0	0,3
0,4	0,181	651,4	1,1	0,322	1158,1	0,8	0,528	1901,2	0,6	0,817	2941,7	0,4
0,5	0,204	732,9	1,4	0,362	1302,9	1,0	0,594	2138,8	q	0,919	3309,4	0,5
0,5	0,226	814,3	1,7	0,402	1447,6	1,2	0,660	2376,5	0,8	1,021	3677,1	0,6
0,6	0,249	895,7	2,0	0,442	1592,4	1,4	0,726	2614,1	1,0	1,124	4044,8	0,8
0,6	0,271	977,2	2,3	0,483	1737,2	1,6	0,792	2851,7	1,2	1,226	4412,5	0,9
q	0,294	1058,6	2,6	0,523	1881,9	1,8	0,858	3089,4	1,3	1,328	4780,2	1,0
q	0,317	1140,0	3,0	0,563	2026,7	2,1	0,924	3327,0	1,5	1,430	5147,9	1,2
0,8	0,339	1221,5	3,4	0,603	2171,5	2,4	0,990	3564,7	1,7	1,532	5515,6	1,3
0,8	0,362	1302,9	3,8	0,643	2316,2	2,6	1,056	3802,3	1,9	1,634	5883,3	1,5
0,9	0,385	1384,3	4,2	0,684	2461,0	2,9	1,122	4040,0	2,2	1,736	6251,0	1,7
0,9	0,407	1465,7	4,7	0,724	2605,8	3,3	1,188	4277,6	2,4	1,839	6618,7	1,8
1,0	0,430	1547,2	5,1	0,764	2750,5	3,6	1,254	4515,3	2,6	1,941	6986,4	2,0
1,0	0,452	1628,6	5,6	0,804	2895,3	3,9	1,320	4752,9	2,9	2,043	7354,2	2,2
1,1	0,475	1710,0	6,1	0,844	3040,1	4,3	1,386	4990,6	3,2	2,145	7721,9	2,4
1,2	0,543	1954,3	7,8	0,965	3474,4	5,4	1,584	5703,5	4,0	2,451	8825,0	3,1
1,3	0,588	2117,2	9,0	1,046	3763,9	6,3	1,716	6178,8	4,6	2,656	9560,4	3,5
1,4	0,648	2334,3	10,7	1,153	4149,9	7,5	1,892	6812,5	5,5	2,928	10541,0	4,2
1,5	0,679	2442,9	11,6	1,206	4342,9	8,1	1,980	7129,4	6,0	3,064	11031,2	4,6
1,6	0,724	2605,8	13,0	1,287	4632,5	9	2,112	7604,7	6,7	3,269	11766,6	5,1
1,7	0,769	2768,6	14,5	1,367	4922,0	10,1	2,244	8080,0	7,5	3,473	12502,1	5,7
1,8	0,814	2931,5	16,0	1,448	5211,5	11,2	2,376	8555,2	8,3	3,677	13237,5	6,3
1,9	0,860	3094,3	17,7	1,528	5501,1	12,4	2,508	9030,5	9	3,881	13972,9	7,0
2,0	0,905	3257,2	19,4	1,608	5790,6	13,6	2,641	9505,8	10,0	4,086	14708,3	7
2,1	0,950	3420,1	21,2	1,689	6080,1	14,8	2,773	9981,1	11,0	4,290	15443,7	8,4
2,2	0,995	3582,9	23,0	1,769	6369,6	16,1	2,905	10456,4	11,9	4,494	16179,1	9
2,3	1,040	3745,8	24,9	1,850	6659,2	17,5	3,037	10931,7	12,9	4,698	16914,6	9,9
2,4	1,086	3908,6	26,9	1,930	6948,7	18,9	3,169	11407,0	13,9	4,903	17650,0	10,7
2,5	1,131	4071,5	29,0	2,011	7238,2	20,3	3,301	11882,3	15,0	5,107	18385,4	11,5
2,6	1,176	4234,4	31,1	2,091	7527,8	21,8	3,433	12357,6	16,1	5,311	19120,8	12,4
2,7	1,221	4397,2	33,3	2,171	7817,3	23,4	3,565	12832,9	17,3	5,516	19856,2	13,2
2,8	1,267	4560,1	35,6	2,252	8106,8	25,0	3,697	13308,2	18,5	5,720	20591,6	14,2
2,9	1,312	4722,9	37,9	2,332	8396,3	26,6	3,829	13783,5	19,7	5,924	21327,0	15,1
3,0	1,357	4885,8	40,3	2,413	8685,9	28,3	3,961	14258,7	20,9	6,128	22062,5	16,0
3,6	1,629	5863,0	56,2	2,895	10423,1	39,5	4,753	17110,5	29,2	7,354	26475,0	22,4
4,0	1,810	6514,4	68,1	3,217	11581,2	47,9	5,281	19011,7	35,4	8,171	29416,6	27,2
4,6	2,081	7491,6	88,0	3,700	13318,3	61,9	6,073	21863,4	45,8	9,397	33829,1	35,2
5,0	2,262	8143,0	102,6	4,021	14476,5	72,2	6,601	23764,6	53,4	10,214	36770,8	41,0

Таблиці втрат тиску для системи опалення - Розміри 14/16/20/25 мм

Втрата тиску через тертя води в трубі в опалювальній системі												
Потужність (Вт)				Масова витрата	Розм. 14		Розм. 16		Розм. 20		Розм. 25	
					v	R	v	R	v	R	v	R
Різниця температур (K)						гПа/м	гПа/м	гПа/м	гПа/м		гПа/м	гПа/м
20 K	15 K	10 K	5 K	кг/год	м/с	мбар/м	м/с	мбар/м	м/с	мбар/м	м/с	мбар/м
200	150	100	50	8,60	0,03	0,13	0,02	0,07				
300	225	150	75	12,90	0,05	0,19	0,03	0,11				
400	300	200	100	17,20	0,06	0,25	0,05	0,14				
600	450	300	150	25,80	0,09	0,38	0,07	0,21				
800	600	400	200	34,39	0,12	0,51	0,09	0,28				
1000	750	500	250	42,99	0,15	0,64	0,11	0,35				
1200	900	600	300	51,59	0,18	0,76	0,14	0,42				
1400	1050	700	350	60,19	0,21	0,89	0,16	0,49				
1600	1200	800	400	68,79	0,24	1,02	0,18	0,56				
1800	1350	900	450	77,39	0,27	1,15	0,20	0,63				
2000	1500	1000	500	85,98	0,30	2,21	0,23	0,70	0,15	0,30		
2300	1725	1150	575	98,88	0,35	2,80	0,26	0,81	0,17	0,34		
2800	2100	1400	700	120,38	0,43	3,91	0,32	1,94	0,21	0,42		
3000	2250	1500	750	128,98	0,46	4,40	0,34	2,18	0,22	0,79		
3500	2625	1750	875	150,47	0,53	5,73	0,40	2,84	0,26	1,02		
4000	3000	2000	1000	171,97	0,61	7,21	0,45	3,57	0,29	1,29	0,19	0,45
4500	3375	2250	1125	193,47	0,68	8,83	0,51	4,37	0,33	1,57	0,21	0,55
5000	3750	2500	1250	214,96	0,76	10,60	0,57	5,24	0,37	1,88	0,23	0,66
5500	4125	2750	1375	236,46	0,84	12,50	0,62	6,17	0,40	2,22	0,26	0,77
6000	4500	3000	1500	257,95	0,91	14,55	0,68	7,18	0,44	2,57	0,28	0,90
6500	4875	3250	1625	279,45	0,99	16,73	0,73	8,25	0,48	2,95	0,31	1,03
7000	5250	3500	1750	300,95	1,06	19,04	0,79	9,38	0,51	3,36	0,33	1,17
7500	5625	3750	1875	322,44			0,85	10,58	0,55	3,78	0,35	1,31
8000	6000	4000	2000	343,94			0,90	11,84	0,59	4,23	0,38	1,47
8500	6375	4250	2125	365,43			0,96	13,16	0,62	4,70	0,40	1,63
9000	6750	4500	2250	386,93			1,02	14,55	0,66	5,19	0,42	1,80
9500	7125	4750	2375	408,43			1,07	16,00	0,70	5,70	0,45	1,98
10000	7500	5000	2500	429,92					0,73	6,23	0,47	2,16
10500	7875	5250	2625	451,42					0,77	6,79	0,49	2,35
11000	8250	5500	2750	472,91					0,81	7,36	0,52	2,55
11500	8625	5750	2875	494,41					0,84	7,96	0,54	2,75
12500	9375	6250	3125	537,40					0,92	9,21	0,59	3,18
13000	9750	6500	3250	558,90					0,95	9,86	0,61	3,40
14000	10500	7000	3500	601,89					1,03	11,23	0,66	3,87
15000	11250	7500	3750	644,88							0,70	4,37
16000	12000	8000	4000	687,88							0,75	4,89
17000	12750	8500	4250	730,87							0,80	5,44
18000	13500	9000	4500	773,86							0,85	6,01
19000	14250	9500	4750	816,85							0,89	6,61
20000	15000	10000	5000	859,85							0,94	7,24
22000	16500	11000	5500	945,83							1,03	8,56

Таблиці втрат тиску для систем опалення — Розміри 32/40/50/63 мм (частина 1)

Втрата тиску через тертя води в трубі в опалювальній системі												
Потужність (Вт)				Масова витрата	Розм. 32		Розм. 40		Розм. 50		Розм. 63	
					v	R	v	R	v	R	v	R
Різниця температур (K)						гПа/м	гПа/м		гПа/м	гПа/м	гПа/м	гПа/м
20 K	15 K	10 K	5 K	кг/год	м/с	мбар/м	м/с	мбар/м	м/с	мбар/м	м/с	мбар/м
7000	5250	3500	1750	300,95	0,18	0,30						
7500	5625	3750	1875	322,44	0,20	0,34						
8000	6000	4000	2000	343,94	0,21	0,38						
8500	6375	4250	2125	365,43	0,22	0,42						
9000	6750	4500	2250	386,93	0,24	0,46						
9500	7125	4750	2375	408,43	0,25	0,51						
10000	7500	5000	2500	429,92	0,26	0,55						
10500	7875	5250	2625	451,42	0,28	0,60						
11000	8250	5500	2750	472,91	0,29	0,65	0,16	0,17				
11500	8625	5750	2875	494,41	0,30	0,70	0,17	0,18				
12500	9375	6250	3125	537,40	0,33	0,81	0,19	0,21				
13000	9750	6500	3250	558,90	0,34	0,87	0,19	0,22				
14000	10500	7000	3500	601,89	0,37	0,99	0,21	0,25				
15000	11250	7500	3750	644,88	0,40	1,11	0,22	0,28				
16000	12000	8000	4000	687,88	0,42	1,24	0,24	0,32				
17000	12750	8500	4250	730,87	0,45	1,38	0,25	0,35				
18000	13500	9000	4500	773,86	0,48	1,53	0,27	0,39				
19000	14250	9500	4750	816,85	0,50	1,68	0,28	0,43				
20000	15000	10000	5000	859,85	0,53	1,84	0,30	0,47				
22000	16500	11000	5500	945,83	0,58	2,17	0,33	0,55				
24000	18000	12000	6000	1031,81	0,63	2,52	0,36	0,64				
26000	19500	13000	6500	1117,80	0,69	2,90	0,39	0,74				
28000	21000	14000	7000	1203,78	0,74	3,31	0,42	0,84				
30000	22500	15000	7500	1289,77	0,79	3,73	0,45	0,95	0,27	0,29		
32000	24000	16000	8000	1375,75	0,85	4,19	0,48	1,06	0,29	0,33		
34000	25500	17000	8500	1461,74	0,90	4,66	0,51	1,18	0,31	0,36		
36000	27000	18000	9000	1547,72	0,95	5,15	0,53	1,30	0,33	0,40		
38000	28500	19000	9500	1633,71	1,00	5,67	0,56	1,43	0,34	0,44		
40000	30000	20000	10000	1719,69			0,59	1,57	0,36	0,48		
42000	31500	21000	10500	1805,67			0,62	1,71	0,38	0,52		
44000	33000	22000	11000	1891,66			0,65	1,85	0,40	0,57		
46000	34500	23000	11500	1977,64			0,68	2,01	0,42	0,62		
48000	36000	24000	12000	2063,63			0,71	2,16	0,43	0,66	0,28	0,23
50000	37500	25000	12500	2149,61			0,74	2,32	0,45	0,71	0,29	0,25
52000	39000	26000	13000	2235,60			0,77	2,49	0,47	0,76	0,30	0,27
54000	40500	27000	13500	2321,58			0,80	2,66	0,49	0,81	0,32	0,29
56000	42000	28000	14000	2407,57			0,83	2,84	0,51	0,87	0,33	0,31
58000	43500	29000	14500	2493,55			0,86	3,02	0,52	0,92	0,34	0,33
60000	45000	30000	15000	2579,54			0,89	3,21	0,54	0,98	0,35	0,35
62000	46500	31000	15500	2665,52			0,92	3,40	0,56	1,04	0,36	0,37
64000	48000	32000	16000	2751,50			0,95	3,60	0,58	1,10	0,37	0,39
66000	49500	33000	16500	2837,49			0,98	3,80	0,60	1,16	0,39	0,41
68000	51000	34000	17000	2923,47			1,01	4,00	0,62	1,22	0,40	0,43
70000	52500	35000	17500	3009,46			1,04	4,22	0,63	1,29	0,41	0,45
72000	54000	36000	18000	3095,44			1,07	4,43	0,65	1,35	0,42	0,48

Таблиці втрат тиску для систем опалення — Розміри 32/40/50/63 мм (частина 2)

Втрата тиску через тертя води в трубі в опалювальній системі												
Потужність (Вт)				Масова витрата	Розм. 32		Розм. 40		Розм. 50		Розм. 63	
					v	R	v	R	v	R	v	R
Різниця температур (K)						гПа/м		гПа/м		гПа/м		гПа/м
20 K	15 K	10 K	5 K	кг/год	м/с	мбар/м	м/с	мбар/м	м/с	мбар/м	м/с	мбар/м
76000	57000	38000	19000	3267,41					0,69	1,49	0,44	0,52
80000	60000	40000	20000	3439,38					0,72	1,63	0,47	0,57
84000	63000	42000	21000	3611,35					0,76	1,78	0,49	0,63
88000	66000	44000	22000	3783,32					0,80	1,93	0,51	0,68
92000	69000	46000	23000	3955,29					0,83	2,09	0,54	0,73
96000	72000	48000	24000	4127,26					0,87	2,25	0,56	0,79
100000	75000	50000	25000	4299,23					0,90	2,42	0,58	0,85
104000	78000	52000	26000	4471,20					0,94	2,59	0,61	0,91
108000	81000	54000	27000	4643,16					0,98	2,77	0,63	0,98
112000	84000	56000	28000	4815,13					1,01	2,96	0,65	1,04
116000	87000	58000	29000	4987,10					1,05	3,15	0,68	1,11
120000	90000	60000	30000	5159,07					1,09	3,35	0,70	1,18
124000	93000	62000	31000	5331,04							0,73	1,25
128000	96000	64000	32000	5503,01							0,75	1,32
132000	99000	66000	33000	5674,98							0,77	1,39
136000	102000	68000	34000	5846,95							0,80	1,47
140000	105000	70000	35000	6018,92							0,82	1,55
144000	108000	72000	36000	6190,89							0,84	1,63
148000	111000	74000	37000	6362,85							0,87	1,71
152000	114000	76000	38000	6534,82							0,89	1,79
156000	117000	78000	39000	6706,79							0,91	1,87
160000	120000	80000	40000	6878,76							0,94	1,96
164000	123000	82000	41000	7050,73							0,96	2,05
168000	126000	84000	42000	7222,70							0,98	2,14
172000	129000	86000	43000	7394,67							1,01	2,23
176000	132000	88000	44000	7566,64							1,03	2,33
180000	135000	90000	45000	7738,61							1,05	2,42
184000	138000	92000	46000	7910,58							1,08	2,52
188000	141000	94000	47000	8082,55							1,10	2,62
192000	144000	96000	48000	8254,51							1,12	2,72
196000	147000	98000	49000	8426,48							1,15	2,82
200000	150000	100000	50000	8598,45							1,17	2,92

Орієнтовні значення та час монтажу

У таблиці нижче наведено орієнтовні значення для монтажу труб і з'єднувачів із натяжними гільзами в погонних метрах, готових до прокладання, включаючи кріплення для прокладки в штробах і прихованого монтажу в одноквартирних і багатоквартирних будинках, у групових хвилинах.

TECEflex Ø в мм	Час монтажу за пог. м. готової прокладки, включно з кріпленнями, у групових хвилинах
14	5–9
16	5–9
20	6–10
25	7–11
32	8–12
40	14–16
50	16–18
63	18–20

Примітка: Додаткові послуги або додатковий час, необхідний, наприклад, для розрізання, підготовки будівельного майданчика, 100 % ізоляції та випробування під тиском, не включені. Зазначені групові хвилини розраховані на монтажників, які мають досвід роботи із системою.

Промивання систем питного водопостачання

За умови, що під час монтажу не буде допущено потрапляння сторонніх домішок у систему труб, достатньо ретельного промивання труб.

Випробування систем питного водопостачання під тиском

Успішне проведення та документування гідравлічних випробувань є обов'язковою умовою для будь-яких претензій за гарантією TECE. Для систем питного водопостачання необхідно провести випробування під тиском відповідно до стандарту DIN EN 806-4. Перед проведенням гідравлічних випробувань слід переконатися, що всі компоненти системи вільно доступні та видимі, щоб мати можливість виявити неправильно встановлені фітинги. Якщо після гідравлічного випробування система трубопроводів залишається незаповненою (наприклад, через те, що регулярна заміна води не може бути гарантована найпізніше через 72 години), рекомендується провести гідравлічне випробування стисненим повітрям або інертними газами. Незалежно від типу випробувального засобу, висновки про герметичність системи не можуть бути зроблені виключно на основі кривої випробувального тиску. Крім того, герметичність системи необхідно перевіряти шляхом візуального огляду відкритих труб. Для цього слід провести візуальну перевірку, за необхідності за допомогою засобів для виявлення протікання, щоб виявити дрібні витоки.

Використання детекторів протікання

Використовуйте тільки детектори протікання (наприклад, піноутворювачі) із чинним сертифікатом DVGW, які також схвалені відповідними виробниками для використання з матеріалом PPSU.

Зверніть увагу:

З гігієнічних міркувань TECE рекомендує проводити перевірку герметичності безмасляним стисненим повітрям або інертним газом, а не питною водою.

Системи опалення

Перед введенням в експлуатацію систему опалення необхідно ретельно промити, щоб видалити залишки металу або рідини. Випробування на герметичність проводиться так само, як і випробування на герметичність систем питного водопостачання.

Документація

Перевірки повинні бути задокументовані належним чином і, за необхідності, відповідно до місцевих інструкцій і законів.

Підключення радіаторів

Система TECEflex пропонує широкий асортимент фітингів для різноманітних варіантів підключення радіаторів.

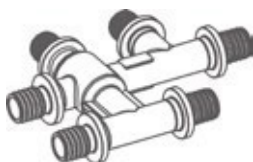
Хрестовина

Хрестовина дає змогу розвести труби подачі та відведення двох паралельних магістральних труб. Монтажна висота фітингів з ізоляційною коробкою становить лише 35 мм.

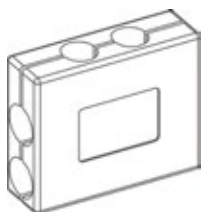


Підключення радіатора за допомогою хрестовини

Використання перехресних фітингів не тільки економить час монтажу, але й дає змогу уникнути ризику пошкодження перехрещених труб через удари, сплюснення тощо.



Хрестовина
(арт. 718501/ ...02/...03)



Захисний короб
(арт. 718020)

Підключення з підлоги

Радіатори можна підключати безпосередньо зі стяжки за допомогою композитної труби TECEflex. Необхідно компенсувати збільшення довжини труби, щоб уникнути «тріскучих» звуків. Тому труби повинні бути оснащені ізоляцією товщиною не менше 6 мм.

Також рекомендується розмістити захисну манжету навколо видимих частин труби. Це дає змогу уникнути пошкодження труб, наприклад, при використанні порохотяга.

Підключення радіатора за допомогою монтажних трійників/колін

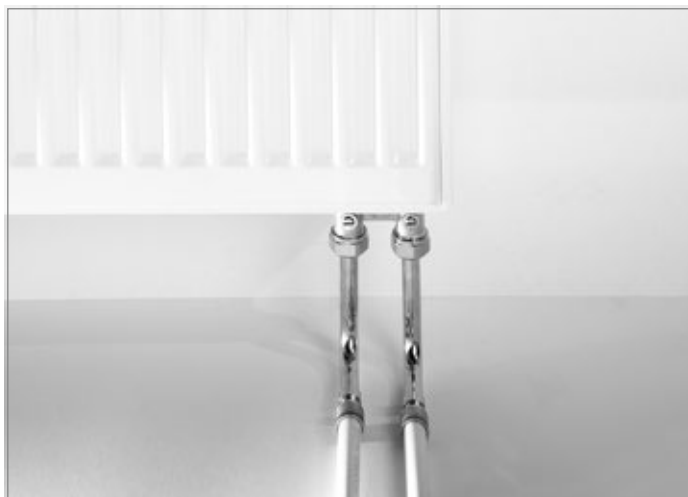
У лінійці TECEflex представлено Т-образні прохідні трубки з нікельованої міді. Завдяки своїй колінчастій формі, з'єднання радіатора можна створити з паралельних труб подачі й повернення.



Підключення радіатора за допомогою Т-образної трубки

Нікельовані мідні трубки з'єднуються з блоком радіаторних клапанів за допомогою затискного гвинтового з'єднання.

Якщо труби подачі та повернення не проходять під радіатором, як альтернативу можна використовувати Г-образні трубки з нікельованої міді.

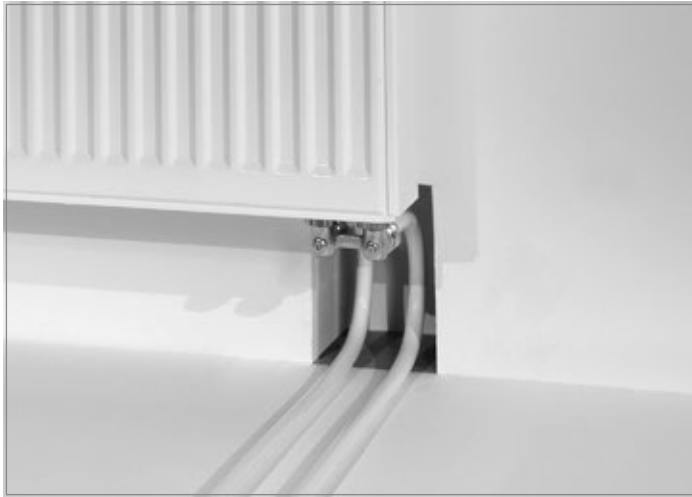


Підключення радіатора за допомогою Г-образної трубки

Підключення радіаторів

Підключення зі стіни

Особливі властивості до згинання композитної труби TECEflex дають змогу підключати радіатор безпосередньо зі стіни. Штроба в стіні повинна забезпечувати мінімальний радіус вигину труб TECEflex.



Підключення радіатора зі стіни

Підключення радіатора за допомогою монтажного фітинга для компактних радіаторів зі стіни

Монтажний комплект радіатора оснащений стійкими кріпильними вушками для надійної фіксації в штробі. Технологія з'єднання TECEflex дає змогу з'єднувати труби безпосередньо в штробі.



З'єднання радіатора з монтажним блоком радіатора — готове до випробування під тиском



З'єднання радіатора з монтажним блоком радіатора, з'єднаним із блоком клапанів

З'єднання між подачею та відведенням дає змогу проводити випробування системи опалення під тиском. Щоб встановити радіатор, U-подібну трубу відповідним чином вкорочують і під'єднують до блока клапанів за допомогою затискного гвинтового з'єднання.

Кріпильний елемент для радіатора можна встановити на підлозі. Він також оснащений U-подібною трубою і дає змогу проводити гідравлічні випробування без монтажних заглушок.

Монтажний комплект для радіаторів TECEflex розміром 16 x 15 мм Cu

Підключення зі стіни за допомогою монтажного модуля

Для оптимального підключення зі стіни можна використовувати монтажний модуль для радіатора з попередньо ізольованими трубами. Ще однією перевагою є особливо малі радіуси згинів TECEflex.



Підключення радіатора за допомогою монтажного модуля — підключення до блока клапанів

Системи стисненого повітря

Системи стисненого повітря

Розрахункові розміри відповідно втрати тиску Δp

Системи стисненого повітря з максимальним тиском $p_{\max}$ 8 бар або більше не повинні перевищувати загальну втрату тиску в мережі трубопроводів до споживача $\Delta P = 0,1$ бар. TECE рекомендує такі значення для різних типів трубопроводів:

- Головна лінія $\Delta p \leq 0,04$ бар **34**
- Розподільна лінія $\Delta p \leq 0,04$ бар
- З'єднувальна лінія $\Delta p \leq 0,03$ бар

Для трубних мереж із максимальним тиском ≤ 8 бар застосовується таке:

Втрата тиску в мережі $\Delta p \leq 1,5 p_{\max}$ бар

Масло

Залежно від типу компресора в стисненому повітрі може бути присутнім масло. Стиснене повітря класифікується за максимально допустимим вмістом масел. Залежно від класу, вміст масла може варіюватися від 0,01 до 25 мг/м³ стисненого повітря. Система TECeFlex підходить для всіх типів компресорної оливи.

Випробування під тиском

Перед введенням в експлуатацію системи стисненого повітря компанія TECE рекомендує провести випробування під тиском.

Проектування системи стисненого повітря

Трубопроводи стисненого повітря завжди слід прокладати якомога пряміше. Чим менше фітингів використовується, тим менші втрати тиску. Тому при прокладанні труб слід віддавати перевагу довгим, зігнутим вручну вигинам, а не кутовим з'єднанням.

Великі мережі стисненого повітря варто розбивати на якомога більшу кількість ділянок. Окремі секції повинні бути обладнані запірним клапаном. Це гарантує, що завжди є можливість вивести окремі ділянки трубопроводної мережі з експлуатації для проведення ремонтних робіт або розширення.

У великих мережах стисненого повітря може виникнути потреба у встановленні другої компресорної станції. Це дозволить жити трубопроводну мережу з другої точки. Отже, стиснене повітря долає коротші відстані, а втрати тиску зменшуються.

Трубопроводна мережа без осушення стисненого повітря

Якщо в системах стисненого повітря не використовується осушення, утворюється конденсат у вигляді крапель води. У цих випадках, щоб уникнути пошкодження споживачів стисненого повітря, слід врахувати такі моменти:

- Уникайте охолодження. Труби повинні бути розташовані так, щоб стиснене повітря не охолоджувалося по дорозі до споживача. В ідеалі стиснене повітря в мережі має поступово нагріватися. Це знижує відносну вологість повітря і запобігає утворенню конденсату.
- Трубопроводи стисненого повітря необхідно прокладати з ухилом приблизно від 1,5 % до 2 % у напрямку потоку, щоб конденсат міг збиратися в найнижчих точках трубопроводної мережі.
- Магістралі, які йдуть безпосередньо від напірного бака, повинні підніматися вертикально. Утворений конденсат тоді стікає назад у напірний бак.
- Конденсатовідвідники повинні бути встановлені в найнижчих точках трубопроводу.
- З'єднувальні лінії повинні відгалужуватися вгору в напрямку потоку.
- Завжди слід встановлювати блок технічного обслуговування з фільтром, сепаратором води та регулятором тиску. Залежно від застосування, може знадобитися друга маслянка для стисненого повітря.

Мережа трубопроводів із сухим стисненим повітрям

Якщо в мережі стисненого повітря встановлений осушувач стисненого повітря, значну частину заходів, пов'язаних з обробкою конденсату, можна не проводити. Трубопровід також можна прокладати без ухилу.

Відведення конденсату потрібне лише на фільтрі в резервуарі для стисненого повітря та осушувачі стисненого повітря. З'єднувальні лінії можна під'єднувати вертикально вниз. Монтаж мережі трубопроводів для сухого стисненого повітря обходиться значно дешевше. Як правило, придбання осушувача стисненого повітря є доцільним уже для невеликих систем.

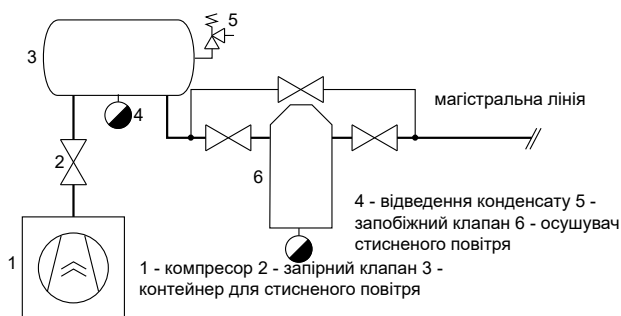
Труби для стисненого повітря

Труба для стисненого повітря зазвичай поділяється на три типи:

- Магістральна труба 1-35 35
- Розподільна труба
- З'єднувальна труба

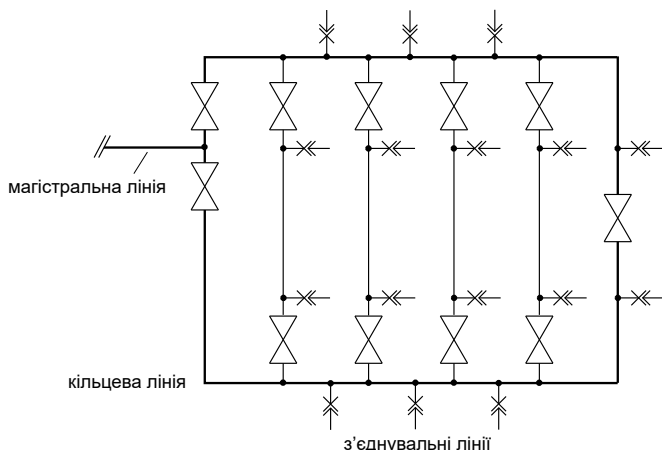
Магістральна труба

Магістраль з'єднує компресори з розподільчими лініями. Як правило, до магістралі підключаються блок підготовки стисненого повітря і резервуар стисненого повітря. По ній транспортується весь об'єм подачі компресора. Падіння тиску в магістралі не повинно перевищувати 0,04 бар.



Розподільна лінія як кільцева лінія

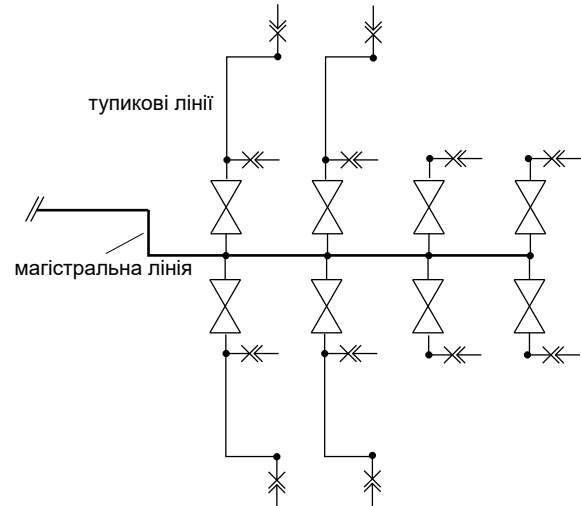
Якщо це можливо, розподільні лінії завжди слід проектувати кільцевими. Це значно підвищує економічну ефективність системи. Кільцева лінія утворює замкнуте розподільче кільце. Це дає змогу відключати окремі ділянки мережі без переривання подачі стисненого повітря на інші ділянки. В порівнянні з розгалуженими розподільчими трубами, стиснене повітря має подолати меншу відстань. Тому при визначенні розмірів кільцевої лінії можна використовувати вдвічі меншу довжину трубопроводу й удвічі менший об'ємний потік.



Розподільна труба як кільцева труба

Патрубки з'єднують магістральну лінію зі з'єднувальними лініями. Патрубки часто використовуються для постачання

споживачів, які перебувають на більшій відстані. Їх часто застосовують із метою використання меншої кількості труби. Однак ця перевага здебільшого нівелюється, оскільки вони повинні мати більші розміри, ніж кільцеві труби. Втрата тиску в патрубках не повинна перевищувати 0,3 мбар.



З'єднувальні труби

З'єднувальні труби з'єднують споживачів із трубою подачі. Як правило, споживачі стисненого повітря працюють з різним тиском. Саме тому на кінці з'єднувальної труби зазвичай встановлюється регулятор тиску. З'єднувальні труби завжди приєднуються до розподільчої труби зверху, а потім направляються вниз, оскільки в іншому разі в з'єднувальній трубі збирається велика кількість конденсату або компресорного масла. TECE рекомендує завжди встановлювати з'єднувальні труби 32-го розміру для промислового сектора. Цей розмір призводить лише до незначних додаткових витрат, в порівнянні з меншими розмірами й загалом завжди гарантує надійне постачання стисненого повітря. Довжиною з'єднання до 10 метрів можна надійно під'єднати споживачів, які потребують стисненого повітря до 1800 літрів на хвилину. Втрата тиску в з'єднувальній трубі не повинна перевищувати 0,3 мбар.

Колекторна труба

Якщо до однієї лінії підключено кілька компресорів, вона називається колектором. Для цих ліній необхідно дотримуватися наведених нижче вимог.

- Колекторна лінія з ухилом: Колекторна труба повинна бути прокладена з ухилом у напрямку потоку приблизно від 1,5 % до 2 %. З'єднувальна труба повинна бути приєднана до колекторної труби згори.
- За довгих висхідних труб до колектора перед компресором необхідно підключити водяний сепаратор з автоматичним зливом для збору конденсату, що повертається.

Розрахункова основа для систем стисненого повітря

Правильний розрахунок розмірів і проектування системи стисненого повітря відповідає економічним інтересам кожного оператора. Занадто малі розміри трубопроводів призводять до високих втрат тиску в трубопровідній мережі. Щоб забезпечити необхідну продуктивність споживачів, вони повинні бути повторно збалансовані за рахунок більшого стиснення повітря. Однак це призведе до надмірно високих витрат для оператора системи.

Наступні параметри впливають на внутрішній діаметр труби d_i :

Номінальна довжина (м)

Довжину труби завжди слід вимірювати точно. Довжина труби завжди повинна бути точно виміряна. Для арматури та фітінгів слід використовувати еквівалентну довжину труби — можна використовувати ту саму еквівалентну довжину труби, що й для газової установки — і додати її до виміряної довжини труби.

Для орієнтовної оцінки виміряну довжину труби можна також помножити на 1,6 (+60 %). Результатом є загальна довжина труби, яку слід прийняти для розрахунку внутрішнього діаметра:

$$L_{\text{загальна}} = L_{\text{пряма}} \cdot 1,6$$

Цей коефіцієнт є приблизною часткою індивідуальних опорів трубних колін, фітінгів і клапанів.

Об'ємна витрата (V в л/с)

При визначенні внутрішнього діаметра труби d_i слід виходити з максимально можливої витрати повітря, оскільки збільшення перепаду тиску має особливо сильний вплив при максимальній потребі в стисненому повітрі.

Робочий тиск і надлишковий тиск (в барах)

При визначенні внутрішнього діаметра труби d_i за основу слід брати тиск відключення компресора p_{max} , оскільки перепад тиску Δp також є найбільшим при найвищому тиску.

Визначення розмірів

Існують різні підходи до розрахунку необхідного внутрішнього діаметра труби. Відносно простий варіант — розрахувати за приблизною формулою.

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

d_i = внутрішній діаметр трубопроводу [м]
 $\dot{V}$ = загальна об'ємна витрата [$\text{м}^3/\text{с}$]

L = довжина трубопроводу [м]

Δp = запланований перепад тиску [бар] p_{max}

= тиск відключення компресора [бар_{абс}]

Приклад 1

Внутрішній діаметр труби d_i установки стисненого повітря в цеху розраховується за наведеною вище приблизною формулою. Розподільча труба виконана у вигляді відводу. Передбачувана загальна втрата тиску становить Δp 0,08 бар. Максимальний робочий тиск (тиск відключення компресора) становить 8 бар абс. Виміряна довжина труби становить 75 метрів, кількість фітінгів і фасонних частин невідома. Через цю трубу протікає об'ємний потік 90 $\text{м}^3/\text{год}$.

Першим кроком є розрахунок загальної довжини труби в такий спосіб:

$$L = 75 \text{ м} \cdot 1,6_{\text{загальна}} = 120 \text{ м}$$

дано: L = 120 метрів
 V = 90 $\text{м}^3/\text{год}$ $\Rightarrow$ 0,025 $\text{м}^3/\text{с}$
 Δp = 0,08 бар p = 8 бар_{абс}

$$d_i = \sqrt[5]{\frac{1,6 \cdot 10^3 \cdot 0,025^{1,85} \cdot 120}{10^{10} \cdot 0,08 \cdot 8}}$$

$$\Rightarrow d_i = 0,032 \text{ м} \geq 32 \text{ мм}$$

Обраний розмір труби: композитна труба TECEflex розміром 40 (40 x 4 мм)

Приклад 2

Для цього прикладу ми використовуємо той самий цех, що й у першому прикладі. Різниця, однак, полягає в тому, що розподільна лінія спроектована як кільцева. З кільцевою магістраллю можливі менші діаметри труб, і розрахунок у цьому разі можна виконати за такою адаптованою наближеною формулою:

$$d_i = \sqrt[5]{\frac{1,6 \cdot 10^3 \cdot \dot{V}^{1,85} \cdot L}{10^{10} \cdot \Delta p \cdot p_{\max} \cdot 7,21}}$$

Константа 7,21 враховує половину технічної довжини труби й половину об'ємного потоку.

Звідси випливає:

$$d_i = \sqrt[5]{\frac{1,6 \cdot 10^3 \cdot 0,025^{1,85} \cdot 120}{10^{10} \cdot 0,08 \cdot 8 \cdot 7,21}}$$

$$\Rightarrow d_i = 0.021 \text{ м} \geq 21 \text{ мм}$$

Обраний розмір труби: композитна труба TECeflex розміром 32 (32 x 4 мм)

Розрахунок показує, що за використання кільцевої труби як розподільчої труби діаметр труби зазвичай можна зменшити принаймні на один розмір.

Додаток

Список опору PPSU

Назва торгової марки	Дата	Концентрація	Виробник	Використання
Охолоджувальні мастила				
Мастило для охолодження Castrol nonol		100 %	Castrol	Не дозволено
Rocol RTD		100 %		Не дозволено
Охолоджувальне мастило M200 N°1	Червень 2009 р.	100 %		Не дозволено
Дезінфікувальні засоби				
FINKTEC FT-99 CIP		6 %	Finktec GmbH	Не дозволено
Mikro Quat		100 %	Ecolab	Не дозволено
Mikrobac forte		1 %, 23 °C	Bode Chemie	Дозволено
Пероксид водню		35 %, 23 °C		Дозволено
Перманганат калію KMnO ₄		15 мг/л, 23 °C		Дозволено
Гіпохлорит натрію NaOCl		> 6 %, 23 °C		Дозволено
Гіпохлорит кальцію Ca(ClO) ₂		50 мг/л, 23 °C		Дозволено
Діоксид хлору ClO ₂		6 мг/л, 23 °C		Дозволено
Aniosteril D2M	Червень 2009 р.	5 %	Laboratoires Anios	Дозволено
Aniosteril Contact	Червень 2009 р.	1 %	Laboratoires Anios	Дозволено
Witty W4		2 %, 23 °C, 4 год		Дозволено
Засіб для видалення накипу				
DS-40		4 %		Не дозволено
Захист котла від шуму		0,20 %		Дозволено
Calcolith DP		10 %, 40 °C, 24 год		Дозволено
Calcolith TIN-BE		5 %, 80 °C, 24 год		Дозволено
Побутові засоби для видалення накипу (швидкі засоби для видалення накипу)		20 %		Дозволено
LS1		0,60 %		Дозволено
MB1		4 %		Дозволено
Super Concentrate		0,20 %		Дозволено
Superfloc		2 %		Дозволено
Мийні засоби				
Arkopal 110		5 %	Hoescht	Не дозволено
ANTI-KAL		100 %	P & G	Не дозволено
BREF Для ванних кімнат		100 %	Henkel	Дозволено
BREF - Fresh Shower		100 %	Henkel	Дозволено
CAROLIN - gloss cleaner		1,80 %	Boltom Belgium	Дозволено
CAROLIN - active fresh		1,90 %	Boltom Belgium	Дозволено
CAROLIN - with linseed oil		1,90 %	Boltom Belgium	Дозволено
CAROLIN - Marseille soap		1,80 %	Boltom Belgium	Дозволено
Mister Proper - Лимон		3,40 %	P & G	Не дозволено
Meister Proper - Extra Hygiene		3,50 %	P & G	Дозволено
Meister Proper - sensitive surfaces		2,40 %	P & G	Не дозволено
Meister Proper - orange peel		3,40 %	P & G	Не дозволено
Meister Proper - winter fresh		3,40 %	P & G	Не дозволено
TERRA - stone floors		12 %	Henkel	Дозволено
TERRA - parquet		3,20 %	Henkel	Дозволено

Назва торгової марки	Дата	Концентрація	Виробник	Використання
TERRA - high gloss floors	Червень 2009 р.	100 %	Henkel	Дозволено
Герметики				
Герметик для різьби Cimberio Loxeal 58 11 PTFE		100 %		Не дозволено
Dreibond 5331		100 %, 23 °C	Dreibond	Не дозволено
EPDM ущільнювальне кільце з гуми		100 %	Join de France	Дозволено
Easyfit (Griffon)	Червень 2009 р.	100 %	Bison International	Не дозволено
Everseal герметик для трубної різьби		100 %, 82 °C	Federal Process Corp.	Не дозволено
FACOT PTFE SEAL (PTFE герметик)		100 %		Не дозволено
Filjoint	Червень 2009 р.	100 %	GEB	Не дозволено
FILETPLAST EAU POTABLE	Червень 2009 р.	100 %	GEB	Дозволено
GEBATOUT 2	Червень 2009 р.	100 %	GEB	Дозволено
GEBETANCHE 82 (EX-GEB)	Червень 2009 р.	100 %	GEB	Не дозволено
Griffon монтажний комплект		100 %	Verhagen-Herlitzius BV.	Дозволено
Герметик Kolmat (від - 30 до + 135 °C)		100 %	Denso	Дозволено
Locher Paste Spezial		100 %	Locher & Co AG	Дозволено
Loctite 5061		100 %	Loctite	Дозволено
Розчинник для видалення герметика Loctite 518		100 %, 82 °C	Loctite	Не дозволено
Loctite 5331	Червень 2009 р.	100 %	Loctite	Дозволено
Loctite 5366 silicomet AS-310		100 %	Loctite	Дозволено
Loctite 542		100 %, 23 °C	Loctite	Не дозволено
Loctite 55	Червень 2009 р.	100 %	Loctite	Не дозволено
Різьбовий герметик Loctite 572	Червень 2009 р.	100 %, 60 °C	Loctite	Не дозволено
Loctite 577		100 %, 23 °C	Loctite	Не дозволено
Loctite Dryseal	Вер. 2008 р.	100 %	Loctite	Дозволено
Manta Tape		100 %		Дозволено
Multipak		100 %		Дозволено
Neo-Fermit		100 %	Nissen & Volk	Дозволено
Neo-Fermit Universal 2000		100 %	Nissen & Volk	Дозволено
Plastic Fermit - герметик		100 %	Nissen & Volk	Дозволено
Precote 4		100 %	Omnifit	Не дозволено
Precote 80		100 %	Omnifit	Не дозволено
RectorSeal # 5		100 %, 82 °C	RectorSeal Corp.	Не дозволено
Червоний силіконовий герметик (від - 65 до + 315 °C) Силіконовий герметик		100 %	Loctite	Дозволено
Rite-Lok		100 %	Chemence	Не дозволено
Клей для гуми та ущільнювачів Scotch-Grip # 1300		100 %, 82 °C	3M	Не дозволено
Клей для гуми та ущільнювачів Scotch-Grip # 2141		100 %, 82 °C	3M	Не дозволено
Клей для гуми та ущільнювачів Scotch-Grip # 847		100 %, 82 °C	3M	Не дозволено
Selet Unyte		100 %, 82 °C	Whitman	Не дозволено
Tangit metalock	Кві 2007 р.	100 %	Henkel	Не дозволено
Tangit Racoretanche	Червень 2009 р.	100 %	Loctite	Дозволено
Tangit Unilock	Червень 2009 р.	100 %	Henkel	Не дозволено
TWINEFLO (стрічка з ПТФЕ) + засіб для обробки		100 %	Resitape / Ulith	Дозволено
Twineflon	Березень 2009 р.	100 %	Unith	Дозволено
Unipack	Тра 2006 р.	100 %		Не дозволено
Unipack Packsalve		100 %		Дозволено
Viscotex Locher Paste 2000		100 %		Дозволено

Додаток

Назва торгової марки	Дата	Концентрація	Виробник	Використання
Клей				
Atmosfix	Липень 2009 р.	100 %	Atmos	Не дозволено
ARMAFLEX 520 ADHESIVE	Грудень 2008 р.	100 %, 50 °C		Не дозволено
ARMAFLEX HT 625	Грудень 2009 р.	100 %, 50 °C		Не дозволено
BISON SILIKONENKIT SANITAIR		100 %		Дозволено
Контактний клей Bison-Tix		100 %, 23 °C	Perfecta International	Не дозволено
Силіконовий герметик CFS SILICONE SEALANT S-200)		100 %		Дозволено
Colle Mastic hautes Performances	Червень 2009 р.	100 %	Orapi	Дозволено
Епоxy ST100	Липень 2007 р.	100 %		Не дозволено
GENKEM CONTACT ADHESIVE		100 %		Не дозволено
GOLD CIRCLE SILICONEKIT BOUW TRANSPARENT		100 %		Дозволено
Knauf Sanitär Silicone Kit		100 %		Дозволено
Knauf Silicone Kit for Acrylic	Липень 2009 р.	100 %	Henkel	Дозволено
Pattex colle rigide PVC		100 %		Не дозволено
Клей PEKAY GB480 (Vidoglue)		100 %		Не дозволено
Клей PEKAY GB685 (Insulglue)		100 %		Дозволено
Repa R 200		100 %		Дозволено
RUBSON SILIKON SANITÄR TRANSPARENT SET		100 %	Rubson	Дозволено
RUBSON SILIKON SANITÄR TRANSPARENT SET		100 %	Rubson	Дозволено
Гідрофобний клей для деревини		100 %		Дозволено
Піни				
BISON PUR FOAM	Березень 2009 р.	100 %		Не дозволено
Boxer Mounting Foam	Лют 2007 р.	100 %		Не дозволено
Gunfoam - Winter - Den Braven East sp. z o.o.	Лют 2007 р.	100 %		Не дозволено
Gunfoam Proby	Лют 2007 р.	100 %		Не дозволено
Hercusal	Лют 2007 р.	100 %		Не дозволено
MODIPUR HS 539	Липень 2009 р.	100 %	Wickes	Не дозволено
MODIPUR US 24 TEIL 2	Липень 2009 р.	100 %		Не дозволено
MODIPUR HS 539 / US 24 TEIL 2 (1/1)	Липень 2009 р.	100 %		Не дозволено
Піна PUR (містить дифенілметан-4,4-діізоціанат)		100 %		Не дозволено
O.K. - 1 K PUR		100 %		Не дозволено
Omega Faum - піна	Лют 2007 р.	100 %		Не дозволено
Proby Mounting Foam	Лют 2007 р.	100 %		Не дозволено
PURATEC - 1 K PUR		100 %		Не дозволено
PURATEC - 2 K PUR		100 %		Не дозволено
Ramsauer PU foam	Липень 2009 р.	100 %		Не дозволено
Shaft and Well Foam Klima plus		100 %		Не дозволено
Монтажна піна Soudal для низьких температур	Лют 2007 р.	100 %		Не дозволено
SOUDAL Піна для пістолетів Soudalfoam -10	Лют 2007 р.	100 %		Не дозволено
Пінополіуретан SOUDAL	Липень 2009 р.	100 %		Не дозволено
Монтажна піна для дверей 2-K Klima plus		100 %		Дозволено
TYTAN Професійна піна для пістолетів зимова	Лют 2007 р.	100 %		Не дозволено
TYTAN Professional пістолетна піна для ПВХ	Лют 2007 р.	100 %		Не дозволено
TYTAN Professional Lexy 60 низького тиску	Лют 2007 р.	100 %		Не дозволено
Монтажна піна TYTAN Euro-Line	Лют 2007 р.	100 %		Не дозволено
TYTAN Professional монтажна піна для ПВХ	Лют 2007 р.	100 %		Не дозволено
ZIMOWA SUPER PLUS - (монтажна піна)	Лют 2007 р.	100 %		Не дозволено
Мастила				

Назва торгової марки	Дата	Концентрація	Виробник	Використання
BAYSILONE OIL M 1000		100 %		Дозволено
BECHEM BERUSOFT 30		100 %	bechem	Дозволено
Bechem Berulube Sihaf 2	Тра 2008	100 %	bechem	Дозволено
Dansoll Silec Blue Silicone Spray		100 %	dansoll	Дозволено
Dansoll Super Silec Sanitär mounting paste		100 %	dansoll	Дозволено
Huile de chenevis		100 %		Дозволено
Kluber Proba 270		100 %	Kluber	Дозволено
Kluber Paralig GTE 703		100 %, 80 °C, 96 год	Kluber	Дозволено
Kluber Syntheso glep1		100 %, 135 °C, 120 год	Kluber	Не дозволено
KLÜBERSYNTH VR 69-252		100 %	Kluber	Дозволено
Kluber Unislikikone L641		100 %	Kluber	Дозволено
Kluber Unislikikone TKM 1012		100 %, 80 °C, 96 год	Kluber	Дозволено
OKS 462 / 0956409		100 %	Kluber	Дозволено
OKS 477 VALVE GREASE		100 %	Kluber	Дозволено
Laureat Zloty Installator		100 %		Дозволено
Luga Spray (Leif Koch)		100 %	Leif Koch	Дозволено
Rhodorsil 47 V 1000		100 %, 80 °C, 96 год		Дозволено
SiliKon Spray (Motip)		100 %	Motip	Дозволено
silicona lubrificante SDP ref S-255		100 %		Дозволено
Silicone oil M 10 - M 100000		100 %		Дозволено
Силіконове мастило М 5		100 %		Дозволено
Turmisilon GL 320 1-2		100 %		Дозволено
UNISILIKON L250L	Чер 2008 р.	100 %		Дозволено
Wacker silicone		50 %, 95 °C, 96 год	Wacker	Не дозволено
Метали				
Іони міді (Cu 2+)		50 част/млн		Дозволено
Solder flux S 39	Червень 2009 р.	100 %		Дозволено
Solder flux S 65	Липень 2009 р.	100 %		Не дозволено
YORKSHIRE FLUX		100 %		Не дозволено
Degussa Degufit 3000		100 %	Degussa	Дозволено
Іони алюмінію (Al 3+)		50 част/млн		Дозволено
Atmosflux	Лип 2008 р.	100 %		Дозволено
Фарба				
Sigma Superprimer TI		100 %	Sigma Coatings	Дозволено
Sigma Amarol		100 %	Sigma Coatings	Дозволено
Decalux		100 %	De Keyn Paint	Дозволено
Permaline		100 %	ITI-Trimetal	Дозволено
Silvatane		100 %	ITI-Trimetal	Дозволено
Водоемульсійна глянцева фарба DULUX		100 %	ICI	Не дозволено
Водоемульсійна фарба DULUX, шовковий глянець, сатинова		100 %	ICI	Не дозволено
DULUX для мікропористої деревини, шовковий глянець		100 %	ICI	Дозволено
Фарба для підлоги DULUX, стійка, шовковий глянець		100 %	ICI	Дозволено
DULUX фарба по металу, антикорозійна, високоглянцева		100 %	ICI	Дозволено

Додаток

Назва торгової марки	Дата	Концентрація	Виробник	Використання
Hammerite білий, шовковистий блиск		100 %	ICI	Дозволено
Hammerite білий, високий глянець, на основі Xyleen		100 %	ICI	Не дозволено
Hammerite сріблясто-сірий глянцевий, на основі Xyleen		100 %	ICI	Дозволено
Boss Satin		100 %	BOSSPAINTS	Дозволено
Hydrosatin Interior		100 %	BOSSPAINTS	Дозволено
Carat		100 %	BOSSPAINTS	Дозволено
Bolatex		100 %	BOSSPAINTS	Дозволено
Optiprim		100 %	BOSSPAINTS	Дозволено
Elastoprim		100 %	BOSSPAINTS	Дозволено
Plastiprop		100 %	BOSSPAINTS	Не дозволено
Formule MC		100 %	BOSSPAINTS	Не дозволено
MAPEGRUNT		100 %	Mapei	Дозволено
DULUX PRIMER		100 %	ICI	Дозволено
UNI-GRUNT		100 %	Atlas	Дозволено
Наповнювач для стін і будівельні матеріали				
Bituperl (ізоляційний наповнювач з бітумом)		100 %		Дозволено
Ізоляційне покриття з бітумом		100 %		Дозволено
Холодний клей для бітумного паперу		100 %		Дозволено
Клей Climacoll для теплоізоляційної піни для труб		100 %		Не дозволено
Compactuna		6 %		Дозволено
FERROCLEAN 9390	Лют 2008 р.	100 %		Дозволено
FT-extra		100 %		Дозволено
Ґрунтовка Giso base		100 %		Не дозволено
KNAUF STUC PRIMER	Липень 2009 р.	100 %		Дозволено
Mellerud mould killer		100 %		Дозволено
Ізоляція з мінеральної вати із шаром, що блокує випаровування металу	Липень 2007 р.	100 %		Не дозволено
Nivoperl (ізоляційний наповнювач)		100 %		Дозволено
PCI LASTOGUM	Лют 2008 р.	100 %		Дозволено
PCI Seccoral 1K	Лют 2008 р.	100 %		Дозволено
Perfax Rebouche tout	Липень 2009 р.	100 %		Дозволено
Ізоляційна піна для ПЕ труб		100 %		Дозволено
Наповнювач для внутрішніх стін Polyfilla		100 %	Polyfilla	Дозволено
Porion Швидкий шпатель		100 %	Henkel	Дозволено
Porion розчин для ремонту		100 %	Henkel	Не дозволено
Портландцемент - цемент		100 %	CBR	Дозволено
RIKOMBI KONTAKT (RIGIPS)		100 %		Дозволено
Самоклеюча ізоляція з пінополіетилену (пакувальна стрічка)		100 %		Не дозволено
SOPRO FDH 525 (рідка плівка)	Вер. 2008 р.	100 %		Дозволено
Stucal Putz		100 %	Gyproc	Дозволено
TANGIT REINIGER	Липень 2007 р.	100 %		Не дозволено
TANGIT special cleaner	Липень 2007 р.	100 %		Дозволено
Клей для плитки		100 %		Дозволено
Універсальний ґрунт		100 %		Дозволено
Дерев'яно-бетонний мультиплекс Bruynzeel (випаровування з ...)		100 %		Не дозволено
Деревина Сосна (випаровування від ...)		100 %		Не дозволено

Назва торгової марки	Дата	Концентрація	Виробник	Використання
Деревноволокнисті плити MDF середньої щільності (випаровування від ...)		100 %		Не дозволено
Водостійка клеєна плита Multiplex (випаровування від ...)		100 %		Не дозволено
Anti-Termite				
Aripyreth Oil Solution		100 %, 23 °C		Дозволено
Baktop MC		100 %, 23 °C		Дозволено
Ecolofen CW		100 %, 23 °C		Дозволено
Ecolofen Emulsifiable Concentrate - концентрат, що емульгується		100 %, 23 °C		Дозволено
Ecolofen Oil Solution - масляний розчин		100 %, 23 °C		Дозволено
Grenade MC		100 %, 23 °C		Дозволено
Hachikusan 20WE/AC		100 %, 23 °C		Дозволено
Hachikusan FL		100 %, 23 °C		Дозволено
Kareit Oil Solution - масляний розчин		100 %		Дозволено
Rarap MC		100 %, 23 °C		Дозволено
Інгібітори корозії				
BAYROFILM T 185		0,30 %		Дозволено
Інгібітор корозії Copal	Квітень 2007 р.	100 %		Дозволено
KAN-THERM	Вер. 2008 р.	100 %		Дозволено
INIBAL PLUS	Вер. 2008 р.	100 %		Дозволено
NALCO VARIDOS 1PLUS1	Січ 2009 р.	2 %, 23 & 95 °C		Дозволено
Спреї для виявлення витоків газу				
LIQUI MOLY leak seeker spray		100 %, 23 °C		Дозволено
Multitek gas leak spray		100 %		Не дозволено
Sherlock gas leak detector		100 %		Дозволено
Ulith leak detector spray	Вер. 2008 р.	100 %		Дозволено
LEAK TRACE SPRAY 400ML (PART 3350)	Січ 2009 р.	100 %, 23 °C і 95 °C		Дозволено
LEAK TRACE SPRAY 400ML (PART 1809)	Січ 2009 р.	100 %, 23 °C і 95 °C		Дозволено
LEAK TRACE PLUS (PART 890-27)	Січ 2009 р.	100 %, 23 °C і 95 °C		Дозволено
LEAK TRACE 400 ML (PART 890-20)	Січ 2009 р.	100 %, 23 °C і 95 °C		Дозволено
LEAK TRACE SPRAY ROTEST	Січ 2009 р.	100 %, 23 °C і 95 °C		Дозволено
GUPOFLEX LEAK-SEEKER (ART 301) leak seeker	Січ 2009 р.	100 %, 23 °C і 95 °C		Дозволено
LEAK TRACE 5 L (PART 4120)	Січ 2009 р.	100 %, 23 °C і 95 °C		Дозволено
GUEPO LEAK-SEEKER ETL (ART 121) leak seeker	Січ 2009 р.	100 %, 23 °C і 95 °C		Дозволено
GUEPO LEAK-SEEKER SOAPLESS (ART 131) безмильний шукач витоків	Січ 2009 р.	100 %, 23 °C і 95 °C		Дозволено
GASLEAK DETECTOR (GRIFFON)	Червень 2009 р.	100 %, 60 °C		Дозволено
GASLEAK DETECTOR KZ gas leak detector	Червень 2009 р.	100 %, 60 °C		Дозволено

Інформація в цій таблиці зібрана на основі наших знань і призначена для загального ознайомлення. Наведені в таблиці результати показують типові середні значення з репрезентативної кількості індивідуальних результатів вимірювань. Ці значення в жодному разі не можна розглядати як технічні характеристики.

TECE також не несе відповідальності за використання продуктів, які не включені до цього списку.