

CALPEX PUR-KING



система низкотемпературных сетей отопления и горячего водоснабжения

Гибкий и уверенный путь в будущее

Магический порог побит
 $\lambda_{50} 0.0199 \text{ Вт/мК}$



Оглавление

1.0	Оглавление	
1.1	Описание системы	
1.100	Описание системы (общие сведения)	1.375 Резьбовое соединение, муфта ровная, поникающая
1.105	Описание системы (характеристики)	1.380 Резьбовые соединения, тройник
1.106	Описание системы (характеристики)	1.385 Пресс-фитинги, резьба, приварной патрубок со скользящей муфтой
1.110	Характеристики выносливости расчет на долговечность	1.390 Пресс-фитинги, муфта, отвод 90° со скользящей муфтой
1.115	Трубы и элементы CALPEX PUR-KING / CALPEX-UNO, PN6	1.395 Пресс-тройник, со скользящей муфтой
1.116	Трубы и элементы CALPEX PUR-KING / CALPEX-DUO, PN6	1.400 Электросварные муфты
1.120	Трубы и элементы CALPEX-UNO/-DUO, PN10	1.405 Муфта концевая, стандартная, термоусадочная
1.125	Трубы и элементы CALPEX-QUADRIGA, PN6, PN10	1.410 Уплотнительное кольцо в стене, для сквозных отверстий в стене
1.2	Планирование, проектирование	1.415 Ввод в здание, сквозное отверстие в стене
1.200	Диаграмма потери давления, CALPEX PN6	1.420 Лабиринтное уплотнительное кольцо в стене, отверстия, выполненные кольцевым сверлом/цементная защитная труба
1.205	Диаграмма потери давления, CALPEX PN10	1.425 Ввод в здание, отверстия, выполненные кольцевым сверлом/цементная защитная труба
1.210	Теплопотери, CALPEX PN6	1.430 Сигнальная лента для трассы
1.215	Теплопотери, CALPEX PN10	
1.220	Теплопотери, CALPEX PN6, CALPEX PN10, QUADRIGA	
1.3	Комплектующие	1.5 Подземные работы, монтаж
1.300	Отвод 90°, CALPEX PN6, UNO и DUO	1.500 Прокладка трассы
1.305	Отвод 90°, CALPEX PN10, UNO и DUO	1.505 Размеры траншеи
1.310	Отвод 90°, CALPEX PN6, CALPEX PN10, QUADRIGA	1.510 Присоединение (жесткое/гибкое), пластмассовая наружная труба CALPEX
1.315	Полумуфта CALPEX-L	1.515 Узел ввода в здание с резьбовым соединением, ввод в колодец, усилия в месте крепления
1.316	Полумуфта CALPEX-Big-L	1.520 Узел ввода в здание с пресс-соединением, ввод в колодец, усилия в месте крепления
1.320	Муфта термоусадочная из полиэтилена высокой плотности (HDPE)	1.525 Монтаж узла ввода в здание
1.325	Полумуфта CALPEX-I	1.530 Монтажный инструмент, общего назначения и специальный для резьбового соединения
1.326	Полумуфта CALPEX-Big-I	1.535 Монтажный инструмент, для соединения при помощи скользящих муфт
1.330	Полумуфта CALPEX-T	1.540 Нагревательная лента, CALPEX PN10, монтаж, датчик, соединение
1.335	Полумуфта CALPEX-Big-T	
1.340	Тройник	1.7 Приложения
1.345	Параллельные соединения, CALPEX PN6	1.710 Просчет потерь давления и подбор диаметра труб
1.350	Распределительный колодец	1.720 Монтаж трубопроводов CALPEX
1.355	Распределительный колодец, указания по монтажу	
1.360	Защитная бетонная плита для распределительного колодца	
1.365	Изоляционный материал, полиуретановая пена	
	Емкость с полиуретановой пеной	
1.370	Резьбовые соединения, наружная резьба, приварной патрубок	

Производитель имеет право на внесение дополнений и правок в техническую документацию, а также изменение ассортимента и артикулов продукции без уведомления. Все технические вопросы рекомендуем предварительно согласовывать с представителем Производителя.

Описание системы

1. Общие сведения

CALPEX – это запатентованное название гибкой системы труб компании BRUGG Rohrsysteme, созданной специально для диапазона низких температур отопления. Она предназначена для малых и средних сетей центрального и автономного отопления, а также для применения в промышленности и сельском хозяйстве, в системах хозяйствственно-питьевого водоснабжения, канализационных сетях, холодильных установках и в оборудовании плавательных бассейнов.

Система CALPEX оснащена внутренней трубой из сетчатого поперечно-сшитого полиэтилена (PEX-a). Этот материал был выбран за свои отличные термические и механические характеристики. Коррозионно- и химически стойкий материал очень легко обрабатывается вручную. Изделие не содержит вредных веществ и поэтому является абсолютно безопасным для окружающей среды.

Труба из сшитого по пероксидной технологии полиэтилена (PEX-a) оснащена органическим антидиффузионным защитным слоем (EVOH).

Изоляция выполнена из не содержащего фторхлоруглеводородов гибкого пенополиуретана, обладающего великолепными теплоизоляционными свойствами. Это позволяет свести к минимуму тепловые потери в сетях, до 1% (в зависимости от условий и технических параметров проекта).

Благодаря гибкости системы CALPEX ее можно успешно использовать на любых трассах с учетом всех инженерно-геологических условий, а так же в районах с повышенной сейсмической активностью. Она позволяет пересекать инженерные коммуникации сверху или снизу, а также легко обходить препятствия не используя при этом компенсационных устройств, неподвижных опор и отводов.

Независимо от классической конструкции трубы при использовании системы CALPEX можно выбирать кратчайшую трассу. В отличии от жестких стальных трубопроводов, в конструкции системы CALPEX нет необходимости применять системы оперативно-дистанционного контроля (ОДК), электрохимической защиты и т.п.

Система CALPEX поставляется на строительную площадку в виде отрезков нужной длины, а также бухт или труб максимальной длины, намотанных на кабельный барабан. За счет большой длины поставляемых участков можно осуществлять прокладку трубопроводов практически без подземных соединений. Поэтому траншеи для укладки труб могут быть более узкими. В результате обеспечивается значительная экономия средств на выполнение подземных строительных работ. Это относится, в частности, к трубопроводам серии DUO.

Если дополнительно принять во внимание очень короткое время укладки, становится ясно, что система CALPEX является не только технически совершенным решением, но и ключом к быстрому и экономичному строительству сетей централизованного теплоснабжения благодаря сокращению координационных затрат на строительной площадке, а также быстрой и простой укладке.

Физические характеристики трубы из поперечно-сшитого полиэтилена (PEX-a) в сочетании с комбинированным изоляционным материалом позволяют осуществлять укладку без учета теплового расширения, а так же исключают необходимость ежегодного отключения систем для плановых испытаний в неотапливаемый период. Прогнозированный срок службы трубопроводов CALPEX – 49 лет.

Монтаж соединительных деталей выполняется очень просто. При помощи обычных резьбовых, пресс-соединений или электросварочных муфт соединения монтируются быстро и надежно. Широкий ассортимент комплектующих позволяет создавать решения для любой возможной ситуации.

Трубы системы CALPEX изготавливаются в соответствии с действующим стандартом (EN 15632).

2. Область применения

CALPEX PN6,

серия труб 5 (SDR 11):

Макс. температура для длительного режима работы T_{Bmax} : 80 °C

Макс. доп. рабочая температура T_{max} : 95 °C (скользящая)

Макс. доп. рабочее давление p: max. 6 бар
см. стр. CPX-E 1.110

CALPEX PN 10

серия труб 3.2 (SDR 7.4):

Макс. температура для длительного режима работы T_{Bmax} : 80 °C

Макс. доп. рабочая температура T_{max} : 95 °C (скользящая)

Макс. доп. рабочее давление p: max. 10 бар
см. стр. CPX-E 1.110

Описание системы

1. Композитная система

Требования:

Гибкие системы труб с заводской изоляцией, соответствующие стандарту EN 15632-1/-2

Огнестойкость:

Класс стройматериалов B2 (умеренная воспламеняемость) согласно DIN 4102

2. Внутренняя труба

Материалы	Основной материал: полиэтилен высокой плотности (HDPE), сшитый по пероксидной технологии (PEX-a), цвет: натуральный
Адгезионный состав	Модифицированный, термостабилизированный полиэтилен, цвет: красный (CALPEX PN6), белый (CALPEX PN10)
Кислородный запирающий слой	Сополимер этилена и винилового спирта (EVOH), термостабилизированный, цвет: натуральный
Требования	Согласно DIN 16892/DIN 16893 и EN DIN 12318-2, трубы серии 3.2 согласно операционной карте Немецкого союза специалистов водо- и газоснабжения (DVGW) W 544
Непроницаемость для кислорода	Согласно DIN 4729 коэффициент пропускания кислорода относительно внутреннего объема трубы при 40 °C; согласно DIN 4726 составляет ≤ 0,10 г/(м³ в день)
Серии труб DIN 16893	Серия 5 (SDR 11): для CALPEX PN6 (с запирающим слоем EVOH) Серия 3.2 (SDR 7.4): для CALPEX PN10(с запирающим слоем EVOH)
Характеристики выносливости	см. стр. каталога CPX-E 1.110
Характеристики	Нечувствительны к действию агрессивной воды, незначительные потери давления, очень хорошая химическая и механическая стойкость

Внутренняя труба PEX-A	Эталонная температура °C	Значение	Стандарт испытания
Плотность	–	932 – 935 кг/м³	ISO 1183
Теплопроводность	–	0,38 Вт/мК	согласно инструкции Американского общества по испытанию материалов (ASTM) C 1113
Прочность на разрыв	20	мин. 18 Н/м²	ISO 6259
Прочность на разрыв	80	мин. 8 Н/м²	ISO 6259
Модуль упругости	20	600 Н/мм²	ISO 527
Модуль упругости	80	200 Н/мм²	ISO 527
Коэффициент линейного расширения	20	1,4 – 10 E-4 1/K	–
Коэффициент линейного расширения	100	2,0 – 10 E-4 1/K	–
Температура плавления кристаллов	–	128 – 134 °C	–
Хим. стойкость	20/40/60	-	DIN 8075 B.1

Описание системы

3. Теплоизоляция

Материалы:

CALPEX PN6

Не содержащий фторхлоруглеводородов полиуретан, вспененный под действием циклопентана (PUR)

CALPEX PUR-KING

Не содержащий фторхлоруглеводородов полиуретан, вспененный под действием циклопентана (PUR) при высоком давлении

CALPEX PN10

Не содержащий фторхлоруглеводородов, на 100 % вспененный под действием CO₂ полиуретан (PUR)

Изоляция из полиуретана	Эталонная темп. °C	Значение для CALPEX PN6 *Значение для CALPEX PUR-KING	Значение для CALPEX PN10	Стандарт испытания
Плотность	—	> 50 кг/м ³	> 50 кг/м ³	EN 253
Продольная прочность на срез		≥ 90 кПа		EN 15632-2
Теплопроводность гибких систем	50	≤ 0,0216 Вт/мК ≤ 0,0199 Вт/мК*	≤ 0,0234 Вт/мК	EN 253 и ISO 8497
Теплопроводность жестких систем	50	≤ 0,0260 Вт/мК	—	EN 253 и ISO 8497
Замкнутость ячеек	—	≥ 90 %	≥ 90 %	EN 253
Поглощение влаги	100	≤ 10 %	≤ 10 %	EN 15632-1

Указание:

Теплопотери указаны не на основании данных EN 15632, а согласно планируемой редакции стандарта.

4. Защитная оболочка

Материалы: Линейный полиэтилен низкой плотности (LLDPE), изготовленный методом бесшовной экструзии
Функция: Защита от механических воздействий и влаги

Защитная оболочка из LLDPE	Эталонная темп. °C	Значение	Стандарт испытания
Плотность	—	918 – 922 кг/м ³	ISO 1183
Теплопроводность	—	0,33 Вт/мК	DIN 52612
Температура плавления кристаллов	—	122 °C	ISO 11357-3

Характеристики выносливости

Расчет на долговечность

Рабочая температура °C	CALPEX PN 6 (серия труб 5 / SDR 11)					CALPEX PN 10 (серия труб 3,2 / SDR 7,4)				
	Рабочее давление (бар)					Рабочее давление (бар)				
	1 год	5 лет	10 лет	25 лет	50 лет	1 год	5 лет	10 лет	25 лет	50 лет
10	17,9	17,5	17,4	17,2	17,1	28,3	27,8	27,6	27,3	27,1
20	15,8	15,5	15,4	15,2	15,1	25,1	24,6	24,4	24,2	24,0
30	14,0	13,8	13,7	13,5	13,4	22,3	21,9	21,7	21,4	21,3
40	12,5	12,2	12,1	12,0	11,9	19,8	19,4	19,3	19,1	18,9
50	11,1	10,9	10,8	10,7	10,6	17,7	17,3	17,2	17,0	16,8
60	9,9	9,7	9,7	9,5	9,5	15,8	15,5	15,3	15,2	15,0
70	8,9	8,7	8,6	8,5	8,5	14,1	13,8	13,7	13,6	13,4
80	8,0	7,8	7,7	7,6	—	12,7	12,4	12,3	12,1	—
90	7,2	7,0	6,9	—	—	11,4	11,1	11,0	—	—
95	6,8	6,6	6,6	—	—	10,8	10,6	10,5	—	—

1 МПа = 10 бар

Характеристики выносливости

Допустимые значения рабочего давления согласно DIN 16892/93 указаны для воды в качестве протекающей среды и рассчитаны с учетом коэффициента надежности (SF) 1,25 (согласно DIN EN ISO 12162). Производители пластмассовых труб осуществляют контроль указанных значений в ходе долговременных исследований, а независимые испытательные институты в разных странах проводят испытания и утверждают их. Максимальная установленная рабочая температура составляет 95 °C, но при этом учитывается кратковременное превышение температуры (аварийная температура) до 110 °C. Типичное скользящее распределение температур подающей трубы в теплосети дает среднегодовую температуру ок. 66 °C.

Расчет на долговечность согласно закону Майнера

Расчет на долговечность согласно (закон Майнера). Расчет срока эксплуатации при использовании системы труб из поперечно-сшитого полиэтилена с переменной рабочей температурой можно выполнить на основании закона Майнера (EN ISO 13760).

Примеры использования

Основой является типичная собирательная температура в течение года при скользящем режиме работы (согласно EN 15632-2)

1 год = 365 дней = 8760 часов.

Рабочая температура °C	Пример 1 Годовой срок эксплуатации ч	Пример 2 Годовой срок эксплуатации ч	Пример 3 Годовой срок эксплуатации ч
95	3,3	0	0
90	292	50	50
85	0	100	1000
80	8468	200	3450
75	0	2000	1000
70	0	2410	0
65	0	4000	0
60	0	0	0
Итого	8763,3	8760	5500

Общее рабочее время должно соответствовать годовому периоду работы (макс. 8760 ч.). Для систем, работающих исключительно в отопительный период, общее рабочее время может быть ниже 8760 ч.

Пример 1 взят из температурного профиля в части 1, который означает общий срок службы 30 лет и 100 ч.

При расчете в соответствии с законом Майнера, в примере 2 срок эксплуатации трубопровода – более чем 50 лет и в примере 3 – расчетный срок более 40 лет.

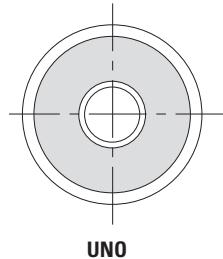
Трубы и элементы CALPEX-UNO

CALPEX PN6

CALPEX в бухтах:

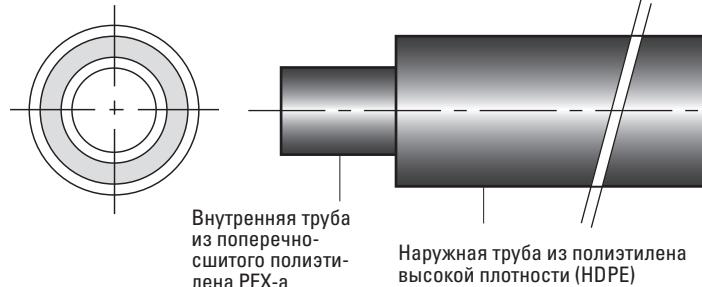
Размеры:

CPX 25/76 – 140/202

**CALPEX в штангах:**

Размеры:

CPX 160/250

**CALPEX PUR-KING / CALPEX PN6, UNO**

Типоразмер	Труба раб. PEX-а $d \times s$ мм	Ном. внутр. диаметр DN	Ном. диаметр дюйм "	Наружная оболочка $D \times s1$ мм	Rmin	Vr	Вес	Lmax** Бухта Maxi м
25/76*	25 x 2,3	20	¾	78 x 1,9	0,45	0,32	0,90	1000
32/76*	32 x 2,9	25	1	78 x 1,9	0,50	0,53	1,00	1000
40/91*	40 x 3,7	32	1¼	93 x 2,1	0,55	0,83	1,39	715
50/111*	50 x 4,6	40	1½	113 x 2,3	0,60	1,30	1,97	450
63/126*	63 x 5,8	50	2	128 x 2,7	1,00	2,07	2,60	291
75/142*	75 x 6,8	65	2½	143 x 2,9	0,70	2,96	3,39	260
90/162	90 x 8,2	80	3	163 x 3,2	1,00	4,25	4,56	149
110/162	110 x 10,0	100	4	163 x 3,2	1,10	6,36	5,10	149
125/182	125 x 11,4	125	5	183 x 3,3	1,30	8,20	6,37	86
140/202	140 x 12,7	125	5	202 x 3,3	1,40	10,31	7,60	80
160/250	160 x 14,6	150	6	250 x 3,9	–	13,43	11,31	12

*CALPEX PUR-KING

где:

Rmin – минимальный радиус изгиба

Vr – объем рабочей трубы

Lmax – максимальная поставляемая длина**

** Возможна поставка частей общей длины. Длина бухты при поставке может варьироваться (+/- 5%)

- По запросу мы производим изделия других размеров или специальные конструкции (> 500 м).
- По запросу мы поставляем изделия большей или меньшей длины в намотанном на барабан виде.
- Размеры бухт: **Бухта Maxi** – наружный диаметр 2800 мм x 1200 мм (ширина)

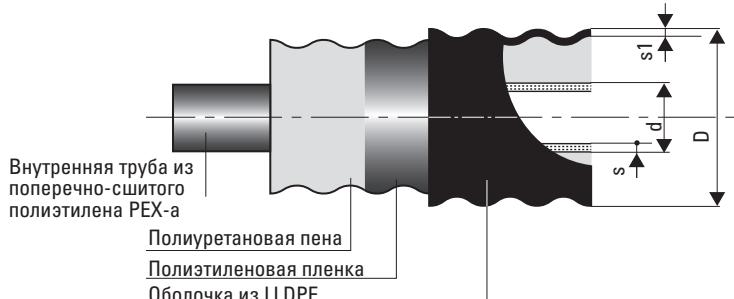
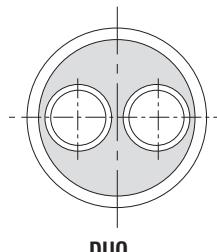
Трубы и элементы CALPEX-DUO

CALPEX PN6

CALPEX в бухтах:

Размеры:

CPX 25/76 – 140/202

**CALPEX PN6, DUO**

Типоразмер	Труба раб. PEX-а d x s	Ном. внутр. диаметр DN	Ном. внутр. диаметр дюйм "	Наружная оболочка D x s1	Rmin	Vr	Вес	Lmax** Бухта Maxi
	мм			мм	м	л/м	кг/м	м
25 + 25/91*	2 x 25 x 2,3	20 + 20	2 x 3/4	93 x 2,1	0,55	2 x 0,32	1,34	715
32 + 32/111*	2 x 32 x 2,9	25 + 25	2 x 1	113 x 2,3	0,60	2 x 0,53	1,87	450
40 + 40/126*	2 x 40 x 3,7	32 + 32	2 x 1 1/4	128 x 2,7	1,00	2 x 0,83	2,48	291
50 + 50/162	2 x 50 x 4,6	40 + 40	2 x 1 1/2	163 x 3,2	1,10	2 x 1,30	3,96	149
63 + 63/182	2 x 63 x 5,8	50 + 50	2 x 2	183 x 3,3	1,20	2 x 2,07	5,28	86

*CALPEX PUR-KING

где:

Rmin – минимальный радиус изгиба

Vr – объем рабочей трубы

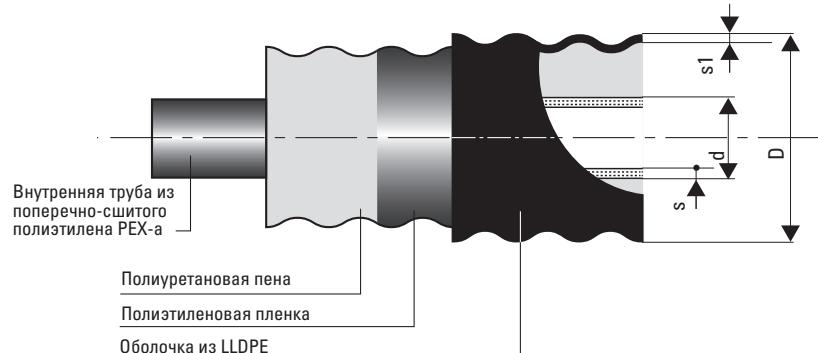
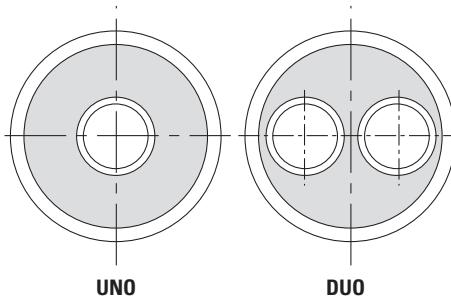
Lmax - максимальная поставляемая длина**

** Возможна поставка частей общей длины. Длина бухты при поставке может варьироваться (+/- 5%)

- По запросу мы производим изделия других размеров или специальные конструкции (> 500 м).
- По запросу мы поставляем изделия большей или меньшей длины в намотанном на барабан виде.
- Размеры бухт: **Бухта Maxi** наружный диаметр 2800 мм x 1200 мм (ширина)

Трубы и элементы CALPEX-UNO/-DUO

CALPEX PN10



CALPEX PN10, UNO

Типоразмер	Ном. внутр. диаметр		Труба раб. PEX-а d x s	Наружная оболочка D x s1	Rmin	Vr	Bес	Lmax** Бухта Maxi
	DN	Дюйм "	ММ	ММ	М	л/м	кг/м	м
32/76	25	1	32 x 4,4	78 x 2,0	0,50	0,423	1,12	1000
40/91	32	1½	40 x 5,5	93 x 2,2	0,55	0,660	1,56	715
50/111	40	1½	50 x 6,9	113 x 2,4	0,60	1,029	2,25	450
63/126	50	2	63 x 8,7	128 x 2,7	1,00	1,633	3,06	291
75/142	65	2½	75 x 10,3	143 x 2,9	0,70	2,323	4,03	260
90/162	80	3	90 x 12,3	163 x 3,2	1,00	3,358	5,38	149
110/162	100	4	110 x 15,1	163 x 3,2	1,10	4,999	6,02	149

CALPEX PN10, DUO

Типоразмер	Ном. внутр. диаметр		Труба раб. PEX-а d x s	Наружная оболочка D x s1	Rmin	Vr	Bес	Lmax** Бухта Maxi
	DN	Дюйм "	ММ	ММ	М	л/м	кг/м	м
28 + 22/91	20 + 16	¾ + ½	28 x 4,0 + 22 x 3,0	93 x 2,2	0,55	0,314 + 0,201	1,47	715
32 + 22/111	25 + 16	1 + ½	32 x 4,4 + 22 x 3,0	113 x 2,4	0,60	0,423 + 0,201	1,95	450
32 + 32/111	25 + 25	1	2 x 32 x 4,4	113 x 2,4	0,60	0,423 + 0,423	2,21	450
40 + 28/126	32 + 20	1¼ + ¾	40 x 5,5 + 28 x 4,0	128 x 2,7	1,00	0,660 + 0,314	2,60	291
40 + 40/126	32 + 32	1¼	2 x 40 x 5,5	128 x 2,7	1,00	0,660 + 0,660	2,92	291
50 + 32/126	40 + 25	1½ + 1	50 x 6,9 + 32 x 4,4	128 x 2,7	1,00	1,029 + 0,423	2,96	291
50 + 50/162	40 + 40	1½	2 x 50 x 6,9	163 x 3,2	1,10	1,029 + 1,029	4,67	149

где:

Rmin – минимальный радиус изгиба

Vr – объем рабочей трубы

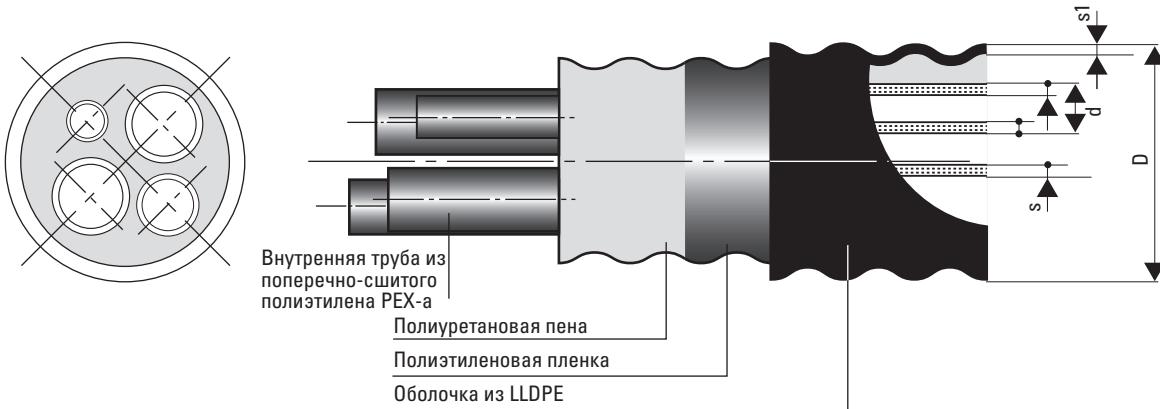
Lmax – максимальная поставляемая длина**

** Возможна поставка частей общей длины. Длина бухты при поставке может варьироваться (+/- 5%)

- По запросу мы производим изделия других размеров или специальные конструкции (> 500 м).
- По запросу мы поставляем изделия большей или меньшей длины в намотанном на барабан виде.
- Размеры бухт: **Бухта Maxi** наружный диаметр 2800 мм x 1200 мм (ширина)

Трубы и элементы CALPEX-QUADRIGA

CALPEX PN6, CALPEX PN10



CALPEX PN6/CALPEX PN10, QUADRIGA

Типоразмер	Ном. внутр. диаметр		Труба раб. PEX-а	Наружная оболочка	Rmin	Vr	Вес	Lmax*Бухта Maxi
	DN	Дюйм "						
H25 + 25/S28 + 22/142	20	¾	25 x 2,3	143 x 3,0	0,7	0,327	3,25	180
	20	¾	25 x 2,3			0,327		
	20	¾	28 x 4,0			0,314		
	16	½	22 x 3,0			0,201		
H32 + 32/S28 + 22/142	25	1	32 x 2,9	143 x 3,0	0,7	0,539	3,39	180
	25	1	32 x 2,9			0,539		
	20	¾	28 x 4,0			0,314		
	16	½	22 x 3,0			0,201		
H32 + 32/S32 + 22/142	25	1	32 x 2,9	143 x 3,0	0,7	0,539	3,41	180
	25	1	32 x 2,9			0,539		
	25	1	32 x 4,4			0,423		
	16	½	22 x 3,0			0,201		
H40 + 40/S40 + 28/162	32	1¼	40 x 3,7	163 x 3,2	1,1	0,835	4,15	105
	32	1¼	40 x 3,7			0,835		
	32	1¼	40 x 5,5			0,660		
	20	¾	28 x 4,0			0,314		

где:

Rmin – минимальный радиус изгиба

Vr – объем рабочей трубы

Lmax – максимальная поставляемая длина*

* Возможна поставка частей общей длины. Длина бухты при поставке может варьироваться (+/- 5%)

- По запросу мы производим изделия других размеров или специальные конструкции (> 500 м).

- По запросу мы поставляем изделия большей или меньшей длины в намотанном на барабан виде.

- Размеры бухт: **Бухта Maxi** наружный диаметр 2800 мм x 1200 мм (ширина)

Диаграмма потери давления

CALPEX PN6

Температура воды 80 °C

Шероховатость поверхности $\varepsilon = 0,007 \text{ мм}$
 (поперечно-сшитый полиэтилен PEX-a)
 (1 мм вод. ст. = 9,81 Па)

$m \approx \frac{Q \cdot 860}{\Delta T}$	$m =$ расход в кг/ч
$Q =$ потребляемая мощность в кВт	
$\Delta T =$ разница температур подающей/обратной линий, °C	

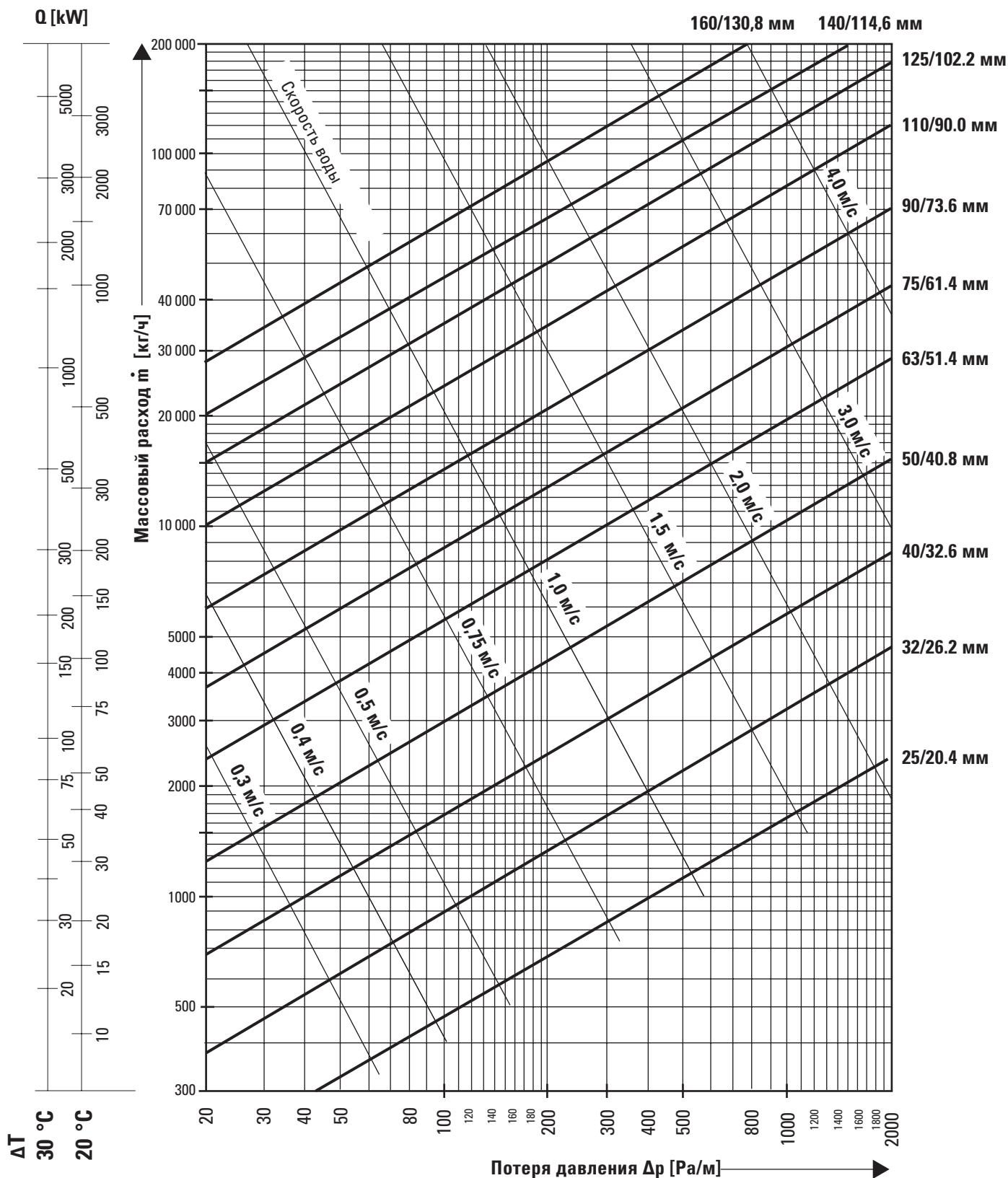


Диаграмма потери давления

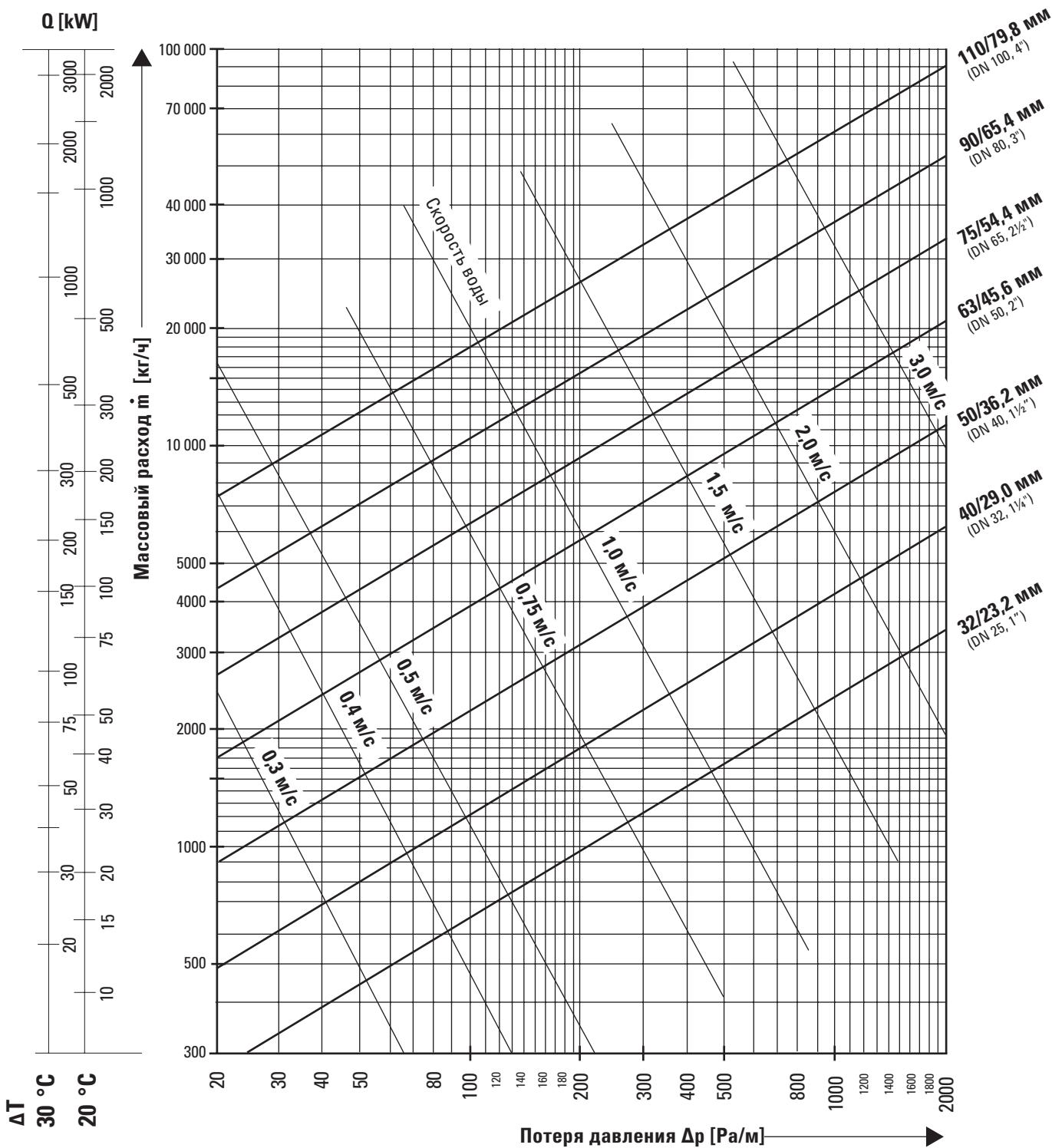
CALPEX PN10

Температура воды 60 °C

Шероховатость поверхности $\varepsilon = 0,007 \text{ мм}$
 (поперечно-сшитый полиэтилен)
 (1 мм вод. ст. = 9,81 Па)

$$\dot{m} \approx \frac{Q \cdot 860}{\Delta T}$$

\dot{m} = расход в кг/ч
 Q = потребляемая мощность в кВт
 ΔT = разница температур
 подающей/обратной линий, °C



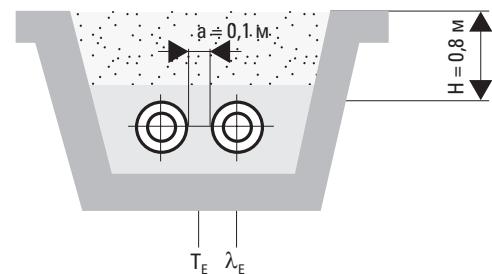
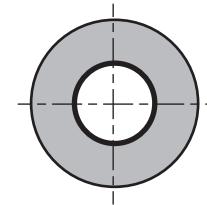
Теплопотери

CALPEX PN6

CALPEX UNOТеплопотери q [Вт/м] для трубы UNO

CALPEX UNO	Коэффициент теплопередачи [Вт/мК]	Средняя рабочая температура T_B [°C]				
		40°	50°	60°	70°	80°
25/76*	0,1050	3,15	4,20	5,25	6,30	7,35
32/76*	0,1320	3,96	5,28	6,60	7,92	9,24
40/91*	0,1380	4,41	5,52	6,90	8,28	9,66
50/111*	0,1420	4,26	5,68	7,10	8,52	9,94
63/126*	0,1620	4,86	6,48	8,10	9,72	11,34
75/142*	0,1750	5,25	7,00	8,75	10,50	12,25
90/162	0,2057	6,17	8,23	10,29	12,34	14,40
110/162	0,2957	8,87	11,83	14,79	17,74	20,70
125/182	0,3026	9,08	12,10	15,13	18,16	21,18
140/202	0,3084	9,25	12,34	15,42	18,50	21,59
160/250**	0,3028	9,08	12,11	15,14	18,17	21,20

*CALPEX PUR-KING

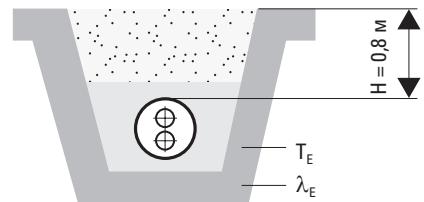
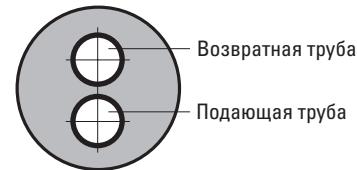
**CALPEX DUO**

(подающая и возвратная труба)

Теплопотери q [Вт/м] для трубы DUO

CALPEX DUO	Коэффициент теплопередачи [Вт/мК]	Средняя рабочая температура T_B [°C]				
		40°	50°	60°	70°	80°
25 + 25/91*	0,1635	4,91	6,54	8,18	9,81	11,45
32 + 32/111*	0,1690	5,07	6,76	8,45	10,14	11,83
40 + 40/126*	0,1909	5,73	7,64	9,55	11,45	13,36
50 + 50/162	0,1954	5,86	7,82	9,77	11,72	13,68
63 + 63/182	0,2381	7,14	9,52	11,91	14,29	16,67

*CALPEX PUR-KING



Способ укладки CPX UNO:

Способ укладки CPX DUO:

Расстояние между трубами:

Глубина залегания

Температура грунта:

Теплопроводность почвы:

Теплопроводность полиуретановой пены:

*Теплопроводность CALPEX PUR-KING пены:

**Теплопроводность полиуретановой пены:

Теплопроводность трубы из поперечно-шитого полиэтилена:

Теплопроводность полизтиленовой оболочки:

2 трубы уложены в грунте

1 труба уложена в грунте

$$a = 0,10 \text{ м}$$

$$H = 0,80 \text{ м}$$

$$T_E = 10 \text{ °C}$$

$$\lambda_E = 1,0 \text{ Вт/мK}$$

$$\lambda_{PU} = 0,0216 \text{ Вт/м}$$

$$\lambda_{PU} = 0,0199 \text{ Вт/мK}$$

$$\lambda_{PExa} = 0,38 \text{ Вт/мK}$$

$$\lambda_{PE} = 0,33 \text{ Вт/мK}$$

Теплопотери в ходе эксплуатации:

$$q = U (T_B - T_E) [\text{Вт/м}]$$

U = коэффициент теплопередачи [Вт/мK]

T_B = средняя рабочая температура [°C]

T_E = средняя температура грунта [°C]

VL = подающая труба

RL = возвратная труба

Указание:

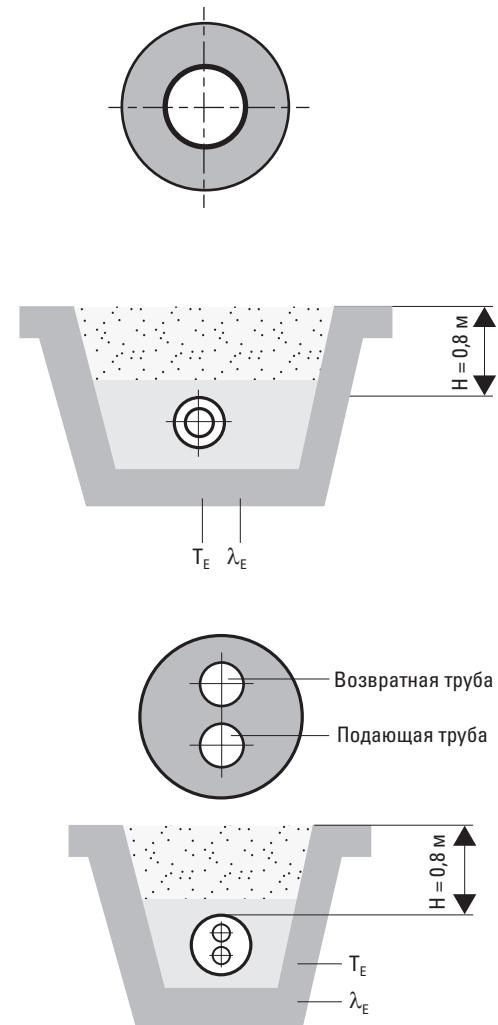
**Теплопотери указаны не на основании данных EN 15632, а согласно планируемой редакции стандарта.

Теплопотери

CALPEX PN10

CALPEX UNOТеплопотери q [Вт/м] для трубы UNO

CALPEX UNO	Коэффициент теплопередачи [Вт/мК]	Средняя рабочая температура T_B [°C]				
		40°	50°	60°	70°	80°
32/76	0,1588	4,76	6,35	7,94	9,53	11,12
40/91	0,1666	5,00	6,66	8,33	10,00	11,66
50/111	0,1713	5,14	6,85	8,57	10,28	11,99
63/126	0,1957	5,87	7,83	9,79	11,74	13,70
75/142	0,1893	5,68	7,57	9,47	11,36	13,25
90/162	0,2037	6,11	8,15	10,19	12,22	14,26
110/162	0,2914	8,74	11,66	14,57	17,48	20,40

**CALPEX DUO**Теплопотери q [Вт/м] для трубы DUO

CALPEX DUO	Коэффициент теплопередачи [Вт/мК]	Средняя рабочая температура T_B [°C]				
		40°	50°	60°	70°	80°
28 + 22/91	0,1956	5,87	7,82	9,78	11,74	13,69
32 + 22/111	0,1677	5,03	6,71	8,39	10,06	11,74
32 + 32/111	0,1819	5,46	7,28	9,10	10,91	12,73
40 + 28/126	0,1878	5,63	7,51	9,39	11,27	13,15
40 + 40/126	0,2094	6,28	8,38	10,47	12,56	14,66
50 + 32/126	0,2476	7,43	9,90	12,38	14,86	17,33
50 + 50/162	0,1942	5,83	7,77	9,71	11,65	13,59

Способ укладки CPX UNO:

1 труба уложена в грунте

Способ укладки CPX DUO:

1 труба уложена в грунте

Глубина залегания:

 $H = 0,80$ м

Температура грунта:

 $T_E = 10$ °C

Теплопроводность почвы:

 $\lambda_E = 1,0$ Вт/мК

Теплопроводность полиуретановой пены:

 $\lambda_{PU} = 0,0234$ Вт/мК

Теплопроводность трубы из поперечно-сшитого полиэтилена:

 $\lambda_{PEXa} = 0,38$ Вт/мК

Теплопроводность полиэтиленовой оболочки:

 $\lambda_{PE} = 0,33$ Вт/мК**Теплопотери в ходе эксплуатации:** $q = U (T_B - T_E) [\text{Вт/м}]$ U = коэффициент теплопередачи [Вт/мК] T_B = средняя рабочая температура [°C] T_E = средняя температура грунта [°C]

VL = подающая труба

RL = возвратная труба

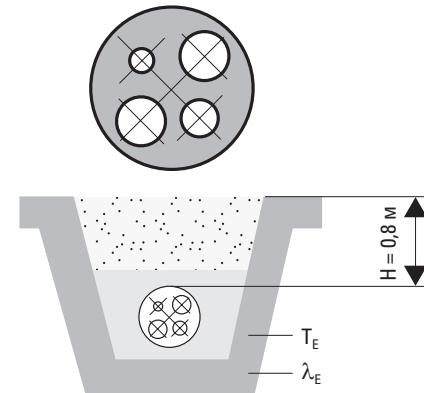
Теплопотери

CALPEX PN6, CALPEX PN10, QUADRIGA

CALPEX QUADRIGA

Теплопотери q [Вт/м] для трубы QUADRIGA

CALPEX QUADRIGA	Коэффициент теплопередачи [Вт/мК]	Средняя рабочая температура T_B [°C]				
		40°	50°	60°	70°	80°
H 25 + 25/S 28 + 22/142	0,159	6,34	7,13	7,93	8,72	13,69
H 32 + 32/S 28 + 22/142	0,184	7,34	8,26	9,18	10,10	11,74
H 32 + 32/S 32 + 22/142	0,199	7,97	8,96	9,96	10,96	13,15
H 40 + 40/S 40 + 28/162	0,235	9,40	10,58	11,75	12,93	17,33



Способ укладки QUADRIGA:

Глубина залегания

Температура грунта:

Теплопроводность почвы:

Теплопроводность полиуретановой пены:

Теплопроводность трубы из поперечно-сшитого полиэтилена:

Теплопроводность полиэтиленовой оболочки:

1 труба уложена в грунте

$$H = 0,80 \text{ м}$$

$$T_E = 10 \text{ °C}$$

$$\lambda_E = 1,0 \text{ Вт/мК}$$

$$\lambda_{PU} = 0,0234 \text{ Вт/мК}$$

$$\lambda_{PEX} = 0,38 \text{ Вт/мК}$$

$$\lambda_{PE} = 0,33 \text{ Вт/мК}$$

Теплопотери в ходе эксплуатации:

$$q = U (T_B - T_E) [\text{Вт/м}]$$

 U = коэффициент теплопередачи [Вт/мК] T_B = средняя рабочая температура [°C] T_E = средняя температура грунта [°C]

CALPEX QUADRIGA – теплопотери в ходе эксплуатации

Пример расчета средней рабочей температуры T_B [°C]

Подавающая труба CALPEX PN6:

$$70 \text{ °C}$$

Возвратная труба CALPEX PN6:

$$40 \text{ °C}$$

Подавающая труба CALPEX PN10:

$$60 \text{ °C}$$

Возвратная труба CALPEX PN10:

$$50 \text{ °C}$$

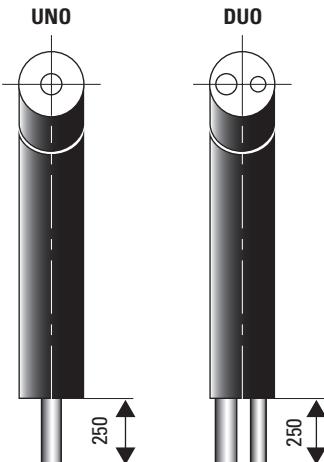
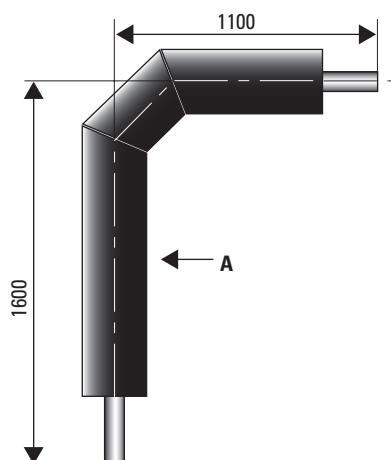
$$T_B = \frac{70^\circ + 40^\circ + 60^\circ + 50^\circ}{4} = 55 \text{ °C}$$

Отвод 90°

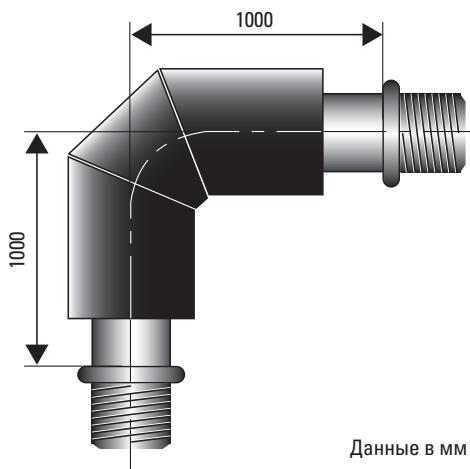
CALPEX PN6, UNO и DUO

Отвод 90°

Размеры: CPX 25/76 – 125/182

**Отвод 90° с приваренной пресс- муфтой**

Размеры: CPX 140/202 – 160/250



Данные в мм

CALPEX UNO

Типоразмер	Внутренняя труба PEX-a d x s мм	Наружная труба D x s1 мм	Объем внутренней трубы л/м	Вес кг/шт.
25/76	25 x 2,3	75 x 2,9	0,32	2,30
32/76	32 x 2,9	75 x 2,9	0,53	2,50
40/91	40 x 3,7	90 x 3,5	0,83	3,47
50/111	50 x 4,6	110 x 4,3	1,30	4,92
63/126	63 x 5,8	125 x 4,9	2,07	6,50
75/142	75 x 6,8	140 x 4,4	2,96	8,47
90/162	90 x 8,2	160 x 5,0	4,25	11,40
110/162	110 x 10,0	160 x 5,0	6,36	14,23
110/182	110 x 10,0	180 x 5,6	6,36	16,19
125/182	125 x 11,4	180 x 5,6	8,20	17,20
140/225	140 x 12,7	225 x 6,9	13,79	40,95
160/250	160 x 14,6	250 x 6,2	20,18	58,40

CALPEX DUO

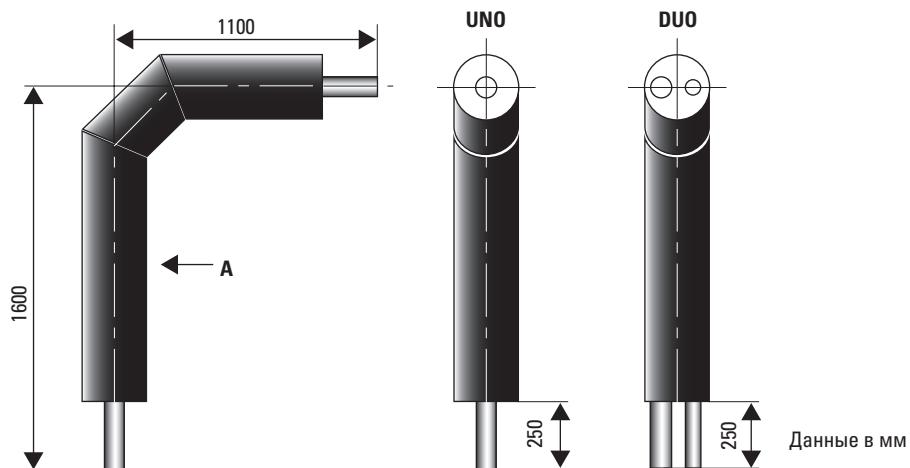
Типоразмер	Внутренняя труба PEX-a d x s мм	Наружная труба D x s1 мм	Объем внутренней трубы л/м	Вес кг/шт.
25 + 25/91	2 x 25 x 2,3	90 x 3,5	2 x 0,32	4,32
32 + 32/111	2 x 32 x 2,9	110 x 4,3	2 x 0,53	4,67
40 + 40/126	2 x 40 x 3,7	125 x 4,9	2 x 0,83	7,42
50 + 50/162	2 x 50 x 4,6	160 x 5,0	2 x 1,30	9,90
63 + 63/182	2 x 63 x 5,8	180 x 5,6	2 x 2,07	13,96
63 + 63/202	2 x 63 x 5,8	200 x 6,2	2 x 2,07	-

Отвод 90°

CALPEX PN10, UNO и DUO

Отвод 90°

Размеры: DN 25 – DN 100



CALPEX UNO

Типоразмер	DN	Дюйм	Труба раб. PEX-а d x s	Наружная труба D x s1	Vr	Вес
		"	мм	мм	л/мм	кг/шт.
32/76	25	1"	32 x 4,4	75 x 2,9	0,423	2,80
40/91	32	1¼"	40 x 5,5	90 x 3,5	0,660	3,90
50/111	40	1½"	50 x 6,9	110 x 4,3	1,029	5,62
63/126	50	2"	63 x 8,7	125 x 4,9	1,633	7,65
75/142	65	2½"	75 x 10,3	140 x 4,4	2,323	9,98
90/162	80	3"	90 x 12,3	160 x 5,0	3,358	13,45
110/162	100	4"	110 x 15,1	160 x 5,0	4,999	16,80

CALPEX DUO

Типоразмер	DN	Дюйм	Труба раб. PEX-а d x s	Наружная труба D x s1	Vr	Вес
		"	мм	мм	л/мм	кг/шт.
32 + 32/111	25	1"	32,0 x 4,4	110 x 4,3	0,423 x 0,423	5,51
40 + 40/126	32	1¼"	40,0 x 5,5	125 x 4,9	0,660 x 0,660	8,76
50 + 50/162	40	1½"	50,0 x 6,9	160 x 5,0	1,029 x 1,029	11,68

где:

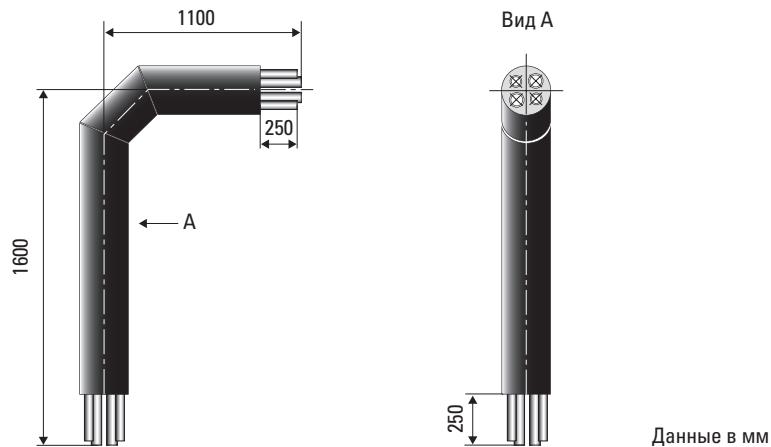
Vr – объем рабочей трубы

Отвод 90°

CALPEX PN6, CALPEX PN10, QUADRIGA

Отвод 90°

Размеры: DN 16 – DN 32



CALPEX QUADRIGA

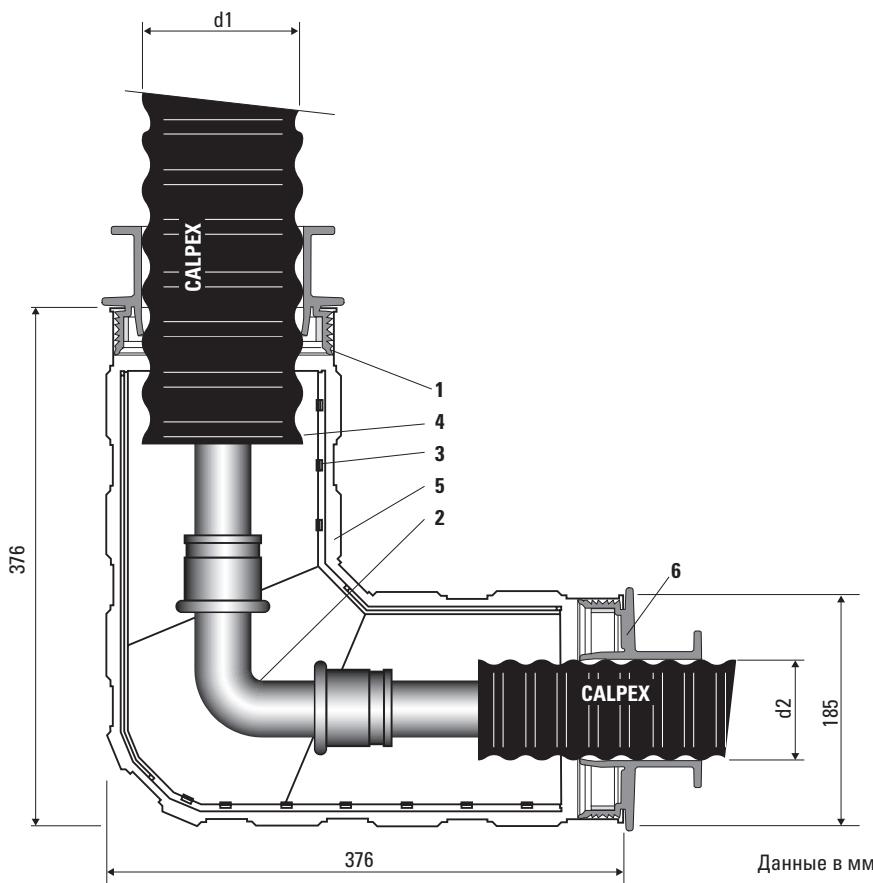
Типоразмер	DN	Дюйм	Труба раб. PEX-а d x s	Наружная труба D x s1	Vr	Вес
		"	мм	мм	л/мм	кг/шт.
H25+25/S28+22/142	–	–	25 x 2,3	140 x 4,4	0,327	8,12
	–	–	25 x 2,3		0,327	
	20	¾"	28 x 4,0		0,314	
	16	½"	22 x 3,0		0,201	
H32+32/S28+22/142	–	–	32 x 2,9	140 x 4,4	0,539	8,47
	–	–	32 x 2,9		0,539	
	20	¾"	28 x 4,0		0,314	
	16	½"	22 x 3,0		0,201	
H32+32/S32+22/142	–	–	32 x 2,9	140 x 4,4	0,539	8,52
	–	–	32 x 2,9		0,539	
	25	1"	32 x 4,4		0,423	
	16	½"	22 x 3,0		0,201	
H40+40/S40+28/162	–	–	40 x 3,7	160 x 5,0	0,835	10,37
	–	–	40 x 3,7		0,835	
	32	1¼"	40 x 5,5		0,660	
	20	¾"	28 x 4,0		0,314	

где:

Vr – объем рабочей трубы

Полумуфта CALPEX-L

Размеры: Ø 76 – 126 мм



Полумуфты CALPEX-L, UNO/DUO

Наружная оболочка Ø d1	Ø d2			
	76	91	111	126
76	x			
91		x		
111			x	
126				x

Полумуфты CALPEX не подходят для использования с трубами CALPEX QUADRIGA

(распределительный колодец см. CPX-E 1.350).

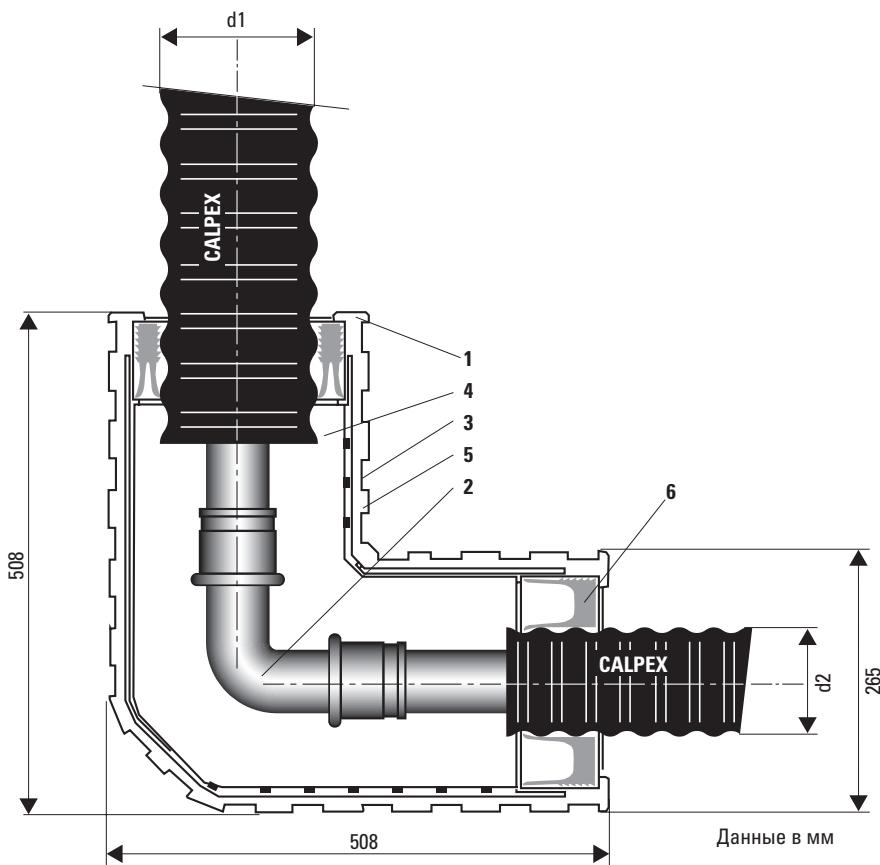
Внимание: Полумуфты CALPEX необходимо устанавливать так, чтобы они были защищены от действия солнечных лучей!

Конструкция полумуфты

- 1 Полумуфты из акрилонитрила-бутадиенстирола
- 2 Отвод 90° CPX см. CPX-E 1.390
- 3 Зажимы (14 шт.)
- 4 Изоляционный материал; см. CPX-E 1.365
- 5 Поверхности склеивания
- 6 Редукционно-уплотнительное кольцо с обжимным хомутом

Полумуфта CALPEX-Big-L

Размеры: Ø 142 – 182 мм



Полумуфта CALPEX-Big-L, UNO/DUO

Наружная оболочка Ø d1	Ø d2		
	142	162	182
142	x		
162		x	
182			x

Полумуфты CALPEX Big могут подбираться от Ø 182 мм до Ø 76 мм.

Полумуфты CALPEX не подходят для использования с трубами

CALPEX QUADRIGA

(распределительный колодец см. CPX-E 1.350).

Внимание: Полумуфты CALPEX необходимо устанавливать так, чтобы они были защищены от действия солнечных лучей!

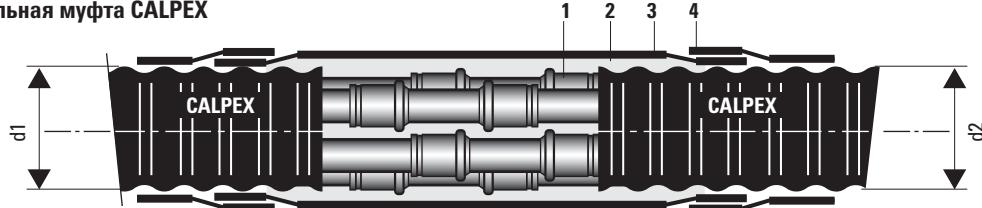
Конструкция полумуфты

- 1 Полумуфты из акрилонитрила-бутадиенстирола
- 2 Отвод 90° CPX см. CPX-E 1.390
- 3 Зажимы (22 шт.)
- 4 Изоляционный материал; см. CPX-E 1.365
- 5 Поверхности склеивания
- 6 Редукционно-уплотнительное кольцо

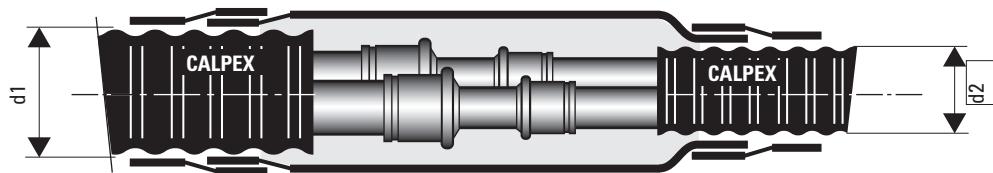
Муфта термоусадочная из полиэтилена высокой плотности (HDPE)

Размеры: Ø 76 – 250 мм

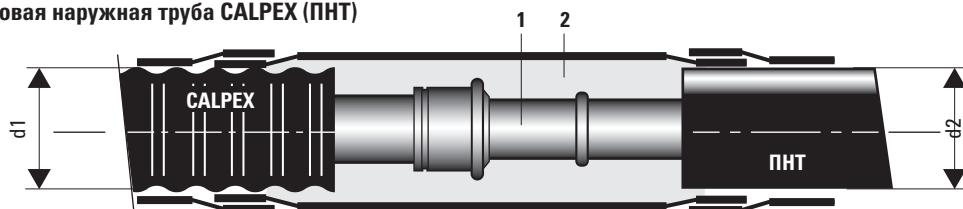
Соединительная муфта CALPEX



Понижающая муфта CALPEX



Пластмассовая наружная труба CALPEX (ПНТ)



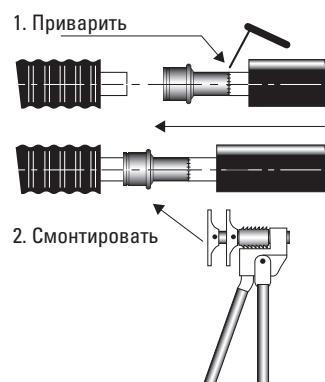
1 Муфта соединительная CPX см. стр. 1.390

2 Изоляционный материал, полиуретан или полимер; см. стр. 1.365

3 Муфта термоусадочная

4 Термоусадочный манжет

Указание по монтажу:



CALPEX-CALPEX

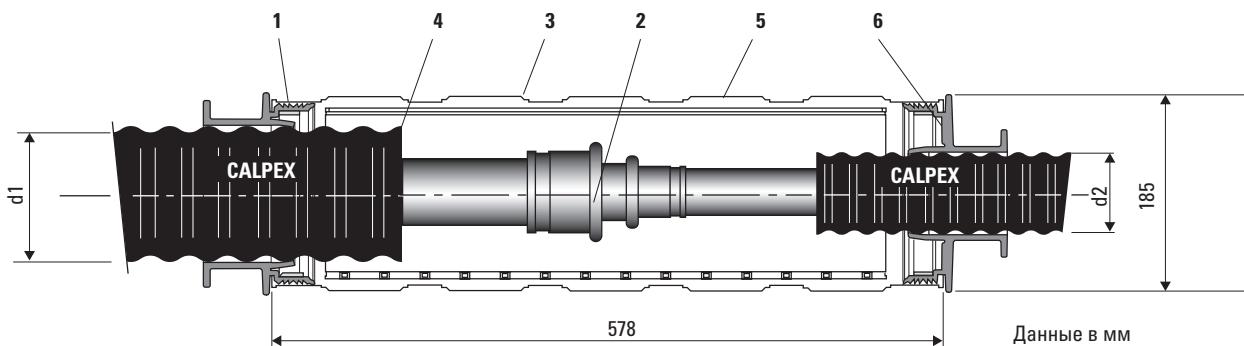
	Ø d2	76	91	111	126	142	162	182	202	250
Ø d1	76	x	x							
	91		x	x						
	111			x	x					
	126				x	x				
	142					x	x			
	162						x	x		
	182						x	x		
	202							x	x	
	250								x	x

CALPEX-ПНТ

	Ø d2	90	110	125	140	160	180	200	225	250	280	315
Ø d1	76	x	x	x								
	91	x	x	x	x							
	111	x	x	x	x							
	126		x	x	x	x						
	142			x	x	x	x					
	162				x	x	x	x	x	x	x	
	182					x	x	x	x	x	x	
	202						x	x	x			
	250								x	x	x	

Полумуфта CALPEX-I

Размеры: Ø 76 – 126 мм



Полумуфта CALPEX-I, UNO/DUO

Наружная оболочка Ø d1	Ø d2			
	76	91	111	126
76	x			
91	x	x		
111	x	x	x	
126	x	x	x	x

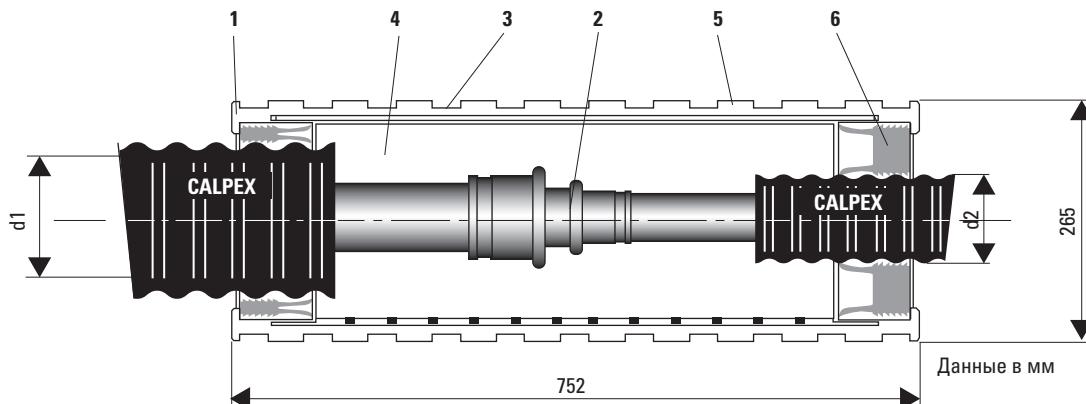
Внимание: Полумуфты CALPEX необходимо устанавливать так, чтобы они были защищены от действия солнечных лучей!

Конструкция полумуфты

- 1 Полумуфты из акрилонитрила-бутадиенстирола
- 2 Муфта соединительная CPX см. CPX-E 1.390
- 3 Зажимы (12 шт.)
- 4 Изоляционный материал; см. CPX-E 1.365
- 5 Поверхности склеивания
- 6 Уплотнительно-редукционное кольцо с обжимным хомутом

Полумуфта CALPEX-Big-I

Размеры: Ø 142 – 182 мм



Полумуфта CALPEX-Big-I, UNO/DUO/QUADRIGA

Наружная оболочка Ø d1	Ø d2		
	142	162	182
142	x		
162	x	x	
182	x	x	x

Полумуфты CALPEX Big могут подбираться от Ø 182 мм до Ø 76 мм.

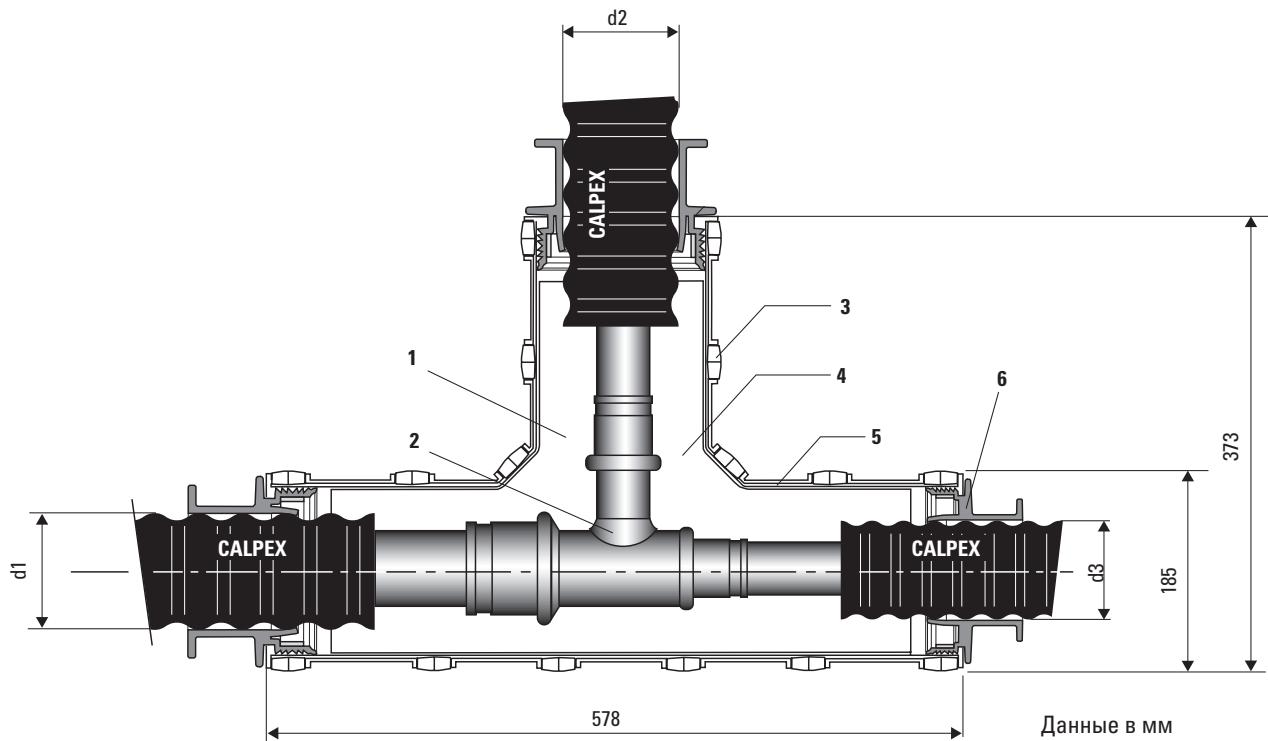
Внимание: Полумуфты CALPEX необходимо устанавливать так,
чтобы они были защищены от действия солнечных лучей!

Конструкция полумуфты

- 1 Полумуфты из акрилонитрила-бутадиенстирола
- 2 Муфта соединительная CPX
см. CPX-E 1.390
- 3 Зажимы (22 шт.)
- 4 Изоляционный материал; см. CPX-E 1.365
- 5 Поверхности склеивания
- 6 Уплотнительно-редукционное кольцо

Т-образная полумуфта CALPEX

Размеры: Ø 76 – 126 мм



Т-образная полумуфта CALPEX, UNO/DUO

Наружная оболочка Ø d1-Ø d3	Отвод, Ø d2			
	76	91	111	126
76 – 76	x	x	x	x
91 – 91	x	x	x	x
91 – 76	x	x	x	x
111 – 111	x	x	x	x
111 – 91	x	x	x	x
111 – 76	x	x	x	x
126 – 126	x	x	x	x
126 – 111	x	x	x	x
126 – 91	x	x	x	x
126 – 76	x	x	x	x

Полумуфты CALPEX не подходят для использования с трубами CALPEX QUADRIGA (распределительный колодец см. CPX-E 1.350).

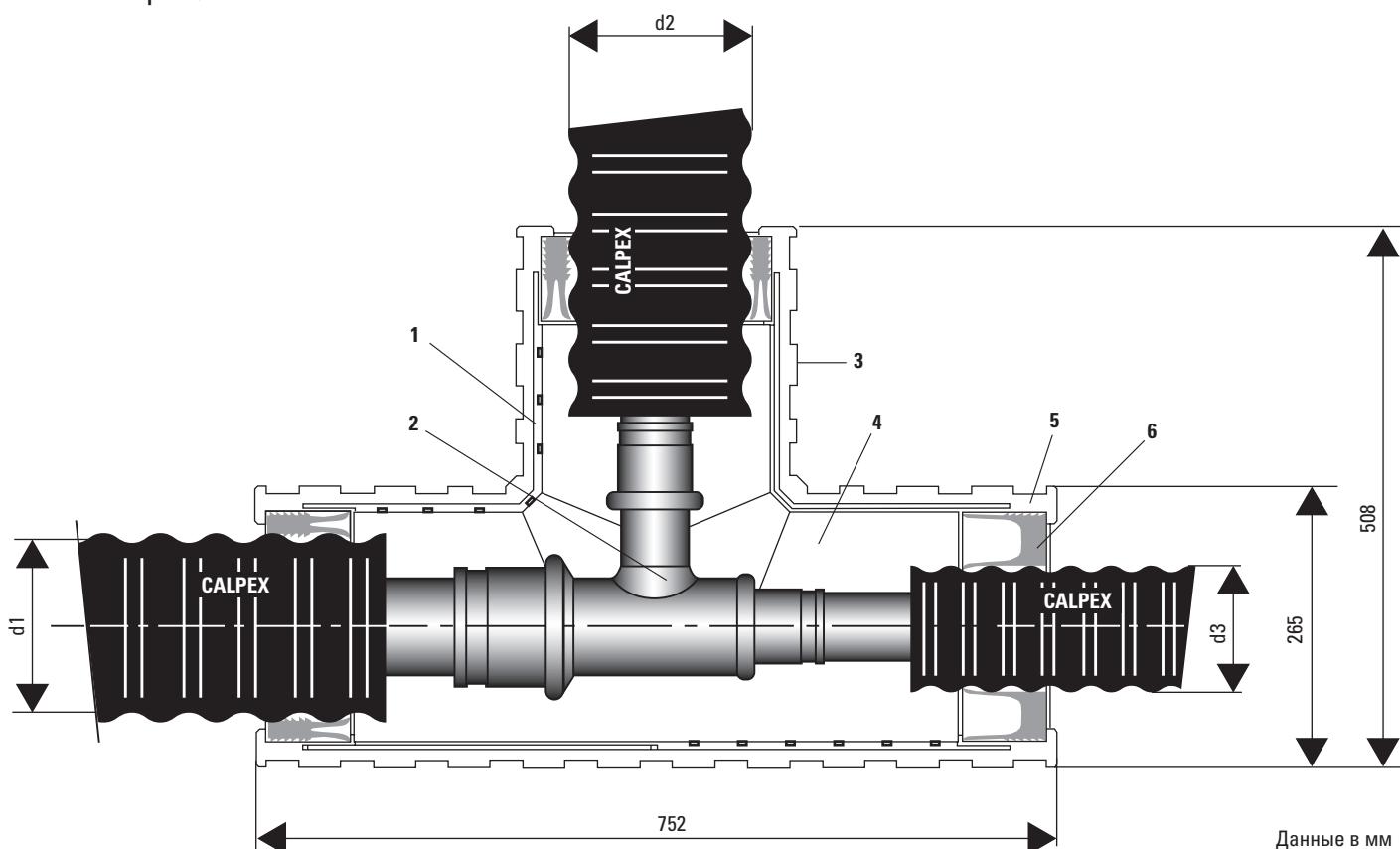
Конструкция полумуфты

- 1 Полумуфты из акрилонитрила-бутадиенстирола
- 2 Тройник CPX см. CPX-E 1.395
- 3 Зажимы (16 шт.)
- 4 Изоляционный материал; см. CPX-E 1.365
- 5 Быстро действующий клей
- 6 Уплотнительно-редукционное кольцо с обжимным хомутом

Внимание: Полумуфты CALPEX необходимо устанавливать так, чтобы они были защищены от действия солнечных лучей!

Т-образная полумуфта CALPEX-Big

Размеры: Ø 76 – 182 мм



Т-образная полумуфта CALPEX-Big, UNO/DUO

Наружная оболочка Ø d1 – Ø d3	Отвод, Ø d2						
	76	91	111	126	142	162	182
142 – 142	x	x	x	x	x	x	x
142 – 126	x	x	x	x	x	x	x
142 – 111	x	x	x	x	x	x	x
142 – 91	x	x	x	x	x	x	x
142 – 76	x	x	x	x	x	x	x
162 – 162	x	x	x	x	x	x	x
162 – 142	x	x	x	x	x	x	x
162 – 126	x	x	x	x	x	x	x
162 – 111	x	x	x	x	x	x	x
162 – 91	x	x	x	x	x	x	x
162 – 76	x	x	x	x	x	x	x
182 – 182	x	x	x	x	x	x	x
182 – 162	x	x	x	x	x	x	x
182 – 142	x	x	x	x	x	x	x
182 – 126	x	x	x	x	x	x	x
182 – 111	x	x	x	x	x	x	x
182 – 91	x	x	x	x	x	x	x
182 – 76	x	x	x	x	x	x	x

Полумуфты CALPEX не подходят для использования с трубами CALPEX QUADRIGA (распределительный колодец см. CPX-E 1.350).

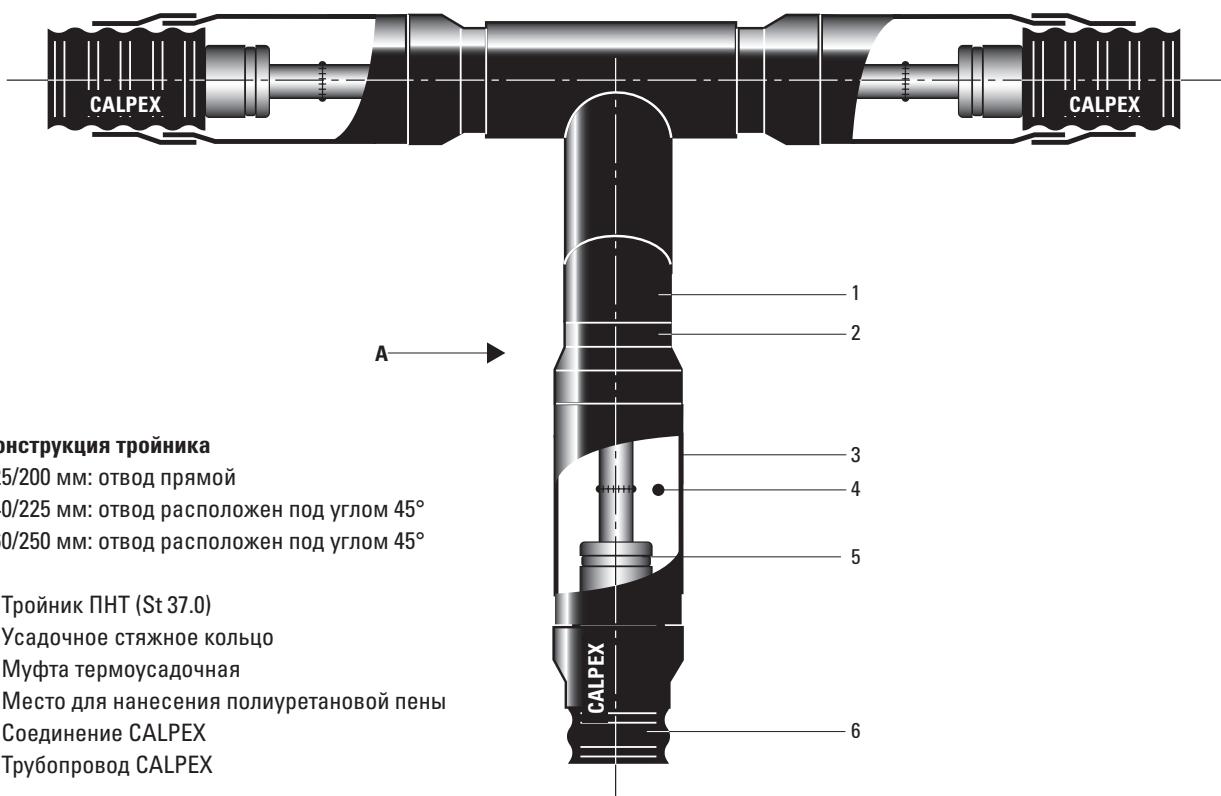
Внимание: Полумуфты CALPEX необходимо устанавливать так, чтобы они были защищены от действия солнечных лучей!

Конструкция полумуфты

- 1 Полумуфты из акрилонитрила-бутадиенстирола
- 2 Тройник CPX см. CPX-E 1.395
- 3 Зажимы (27 шт.)
- 4 Изоляционный материал; см. CPX-E 1.365
- 5 Быстро действующий клей
- 6 Уплотнительно-редукционное кольцо

Тройник

Размеры: CPX 125/225 – 160/250



Конструкция тройника

125/200 мм: отвод прямой

140/225 мм: отвод расположен под углом 45°

160/250 мм: отвод расположен под углом 45°

1 Тройник ПНТ (St 37.0)

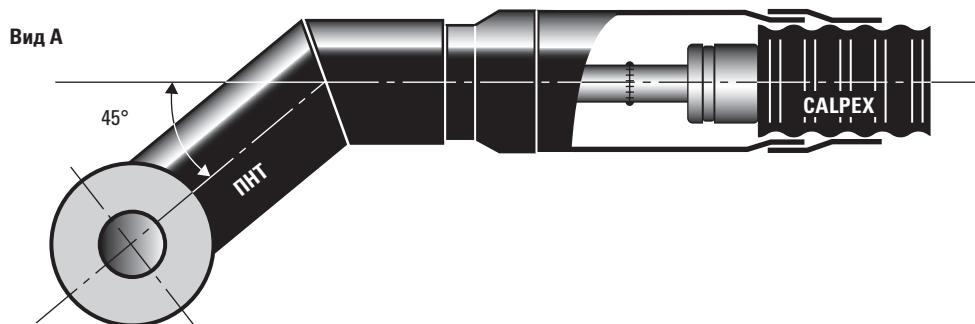
2 Усадочное стяжное кольцо

3 Муфта термоусадочная

4 Место для нанесения полиуретановой пены

5 Соединение CALPEX

6 Трубопровод CALPEX



Тройник CALPEX

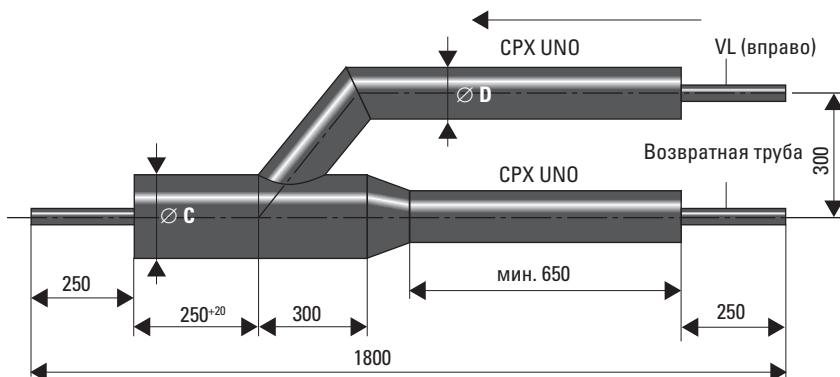
Наружная оболочка Ø d1 Ø d3	Отвод, Ø d2											
	25/76	32/76	40/91	50/111	63/126	75/142	90/162	110/162	110/182	125/182	140/225	160/250
125/225 – 125/225*	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	–	–
140/225 – 140/225	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	–
160/250 – 160/250	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

* Требуются 2 понижающие муфты 225/182

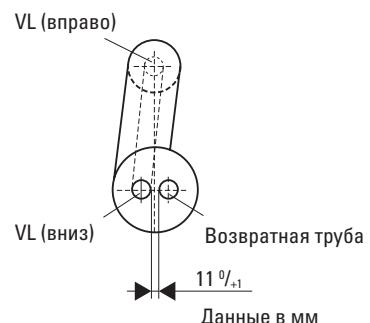
По запросу поставляются тройники с другими отводами

Параллельные соединения

CALPEX PN6

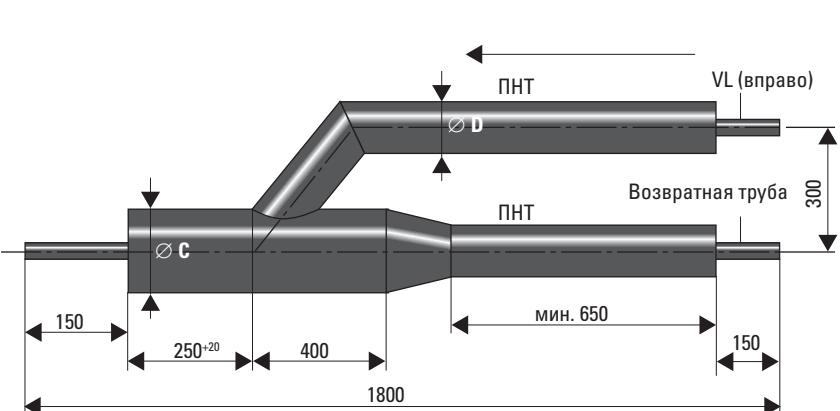
**Вид: А-А**

Примечание: в трубе UNO поток по дающей трубы (VL) всегда направлен вправо, а в трубе DUO – вниз.

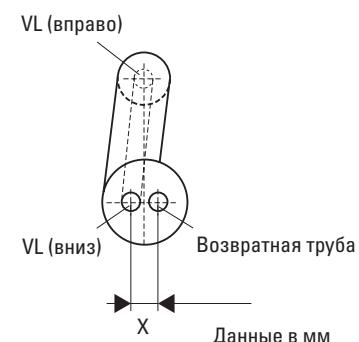


CALPEX DUO / 2 шт. CALPEX UNO

Трубы UNO	Ø D	Труба DUO	Ø C
ММ	ММ	ММ	ММ
2 x 25/76	75	25 + 25/91	90
2 x 32/76	75	32 + 32/111	110
2 x 40/91	90	40 + 40/126	125
2 x 50/111	110	50 + 50/162	160
2 x 63/126	125	63 + 63/182	180

**Вид: А-А**

Примечание: в трубе UNO поток по дающей трубы (VL) всегда направлен вправо, а в трубе DUO – вниз.



CALPEX DUO / 2 пластмассовые наружные трубы (P 235 TR 1/GH)

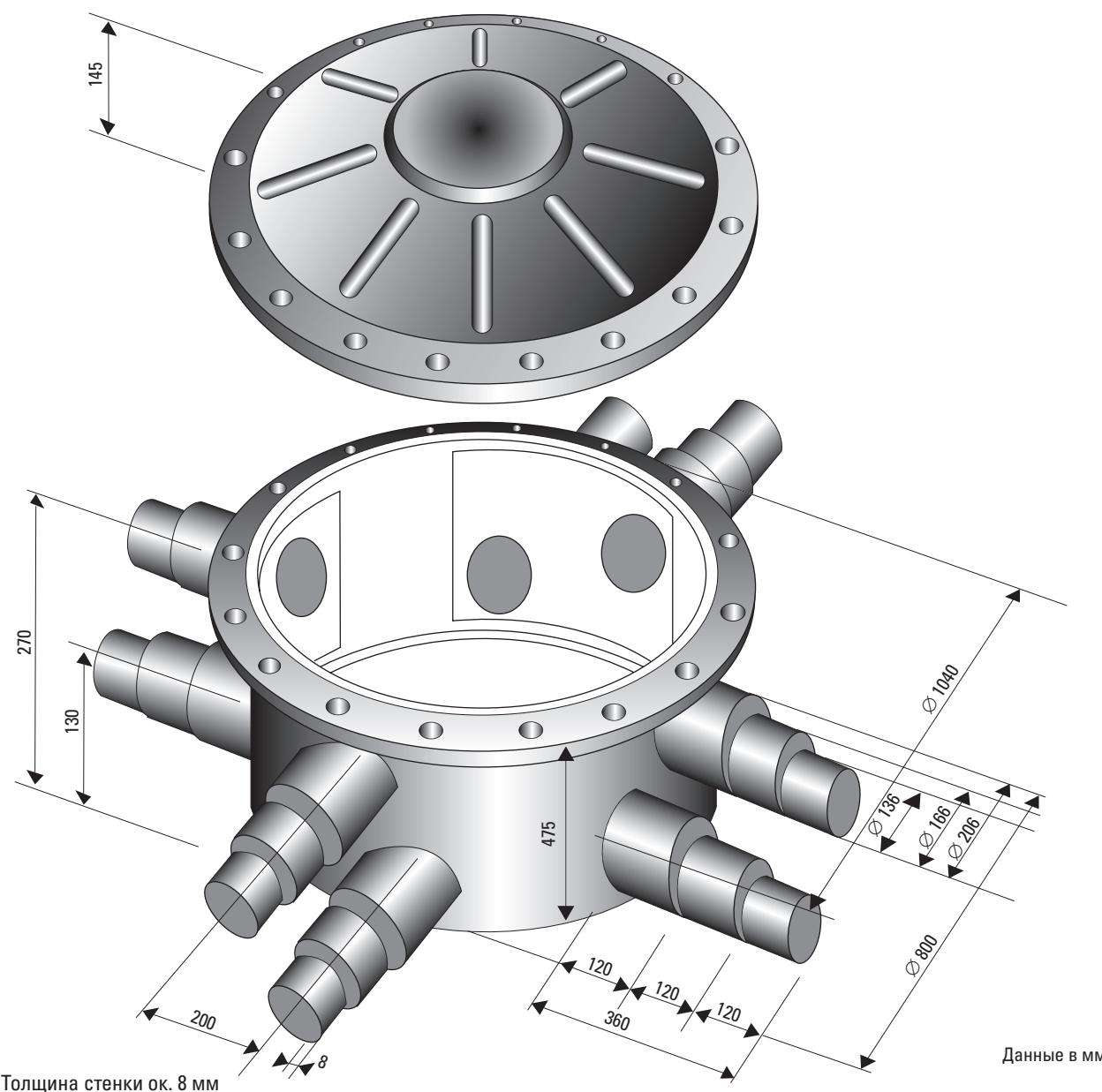
Трубы UNO ПНТ	Ø D	Труба DUO	X	Труба DUO CPX	Ø C
ММ	ММ	ММ	ММ	ММ	ММ
26,9 – 110	110	26,9 + 26,9/110	19	25 + 25/91	110
33,7 – 110	110	33,7 + 33,7/110	19	32 + 32/111	110
42,4 – 125	125	42,4 + 42,4/125	19	40 + 40/126	125
48,3 – 125	125	48,3 + 48,3/160	19	50 + 50/162	160
60,3 – 140	140	60,3 + 60,3/180	20	63 + 63/182	180

Распределительный колодец

Размеры: CPX 25/76 – 125/182

Распределительный колодец для всех соединений

Распределительный колодец предназначен для ограждения и защиты выполненных соединений трубопроводов BRUGG, запорной арматуры или отводов. Распределительный колодец представляет собой водонепроницаемую конструкцию из полиэтилена, благодаря своей многофункциональности, одна модель колодца может использоваться для всех размеров труб (наружный диаметр 76–182 мм).

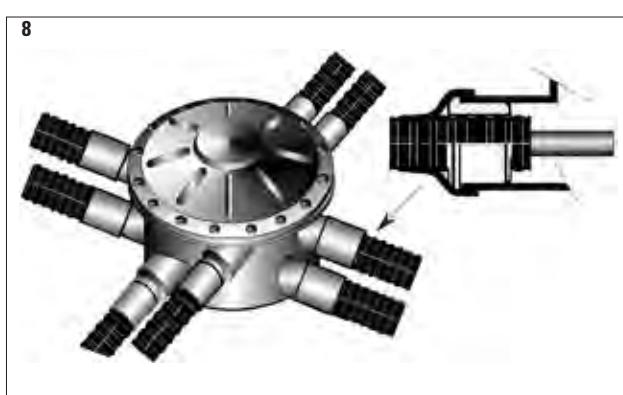
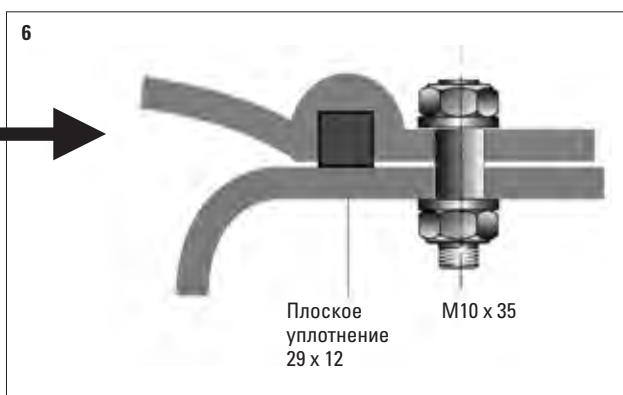
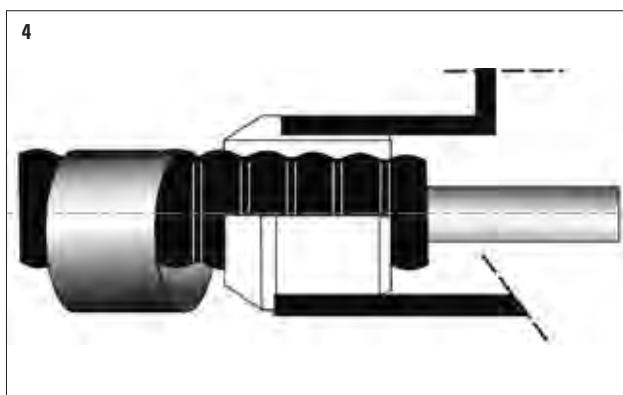
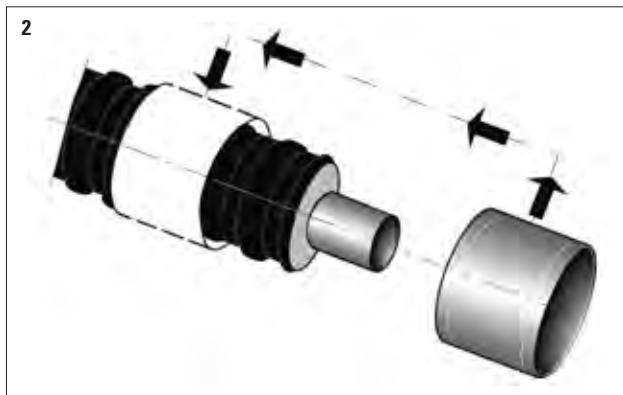
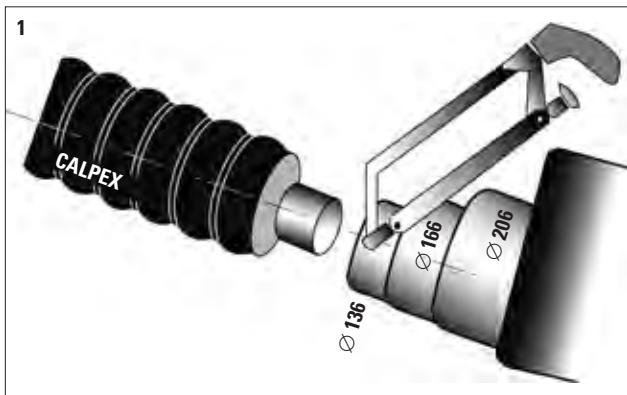


∅ выхода колодца	Размеры труб (наружный диаметр)
Наружный ∅ 206 x 8 мм	Ввод для наружного ∅ Ø 182, 162*
Наружный ∅ 166 x 8 мм	Ввод для наружного ∅ Ø 142, 126*
Наружный ∅ 136 x 8 мм	Ввод для наружного ∅ Ø 111, 91*, 76*

* с дополнительным центрирующим кольцом

Распределительный колодец

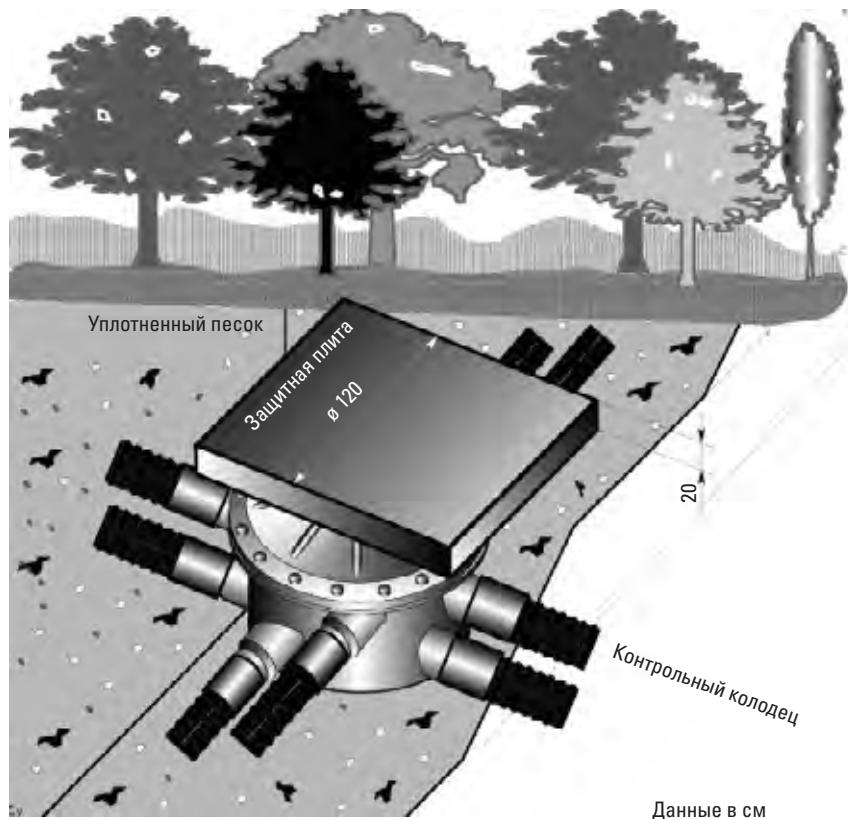
Монтаж для размеров: CPX 25/76 – 125/182



Защитная бетонная плита

Для распределительного колодца

Принципиальная схема монтажа защитной плиты

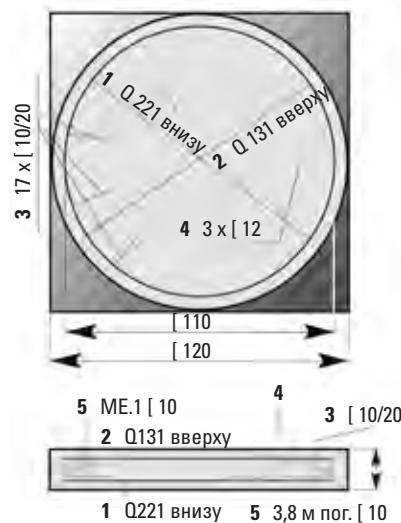


Уплотненный песок

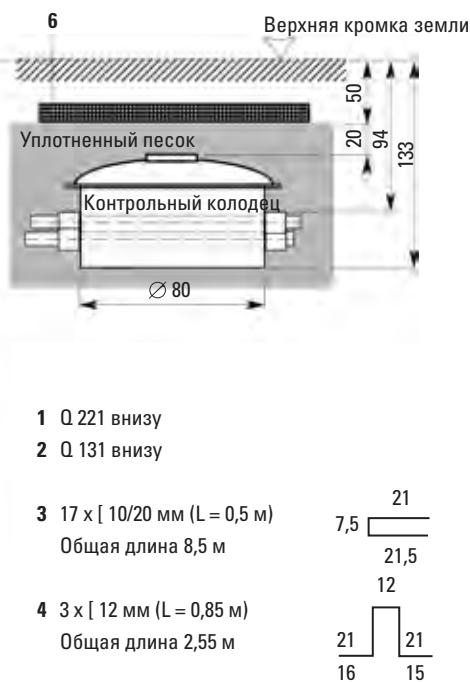
Задняя плита
φ 120

Контрольный колодец
Данные в см

Арматура



Данные в см



Нагрузка

Защитная плита используется на тех участках, где предполагается движение общественного транспорта, а также при укладке трубопроводов на небольшой глубине. Максимальная поверхностная нагрузка не должна превышать $q = 153 \text{ кН/m}^2$ (SLW 60 согласно DIN 1055).

Способ монтажа

Чтобы плита успешно выполняла функцию защиты контрольного колодца от нагрузки, необходимо обеспечить надлежащую укладку песка. При уплотнении необходимо стремиться к плотности по методу Проктора $dpr = 96\%$.

Для последующих работ на контрольном колодце можно захватить защитную плиту за специально предусмотренные подъемные петли 4 и поднять над колодцем. После завершения работ и засыпки траншеи следует обратить внимание на надлежащее заполнение пространства между контрольным колодцем и бетонными плитами.

Заполняющий изоляционный материал

Ниже перечислено несколько видов рекомендуемых заполняющих изоляционных материалов:

- насыпной полистирол;
- Armaflex или Tubolit;
- заполнение пенистым материалом BRUGG;

Указание

В распределительном колодце не нужно использовать заполняющий материал. Также не обязательно изолировать трубы! Конкретное решение принимает заказчик.

Примечание

Плита может иметь квадратную форму, при этом сторона плиты должна быть равной диаметру колодца. В соответствии с этим выполняется арматура.

Изоляционный материал

Вспененный полиэтилен (CPX 25/76 – 110/182)

Емкость с полиуретановой пеной (CPX 25/76 – 160/250)

Изоляционный материал для термоусадочных муфт

Манжета из вспененного полистирола (CPX 25/76 – 110/182)

Экструдированная изоляция труб из высококачественного полистирола с замкнутыми ячейками прекрасно подходит для изоляции термоусадочных муфт CALPEX, но не пригодна для полумуфт CALPEX. Разная толщина изоляционного слоя для самых распространенных значений диаметров трубопроводов.

Изоляционный материал (толщина и длина) поставляется для соответствующих типов муфт.

Манжеты точно подгоняются к муфтам на строительной площадке.



Изоляционный материал для термоусадочных муфт и полумуфт CALPEX

Емкость с полиуретановой пеной (CPX 25/76 – 160/250)

Не содержащий фторхлоруглеводородов полиуретан, вспененный под действием циклопентана, в пластмассовых баллонах

Необходимое количество вспененного полиуретана (не содержащего фторхлоруглеводородов) поставляется в емкостях соответствующего размера для разных муфт/тройников. Компоненты поставляются отдельно в двух баллонах и смешиваются только по мере необходимости. Необходимо соблюдать правила техники безопасности, изложенные в прилагаемом руководстве по монтажу.



Техника безопасности при работе с комплектующими системы CALPEX:

При удалении или распиливании изоляционной пены, следует надевать защитную от пыли маску.

ПОМНИТЕ! При сварке электросвариваемых муфт и пенообразовании полиуретановой пены для муфт происходит нагрев конструктивных элементов.

На изоляционных муфтах следует ликвидировать и удалять любого рода неровности и окаймления для предотвращения негерметичности системы и возможных нарушений.

Во время работы с компонентами для спечивания изоляционных муфт CALPEX, следует предварительно изучить техническое руководство, соблюдать меры безопасности и обязательно использовать защитные очки и перчатки, стойкие к воздействию химических компонентов.

ПОМНИТЕ! Не допускать превышения установленных производителем и/или проектантом параметров эксплуатации элементов системы, что может привести к их перегрузке и возможному нарушению целостности трубопроводов и соединений.

Правила техники безопасности

Во время работы с пеноматериалами необходимо использовать защитные очки и перчатки.

Перчатки из полимерного материала



Защитные очки



Резьбовые соединения

Наружная резьба, приварной патрубок

Присоединение с помощью наружной
резьбы



CALPEX PN6			CALPEX PN10		
Материал: латунь			Материал: латунь		
Труба PEX	Резьбовое соединение	L	Труба PEX	Резьбовое соединение	L
мм		мм	мм		мм
25 x 2,3	¾"	61,5	32 x 4,4	1"	63
32 x 2,9	1"	63	40 x 5,5	1¼"	75
40 x 3,7	1½"	75	50 x 6,9	1½"	68
50 x 4,6	1½"	68	63 x 8,7	2"	90
63 x 5,8	2"	90	75 x 10,3	2½"	98
75 x 6,8	2½"	98	90 x 12,3	3"	113
90 x 8,2	3"	113	110 x 15,1	4"	127
110 x 10,0	4"	127			
125 x 11,4	5"	130			
140 x 12,7	6"	145			
160 x 14,6	6"	145			

Присоединение с помощью приварного
бесшовного патрубка согласно
ГОСТ 30732-2006*



CALPEX PN6			CALPEX PN10		
Материал: латунь			Материал: латунь		
Труба PEX	Приварной патрубок	L	Труба PEX	Приварной патрубок	L
мм	мм	мм	мм	мм	мм
25 x 2,3	26,9 x 3,0	61	32 x 4,4	32,0 x 3,0	63
32 x 3,0	32,0 x 3,0	63	40 x 5,5	38,0 x 3,5	75
40 x 3,7	38,0 x 3,5	75	50 x 6,9	45,0 x 4,0	84
50 x 4,6	45,0 x 4,0	84	63 x 8,7	57,0 x 4,0	80
63 x 5,8	57,0 x 4,0	80	75 x 10,3	76,1 x 5,0	98
75 x 6,8	76,1 x 5,0	98	90 x 12,3	88,9 x 5,0	108
90 x 8,2	88,9 x 5,0	108	110 x 15,1	108,0 x 5,0	114
110 x 10,0	108,0 x 5,0	114			
125 x 11,4	114,3 x 5,0	120			
140 x 12,7	133,0 x 6,0	120			
160 x 14,6	159,0 x 6,0	145			

*По желанию клиента, так же имеются в наличии присоединения
с помощью приварных бесшовных патрубков согласно EN 10220.

Латунные фитинги

Отвод, тройник, переход

Отвод с внутренней резьбой



Резьбовые соединения ММ	L ММ
1"	60,5
1¼"	68,5
1½"	74,5
2"	92,0
2½"	109,0
3"	123,5
4"	156,5

Тройник с внутренней резьбой



Резьбовые соединения ММ	L ММ
¾"	55,0
1"	60,0
1¼"	72,0
1½"	84,0
2"	116,0
2½"	130,0
3"	145,0
4"	181,0

Переход наружная/внутренняя резьба



Резьбовые соединения ММ	L ММ
1" x ¾"	22,0
1¼" x 1"	24,0
1½" x 1¼"	26,0
2" x 1"	32,0
2" x 1¼"	32,0
2" x 1½"	32,0
2½" x 1½"	40,0
2½" x 2	37,0
3" x 2"	40,0
3" x 2½"	40,0
4" x 2"	48,0
4" x 2½"	48,0
4" x 3"	48,0

Зажимное соединение

Муфта ровная

Муфта ровная

8010

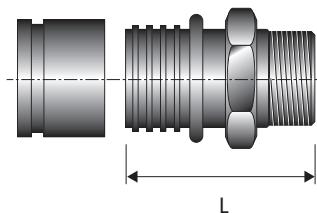


CALPEX PN6		CALPEX PN10	
Материал: латунь		Материал: латунь	
Соединение труб PEX	L	Соединение труб PEX	L
ММ	ММ	ММ	ММ
25 x 2,3 – 25 x 2,3	68,0	32 x 4,4 – 32 x 4,4	75,0
32 x 2,9 – 32 x 2,9	75,0	40 x 5,5 – 40 x 5,5	90,0
40 x 3,7 – 40 x 3,7	90,0	50 x 6,9 – 50 x 6,9	90,0
50 x 4,6 – 50 x 4,6	90,0	63 x 8,7 – 63 x 8,7	110,0
63 x 5,8 – 63 x 5,8	110,0	75 x 10,3 – 75 x 10,3	128,0
75 x 6,8 – 75 x 6,8	128,0	90 x 12,3 – 90 x 12,3	143,0
90 x 8,2 – 90 x 8,2	143,0	110 x 15,1 – 110 x 15,1-3"	165,0
110 x 10,0 – 110 x 10,0	165,0		
125 x 11,4 – 125 x 11,4	169,0		
160 x 14,6 – 160 x 14,6	–		

Пресс-фитинги

Наружная резьба, приварной патрубок

Присоединение с помощью наружной резьбы

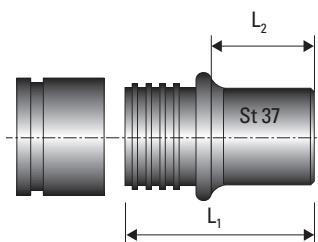


CALPEX PN6

Материал: латунь

Труба PEX	Резьбовое соединение	L	Труба PEX	Резьбовое соединение	L
мм	мм	мм	мм	мм	мм
25 x 2,3	25 x 2,3 – $\frac{3}{4}$ "	62	22 x 3,0	22 x 3,0 – $\frac{3}{4}$ "	58
32 x 2,9	32 x 2,9 – 1"	72	28 x 4,0	28 x 4,0 – $\frac{3}{4}$ "	62
40 x 3,7	40 x 3,7 – $1\frac{1}{4}$ "	82	32 x 4,4	32 x 4,4 – 1"	72
50 x 4,6	50 x 4,6 – $1\frac{1}{2}$ "	89	40 x 5,5	40 x 5,5 – $1\frac{1}{4}$ "	82
63 x 5,8	63 x 5,7 – 2"	109	50 x 6,9	50 x 6,9 – $1\frac{1}{2}$ "	89
75 x 6,8	75 x 6,8 – $2\frac{1}{2}$ "	110	63 x 8,7	63 x 8,7 – 2"	109
90 x 8,2	90 x 8,2 – 3"	115			
110 x 10,0	110 x 10,0 – 4"	120			
125 x 11,4	125 x 11,4 – 5"	125			
160 x 14,6	160 x 14,6 – 6"	130			

Присоединение с помощью приварного бесшовного патрубка



CALPEX PN6

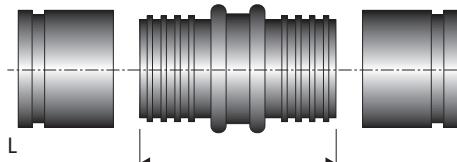
Материал: Сталь

Труба PEX	Приварной патрубок	L1	L2	Труба PEX	Приварной патрубок	L1	L2
мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм
25 x 2,3	26,9 x 2,65	50	20	28 x 4,0	26,9 x 2,65	50	20
32 x 2,9	33,7 x 2,3	60	24	32 x 4,4	33,7 x 2,3	60	24
40 x 3,7	42,4 x 2,6	70	29	40 x 5,5	42,4 x 2,6	70	29
50 x 4,6	48,3 x 2,6	85	37	50 x 6,9	48,3 x 2,6	85	37
63 x 5,8	60,3 x 2,9	90	32	63 x 8,7	60,3 x 2,9	90	32
75 x 6,8	76,1 x 3,2	95	35				
90 x 8,2	88,9 x 3,2	95	35				
110 x 10,0	114,3 x 3,6	90	30				
125 x 11,4	139,7 x 3,6	108	48				
140 x 12,7	139,7 x 3,6	112	50				
160 x 14,6	168,3 x 4,1	114	50				

Пресс-фитинги

Муфта ровная, муфта понижающая, отвод 90°

Муфта



CALPEX PN6

Материал: латунь

Труба PEX

Муфта

L

мм

мм

мм

25 x 2,3

25 x 2,3

67,0

32 x 2,9

32 x 2,9

88,0

40 x 3,7

40 x 3,7

100,0

50 x 4,6

50 x 4,6

114,0

63 x 5,8

63 x 5,7

141,0

75 x 6,8

75 x 6,8

137,5

90 x 8,2

90 x 8,2

137,5

110 x 10,0

110 x 10,0

137,5

125 x 11,4

125 x 11,4

141,0

140 x 12,7

140 x 12,7

140,0

160 x 14,6

160 x 14,6

149,0

CALPEX PN10

Материал: латунь

Труба PEX

Муфта

L

мм

мм

мм

22 x 3,0

22 x 3,0

58

28 x 4,0

28 x 4,0

70

32 x 4,4

32 x 4,4

82

40 x 5,5

40 x 5,5

90

50 x 6,9

50 x 6,9

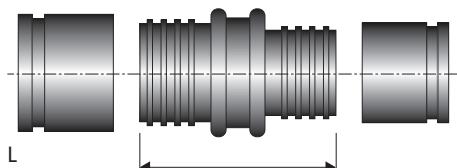
104

63 x 8,7

63 x 8,7

122

Муфта понижающая



CALPEX PN6

Материал: латунь/сталь*

Труба PEX

Муфта

L

мм

мм

мм

32 x 2,9

25 x 2,3

80,0

40 x 3,7

32 x 2,9

100,0

50 x 4,6

40 x 3,7

108,0

63 x 5,8

50 x 4,6

129,0

75 x 6,8

63 x 5,8

138,0

90 x 8,2

75 x 6,8

142,0

110 x 10,0

90 x 8,2

142,0

125 x 11,4*

110 x 10,1

228,0

140 x 12,7*

125 x 11,4

220,0

160 x 14,6*

125 x 11,4

262,0

CALPEX PN10

Материал: латунь

Труба PEX

Муфта

L

мм

мм

мм

32 x 4,4 / 28 x 4,0

32 x 4,4 / 28 x 4,0

76

40 x 5,5 / 32 x 4,4

40 x 5,5 / 32 x 4,4

86

50 x 6,9 / 40 x 5,5

50 x 6,9 / 40 x 5,5

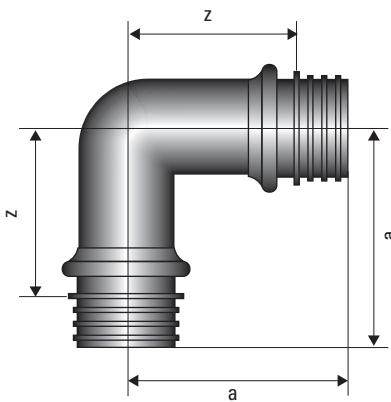
97

63 x 8,7 / 50 x 6,9

63 x 8,7 / 50 x 6,9

113

Отвод 90°



CALPEX PN6

Материал: латунь/сталь*

Труба PEX

Труба PEX

a

мм

мм

мм

25 x 2,3

25 x 2,3

54

32 x 2,9

32 x 2,9

64

40 x 3,7

40 x 3,7

74

50 x 4,6

50 x 4,6

87

63 x 5,8

63 x 5,8

106

75 x 6,8

75 x 6,8

117

90 x 8,2

90 x 8,2

127

110 x 10,0

110 x 10,0

137

125 x 11,4*

125 x 11,4

298

CALPEX PN10

Материал: латунь

Труба PEX

Труба PEX

a

мм

мм

мм

22 x 3,0

22 x 3,0

—

28 x 4,0

28 x 4,0

—

32 x 4,4

32 x 4,4

66

40 x 5,5

40 x 5,5

42

50 x 6,9

50 x 6,9

87

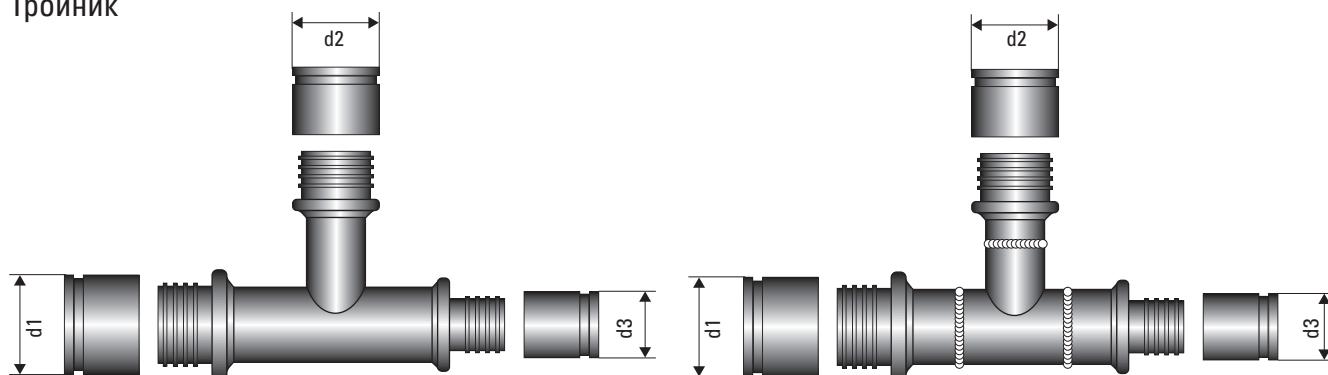
63 x 8,6

63 x 8,6

106

Пресс-фитинги

Тройник



Латунь/хромоникелевая сталь

St. 37.0

CALPEX PN6

ø d1 ø d3 мм	Отвод, ø d2							
	25 x 2,3	32 x 2,9	40 x 3,7	50 x 4,6	63 x 5,8	75 x 6,8	90 x 8,2	110 x 10,0
25 x 2,3 – 25 x 2,3	o/x							
32 x 2,9 – 32 x 2,9	o/x	o/x						
32 x 2,9 – 25 x 2,3	o/x							
40 x 3,7 – 40 x 3,7	o/x	o/x	o/x					
40 x 3,7 – 32 x 2,9	o/x ¹	o/x ¹						
50 x 4,6 – 50 x 4,6	o/x	o/x	o/x	o/x				
50 x 4,6 – 40 x 3,7	o/x	o/x	o/x ¹					
63 x 5,8 – 63 x 5,8	o/x	o/x	o/x	o/x	o/x			
63 x 5,8 – 50 x 4,6	o/+	o/x	o/x	o/x				
75 x 6,8 – 75 x 6,8	o/x	o/x	o/x	o/x	o/x	o/x		
75 x 6,8 – 63 x 5,8	o/+	o/x	o/+	o/x	o/x			
90 x 8,2 – 90 x 8,2	o/+	o/x	o/x	o/+	o/x	o/+	o/x	
90 x 8,2 – 75 x 6,8	o/+	o/+	o/+	o/+	o/+	o/+		
110 x 10,0 – 110 x 10,0	o/+	o/x	o/+	o/x	o/x	o/+	o/+	o/x
110 x 10,0 – 90 x 8,2	o/+	o/+	o/+	o/+	o/+	o/+	o/+	

CALPEX PN10

ø d1 ø d3 мм	Отвод, ø d2					
	22 x 3,0	28 x 4,0	32 x 4,4	40 x 5,5	50 x 6,9	63 x 8,7
22 x 3,0 – 22 x 3,0	x	x				
28 x 4,0 – 28 x 4,0	x	x	x	x		
28 x 4,0 – 28 x 3,0	x	x				
32 x 4,4 – 32 x 4,4	x	x	x	x		
32 x 4,4 – 28 x 4,0	x	x	x	x		
40 x 5,5 – 40 x 5,5	x	x	x	x	x	
40 x 5,5 – 32 x 3,0	x	x	x	x		
40 x 5,5 – 28 x 4,0	x			x	x	
50 x 6,9 – 50 x 6,9	x	x	x	x	x	
50 x 6,9 – 40 x 5,5	x	x	x	x	x	
50 x 6,9 – 32 x 4,4	x	x	x	x	x	
50 x 6,9 – 28 x 4,0		x		x	x	
63 x 8,7 – 63 x 8,7	x	x	x	x	x	x
63 x 8,7 – 50 x 6,9		x	x	x	x	
63 x 8,7 – 40 x 5,5		x		x	x	x

¹ паяные фитинги

- Тройники из стали поставляются по запросу.

- По запросу поставляются любые другие тройники.

- Размер DN 150 поставляется в предварительно подготовленном и изолированном виде
(см. стр. CPX-E 1.340).

Материал:

x = латунь CuZn39Pb3 (DN 20–DN 50),

красное литье Rg7 (DN 65–DN 100)

o = сталь St 37.0 сварная

+ = хромоникелевая сталь 1.4404, 1.4432, 1.4435 (316L)

Электросварные муфты

Размер Ø 75 – 160 мм

Муфта



CALPEX PN6

Материал: поперечно-сшитый полиэтилен

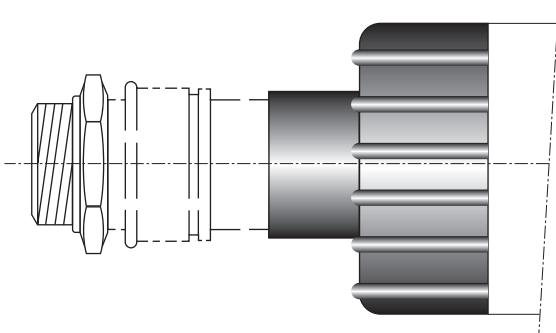
Труба PEX Труба PEX

ММ	ММ
50 x 4,6	50 x 4,6*
63 x 5,8	63 x 5,8*
75 x 6,8	75 x 6,8
90 x 8,2	90 x 8,2
110 x 10,0	110 x 10,0
125 x 11,4	125 x 11,4
160 x 14,6	160 x 14,6

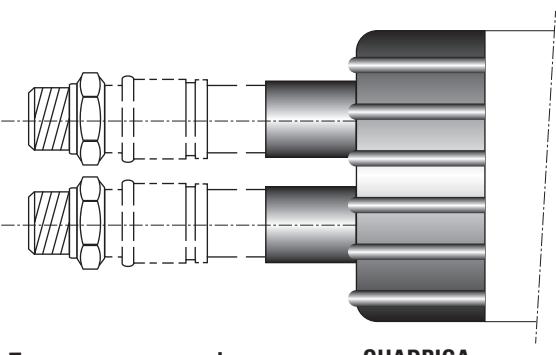
Муфта концевая

Стандартная, термоусадочная

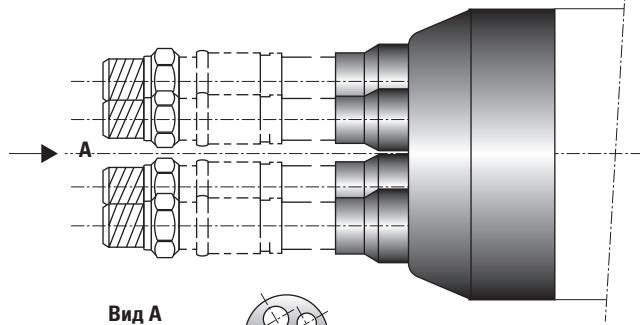
Термоусадочная муфта концевая, UNO



Термоусадочная муфта концевая, DUO



Термоусадочная муфта концевая, QUADRIGA



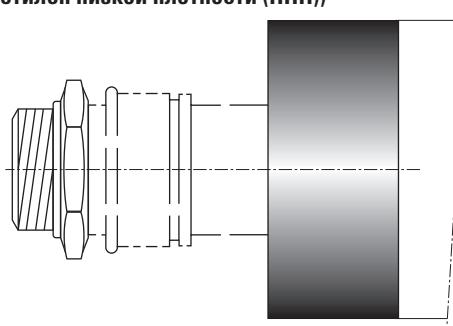
CALPEX UNO

Тип	Тип
22/76	25/91 PLUS
25/76	28/76
32/ 76	32/91 PLUS
32/111 HBK	
40/91	40/111 PLUS
40/126 HBK	
50/111	50/126 PLUS
50/126 HBK	
63/126	63/142 PLUS
75/142	75/162 PLUS
90/162	90/182 PLUS
110/162	110/202 PLUS
110/182	125/202 PLUS
125/182	
140/202	
140/225	
160/250	

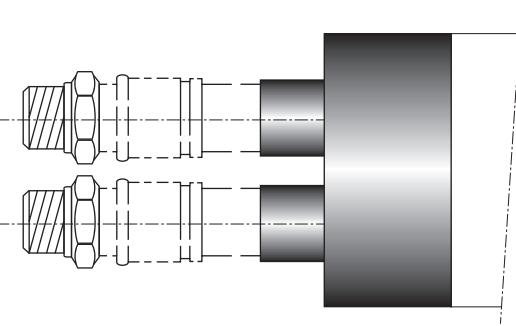
CALPEX DUO

Тип
25 + 25/91
25 + 25/111 PLUS
28 + 22/91
32 + 22/111
32 + 32/111
32 + 32/126 PLUS
40 + 28/126
40 + 40/126
40 + 40/142 PLUS
50 + 32/126
50 + 50/162 PLUS
50 + 50/182 PLUS
63 + 63/182 PLUS
63 + 63/202 PLUS

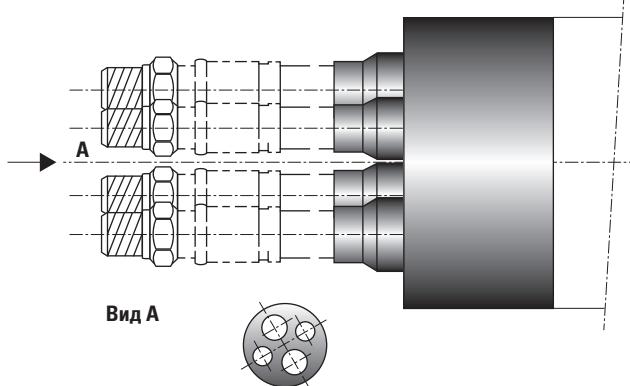
Муфта концевая, UNO
(полиэтилен низкой плотности (ПНП))



Муфта концевая, DUO (ПНП)



Муфта концевая, QUADRIGA (ПНП)



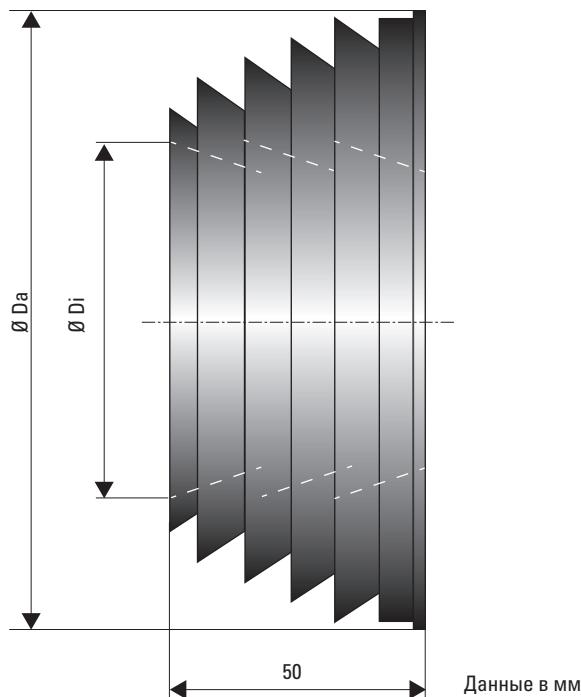
Муфты концевые из ПНП надеваются на трубу;
подходят для сухих помещений

QUADRIGA

Тип
25 + 25/28 + 22/142
32 + 32/28 + 22/142
32 + 32/32 + 22/142
40 + 40/40 + 28/162

Уплотнительное кольцо

Для сквозных отверстий в стенах



CALPEX UNO, DUO, QUADRIGA

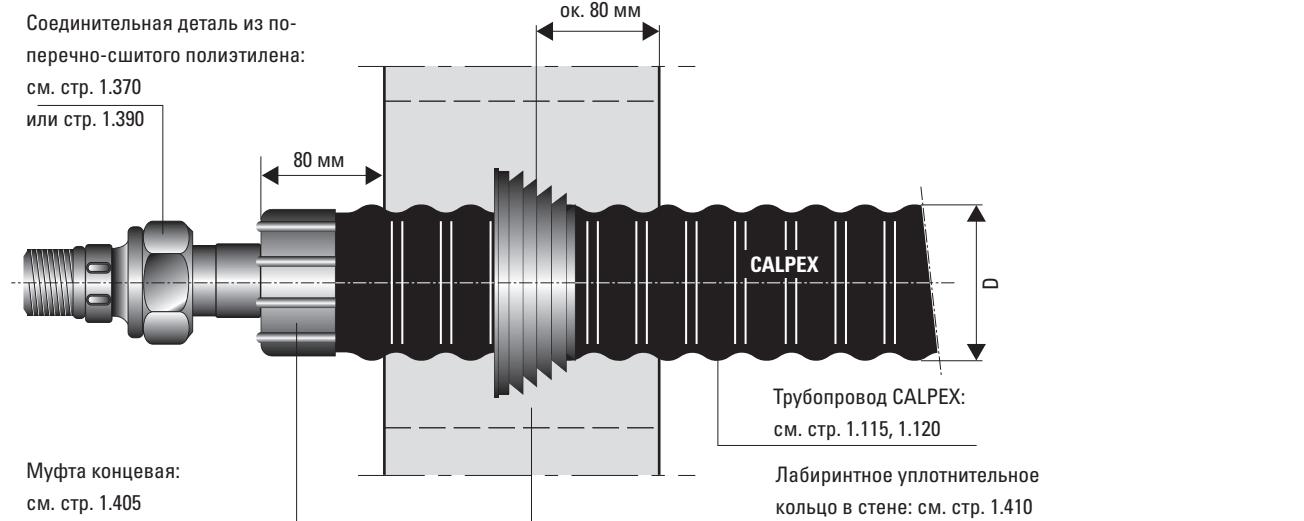
Диаметр наружной оболочки мм	Лабиринтное уплотнительное кольцо в стене	
	$\varnothing Di$ внутренний мм	$\varnothing Da$ наружный мм
76	74	118
91	88	133
111	107	153
126	122	168
142	137	183
162	155	203
182	175	223
202	195	230
225	180	240
250	243	290

Ввод в здание (см. стр. CPX-E 1.415).

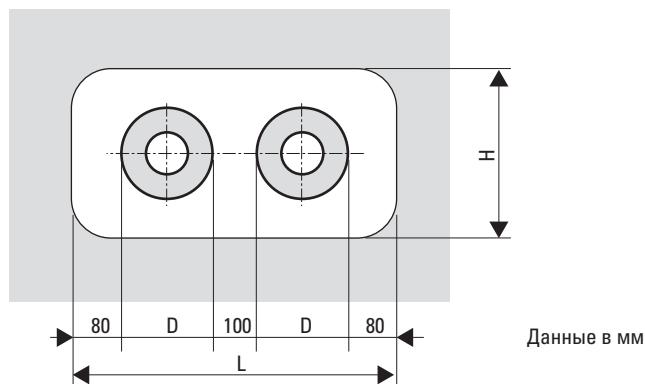
Ввод в здание

Отверстие в стене

Уплотнение в стене

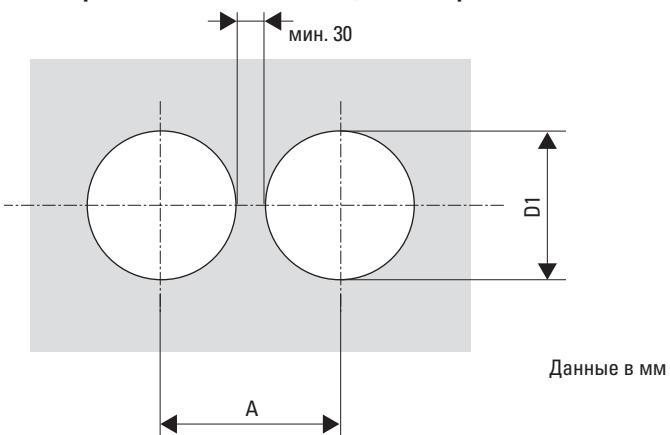


Отверстие в стене



Наружная оболочка Ø D	L min	H min
мм	мм	мм
78	450	250
93	500	250
113	500	300
128	550	300
143	600	350
163	650	350
183	670	380
202	720	400
225	740	400
250	810	450

Отверстия, выполненные кольцевым сверлом

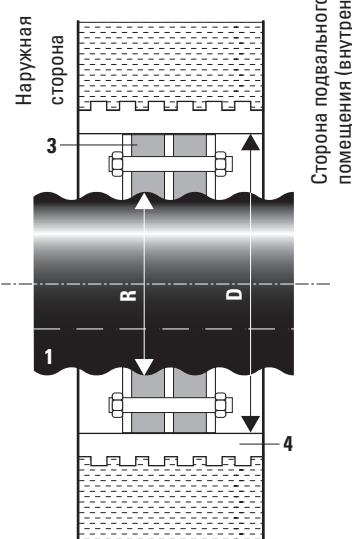


Наружная оболочка Ø D	A	D1
мм	мм	мм
78	210	180
93	230	180
113	250	220
128	270	230
143	290	230
163	310	280
183	330	280
202	400	350
225	400	350
250	420	380

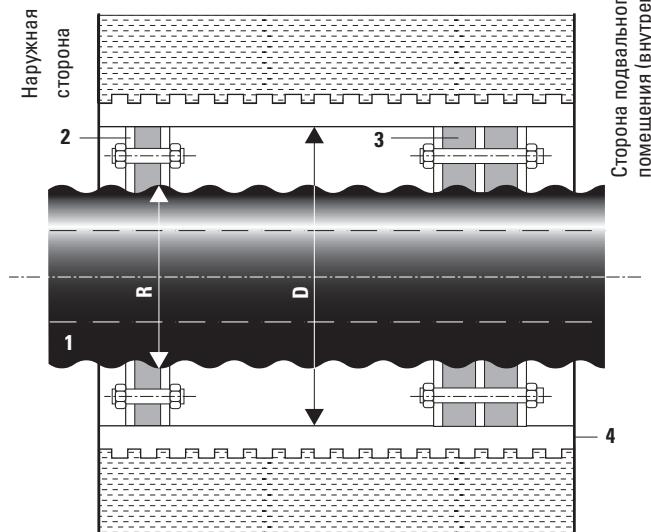
Уплотнение в стене

Отверстия, выполненные кольцевым сверлом/цементные защитные трубы

Стандарт



С дополнительным центрирующим кольцом



Отверстия, выполненные кольцевым сверлом

Необходимым условием для монтажа является аккуратное выполнение отверстий. Поскольку в бетоне имеются или могут возникнуть в процессе обработки микротрещины, рекомендуется выполнить герметизацию отверстия по всей длине с помощью подходящего проникающего герметика.

Только соблюдение этой рекомендации обеспечивает необходимую герметичность.

1 Система CALPEX

2 Уплотнение одинарное

1 шт. 40 мм, твердость по Шору D 35

3 Уплотнение двойное*

2 шт. по 40 мм, твердость по Шору D 35

4 Защитная труба из волокнистого цемента или отверстие, выполненное кольцевым сверлом, с покрытием

* Подходит для напорной воды до 0,5 бар

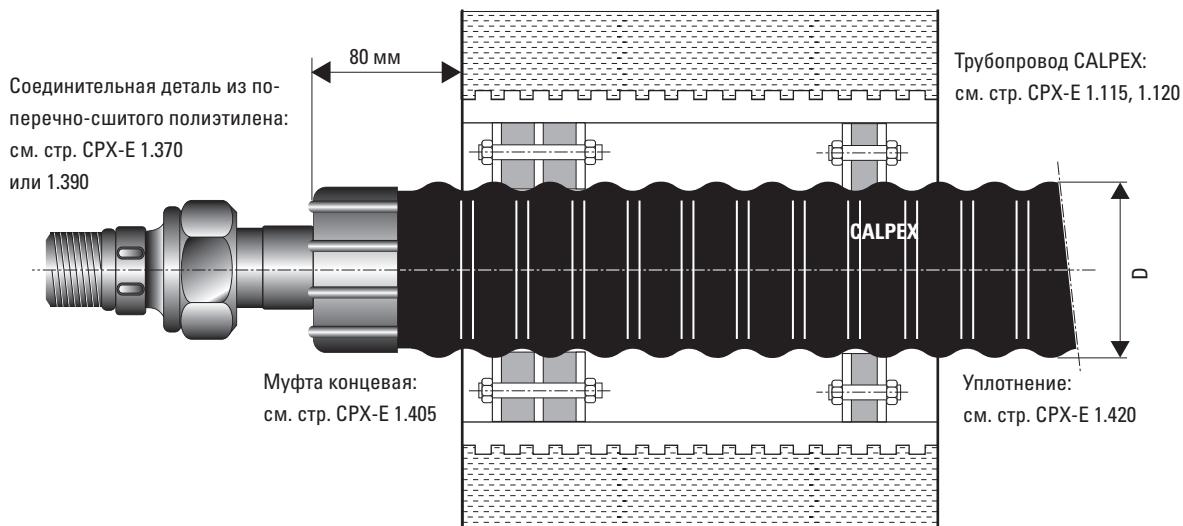
Наружная труба Ø R мм	Защитная труба Ø D мм	Уплотнение Ø внутренний мм	Отверстие, выполненное кольцевым сверлом Ø мм
76	150	78 – 85	150
91	150	86 – 94	150
111	200	105 – 115	200
126	200	125 – 135	200
142	200	137 – 145	200
162	250	157 – 165	250
182	250	180 – 190	250
202	300	198 – 207	300
225	300	225 – 233	300
250	350	250 – 259	350

Ввод в здание (см. стр. CPX-E 1.425).

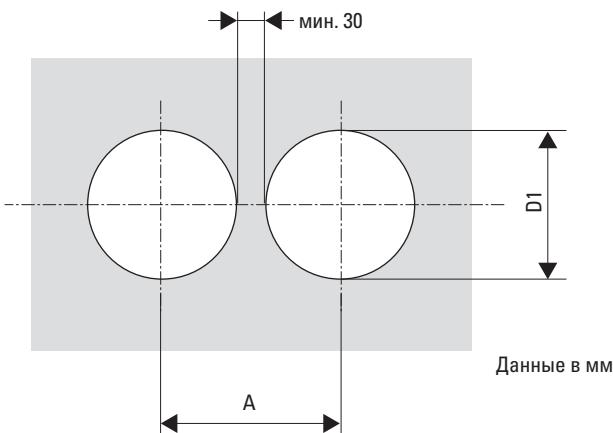
Ввод в здание

Отверстия, выполненные кольцевым сверлом/защитные цементные

Стеновое уплотнение



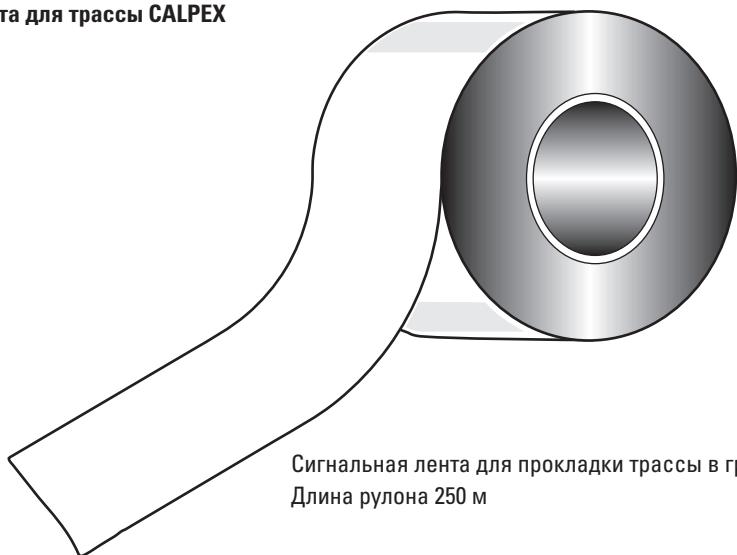
Отверстия, выполненные кольцевым сверлом



Наружная оболочка Ø D мм	A мм	D1 мм
78	180	150
93	180	150
113	230	200
128	230	200
143	230	200
163	280	250
183	280	250
202	330	300
225	330	300
250	380	350

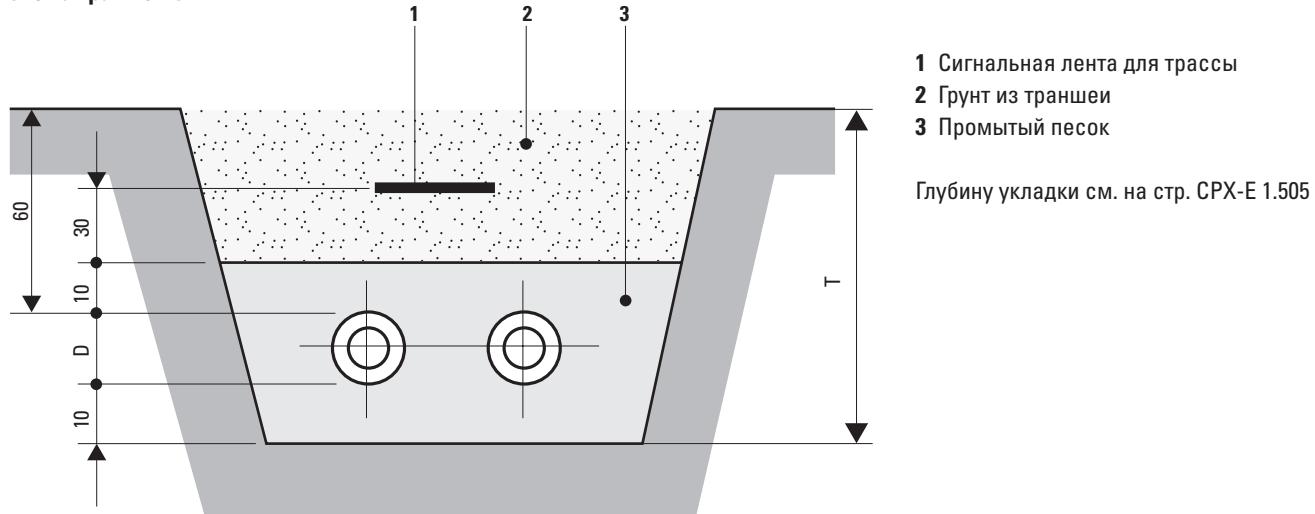
Сигнальная лента для трассы

Сигнальная лента для трассы CALPEX



Сигнальная лента для прокладки трассы в грунте.
Длина рулона 250 м

Схема траншеи CALPEX



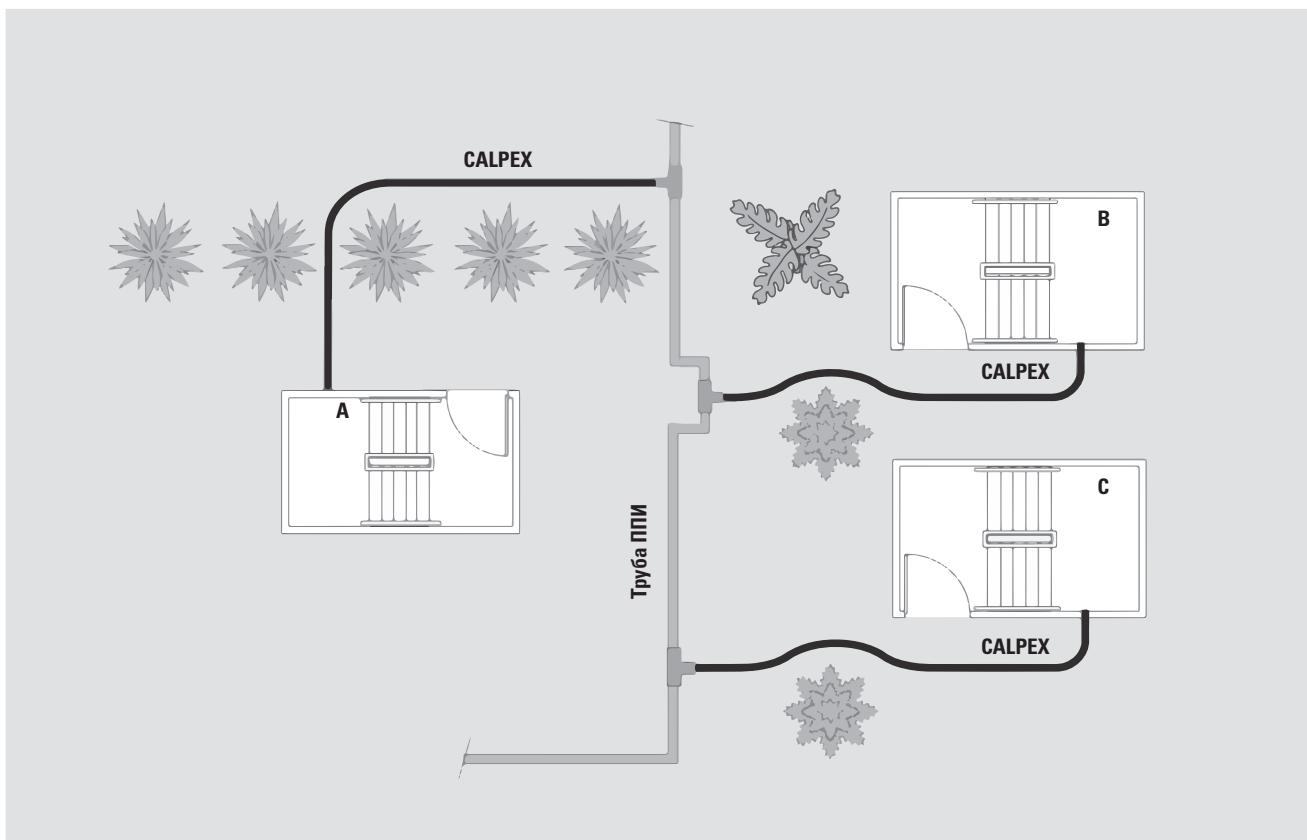
Компенсационные зоны

При проектировании внутриквартальных подземных сетей отопления и горячего водоснабжения с использованием теплоизолированных гибких труб CALPEX не требуется предусматривать специальные компенсаторы температурных расширений.

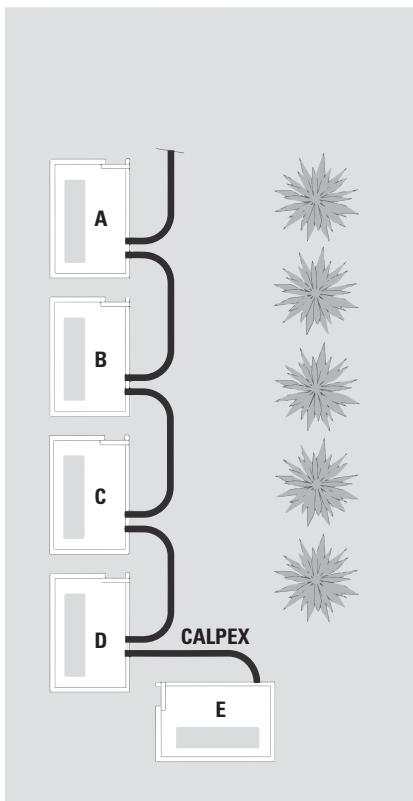
При бесканальной прокладке внутриквартальных сетей горячего водоснабжения гибкими предварительно изолированными трубопроводами CALPEX не требуется использования неподвижных опор.

Прокладка трассы

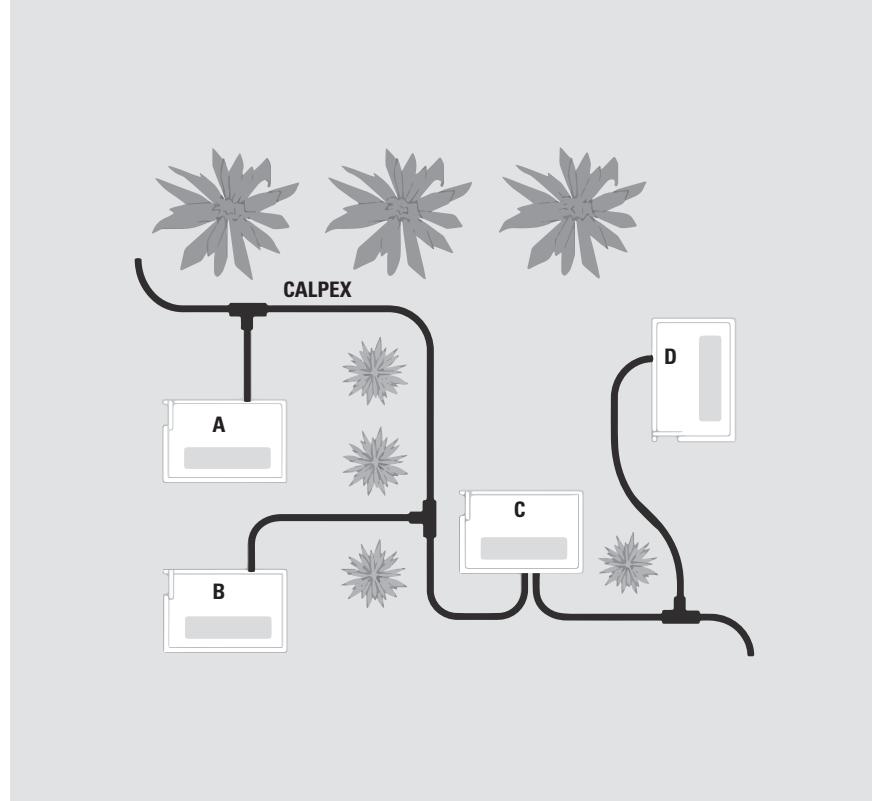
Соединение CALPEX – жесткая предварительно изолированная труба (ППИ)



Метод кольцевания



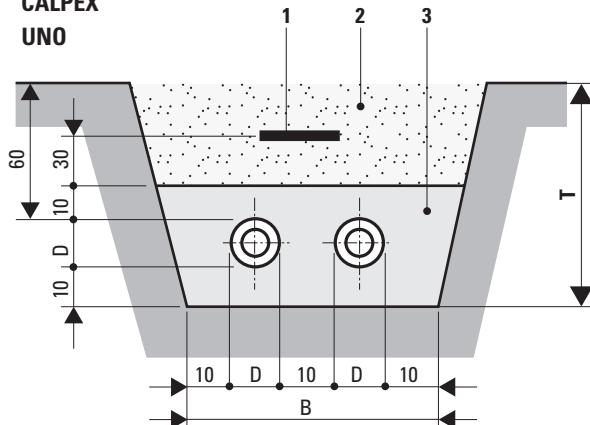
Соединение CALPEX – CALPEX



Размеры траншеи

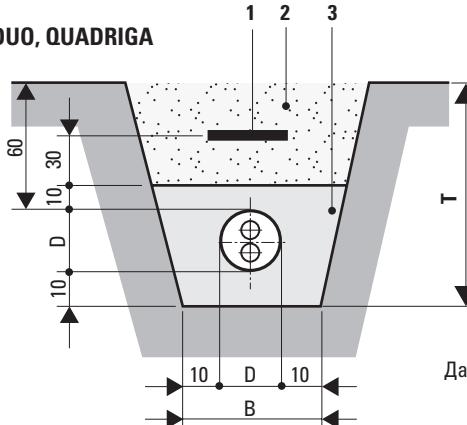
Профиль траншеи, 2 трубопровода

CALPEX
UNO



Наружная труба Ø D мм	Ширина B см	Глубина T см	Минимальный радиус изгиба м
78	45	80	0,7
93	50	80	0,8
113	55	85	0,9
128	55	85	1,0
143	60	85	1,1
163	65	90	1,2
183	70	95	1,4
202	75	95	1,4
250	80	100	—

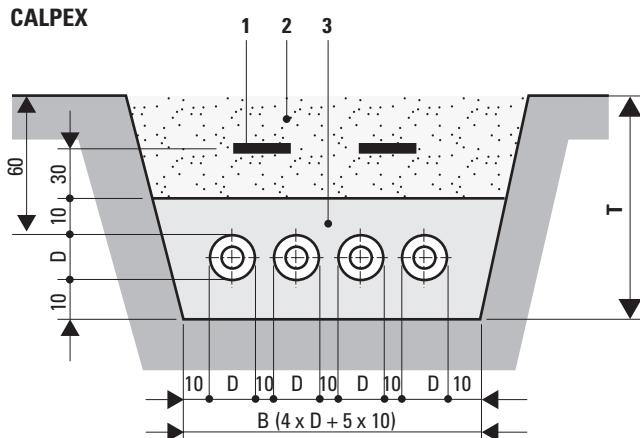
DUO, QUADRIGA



Данные в см

Профиль траншеи, 4 трубопровода

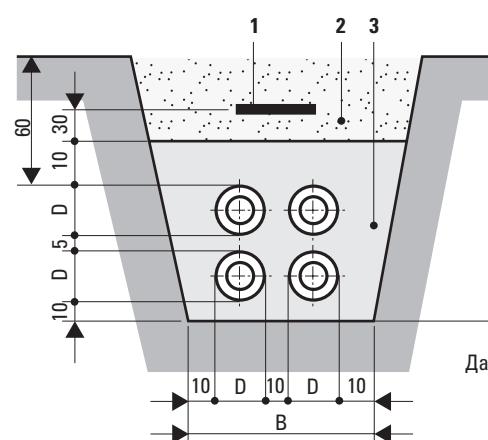
CALPEX



1 Сигнальная лента для трассы; см. стр. CPX-E 1.430

2 Грунт из траншеи

3 Промытый песок, макс. размер частиц 8 мм



Данные в см

SLW 30 \leq 300 кН Общая нагрузка согласно DIN 1072; при более высоких транспортных нагрузках (например, SLW 60) требуется верхнее покрытие для распределения нагрузки согласно RSt075.

Без транспортной нагрузки можно уменьшить минимальную глубину траншеи T на 20 см.

Глубина укладки:

Макс. глубина укладки: 2,6 м

Для укладки на большую глубину требуется согласование с консультантантом компании BRUGG.

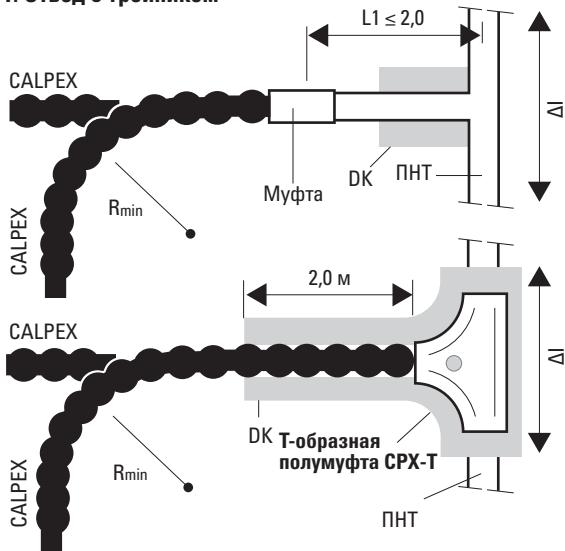
Присоединение (жесткое/гибкое)

CALPEX – жесткая предварительно изолированная труба (ППИ)

Рекомендации по укладке перехода между трубопроводом CALPEX и жесткой ППИ

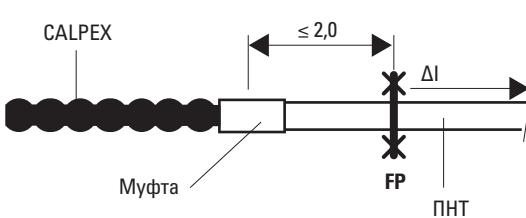
Для того, чтобы вес стальных труб и арматуры не создавал дополнительные нагрузки на гибкие трубопроводы, устройство неподвижных опор следует предусмотреть в местах присоединения гибких трубопроводов к стальным трубопроводам на вводах в здания и сооружения со стороны стальных трубопроводов.

1. Отвод с тройником



Значение поперечного расширения Δl должно быть таким, чтобы отвод L_1 и трубопровод CALPEX могли воспринимать это расширение.

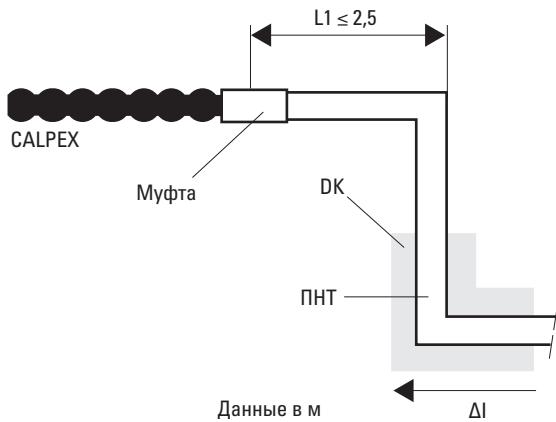
2. Переход с местом крепления



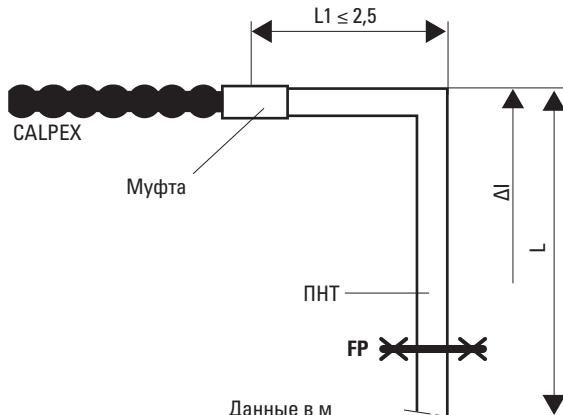
Данные в м

Расширение ПНТ Δl под действием повышения температуры не должно компенсироваться трубопроводами CALPEX. Необходим монтаж места крепления.

3. Переход с Z-образным коленом



4. Переход с расширителевой петлей



Если длина трубы L и соответственно Δl больше допустимого значения L_1 , необходимо встроить место крепления.

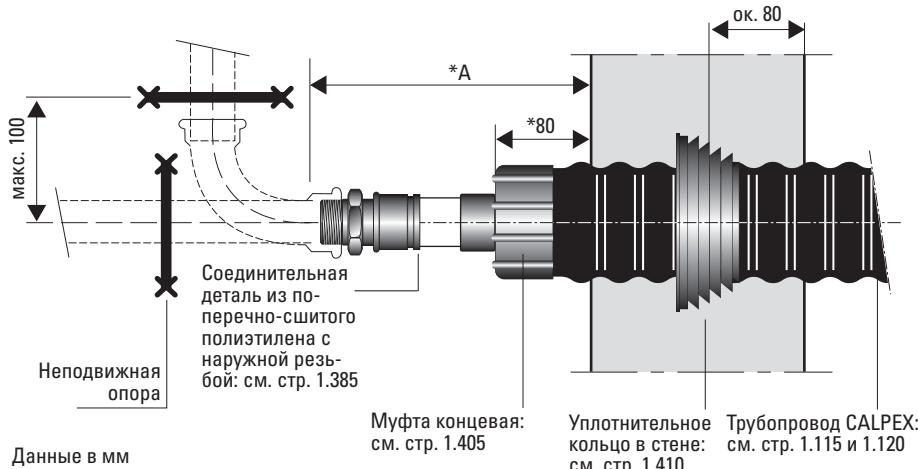
Δl = расширение
FP = место крепления ППИ труб
DK = компенсирующая подушка

- Расчет параметров расширительных элементов
- Расположение компенсирующих подушек согласно разделу технических требований производителя

Узел ввода в здание с пресс-соединением

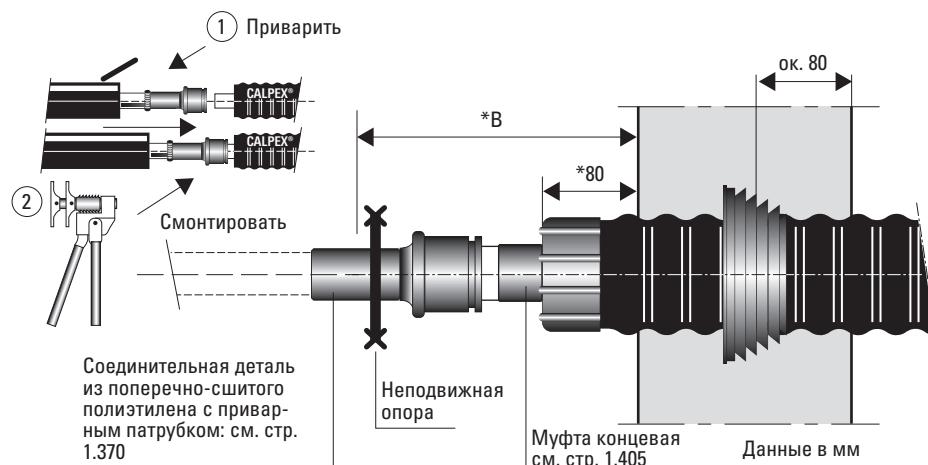
Ввод в колодец, усилия в неподвижных опорах

Присоединение с помощью наружной резьбы



CALPEX PN6		CALPEX PN10	
Труба PEX-a	A	Труба PEX-a	A
мм	мм	мм	мм
25 x 2,3	260	22 x 3,0	260
32 x 2,9	260	28 x 4,0	260
40 x 3,7	270	32 x 4,4	260
50 x 4,6	270	40 x 5,5	270
63 x 5,8	320	50 x 6,9	270
75 x 6,8	320	63 x 8,7	320
90 x 8,2	330	75 x 6,8	320
110 x 10,0	340	90 x 8,2	330
125 x 11,4	340	110 x 10,0	340
160 x 14,6	340		

Присоединение с помощью приварного бесшовного патрубка



CALPEX PN6		CALPEX PN10	
Труба PEX-a	B	Труба PEX-a	A
мм	мм	мм	мм
25 x 2,3	250	22 x 3,0	?
32 x 2,9	250	28 x 4,0	?
40 x 3,7	260	32 x 4,4	250
50 x 4,6	270	40 x 5,5	250
63 x 5,8	310	50 x 6,9	270
75 x 6,8	310	63 x 8,7	310
90 x 8,2	310	75 x 6,8	310
110 x 10,0	310	90 x 8,2	310
125 x 11,4	310	110 x 10,0	310
140 x 12,7	340		
160 x 14,6	340		

* При использовании муфты концевой можно уменьшить размеры не более, чем на 60 мм.

Действующие точечные усилия

CALPEX PN6

CALPEX PN10

Максимальные усилия в месте крепления, действующие на трубу при следующих параметрах:

Типоразмер	TB = 60 °C, pB = 6 бар	TB = 90 °C, pB = 6 бар	Типоразмер	DN	Fmax [Н]
	Fmax [Н]	Fmax [Н]		DN	
25/76	640	924	22/76	16	820
32/76	1036	1493	28/76	20	1350
40/91	1639	2367	32/76	25	1730
50/111	2553	3686	40/91	32	2700
63/126	4013	5782	50/111	40	4230
75/142	5693	8205	63/126	50	6715
90/162	8228	11864	75/142	?	?
110/182	12260	17675	90/162	?	?
125/182	15872	22888	110/182	?	?
140/202	19928	28747			
160/250	26004	37502			

Монтаж узла ввода в здание



1 Сделать отметку на наружной оболочке на расстоянии (x,y,z) +1 см от конца трубы.



2 Аккуратно отрезать наружную оболочку пилой.



3 Надрезать наружную оболочку вдоль.
Нож вводить не глубже чем на 5 мм.
Внимание: не допускайте повреждения внутренней трубы!



4 Снять наружную оболочку.



5 Снять изоляцию на длину (X, Y, Z).
Внимание: не допускайте повреждения внутренней трубы!



6 Одеть лабиринтное уплотнительное кольцо в стене.

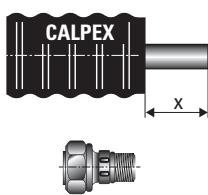


7 Одеть термоусадочную муфту и аккуратно нагреть её с помощью газовой горелки, согласно руководства по монтажу Raychem DHEC.



8 Монтировать фитинг согласно прилагаемым руководствам по монтажу.

9 UNO



Резьбовое соединение UNO

Домовой ввод:

ø 22 – 75: X = **90 мм**

ø 90 – 110: X = **140 мм**

Термоусадочные муфты:

ø 22 – 75: X = **70 мм**

ø 90 – 110: X = **140 мм**

Резьбовое соединение DUO

Домовой ввод:

ø 22 – 50: Y = **80 мм**

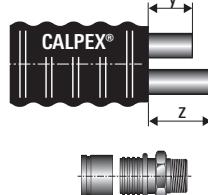
ø 22 – 50: Z = **180 мм**

Термоусадочные муфты:

ø 22 – 50: Y = **60 мм**

ø 22 – 50: Z = **160 мм**

10 DUO



Пресс-фитинг UNO

Домовой ввод:

ø 22 – 50: X = **140 мм**

ø 63 – 125: X = **180 мм**

Термоусадочные муфты:

ø 22 – 50: X = **110 мм**

ø 63 – 110: X = **140 мм**

ø 125 – 160: X = **150 мм**

Пресс-фитинг DUO

Домовой ввод:

ø 22 – 50: Y,Z = **140 мм**

ø 63 Y,Z = **160 мм**

Термоусадочные муфты:

ø 22 – 50: Y,Z = **110 мм**

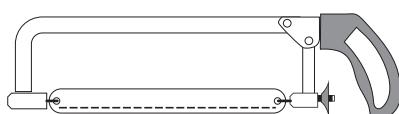
ø 63 Y,Z = **140 мм**

Внимание: Монтировать полумуфты с зажимами CPX согласно прилагаемому руководству по монтажу!

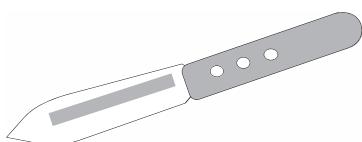
Монтажный инструмент

общего назначения и специальный для резьбового соединения

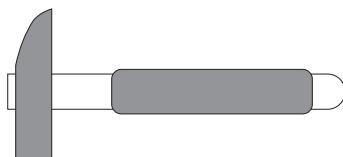
Нарезка и удаление изоляции



Пила предназначена для резки наружной оболочки, а также изоляции.

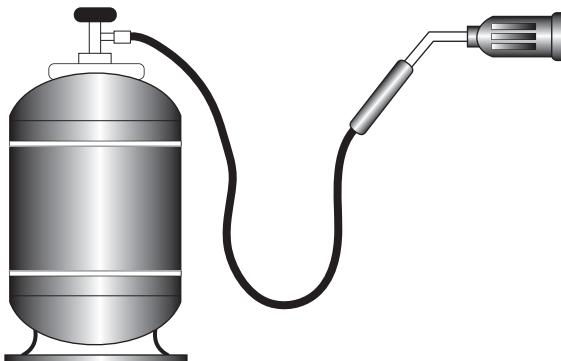


Нож служит для удаления изоляции.



Молоток является вспомогательным инструментом.

Нагрев термоусадочной муфты

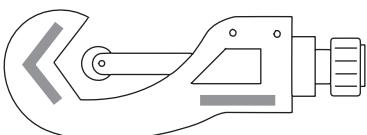


Нагрев термоусадочных муфт выполняется при помощи газовой горелки.

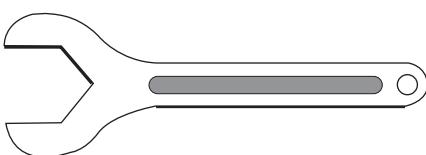


Во время работы с газовой горелкой, рекомендуется надевать перчатки.

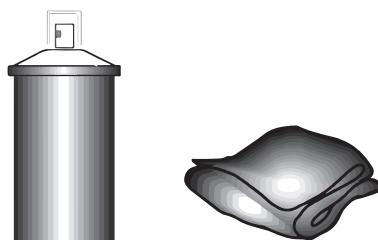
Монтаж фитингов и соединение труб



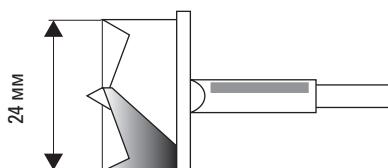
Труборез для трубы из поперечно-сшитого полиэтилена



Гаечный ключ



Чистящие средства и обтирочные тряпки



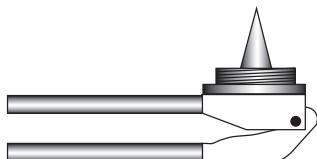
Проборочное сверло для сверления отверстий в пластиковой оболочке при работе с муфтами.

Внимание: Во избежание повреждений внутренней трубы необходимо использовать сверло с упором!

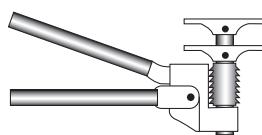
Монтажный инструмент

для соединения при помощи скользящих муфт

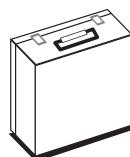
Ручной инструмент для PEX Ø 22 – 40 мм (один комплект)



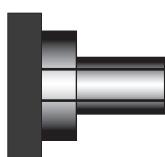
Расширительный инструмент для Ø 32 мм
(основной инструмент)



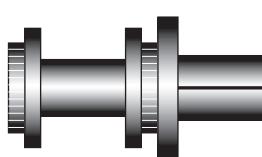
Обжимной инструмент до Ø 40 мм
Расширительный инструмент для
Ø 40 мм (основной инструмент)



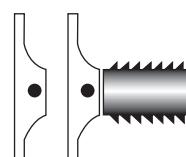
1 комплект с основным инструментом,
включая расширительные головки
и скобу



Расширительная головка до Ø 32 мм

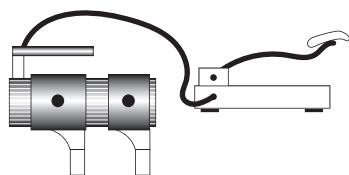


Расширительная головка от Ø 40 мм

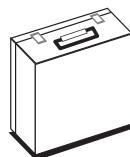


Запрессовочная скоба Ø 22 – 40 мм

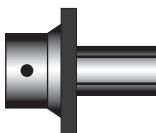
Гидравлический инструмент для PEX Ø 50 – 110 мм (два комплекта)



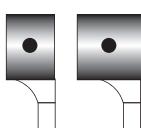
Гидравлический инструмент для запрессовки и расширения
Ø 50 – 110 мм, включая ножной насос (основной инструмент)



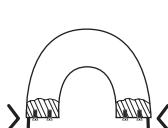
Комплект с основным инструментом,
(без расширительных головок
и скобы)



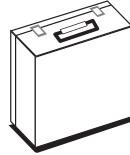
Расширитель-
ная головка
Ø 50 – 110 мм



Запрессовоч-
ная скоба
Ø 50, 63 мм

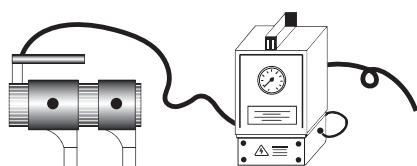


Понижающий пере-
ходник Ø 75/90 мм
к скобе Ø 110 мм

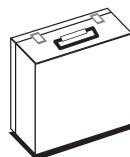


Комплект с расширительными
головками и запрессовочной скобой

Электрогидравлический инструмент для PEX Ø 125 – 160 мм (два комплекта)



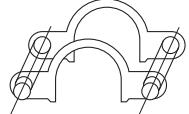
Гидравлический инструмент для запрессовки и расширения
Ø 125 – 160 мм, включая ножной насос (основной инструмент)



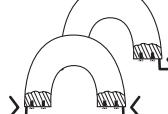
Комплект с основным инструментом,
(без расширительных головок и скобы)



Расширительная го-
ловка Ø 125 – 160 мм



Запрессовочная скоба
Ø 140 мм, 160 мм



Понижающий пере-
ходник Ø 125 мм к
скобе Ø 160 мм



Комплект с расширительными
головками и запрессовочной скобой

Просчет потерь давления и подбор диаметра труб

Приложение 1

При проектировании и выполнении укладки гибких теплоизолированных трубопроводов CALPEX рекомендуется руководствоваться нормативными документами, четко регламентирующие правила проектирования, монтажа, приемки и эксплуатации тепловых сетей и сетей горячего водоснабжения с использованием предварительно теплоизолированных вспененным пенополиуретаном труб, а также фасонных изделий и арматуры, действующими согласно строительных норм и требований государства, на территории которого распространяется действие данных нормативных документов.

Необходимые шаги для расчета.

1. Определение необходимой длины трубопровода
2. Подбор подходящего диаметра проводящей трубы
3. Определение потери давления в системе
4. Проверка подобранных элементов системы согласно требованиям проекта

Определение необходимой длины трубопровода.

1. Общая длина трубопровода определяется как сумма из прямых и угловых участков
2. Подсчитайте общую длину кривых участков, как сумму длин дуг с рекомендованными соответствующими радиусами изгиба (см. значение радиуса изгиба соответствующее необходимому диаметру трубопровода)
Длину кривых участков можно представить, как часть дуги в 90° и/или дуги в 45° (в соответствии с конфигурацией конкретного участка траншеи.)

Используйте правила:

Угол изгиба как эквивалент длины дуги:

$$a/180 \times \pi \times (RB + dMF/2) \text{ } a = \text{угол изгиба } RB = \text{радиус изгиба (внутренний)} \text{ } dMF = \text{наружный диаметр LLDPE-наружного кожуха}$$

3. После определения длин всех кривых участков, добавьте на каждый угловой участок min 1* мп трубопровода

4. К полученной сумме добавьте длины всех прямых участков.

* Длина участка определяется в зависимости от конфигурации трассы и внешнего диаметра трубопровода.

Подбор подходящего диаметра проводящей трубы.

1. Определив значение теплопередачи (мощность) при заданном ΔT используйте это значение (Таблица для подбора труб при разных значениях ΔT , столбец «KW») для определения скорости потока в таблице "Потери давления" (см. ниже).
2. Подберите подходящий диаметр проводящей трубы, для которой значение скорости потока находится в рекомендуемом диапазоне указанном в таблице подбора трубопроводов темно-серым цветом.
(рекомендуемые диаметры расположены в серой зоне таблицы)
3. Учитывая технические требования, сметную стоимость, определенный диаметр проводящей трубы, выберите систему труб UNO или DUO.

Темным цветом отмечен рекомендуемый диапазон выбора диаметров труб. Тем не менее, окончательный выбор диаметра в первую очередь зависит от передаваемой мощности и длины трубопровода, то есть допускаемого значения потери давления.

Просчет потерь давления и подбор диаметра труб

Подбор трубопроводов системы CALPEX (SDR 11) в зависимости от значения ΔТ																			
л/сек 70°C	KW (при соответствующем ΔТ)								падение давления/ скорость потока	Наружный диаметр PE-Xa SDR 11 100:000 Па = 1 бар									
	5 (°C)	7 (°C)	10 (°C)	15 (°C)	20 (°C)	25 (°C)	30 (°C)	40 (°C)		25x2,3	32x2,9	40x3,7	50x4,6	63x5,8	75x6,8	90x8,2	110x10,0	125x11,4	160x14,6
0,061	1,25	1,75	2,50	3,75	5,00	6,25	7,50	10,00	па/м м/сек	27 0,19	8 0,11								
0,122	2,50	3,50	5,00	7,50	10,00	12,50	15,00	20,00	па/м м/сек	90 0,37	27 0,23	10 0,15							
0,183	3,75	5,25	7,50	11,25	15,00	18,75	22,50	30,00	па/м м/сек	185 0,56	56 0,34	20 0,22							
0,244	5,00	7,00	10,00	15,00	20,00	25,00	30,00	40,00	па/м м/сек	310 0,75	93 0,45	32 0,29	11 0,19						
0,305	6,25	8,75	12,50	18,75	25,00	31,25	37,50	50,00	па/м м/сек	465 0,93	138 0,57	48 0,37	16 0,23						
0,365	7,50	10,50	15,00	22,50	30,00	37,50	45,00	60,00	па/м м/сек	647 1,12	192 0,68	67 0,44	23 0,28						
0,427	8,75	12,25	17,50	26,25	35,00	43,75	52,50	70,00	па/м м/сек	858 1,31	254 0,79	88 0,51	30 0,33						
0,488	10,00	14,00	20,00	30,00	40,00	50,00	60,00	80,00	па/м м/сек	1096 1,49	323 0,91	112 0,58	38 0,37	12 0,23					
0,549	11,25	15,75	22,50	33,75	45,00	56,25	67,50	90,00	па/м м/сек		400 1,02	139 0,66	47 0,42	15 0,26					
0,610	12,50	17,50	25,00	37,50	50,00	62,50	75,00	100,00	па/м м/сек		485 1,13	168 0,73	57 0,47	18 0,29					
0,671	13,75	19,25	27,50	41,25	55,00	68,75	82,50	110,00	па/м м/сек		577 1,24	199 0,80	67 0,51	22 0,32					
0,732	15,00	21,00	30,00	45,00	60,00	75,00	90,00	120,00	па/м м/сек		677 1,36	233 0,88	79 0,56	25 0,35					
0,793	16,25	22,75	32,50	48,75	65,00	81,25	97,50	130,00	па/м м/сек		785 1,47	270 0,95	91 0,61	28 0,38					
0,854	17,50	24,50	35,00	52,50	70,00	87,50	105,00	140,00	па/м м/сек		899 1,58	309 1,02	104 0,65	33 0,41					
0,915	18,75	26,25	37,50	56,25	75,00	93,75	112,50	150,00	па/м м/сек		1021 1,70	350 1,10	118 0,70	38 0,44					
0,976	20,00	28,00	40,00	60,00	80,00	100,00	120,00	160,00	па/м м/сек		394 1,17	132 0,75	42 0,47	18 0,33					
1,037	21,25	29,75	42,50	63,75	85,00	106,25	127,50	170,00	па/м м/сек		441 1,24	148 0,79	47 0,50	20 0,35					
1,098	22,50	31,50	45,00	67,50	90,00	112,50	135,00	180,00	па/м м/сек		489 1,32	164 0,84	53 0,53	23 0,37					
1,220	25,00	35,00	50,00	75,00	100,00	125,00	150,00	200,00	па/м м/сек		594 1,46	199 0,93	64 0,58	27 0,41					
1,343	27,50	38,50	55,00	82,50	110,00	137,50	165,00	220,00	па/м м/сек		709 1,61	237 1,03	76 0,64	33 0,45					
1,465	30,00	42,00	60,00	90,00	120,00	150,00	180,00	240,00	па/м м/сек		835 1,76	277 1,12	89 0,70	38 0,49					
1,587	32,50	45,50	65,00	97,50	130,00	162,50	195,00	260,00	па/м м/сек		966 1,90	321 1,21	102 0,76	44 0,54					
1,709	35,00	49,00	70,00	105,00	140,00	175,00	210,00	280,00	па/м м/сек		1108 2,05	368 1,31	117 0,82	50 0,58					
1,831	38,00	53,00	75,00	113,00	150,00	188,00	225,00	300,00	па/м м/сек		418 1,40	133 0,88	57 0,62						
1,953	40,00	56,00	80,00	120,00	160,00	200,00	240,00	320,00	па/м м/сек		471 1,49	149 0,93	64 0,66	27 0,46					
2,075	42,50	59,50	85,00	127,50	170,00	212,50	255,00	340,00	па/м м/сек		526 1,59	170 1,00	72 0,70	30 0,49					
2,197	45,00	63,00	90,00	135,00	180,00	225,00	270,00	360,00	па/м м/сек		585 1,68	189 1,06	80 0,74	33 0,52					
2,441	50,00	70,00	100,00	150,00	200,00	250,00	300,00	400,00	па/м м/сек		711 1,87	229 1,18	96 0,82	40 0,57					
2,746	56,25	78,75	112,50	168,75	225,00	281,25	337,50	450,00	па/м м/сек		885 2,10	285 1,32	120 0,93	50 0,65					
3,051	62,50	87,50	125,00	187,50	250,00	312,50	375,00	500,00	па/м м/сек		1077 2,33	346 1,47	145 1,03	60 0,72					
3,356	68,75	96,25	137,50	206,25	275,00	343,75	412,50	550,00	па/м м/сек				412 1,62	173 1,13	71 0,79				
3,661	75,00	105,00	150,00	225,00	300,00	375,00	450,00	600,00	па/м м/сек				484 1,76	203 1,24	84 0,86	32 0,58			
3,966	81,25	113,75	162,50	243,75	325,00	406,25	487,50	650,00	па/м м/сек				562 1,91	235 1,34	97 0,93	36 0,62			
4,272	87,50	122,50	175,00	262,50	350,00	437,50	525,00	700,00	па/м м/сек				645 2,06	269 1,44	111 1,00	42 0,67	23 0,52		
4,577	93,75	131,25	187,50	281,25	375,00	468,75	562,50	750,00	па/м м/сек				720 2,19	306 1,55	126 1,08	47 0,72	26 0,56		
4,882	100,00	140,00	200,00	300,00	400,00	500,00	600,00	800,00	па/м м/сек				812 2,33	345 1,65	142 1,15	53 0,77	29 0,60		
5,187	106,25	148,75	212,50	318,75	425,00	531,25	637,50	850,00	па/м м/сек				910 2,48	386 1,75	159 1,22	60 0,82	32 0,63		

Просчет потерь давления и подбор диаметра труб

Подбор трубопроводов системы CALPEX (SDR 11) в зависимости от значения ΔТ																			
л/сек 70°C	KW (при соответствующем ΔТ)								падение давления/ скорость потока	Наружный диаметр PE-Xa SDR 11 100.000 Па = 1 бар									
	5 (°C)	7 (°C)	10 (°C)	15 (°C)	20 (°C)	25 (°C)	30 (°C)	40 (°C)		25x2,3	32x2,9	40x3,7	50x4,6	63x5,8	75x6,8	90x8,2	110x10,0	125x11,4	160x14,6
5,492	112,50	157,50	225,00	337,50	450,00	562,50	675,00	900,00	па/м м/сек					1012 2,63	429 1,85	176 1,29	66 0,86	36 0,67	
5,797	118,75	166,25	237,50	356,25	475,00	593,75	712,50	950,00	па/м м/сек					475 1,96	195 1,36	73 0,91	39 0,71		
6,102	125,00	175,00	250,00	375,00	500,00	625,00	750,00	1000,00	па/м м/сек					522 2,06	214 1,43	80 0,96	43 0,74		
6,407	131,25	183,75	262,50	393,75	525,00	656,25	787,50	1050,00	па/м м/сек					572 2,16	234 1,51	88 1,01	47 0,78		
6,713	137,50	192,50	275,00	412,50	550,00	687,50	825,00	1100,00	па/м м/сек					624 2,27	256 1,58	96 1,06	51 0,82	16 0,50	
7,018	143,75	201,25	287,50	431,25	575,00	718,75	862,50	1150,00	па/м м/сек					678 2,37	278 1,65	104 1,10	56 0,86	17 0,52	
7,323	150,00	210,00	300,00	450,00	600,00	750,00	900,00	1200,00	па/м м/сек					734 2,47	300 1,72	112 1,15	60 0,89	1 0,54	
7,628	156,25	218,75	312,50	468,75	625,00	781,25	937,50	1250,00	па/м м/сек					792 2,58	324 1,79	121 1,20	65 0,93	20 0,57	
7,933	162,50	227,50	325,00	487,50	650,00	812,50	975,00	1300,00	па/м м/сек					853 2,68	349 1,86	130 1,25	7 0,97	21 0,59	
8,238	168,75	236,25	337,50	506,25	675,00	843,75	1012,50	1350,00	па/м м/сек					916 2,78	374 1,94	139 1,29	75 1,00	23 0,61	
8,543	175,00	245,00	350,00	525,00	700,00	875,00	1050,00	1400,00	па/м м/сек					980 2,89	400 2,01	149 1,34	80 1,04	24 0,64	
8,848	181,25	253,75	362,50	543,75	725,00	906,25	1087,50	1450,00	па/м м/сек					42 2,08	159 1,39	85 1,08	85 1,08	26 0,66	
9,153	187,50	262,50	375,00	562,50	750,00	937,50	1125,00	1500,00	па/м м/сек					455 2,15	169 1,44	91 1,12	27 0,68		
9,459	193,75	271,25	387,50	581,25	775,00	968,75	1162,50	1550,00	па/м м/сек					484 2,22	180 1,49	97 1,15	29 0,70		
9,764	200,00	280,00	400,00	600,00	800,00	1000,00	1200,00	1600,00	па/м м/сек					514 2,29	191 1,53	102 1,19	3 0,73		
10,374	212,50	297,50	425,00	637,50	850,00	1062,50	1275,00	1700,00	па/м м/сек					575 2,44	214 1,63	115 1,26	34 0,77		
10,984	225,00	315,00	450,00	675,00	900,00	1125,00	1350,00	1800,00	па/м м/сек					640 2,58	237 1,73	127 1,34	38 0,82		
11,594	237,50	332,50	475,00	712,50	950,00	1187,50	1425,00	1900,00	па/м м/сек					709 2,73	263 1,82	141 1,41	42 0,86		
12,205	250,00	350,00	500,00	750,00	1000,00	1250,00	1500,00	2000,00	па/м м/сек					781 2,87	289 1,92	155 1,49	46 0,91		

Просчет потерь давления и подбор диаметра труб

Подбор трубопроводов системы CALPEX (SDR 7,4) в зависимости от значения ΔT																	
л/сек 70°C	KW (при соответствующем ΔT)								падение давления/ скорость потока	Наружный диаметр PE-Xa SDR 7,4 100000 Па = 1 бар							
	5 (°C)	7 (°C)	10 (°C)	15 (°C)	20 (°C)	25 (°C)	30 (°C)	40 (°C)		28x4,0	32x4,4	40x5,5	50x6,9	63x8,7	75x10,3	90x12,3	110x15,1
0,061	1,25	1,75	2,50	3,75	5,00	6,25	7,50	10,00	па/м м/сек	29 0,19	14 0,14						
0,122	2,50	3,50	5,00	7,50	10,00	12,50	15,00	20,00	па/м м/сек	99 0,39	49 0,29	17 0,18					
0,183	3,75	5,25	7,50	11,25	15,00	18,75	22,50	30,00	па/м м/сек	204 0,58	100 0,43	34 0,28	12 0,18				
0,244	5,00	7,00	10,00	15,00	20,00	25,00	30,00	40,00	па/м м/сек	342 0,78	167 0,58	57 0,37	20 0,24				
0,305	6,25	8,75	12,50	18,75	25,00	31,25	37,50	50,00	па/м м/сек	512 0,97	249 0,72	85 0,46	29 0,30				
0,365	7,50	10,50	15,00	22,50	30,00	37,50	45,00	60,00	па/м м/сек	710 1,16	344 0,86	117 0,55	40 0,35	13 0,22			
0,427	8,75	12,25	17,50	26,25	35,00	43,75	52,50	70,00	па/м м/сек	945 1,36	458 1,01	155 0,65	53 0,41	18 0,26			
0,488	10,00	14,00	20,00	30,00	40,00	50,00	60,00	80,00	па/м м/сек	1208 1,55	584 1,15	197 0,74	68 0,47	22 0,30			
0,549	11,25	15,75	22,50	33,75	45,00	56,25	67,50	90,00	па/м м/сек		725 1,30	244 0,83	83 0,53	27 0,34			
0,610	12,50	17,50	25,00	37,50	50,00	62,50	75,00	100,00	па/м м/сек		879 1,44	296 0,92	101 0,59	33 0,37			
0,671	13,75	19,25	27,50	41,25	55,00	68,75	82,50	110,00	па/м м/сек		1047 1,59	352 1,02	120 0,65	39 0,41			
0,732	15,00	21,00	30,00	45,00	60,00	75,00	90,00	120,00	па/м м/сек		1230 1,73	412 1,11	140 0,71	46 0,45	20 0,31		
0,793	16,25	22,75	32,50	48,75	65,00	81,25	97,50	130,00	па/м м/сек		477 1,20	162 0,77	53 0,49	23 0,34			
0,854	17,50	24,50	35,00	52,50	70,00	87,50	105,00	140,00	па/м м/сек		547 1,29	186 0,83	61 0,52	26 0,37			
0,915	18,75	26,25	37,50	56,25	75,00	93,75	112,50	150,00	па/м м/сек		621 1,39	210 0,89	69 0,56	29 0,39			
0,976	20,00	28,00	40,00	60,00	80,00	100,00	120,00	160,00	па/м м/сек		699 1,48	237 0,95	77 0,60	33 0,42			
1,037	21,25	29,75	42,50	63,75	85,00	106,25	127,50	170,00	па/м м/сек		781 1,57	264 1,01	86 0,63	37 0,45			
1,098	22,50	31,50	45,00	67,50	90,00	112,50	135,00	180,00	па/м м/сек		868 1,66	293 1,07	96 0,67	41 0,47			
1,220	25,00	35,00	50,00	75,00	100,00	125,00	150,00	200,00	па/м м/сек		1055 1,85	356 1,19	116 0,75	49 0,52			
1,343	27,50	38,50	55,00	82,50	110,00	137,50	165,00	220,00	па/м м/сек		1261 2,03	424 1,30	138 0,82	59 0,58	24 0,40		
1,465	30,00	42,00	60,00	90,00	120,00	150,00	180,00	240,00	па/м м/сек		498 1,42	161 0,90	69 0,63	28 0,44			
1,587	32,50	45,50	65,00	97,50	130,00	162,50	195,00	260,00	па/м м/сек		577 1,54	187 0,97	79 0,68	33 0,47			
1,709	35,00	49,00	70,00	105,00	140,00	175,00	210,00	280,00	па/м м/сек		662 1,66	214 1,05	91 0,74	37 0,51			
1,831	38,00	53,00	75,00	113,00	150,00	188,00	225,00	300,00	па/м м/сек		752 1,78	243 1,12	103 0,79	42 0,55			
1,953	40,00	56,00	80,00	120,00	160,00	200,00	240,00	320,00	па/м м/сек		847 1,90	273 1,20	116 0,84	47 0,58			
2,075	42,50	59,50	85,00	127,50	170,00	212,50	255,00	340,00	па/м м/сек		948 2,02	305 1,27	129 0,89	53 0,62			
2,197	45,00	63,00	90,00	135,00	180,00	225,00	270,00	360,00	па/м м/сек		1054 2,13	339 1,35	143 0,95	59 0,65			
2,441	50,00	70,00	100,00	150,00	200,00	250,00	300,00	400,00	па/м м/сек		412 1,49	174 1,05	71 0,73	27 0,49			
2,746	56,25	78,75	112,50	168,75	225,00	281,25	337,50	450,00	па/м м/сек		512 1,68	216 1,18	88 0,82	34 0,55			
3,051	62,50	87,50	125,00	187,50	250,00	312,50	375,00	500,00	па/м м/сек		622 1,87	262 1,31	107 0,91	41 0,61			
3,356	68,75	96,25	137,50	206,25	275,00	343,75	412,50	550,00	па/м м/сек		743 2,05	312 1,44	127 1,00	48 0,67	26 0,52		
3,661	75,00	105,00	150,00	225,00	300,00	375,00	450,00	600,00	па/м м/сек		874 2,24	367 1,58	149 1,09	57 0,73	30 0,57		
3,966	81,25	113,75	162,50	243,75	325,00	406,25	487,50	650,00	па/м м/сек		1029 2,45	425 1,71	172 1,18	65 0,79	35 0,61		
4,272	87,50	122,50	175,00	262,50	350,00	437,50	525,00	700,00	па/м м/сек		1166 2,62	488 1,84	198 1,27	75 0,85	40 0,66		
4,577	93,75	131,25	187,50	281,25	375,00	468,75	562,50	750,00	па/м м/сек		555 1,97	225 1,36	85 0,92	45 0,71			
4,882	100,00	140,00	200,00	300,00	400,00	500,00	600,00	800,00	па/м м/сек		626 2,10	253 1,45	96 0,98	51 0,75			
5,187	106,25	148,75	212,50	318,75	425,00	531,25	637,50	850,00	па/м м/сек		701 2,23	283 1,54	107 1,04	57 0,80			

Просчет потерь давления и подбор диаметра труб

Подбор трубопроводов системы CALPEX (SDR 7,4) в зависимости от значения ΔT																		
л/сек 70°C	KW (при соответствующем ΔT)								падение давления/ скорость потока	Наружный диаметр PE-Xa SDR 7,4 100000 Па = 1 бар								
	5 (°C)	7 (°C)	10 (°C)	15 (°C)	20 (°C)	25 (°C)	30 (°C)	40 (°C)		28x4,0	32x4,4	40x5,5	50x6,9	63x8,7	75x10,3	90x12,3	110x15,1	125x17,1
5,492	112,50	157,50	225,00	337,50	450,00	562,50	675,00	900,00	па/м м/сек						780	315	119	63
										2,36	1,63	1,10	0,85					
5,797	118,75	166,25	237,50	356,25	475,00	593,75	712,50	950,00	па/м м/сек						862	348	131	70
										2,49	1,73	1,16	0,90					
6,102	125,00	175,00	250,00	375,00	500,00	625,00	750,00	1000,00	па/м м/сек						949	383	144	77
										2,63	1,82	1,22	0,94					
6,407	131,25	183,75	262,50	393,75	525,00	656,25	787,50	1050,00	па/м м/сек						1040	419	158	84
										2,76	1,91	1,28	0,99					
6,713	137,50	192,50	275,00	412,50	550,00	687,50	825,00	1100,00	па/м м/сек						1136	457	172	92
										2,89	2,00	1,34	1,04					
7,018	143,75	201,25	287,50	431,25	575,00	718,75	862,50	1150,00	па/м м/сек						496	187	99	
										2,09	1,40	1,08						
7,323	150,00	210,00	300,00	450,00	600,00	750,00	900,00	1200,00	па/м м/сек						537	202	107	
										2,18	1,46	1,13						
7,628	156,25	218,75	312,50	468,75	625,00	781,25	937,50	1250,00	па/м м/сек						580	218	116	
										2,27	1,53	1,18						
7,933	162,50	227,50	325,00	487,50	650,00	812,50	975,00	1300,00	па/м м/сек						624	234	124	
										2,36	1,59	1,23						
8,238	168,75	236,25	337,50	506,25	675,00	843,75	1012,50	1350,00	па/м м/сек						670	251	133	
										2,45	1,65	1,27						
8,543	175,00	245,00	350,00	525,00	700,00	875,00	1050,00	1400,00	па/м м/сек						717	269	143	
										2,54	1,71	1,32						
8,848	181,25	253,75	362,50	543,75	725,00	906,25	1087,50	1450,00	па/м м/сек						766	287	152	
										2,63	1,77	1,37						
9,153	187,50	262,50	375,00	562,50	750,00	937,50	1125,00	1500,00	па/м м/сек						816	306	62	
										2,72	1,83	1,41						
9,459	193,75	271,25	387,50	581,25	775,00	968,75	1162,50	1550,00	па/м м/сек						868	325	172	
										2,82	1,89	1,46						

Определение потери давления в системе.

Определите общую эквивалентную длину системы, включая эквивалентную длину всех латунных фитингов. Для этого определив значение теплопередачи (мощность) при заданном ΔT используйте это значение (**Таблица для подбора труб при разных значениях ΔT , столбец «KW»**) для определения подходящего диаметра проводящей трубы PE-Xa, для которой скорость потока будет равна примерно 1 м/сек. (**допустимые диаметры расположены в серой зоне таблицы**)

Используйте правила:

Падение давления для фитингов как эквивалентов длины: Соединительная муфта для PE-X труб соответствует 0,3 м длины напорной трубы. Отвод для PE-X труб соответствует 1,5 м напорной трубы. Тройник для PE-X труб соответствует 1,0 м напорной трубы

- Умножьте общую эквивалентную длину системы с учетом падения давления на метре (ΔP [Pa/m]) для получения общего падения давления в системе (падение напора)
- Общие потери давления в системе применяются для подбора насосного оборудования
- При выборе труб DUO - рассматривайте двойн эквивалент длины
- Переводите единицу давления: 1 бар = 100 kPa
- Рассматривайте максимальное рабочее давление 6 бар для труб PN 6, и 10 бар для труб PN 10
- Следите за общим гидростатическим давлением (перепад высот)=> столб воды высотой в 1м. соответствует давлению ~0.1 bar

Правило применения

Потери давления на единицу длины уменьшаются при:

уменьшении плотности теплоносителя при смешивании (например гликоля), снижении расхода или средней скорости потока
Повышении температуры (обратная зависимость: плотность/температура)

Проверка подобранных элементов системы согласно требованиям проекта

После проведения необходимых просчетов и выбора подходящего трубопровода, необходимо выполнить проверку элементов системы, пользуясь таблицей для подбора труб при разных значениях ΔT , либо же диаграммой потерь давления. В случае не соответствия выбранных элементов гидравлическим значениям указанным в одном из источников, или попаданий значений в граничную зону - следует сделать новый просчет и подбор элементов системы, изменив при этом диаметр проводящего трубопровода или значение ΔT .

Монтаж трубопроводов CALPEX

Приложение 2

Монтажные и земляные работы

При проектировании и выполнении укладки гибких теплоизолированных трубопроводов CALPEX рекомендуется руководствоваться нормативными документами, четко регламентирующие правила проектирования, монтажа, приемки и эксплуатации тепловых сетей и сетей горячего водоснабжения с использованием предварительно теплоизолированных вспененным пенополиуретаном труб, а так же фасонных изделий и арматуры, действующими согласно строительных норм и требований государства, на территории которого распространяется действие данных нормативных документов.

- К работам по монтажу должны быть допущены монтажники соответственной квалификации, которые прошли инструктаж по охране труда при строительстве трубопроводов ГВС и отопления.

- Прокладка подземных сетей водоснабжения и отопления проводится на глубине не меньше 0,6 м от нижнего края дорожного покрытия до верхней поверхности оболочки труб.

- Максимальная глубина траншеи от поверхности грунта до дна траншеи при двухтрубной прокладке трубопроводов предварительно согласовывается с представителем компании BRUGG.

Транспортировка и хранение:

- Необходимо соблюдать меры предосторожности при хранении, чтобы обеспечить защиту системы CALPEX от любых нежелательных деформаций.



- Для предотвращения попадания посторонних материалов в проводящие трубы, а также для защиты труб и изоляции от ультрафиолетового излучения, рекомендуется закрывать концы труб заглушками. Следует избегать контакта с вредной окружающей средой (приложение к DIN 8075). При хранении на открытой поверхности свернутых в бухты трубопроводов, следует принимать во внимание их стойкость к ультрафиолетовому излучению и позаботиться о хорошем проветривании труб. При хранении в помещениях и под навесами, какие-либо ограничения по срокам хранения отсутствуют.

- Не рекомендуется располагать трубопроводы для хранения в местах, где возможно скопление воды. Целесообразно хранить бухты под навесом в горизонтальном положении на поддоне из деревянных или пластиковых досок. При расположении на наклонной местности необходимо жестко фиксировать бухты, ликвидировав всевозможные наклонности, а так же вероятность переворота или их соскальзывания. В отапливаемых помещениях трубы CALPEX и другие неметаллические элементы системы необходимо хранить на расстоянии не менее 1 метра от отопительных приборов.

- Трубы CALPEX поставляются на объект в бухтах необходимой длины согласно проектной документации или по требованию заказчика.

- Трубы в бухтах и элементы трубопроводов перевозят любым видом транспорта, обеспечивающим их сохранность, в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на транспорте данного вида. При транспортировании, трубы укладываются на ровную поверхность транспортных средств, без острых выступов и неровностей. Для транспортирования используют приспособления, которые не дают бухте перемещаться. При транспортировании на барабане концы труб должны быть жестко закреплены.

Монтаж трубопроводов CALPEX

- Трубы CALPEX должны транспортироваться и храниться таким образом, чтобы избежать их повреждения острыми предметами, такими как камни и ветки деревьев. Трубы нельзя волочить по земле. Для завязывания рулонов во время транспортировки следует использовать только ремни из нейлона или ткани.

- При неправильной транспортировке или ненадлежащем хранении возможно возникновение повреждения труб, оснастки и фасонных элементов, что может привести к нарушению надежности функционирования труб или их теплоизоляционных свойств.

- Трубы и детали трубопровода перед укладкой в траншею необходимо проверить на наличие повреждений, возникающих при транспортировании или хранении. Мелкие повреждения защитного ПЭ кожуха следует, предварительно очистив от грязи и обезжирив, изолировать при помощи термоусаживаемого рукава. Не следует устанавливать трубы и детали трубопровода при обнаружении значительных повреждений защитного кожуха, изоляции и/или проводящего трубопровода.

Погрузочно-разгрузочные работы:

- При захвате бухт экскаватором нужно обращать внимание на то, чтобы еще лежащая и наполовину приподнятая бухта не тянулась по земле. Не следует использовать канатные стропы, рекомендуется применять ремни шириной не менее 50 мм.



Опускание бухт на землю следует производить с особой осторожностью.

-При транспортировании труб CALPEX вилочным погрузчиком следует использовать прокладки из картона или пластмассовых труб. При этом транспортируемый штабель бухт должен быть закреплен для недопущения его соскальзывания.

- Перед размоткой и укладкой, доставленные трубы разгружают с помощью автокрана или вручную и укладывают на расстоянии 0,5-1,0 м от траншеи.

Монтаж трубопроводов CALPEX

Размотка трубопроводов CALPEX:

Трубы CALPEX разматывают и укладывают в траншею вручную.

Размотку трубопровода рекомендуется проводить вдоль траншеи по свободной от выбранного грунта стороне, либо непосредственно в подготовленную траншею.

Для избежания возникновения дополнительных напряжения в трубопроводе, которые могут возникнуть при засыпке траншеи грунтом, трубы в траншее должны располагаться свободно, повторяя рельеф дна и конфигурацию стенок траншеи.

Трубы в бухте зафиксированы монтажными ремнями. Их необходимо разрезать по мере размотки трубы.

ВНИМАНИЕ: Категорически запрещается одновременное разрезание всех фиксирующих ремней и освобождение концов трубопровода! Это может стать причиной травмирования а так же, при резком увеличении диаметра бухты - усложняется процесс разматывания и укладки трубопровода.



Установить бухту труб CALPEX в начале трассы и разрезать крайнюю наружную фиксирующую ленту.



Размотать бухту до следующей фиксирующей ленты, только после этого разрезать следующую фиксирующую ленту.



Повторить этот процесс, пока не будет размотана вся бухта.

Для облегчения размотки, протяжки и укладки трубопровода CALPEX рекомендуется использовать мягкие канаты, полимерные или многослойные эластичные подложки, веревки или другие мягкие приспособления.

После разматывания трубопровода, на его внутренней поверхности возможно возникновение изгибов, что, никак не сказывается на качестве труб. Со временем, в развернутом виде эти изменения исчезают.

Размотка трубопроводов CALPEX при отрицательных температурах:

В холодное время года, при температурах воздуха ниже 0°C, рекомендуется проведение специальных мероприятий по обеспечению условий работы требуемых при размотке и укладке труб в траншею. При отрицательных температурах пластические материалы становятся более жесткими и более чувствительными к внешним воздействиям. Соответственно, при низких температурах, материал оболочки труб CALPEX не должен подвергаться резким механическим воздействиям – ударам, толчкам и т.п.

При хранении труб на открытом воздухе, рекомендуется прогреть бухту тепловой пушкой в специальной палатке (допускается накрыть бухту брезентом). Прогревать трубу необходимо изнутри и снаружи во избежание возникновения трещин на полиэтиленовой оболочке во время размотки бухты.

ВНИМАНИЕ: Перед размоткой трубопроводов CALPEX при отрицательных температурах, их рекомендуется выдержать в прогретом помещении в течении min. 12 часов.

Прогрев труб, доставляемых на спецтранспорте, осуществляется с помощью установленного на нем оборудования.

Для выравнивания труб, рекомендуется предварительно размотать их за 4-6 часов до начала укладочных работ. При дополнительном прогреве трубопроводов время, необходимое для их выравнивания можно сократить.

Монтаж трубопроводов CALPEX



Закрепить трубопровод CALPEX на одном конце поворотной линейки при помощи натяжного ремня.



Закрепить трубопровод CALPEX на другом конце линейки.



Нагреть внутреннюю трубу горячим воздухом или горячей водой, дать остеть – готово!

ВНИМАНИЕ: Для выравнивания трубопроводов запрещается использование строительной техники, лебедок и т.п.!

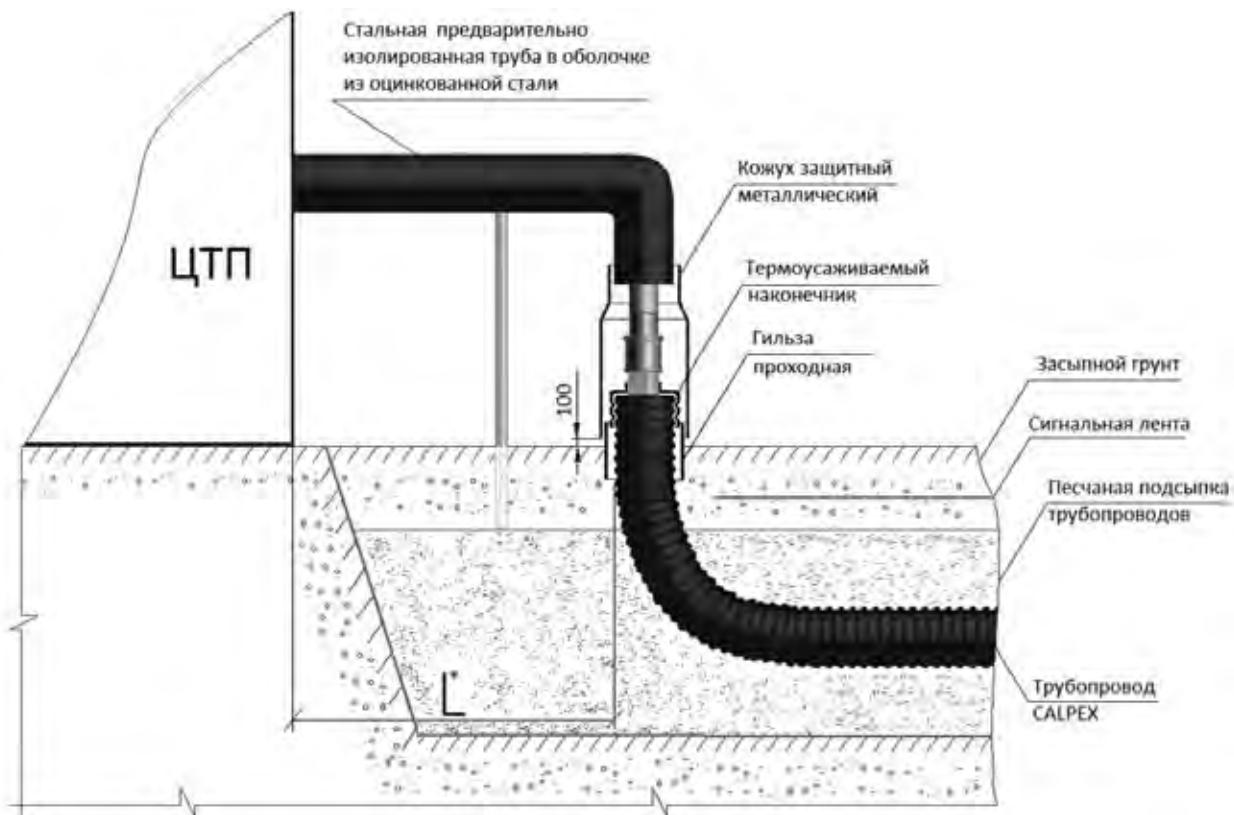
Укладка трубопроводов CALPEX:

Укладка при особых монтажных условиях – болотистый и илистый грунт: В случае если грунт на дне траншеи не обладает несущими свойствами и влагонасыщенный, а также есть чередующиеся слои грунта с различной несущей способностью, при укладке трубопровода следует провести дополнительные строительные мероприятия, например, укрепить дно траншеи нетканым (геосинтетическим) материалом. Подобный подход рекомендуется также, если дно траншеи проходит через меняющиеся слои земли с неровномерной несущей способностью.

Прокладка трубопроводов с уклоном. При прокладке трубопроводов CALPEX с большим уклоном необходимо установить дополнительные поперечные ригели для предотвращения сползания верхнего слоя. При необходимости следует установить дренажную систему.

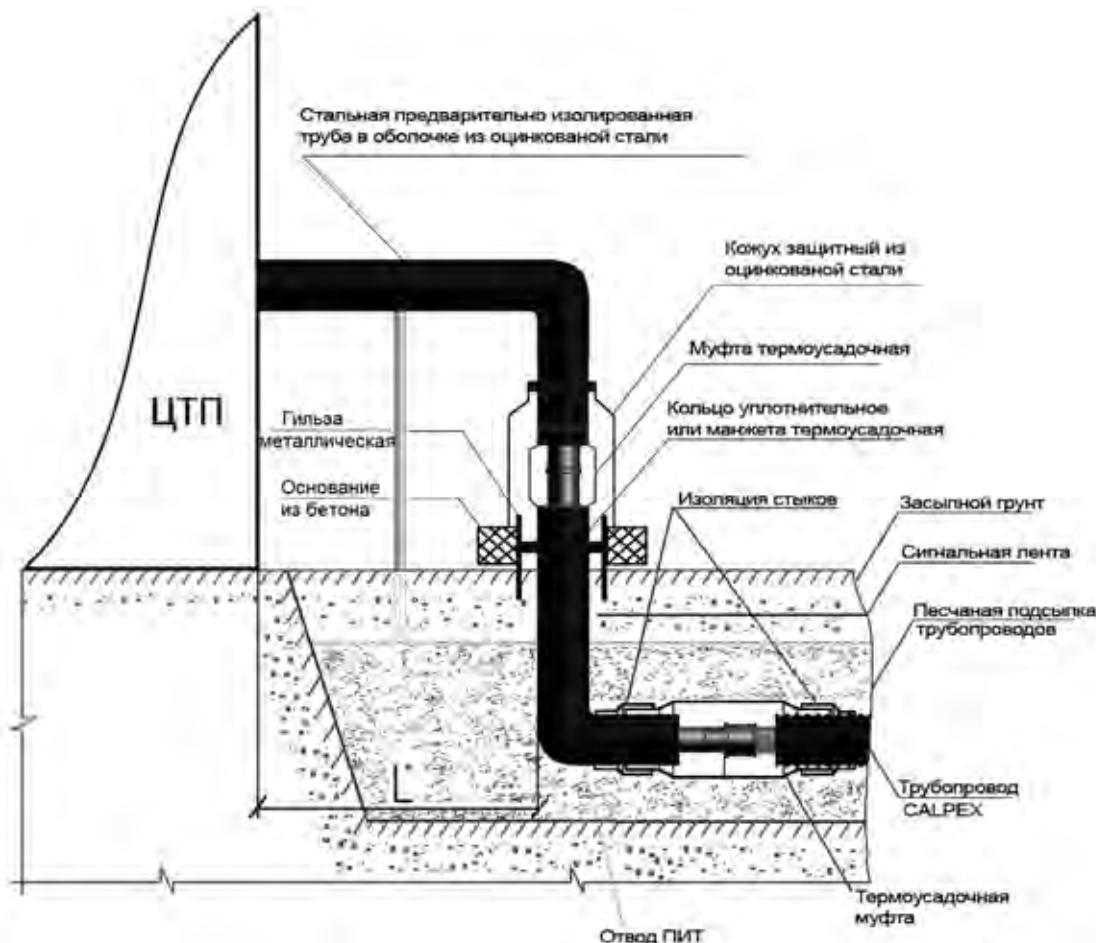
Способы укладки трубопровода при переходе из грунта на поверхность:

Рекомендуемая схема укладки трубопроводов UNO от 25/76 мм до 50/111 мм



Монтаж трубопроводов CALPEX

Рекомендуемая схема укладки трубопроводов UNO от 63/126 мм до 160/250 мм



* Расстояние L от здания до точки присоединения пластикового трубопровода и необходимость установления неподвижной опоры со стороны стальной трубы, выбирается в зависимости от технических норм, а так же параметров и конфигурации трассы.

Монтаж соединений системы CALPEX:

При выполнении пресс-соединений (с выходом под резьбу или под приварку), муфтовых или тройниковых соединений, следует обращать внимание на концы трубопровода, которые должны подходить к месту соединения максимально прямо и ровно.

ВНИМАНИЕ! Все сварочные работы в месте соединения труб CALPEX с металлическими трубами производятся, как правило, перед монтажом соединительных элементов (пресс-фитингов, обжимных фитингов).

Сварочные работы следует выполнять согласно требованиям действующих нормативных документов. В исключительных случаях, когда конструкция соединительного узла не позволяет провести монтаж фитинга в последнюю очередь, допускается проведение сварочных работ после запрессовки соединительного элемента. При этом необходимо перед началом монтажа фитинга приварить на него металлический патрубок длиной 400-500 мм, а при последующем проведении сварочных работ принять все меры, не допускающие значительного повышения температуры проводящей трубы и попадания окалины в/на трубопроводы.



Монтаж трубопроводов CALPEX

Применение запорной арматуры с трубами CALPEX.

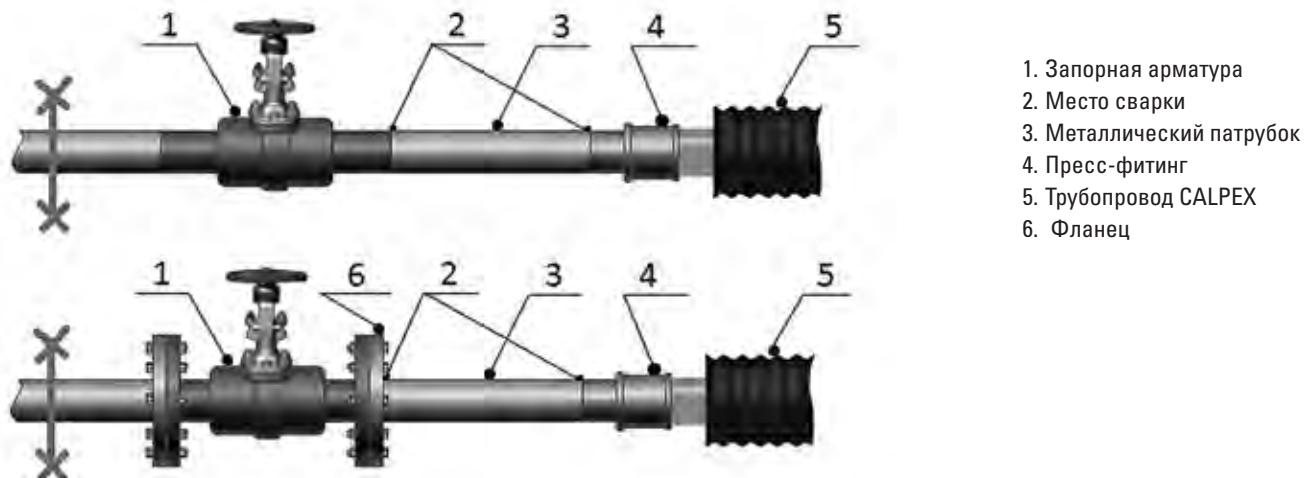
Запорная арматура устанавливается в колодцах согласно нормам конструкторско-проектной документации производителя запорной арматуры и требованиям проекта.

Трубы системы CALPEX присоединяются к запорной арматуре через концевые соединительные элементы (пресс-фитинги, обжимные фитинги) с приварным патрубком. Для обеспечения целосности и защиты от повреждения пластиковых трубопроводов, перед началом монтажа соединительных элементов необходимо предварительно приварить стальной патрубок длиной 400-500 мм.

В случае размещения в тепловых камерах тяжелого оборудования и арматуры, рекомендуется установка металлических подпорок или каркасов для предотвращения их провисания, а так же для предотвращения их механических повреждений рекомендуется предусматривать неподвижные опоры со стороны стального трубопровода.

В техническом описании проекта подробно указывается принцип соединения гибкой трубы с запорной арматурой.

На рисунке показаны способы соединения запорной арматуры с гибкими трубопроводами CALPEX.



Способы соединения запорной арматуры с трубами CALPEX

Техника безопасности при работе с комплектующими системы CALPEX:

Во время работы с натяжными ремнями для фиксации труб существует опасность ущемления. Не беритесь за опасные участки. При удалении или распиловке изоляционной пены, следует надевать защитную от пыли маску.

ПОМНИТЕ! При сварке электросвариваемых муфт и пенообразовании полиуретановой пены для муфт происходит нагрев конструктивных элементов.

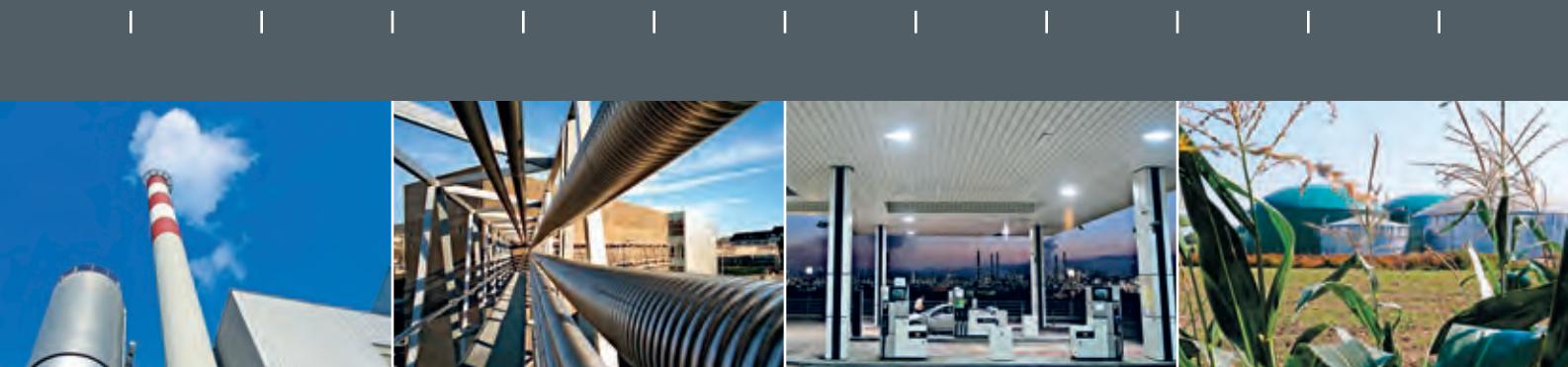
На изоляционных муфтах следует ликвидировать и удалять любого рода неровности и окаймления для предотвращения негерметичности системы и возможных нарушений.

Во время работы с компонентами для спенивания изоляционных муфт CALPEX, следует предварительно изучить техническое руководство, соблюдать меры безопасности и обязательно использовать защитные очки и перчатки, стойкие к воздействию химических компонентов.

ПОМНИТЕ! Не допускать превышения установленных производителем и/или проектантом параметров эксплуатации элементов системы, что может привести к их перегрузке и возможному нарушению целосности трубопроводов и соединений.

Системы трубопроводов для будущего

Системы отопления - Промышленность - Автозаправочные станции - Системные пакеты



Ваш партнер по трубопроводным системам

Наша компания специализируется на поиске эффективных решений экономии ресурсов для транспортировки жидкостей. Благодаря нашим инженерам, проектировщикам, конструкторам отдела развития, собственному производству и высококвалифицированным монтажникам мы готовы компетентно и профессионально реализовать Ваши задания и проекты, связанные с теплоснабжением, холодильной отраслью, строительством заправочных станций, промышленных или коммунальных сетей.

Международная сеть

Более 34 наших партнеров в 20 странах по всему миру будут рады Вам помочь.

Решения по желанию клиента

Компания BRUGG предлагает полный ассортимент продукции для одно- и двустенных, а также теплоизолированных труб. Это ноу-хау позволяет нам разрабатывать и выпускать специальную продукцию, отвечающую требованиям конкретных проектов.

Пожалуйста, свяжитесь с нами!

Если у Вас возникнут вопросы, свяжитесь, пожалуйста, с нами. Наши инженеры всегда готовы дать необходимые консультации и найти оптимальное решение.

Brugg Rohrsystem AG

Industriestrasse 39
CH-5314 Kleindöttingen
Switzerland
Beliak Ivan (RUS/PL)
tel. +48 735 982 397
fax +48 22 722 51 97
ivan.beliak@brugg.com
www.pipesystems.com

Компания группы предприятий BRUGG