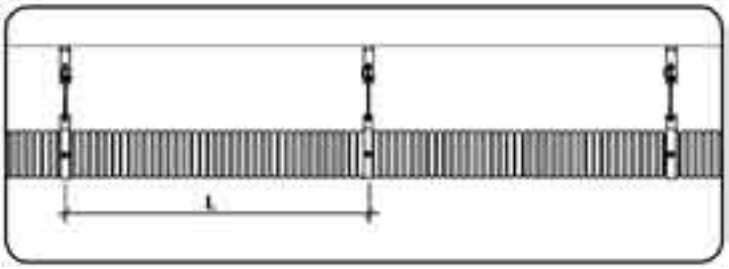
Общие сведения по монтажу

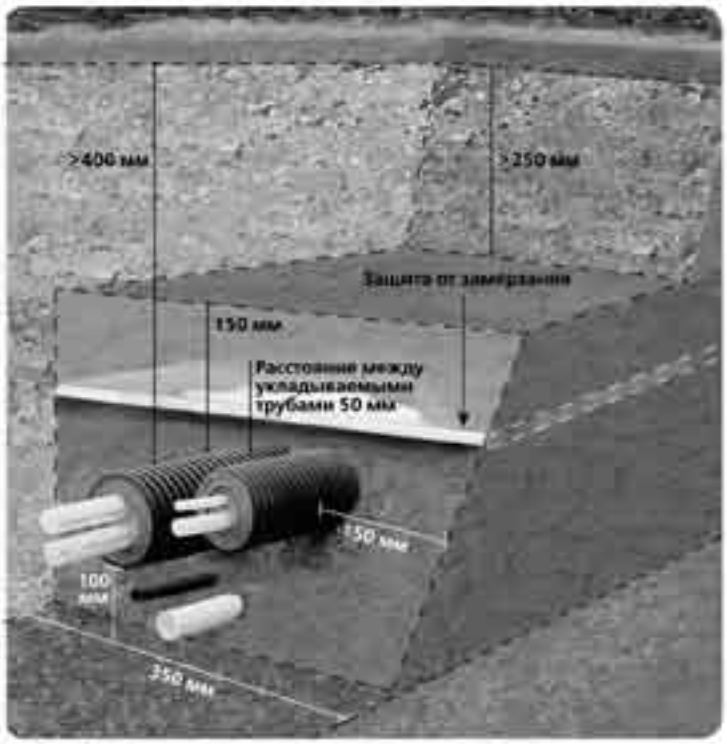
Крепление труб к стенам и потолку

Теплоизолированные трубы Uponor можно также прокладывать по стенам или по потолку. В этом случае трубы крепятся на кронштейнах. Во избежание прогиба труб, при установке кронштейнов, следует соблюдать максимальные расстояния, указанные в таблице ниже.



Диаметр кожуха, мм	Максимальное расстояние между опорами, мм
68	0,6
90	0,9
140	1,2
175	1,8
200	2,2

Траншея



На дне траншеи песчаная подушка. Трубопровод укладывается на песчаную подушку, далее выполняются необходимые соединения ответвлений и удлинений. Когда все соединения организованы необходимо выполнить гидравлическое испытание тепловой сети или отдельной линии. Траншею можно окончательно засыпать только после успешного гидравлического испытания. Почва непосредственно вокруг труб должна быть однородной и мелкозернистой. Грунт над и под трубами следует тщательно уплотнить. Механическое уплотнение следует производить только после того, как слой уплотненной почвы над трубами достигнет 30 см. Минимальный слой почвы над трубопроводом 400 мм. При прокладке трубопроводов под дорогами их следует защищать, например уложив их на безопасную глубину, не менее 1 и не более 6 метров, или прокладывая их в футлярах, или распределить нагрузку на трубы, уложив поверх них бетонные плиты. Камеры и трубы легко применяются и в грунтах сложного типа. За счет небольшого размера траншеи можно сэкономить на стоимости строительства. Если трубы необходимо дополнительно теплоизолировать, теплоизоляцию можно размещать прямо над трубами, на уплотнённый грунт.

Ограничения

Следует защищать трубопроводы от термических и механических повреждений. Теплоизолированные трубопроводы Uponor рассчитаны на максимальную температуру 95°C, если есть вероятность превышения максимальной температуры, необходимо предусматривать установку автоматики, исключающей это. Трубы Uponor PEX необходимо монтировать на расстоянии не менее 1 метра от высокотемпературных поверхностей.

Радиусы поворотов			
Трубы	Радиус поворота, м	Трубы	Радиус поворота, м
25-32/140	0,5	28+22/140	0,5
40-63/175	0,7	32+18/175	0,6
75/200	1,0	32+22/140	0,6
90/200	1,2	40+28/175	0,8
110/200	1,2	40+32/175	0,8
2x25/175	0,5	50+32/175	0,8
2x32/175	0,6	50+40/200	1,0
2x40/175	0,8	50+50/200	1,0
2x50/200	1,0		
2x63/200	1,0	Quattro 175 mm kuori	0,8
28+18/140	0,5	Quattro 200 mm kuori	1,0

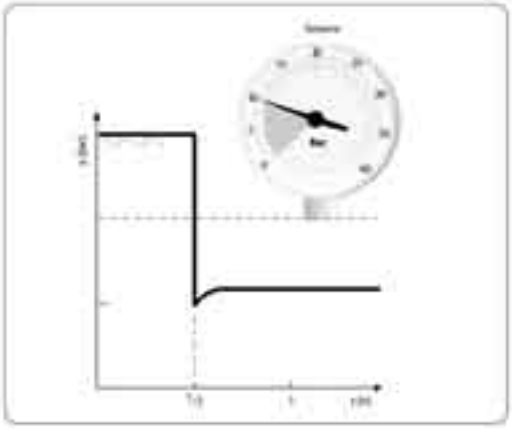
Радиусы поворота

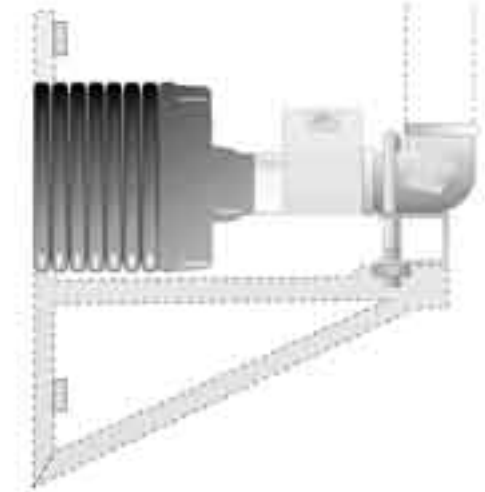
Радиусы поворотов соответствуют стандартным условиям, при температуре 20°C.
Напорные трубы, находящиеся внутри трубных элементов, могут изгибаться с меньшими радиусами.

Гидравлические испытания

Гидравлическое испытание системы должно производиться до того, как будут закрыты камеры и установлены комплекты изоляций. При гидравлических испытаниях возникает расширение эластичных труб PEX, в результате чего давление на манометре падает. Процесс стабилизации давления может происходить в течение суток, и только после этого давление стабилизируется и можно будет получить точные показания на манометре. Существует быстрый метод испытания, при котором сведения о герметичности системы можно получить в течение двух часов:

1. Заполните систему водой и выпустите воздух. Отключите от испытываемого участка все элементы, которые могут быть повреждены испытательным давлением.
2. Создайте напор в 1,5 раза выше рабочего. Поддерживайте данный напор в
течение 30 минут, добавляя воду по мере расширения трубопровода.
3. Затем резко слейте воду, так, чтобы напор упал примерно до половины рабочего напора. Закройте сливной кран.
4. В герметичной системе напор сначала вырастет и через несколько минут установится на постоянном уровне, например, в системе, рассчитанной на давление 10 бар, величина давления
изменится с 5 бар до 5,5 бар.
5. В течение 1,5 часа следите за показаниями манометра. Если напор не уменьшится, система герметичная. Даже небольшие утечки вызовут немедленное изменение показаний манометра.





Анкеровка

Для анкеровки труб малых диаметров (D<50) достаточно стандартного крепления фитинга хомутами к строительным конструкциям, или присоединения к стальным трубопроводам. Анкеровку труб большого диаметра (D>50) следует выполнить, используя специальные проставки или за соединительный элемент. Замечание: не следует крепить трубы за напорные трубы.

Технические характеристики

Теплоизоляция			
Характеристика	Значение	Единица изерения	Соответствие нормативному документу
Плотность	~28	кг/м^3	DIN 53420
Прочность на ростяжение	28	Н/см^2	DIN 53571
Пределы эксплуатационных температур			
- Минимальная	-40	°C	
- Максимальная	+95	°C	
Теплопроводность	0,038	Вт/м°C	DIN 52612
Влагонсыщение	<1,0	% объёма	DIN 53428
Горючесть	B2	-	DIN 4102
Сила сжатия для достижения 50% деформации	73	кПа	DIN 53577
Паропроницаемость, при толщине 10 мм	1,55	г/м^2 сутки	DIN 53429

Труба PEX				
Механические характеристика		Значение	Единица измерения	Соответствие нормативному документу
Плотность		0,936	кг/м^3	
Прочность на растяжение	(20 °C)	19-26	Н/мм^2	DIN 53455
	(100 °C)	9-13	Н/мм^2	
Модуль упругости	(20 °C)	800-900	Н/мм^2	DIN 53457
	(80 °C)	300-350	Н/мм^2	
Удлинение при разрыве	(20 °C)	350-550	%	DIN 53455
	(100 °C)	500-700	%	
Ударостойкость	(20 °C)	Нет деформаций	кДж/мм^2	DIN 53453
	(-140 °C)	Нет деформаций	кДж/мм^2	
Влагопоглащение	(22 °C)	0,01	мг/4 суток	DIN 53472
Коэффициент шероховатости, относит. стали		0,08-0,1	-	
Поверхностная энергия		34x10^{-3}	Н/м	
Кислородопроницаемость	(20 °C)	0,8x10^{-9}	г м/м^2 с бар	
	(55 °C)	3,0x10^{-9}	г м/м^2 с бар	
Кислородопроницаемость труб Uponor EvalPex		≤0,10	г/м^3 сутки	DIN 4726

Электрические свойства				
Характеристика		Значение	Единица измерения	Соответствие нормативному документу
Удельное сопротивление	(20 °C)	10^{15}	Вт м	
Диэлектрический коэффициент	(20 °C)	2,3	-	DIN 53483
Диэлектрический коэффициент поглощения	(20 °C/50Гц)	1x10^{-3}	-	DIN 53483
Напряжение на пробой (фольга 0,5 мм)	(20 °C)	100	кВ/мм	DIN 53481 VDE 0303

Теплотехнические характеристики				
Характеристика		Значение	Единица измерения	Соответствие нормативному документу
Диапазон рабочих температур		-100...+100	°C	
Коэффициент теплового расширения	(20 °C)	1,4x10^{-4}	м/м°C	DIN 53752
	(100 °C)	2,05x10^{-4}	м/м°C	
Температура размягчения		+133	°C	DIN 53460
Удельная теплоёкость		2,3	кДж/кг °C	
Теплопроводность		0,35	Вт/м°C	DIN 4725

Вес и объём труб PEX							
Размер трубы PEX, мм	Внутренний диаметр, мм	Вес, кг/м	Объём, л/м	Размер трубы PEX, мм	Внутренний диаметр, мм	Вес, кг/м	Объём, л/м
18x2,5	13,0	0,12	0,13	25x2,3	20,4	0,17	0,31
28x4,0	20,0	0,29	0,31	32x2,9	26,2	0,27	0,50
32x4,4	23,3	0,39	0,42	40x3,7	32,6	0,43	0,85
40x5,5	29,0	0,60	0,66	50x4,6	40,8	0,66	1,32
50x6,9	36,2	0,94	1,03	63x5,8	51,4	1,04	2,08
63x8,7	45,6	1,48	1,63	75x6,8	61,2	1,47	2,96
75x10,3	54,4	2,09	2,31	90x8,2	73,6	2,10	4,25
90x12,4	65,2	3,01	3,26	110x10	90,0	3,11	6,29
110x15,4	79,8	4,49	4,85				

Минимальные радиусы изгиба труб PEX							
Наружный диаметр, мм	Холодный изгиб		Горячий изгиб	Наружный диаметр, мм	Холодный изгиб		Горячий изгиб
	Без фиксатора	С фиксатором			Без фиксатора	С фиксатором	
10	45	30	20	28	140	150	80
12	60	30	25	32	160	-	80
15	75	45	34	40	220	-	105
16	80	65	36	50	300	-	125
18	90	70	40	63	440	-	160
20	100	100	45	75	600	-	-
22	110	120	48	90	800	-	-
25	125	120	48	110	1100	-	-

Силы, создаваемые при линейных расширениях труб PEX, Н							
Размер	Максимальная сила расширения	Максимальная сила сжатия	Разница между максимальными силами сжатия и расширения	Размер	Максимальная сила расширения	Максимальная сила сжатия	Разница между максимальными силами сжатия и расширения
22x3,0	400	650	250	50x4,6	1400	2300	900
25x2,3	350	550	200	50x6,9	2100	3400	1300
25x3,5	500	800	300	63x5,8	2300	3800	1500
28x4,0	700	1100	400	63x8,7	3300	5400	2100
32x2,9	600	1000	400	75x6,8	3200	5300	2100
32x4,4	800	1300	500	90x8,2	4600	7500	2900
40x3,7	900	1500	600	110x10,0	6900	11300	4400
40x5,5	1300	2100	800				

Максимальная сила расширения

Сила, возникающая при максимальной температуре 95°С.

Максимальная сила сжатия

Сила, возникающая при охлаждающей усадке в трубе смонтированной, при максимально допустимой рабочей температуре.

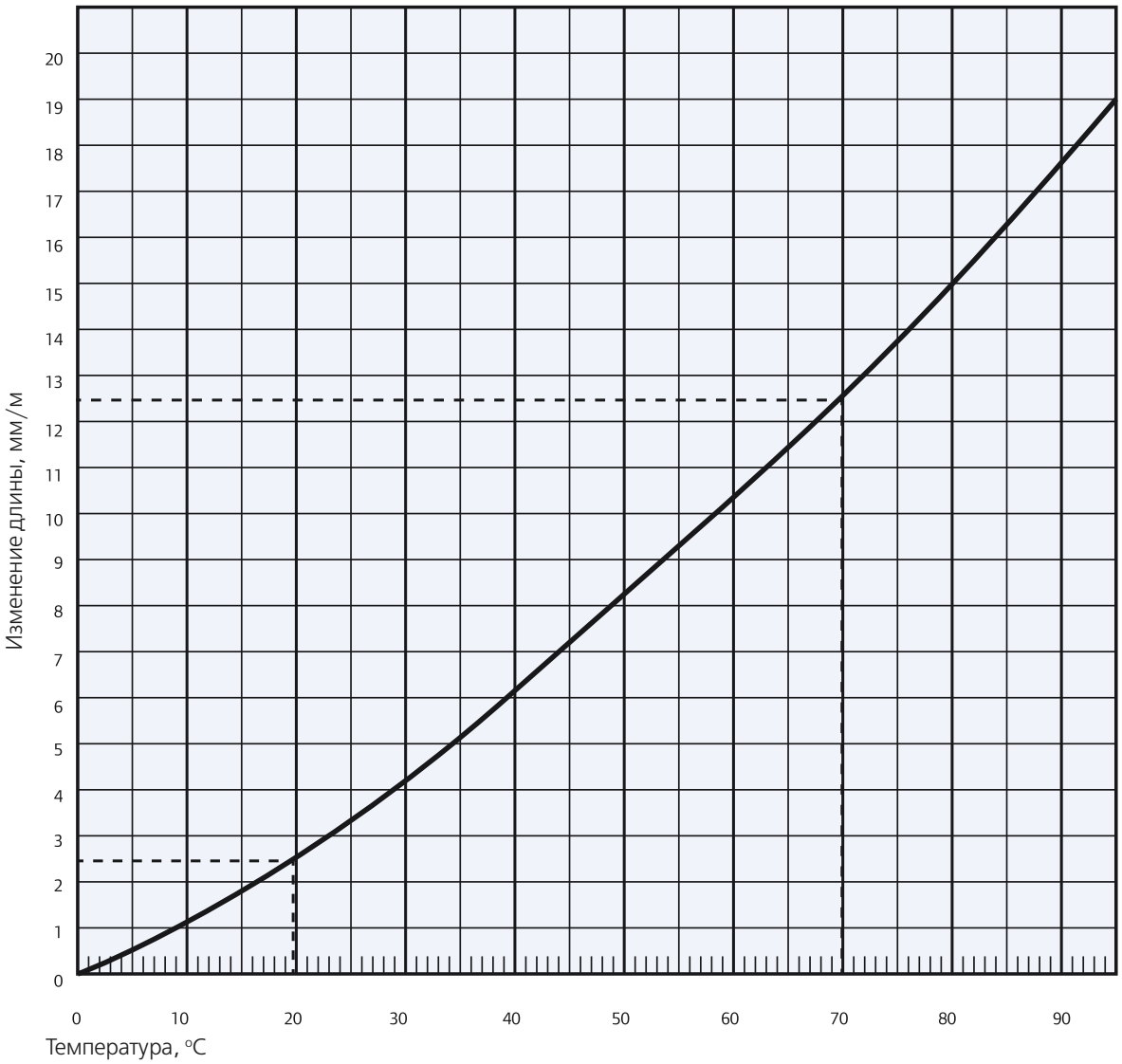
Разница между силами сжатия и расширения

Это остаточная сила, создаваемая усадкой трубы, при температуре монтажа, когда присоединённая труба в течение некоторого времени имеет максимальную рабочую температуру и давление.

Линейные температурные расширения

Пример: При укладке трубы горячего водоснабжения, температура воздуха была 20°C. Насколько удлинится труба при рабочей температуре 70°C?

На графике видно, что тепловое расширение при 20°C составляет 2,5 мм/м. При 70°C тепловое расширение составит 12,5 мм/м. При увеличении температуры с 20°C до 70°C удлинение трубы составит 12,5 - 2,5 = 10 мм/м.



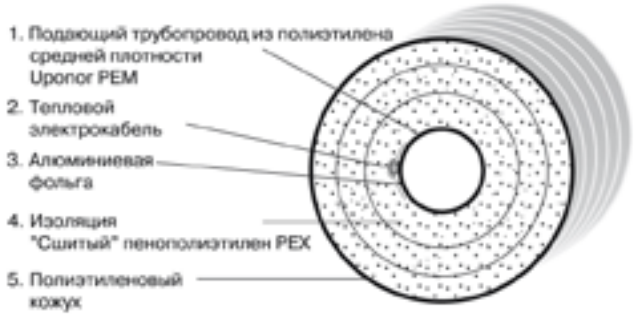
Uponor Supra Plus
Общие сведения

Uponor Supra Plus – это теплоизолированные водопроводные трубы общего назначения, замерзаниекоторых предотвращается за счет применения саморегулирующегося теплового электрокабеля. Эти трубы можно использовать в качестве водопроводных или напорных канализационных трубопроводов для любых объектов, где существует риск замерзания труб.

Технические характеристики

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ					
Размер подающего трубопровода dy x s	Наружный диаметр кожуха мм	Толщина изоляции мм	Вес кг /м	Радиус изгиба м	Отгружаемая длина м
25 x 2,3	68	12	0,6	0,5	100
32 x 2,9	68	10	0,7	0,6	100
40 x 3,7	90	20	1,1	0,7	100
40 x 3,7	140	37	1,5	0,8	100
50 x 4,6	90	15	1,3	0,8	100
50 x 4,6	140	32	1,7	1,0	100
63 x 5,8	140	26	2,0	1,2	100
75 x 6,8	175	35	2,9	1,5	100
90 x 8,2	175	28	3,5	1,8	100
110 x 10	200	33	5,1	2,2	100

Конструкция



Uponor Supra Plus поставляется готовым к применению, в бухтах с длиной 100 м. Саморегулирующийся тепловой электрокабель позволяет резать Uponor Supra Plus точно по заданной длине. Подающие трубы выпускаются диаметром от 25 до 110 мм. Максимальное рабочее давление составляет 10 бар. Подающая труба изготавливается из самого современного пластика на полиэтиленовой основе Uponor PEM. Пластиковые трубы Uponor PEM можно стыковать с магистральными трубопроводами с помощью стандартных присоединительных патрубков, либо использовать сварку встык или электросварку.

1. ПОДАЮЩАЯ ТРУБА Uponor PEM
Пластиковая труба Uponor PEM была разработана для систем холодного бытового водоснабжения. Это гибкие трубы для подачи холодной воды, отвечающие требованию стандарта SFS 3421. В качестве материала для их изготовления используется полиэтилен средней плотности.

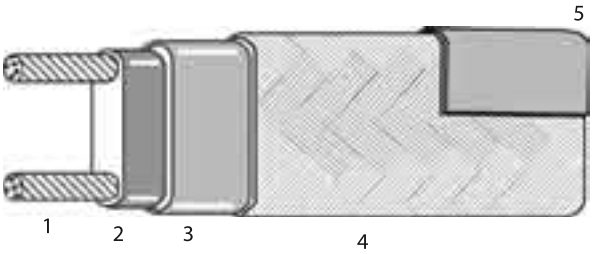
2. ТЕПЛОВОЙ ЭЛЕКТРОКАБЕЛЬ
Саморегулирующийся тепловой электрокабель, расчитанный на номинальную выходную мощность 10 Вт/м и напряжение питания 230 В.

3. АЛЮМИНИЕВАЯ ФОЛЬГА
Алюминиевая фольга улучшает передачу тепла от кабеля на подающий трубопровод.

4. ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ (пенополиэтилен PEX)
Изоляция выполнена из PEX, сшитого полиэтилена. Закрытая ячеистая структура изоляции препятствует поглощению воды и обеспечивает превосходную изоляцию системы Uponor Supra Plus. Плотность изоляции составляет 30 кг/м^3, а теплопроводность равна 0.037 Вт/Км.

5. ПОЛИЭТИЛЕНОВЫЙ КОЖУХ
Полиэтиленовый кожух изготавливается из гофрированного полиэтилена высокой плотности. Гофрированная структура обеспечивает жесткость трубы в поперечном направлении и гибкость в продольном направлении.

Кабель

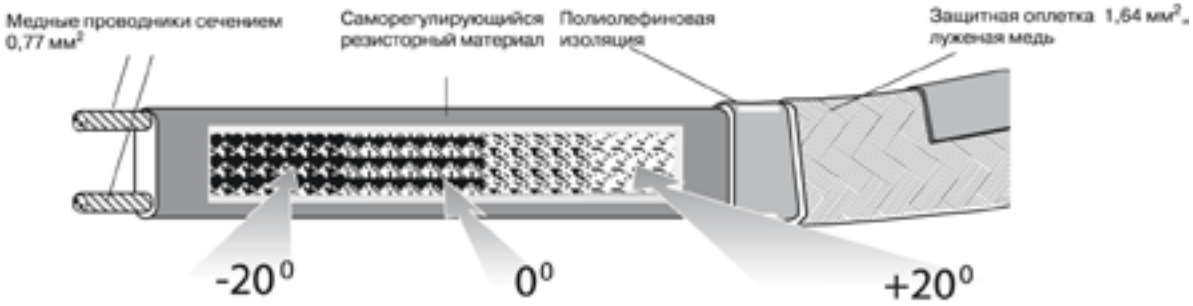


1. Медные проводники сечением 0.77 мм^2
2. Саморегулирующийся резисторный материал
3. Полиолефиновая изоляция
4. Защитная оплетка сечением 1.64 мм^2, луженая медь
5. Наружный кожух из полиолефина

Наружные размеры	ширина 8 мм толщина 5 мм
Минимальный радиус изгиба	10 мм
Рабочее напряжение	230 В
Максимальная допустимая рабочая температура	Постоянная 55°C Кратковременная 85°C
Максимальная длина при монтаже	75 м 10 А 100 м 16 А
Номинальная выходная мощность (температура на поверхности изолированной металлической трубы +5°C)	10 Вт/м

Кабель 230 В–10Вт является саморегулирующимся тепловым электрокабелем. Данный вид кабеля специально разработан для предотвращения замерзания труб. В сочетании с изоляцией применение данного кабеля является надежным и безопасным решением. Нагревательный элемент теплового электрокабеля выполнен из проводящего полимера, запрессованного между двумя медными проводниками (нулевым и фазой). На холодных участках между проводниками протекает большой ток, нагревающий материал сердечника. По мере того, как кабель нагревается, сопротивление материала увеличивается, в результате чего величина тока и отводимая теплота снижаются. Тепловая мощность кабеля остается сбалансированной и регулируется в зависимости от температуры отдельного участка трубы. Таким образом, осуществляется защита каждого участка трубы от замерзания (см. рисунок поперечного сечения). При низких температурах Uponor Supra Plus генерирует достаточно тепла, чтобы предотвратить замерзание. По мере повышения температуры выходная мощность снижается. Система саморегулирования Uponor Supra Plus гарантирует безопасную работу. Каждый раз при включении питания тепловой электрокабель потребляет некоторый ток для начального подогрева; уровень данного тока зависит от условий окружающей среды. Во многих случаях начальный ток можно снизить без какого-либо риска замерзания водопроводных труб. Меняя нагрузку на кабель в зависимости от условий потребления тока, можно обеспечить низкое потребление мощности и предотвратить нежелательный нагрев воды в трубах. При работе не следует превышать максимально допустимые рабочие температуры кабеля 55°C при непрерывном режиме работы и 85°C в течение короткого времени.

Саморегулирующийся кабель 230 В, 10 Вт/м



Когда кабель холодный, материал изоляции сжимается, открывая пути прохождения тока в кристаллах углерода материала сердечника. Электрический ток, проходящий через материал сердечника, вызывает нагрев. На теплых участках кабеля полимерный резисторный материал расширяется, уменьшая число путей, по которым проходит ток. При этом сопротивление повышается, и отдаваемая тепловая мощность падает. В "горячих" точках в результате расширения материала сердечника число путей для тока снижается до минимума. В результате сопротивление становится очень высоким, что ведет к значительному снижению отдаваемой тепловой мощности.

Проектирование

Габаритные размеры и потери тепла

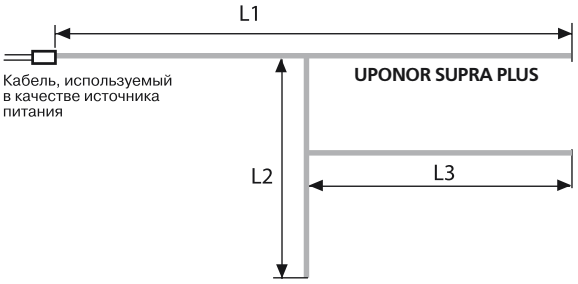
В таблице ниже показаны тепловые потери в системе Uponor Supra Plus при различных внешних температурах. Предполагается, что температура внутри трубы равна +2°C. Если потери тепла не превышают 10 Вт/м, выходной мощности кабеля достаточно для защиты системы Uponor Supra Plus от замерзания.

Температура наружной поверхности трубы 0°C	Размер трубы																		
	25/68	25/90 *	25/140 *	32/68	32/90 *	32/140 *	40/90	40/140 *	40/175 *	50/90	50/140	50/175 *	63/140	63/175 *	75/175 *	75/200 *	90/175 *	90/200 *	110/200 *
-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1
-2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	2	1	2
-3	1	1	1	2	1	1	2	1	1	3	1	1	2	1	2	1	3	2	2
-4	2	1	1	2	2	1	2	1	1	3	2	1	2	2	2	2	3	2	3
-5	2	1	1	3	2	1	2	2	1	4	2	2	3	2	3	2	4	2	3
-6	2	2	1	3	2	2	3	2	1	4	2	2	3	2	3	2	4	3	4
-7	3	2	1	4	2	2	3	2	2	5	3	2	4	3	3	2	5	3	4
-8	3	2	2	4	3	2	4	2	2	5	3	2	4	3	4	3	5	3	5
-9	3	2	2	5	3	2	4	3	2	6	3	2	4	3	4	3	6	4	5
-10	3	2	2	5	3	2	4	3	2	6	3	3	5	3	4	3	6	4	6
-11	4	3	2	5	3	2	5	3	2	7	4	3	5	4	5	4	7	5	6
-12	4	3	2	6	4	3	5	3	3	7	4	3	6	4	5	4	7	5	7
-13	4	3	2	6	4	3	5	3	3	8	4	3	6	4	5	4	8	5	7
-14	5	3	3	7	4	3	6	4	3	8	5	4	6	5	6	4	8	6	8
-15	5	4	3	7	4	3	6	4	3	9	5	4	7	5	6	5	9	6	8
-16	5	4	3	7	5	3	6	4	3	9	5	4	7	5	7	5	9	6	9
-17	6	4	3	8	5	4	7	4	4	10	6	4	8	5	7	5	10	7	9
-18	6	4	3	8	5	4	7	5	4	10	6	4	8	6	7	6	10	7	10
-19	6	4	3	9	6	4	7	5	4	11	6	5	8	6	8	6	11	7	10
-20	6	5	3	9	6	4	8	5	4	11	6	5	9	6	8	6	11	8	11
-21	7	5	4	10	6	4	8	5	4	12	7	5	9	7	8	6	12	8	11
-22	7	5	4	10	6	5	8	5	4	13	7	5	10	7	9	7	12	8	12
-23	7	5	4	10	7	5	9	6	5	13	7	6	10	7	9	7	13	9	12
-24	8	5	4	11	7	5	9	6	5	14	8	6	10	7	9	7	13	9	13
-25	8	6	4	11	7	5	9	6	5	14	8	6	11	8	10	7	14	9	13
-26	8	6	4	12	7	5	10	6	5	15	8	6	11	8	10	8	14	10	14
-27	8	6	5	12	8	5	10	7	5	15	8	6	12	8	10	8	15	10	14
-28	9	6	5	12	8	6	11	7	6	16	9	7	12	9	11	8	15	10	15
-29	9	6	5	13	8	6	11	7	6	16	9	7	12	9	11	9	16	11	15
-30	9	7	5	13	8	6	11	7	6	17	9	7	13	9	12	9	16	11	16
-31	10	7	5	14	9	6	12	8	6	17	10	7	13	9	12	9	17	12	16
-32	10	7	5	14	9	6	12	8	6	18	10	8	14	10	12	9	17	12	17
-33	10	7	6	14	9	7	12	8	6	18	10	8	14	10	13	10	18	12	17
-34	10	7	6	15	10	7	13	8	7	19	10	8	14	10	13	10	18	13	18
-35	11	8	6	15	10	7	13	8	7	19	11	8	15	11	13	10	19	13	18
-36	11	8	6	16	10	7	13	9	7	20	11	9	15	11	14	10	19	13	19
-37	11	8	6	16	10	7	14	9	7	20	11	9	16	11	14	11	20	14	19
-38	12	8	6	17	11	8	14	9	7	21	12	9	16	11	14	11	20	14	20
-39	12	9	6	17	11	8	14	9	8	21	12	9	16	12	15	11	21	14	20
-40	12	9	7	17	11	8	15	10	8	22	12	9	17	12	15	12	21	15	21
-41	12	9	7	18	11	8	15	10	8	22	12	10	17	12	16	12	22	15	21
-42	13	9	7	18	12	8	15	10	8	2	13	10	18	13	16	12	22	15	22
-43	13	9	7	19	12	8	16	10	8	23	13	10	18	13	16	12	23	16	22
-44	13	10	7	19	12	9	16	10	9	24	13	10	19	13	17	13	23	16	23
-45	14	10	7	19	12	9	16	11	9	25	14	11	19	13	17	13	24	16	23
-46	14	10	8	20	13	9	17	11	9	25	14	11	19	14	17	13	24	17	24
-47	14	10	8	20	13	9	17	11	9	26	14	11	20	14	18	14	25	17	24
-48	14	10	8	21	13	9	18	11	9	26	14	11	20	14	18	14	25	17	25
-49	15	11	8	21	13	10	18	12	9	27	15	11	21	15	18	14	26	18	25
-50	15	11	9	21	14	10	18	12	10	27	15	12	21	15	19	14	26	18	26

* Данные позиции на складе отсутствуют и изготавливаются по специальному заказу.

Проектирование электрооборудования

Саморегулирующийся тепловой кабель в системе Uponor Supra Plus утвержден к применению FIMKO. Uponor Supra Plus следует устанавливать и обеспечивать его защиту в соответствии с требованиями нормативных документов. Благодаря параллельной схеме, тепловой кабель в системе Uponor Supra Plus можно также использовать в качестве источника питания для возможных ветвей трубопровода, поэтому трубопровод может состоять из нескольких ветвей.



Примечание: LI + L2 + L3 < максимально допустимой длины = 100 м!

Следует отметить, что общая длина сети, запитываемой от одной точки, не должна превышать максимально допустимой длины установки теплового кабеля. Максимально допустимая длина установки составляет:
- при предохранителе на10 А - 75 м
- при предохранителе на16 А -100 м
Часто предпочтительнее сгруппировать отдельные короткие трубы в единую цепь. Каждая цепь должна иметь отдельную схему электрической защиты.

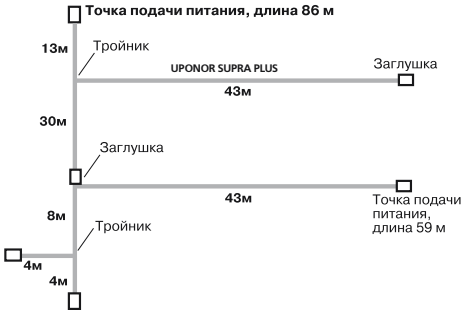
Длина цепи

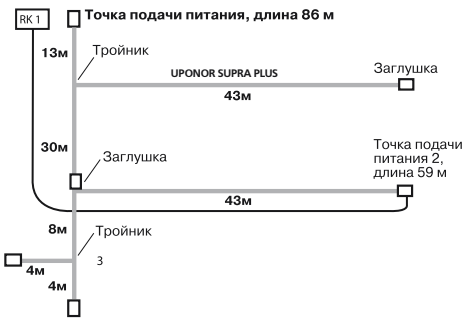
Сложите общую длину всех труб, добавьте 0.5 м для подключения и окончания. Добавьте 1.5 м на каждую ветвь. Затем учтите запас кабеля, оборачиваемого вокруг трубы в местах дополнительных тепловых потерь (задвижки, сквозные соединения и т.д.).

Защита

Количество и параметры защитных устройств, а также количество независимых цепей труб определяется с учетом общей длины теплового электрокабеля. Пример: длина участка трубопровода составляет 145 м. Общая длина с учетом допусков на ответвления и соединения составляет 151 м. Возьмем, например, следующие двухкабельные цепи:
a) (13 + 43 + 30) м+(1.5 + 0.5 + 0.5 + 0.5) м = 89 м
b) (43 + 8 + 4 + 4) м+(1.5 + 0.5 + 0.5 + 0.5) м = 62 м

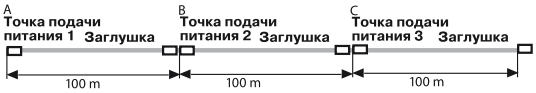
a) общая длина 89 м при использовании предохранителя 16 А
b) общая длина 62 м при использовании предохранителя 10 А





Точка подачи питания 2 может также быть перемещена в точку 3, и данная часть схемы будет получать питание от центрального источника питания. Для выполнения ответвлений кабеля питания используйте тройники таким образом, что одна ветвь будет превращена в питающий кабель.

Пример: Вид подключения участка трубы длиной 300 м, получающего питание от точки А.



Для подачи питания в точки B и C следует прокладывать подземный кабель питать точки B и C. Цепи должны прокладываться раздельно и использовать отдельные устройства защиты (в этом случае 3 x 16 A). Если используется одинаковый размер защитных устройств, кабели питания можно подключать к разным фазам 3-х фазной коробки. Должна иметься возможность отключения установки с помощью выключателя (см. Правила электробезопасности A1-89, стр. 19, раздел F).

Uponor Supra Plus представляет собой тепловой кабель с параллельным питанием. Проводники не следует соединять на концах друг с другом, поскольку это приведет к короткому замыканию.

Элементы подключения Supra Plus

Supra Plus 1: разъем и заглушка, а также необходимые электрические элементы и усадочные рукавы.
Supra Plus 2: тройниковое ответвление, а также необходимые электрические элементы (ответвления, заглушки и отдельные изолирующие каналы тройников) и усадочные рукавы.
Supra Plus 3: прямой удлинитель, а также необходимые электрические элементы и усадочные рукавы.

Каждый комплект включает в себя подробные инструкции по установке для сантехников и электриков. Прежде чем производить установку, внимательно прочтите инструкцию. Комплект оборудования не содержит патрубков подающих труб.

Защитные устройства

• Плавкий предохранитель 10 А или 16 А, медленный
• Защитные выключатели приборов (автоматические) дуга G или K
• Выключатель аварийного тока

Групповый кабель поступающий на тепловой кабель следует защитить выключателем аварийного тока, ток срабатывания которого равен 30 мА.

Размеры кабеля питания

При определении характеристик кабелей питания, используемых в трубопроводах Uponor Supra Plus необходимо учитывать требования общих правил и нормативных документов, характеристики защитных устройств, а также возможные перепады напряжения. При выборе поперечного сечения, а также при проектировании и установке кабелей следует принимать во внимание нормативные документы и другие электрические устройства. Поперечное сечение кабелей следует выбирать в соответствие с номинальными параметрами защитных устройств.

Управляющие устройства

Если превышение предварительно установленной температуры является нежелательным, необходимо установить термостат. Однако, температура саморегулирующегося кабеля никогда не должен превышать максимальной температуры, определяемой графиком номинальных параметров. Соединения и установка должны выполняться в соответствии с инструкциями, предоставленными производителем термостата. Для заземления оплетку теплового кабеля следует соединить лишь с защищенными предохранительными контактами термореле, если данные контакты утверждены к применению в комплекте с проводниками из тонких проводов. Тепловую выходную мощность можно ограничить, регулируя подачу напряжения на кабель с помощью таймера. Однако, тепловой кабель следует всегда подключать к сети питания через выключатель, имеющий индикаторную лампу.

Uponor Supra Standard
Общие сведения

Uponor Supra Standard – это теплоизолированный водопровод, предназначенный для различного применения, замерзание которого предотвращается за счет применения теплового электрокабеля с постоянным сопротивлением, управляемого регулятором. Система может работать от напряжения 230 В или 400 В. Применение труб Supra Standard экономически выгодно, поскольку позволяет прокладывать длинные незамерзающие трубопроводы, как для подачи холодной бытовой воды, так и канализационные, а также, сооружать различные промышленные трубопроводы для подачи технологических жидкостей в условиях, когда существует риск замерзания. Мощность, потребляемая данной системой, очень мала, поскольку контроль за температурой поверхности кабеля происходит с очень высокой точностью. Регулятор поддерживает температуру трубопровода точно на заданном уровне. Системы труб Uponor Supra Standard поставляются с двумя кабелями со стандартным сопротивлением; сопротивление этих кабелей постоянно по всей длине кабеля. Желтый кабель 2 x 0.48 Ω/м предназначен для труб длиной 50–300 м, а белый кабель 2 x 0.05 Ω/м – для труб длиной 150–700 м. В трубопроводах, длина которых превышает указанные значения, следует устанавливать несколько источников питания, либо выбирать тепловой кабель, исходя из конкретных условий применения. Трубы Uponor Supra Standard поставляются готовыми к установке, в бухтах. Система содержит полный комплект деталей для соединения труб и выполнения ответвлений и удлинений (соединительные элементы для подающих труб в комплект поставки не входят).

Технические данные

РАЗМЕРЫ					
Размер подающего трубопровода dy x s	Наружный диаметр защитного кожуха мм	Толщина изоляции мм	Вес кг /м	Радиус изгиба м	Длина бухты макс. м
25 x 2,3	68	12	0,6	0,5	500
32 x 2,9	68	10	0,7	0,6	500
40 x 3,7	90	20	1,4	0,7	300
40 x 3,7	140	37	1,5	0,8	300
50 x 4,6	90	15	1,6	0,8	300
50 x 4,6	140	32	1,7	1,0	300
63 x 5,8	140	26	2,0	1,2	200
75 x 6,8	175	35	2,9	1,5	100
90 x 8,2	175	28	3,5	1,8	100
110 x 10	200	33	3,8	2,2	100

Конструкция

1. ПОДАЮЩАЯ ТРУБА Uponor PEM (полиэтилен средней плотности)

В качестве подающих труб в системе используется труба Uponor PEM, которая разработана для подвода холодной бытовой воды, и отвечает требованиям стандарта SFS 3421. Трубы можно соединять, используя обычные соединительные элементы, сваркой встык, либо патрубками для электросварки.

2. ТЕПЛОВОЙ ЭЛЕКТРОКАБЕЛЬ

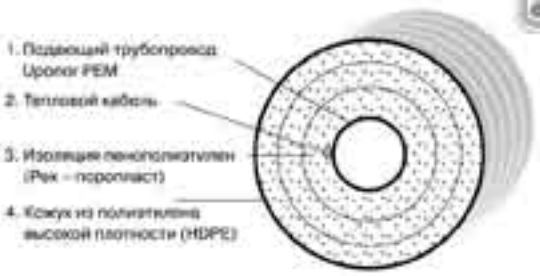
В качестве теплового кабеля используется кабель с постоянным сопротивлением.

3. ИЗОЛЯЦИЯ

Изоляция выполнена из "сшитого" пенополиэтилена. Замкнутая ячеистая структура изоляции препятствует поглощению влаги и обеспечивает превосходную изоляцию системы Uponor Supra Standard. Плотность изоляции составляет 30 кг/м3, а теплопроводность равна 0.037 Вт/км.

4. ПОЛИЭТИЛЕНОВЫЙ ЗАЩИТНЫЙ КОЖУХ

Полиэтиленовый кожух изготавливается из гофрированного полиэтилена HDPE (высокой плотности). Гофрированная структура обеспечивает жесткость кожуха в поперечном направлении и гибкость в продольном направлении.



Кабель

Регулировка мощности подогрева кабеля со стандартным сопротивлением трубы Ecoflex Supra Standard производится регулятором и датчиком с отрицательным температурным коэффициентом (NTC). Датчик температуры, устанавливаемый на поверхности кабеля, обеспечивает обратную связь с регулятором, определяя потребность в нагреве и гарантируя защиту кабеля от перегрева даже при отрицательных условиях. При этом сохраняются напорные характеристики трубопровода и предотвращается повреждение пластика. Регулятор регулирует мощность, поступающую на кабель, таким образом, что температура поверхности кабеля сохраняется равной стандартному заданному значению (0–30°C). Благодаря хорошей изоляции нагрев кабеля происходит в течение времени, не превышающего 40% от суммарного времени работы. Таким образом, обеспечивается значительная экономия энергии по сравнению с непрерывным нагревом. При использовании кабелей со стандартным сопротивлением Supra Standard один источник питания может обогревать трубопровод длиной до 700 м. При необходимости, возможно разработать решения, позволяющие обогревать трубопроводы еще большей длины.

Наружные размеры	Ширина 12 мм, толщина 7 мм
Минимальный радиус изгиба	25 мм
Рабочее напряжение	230/400 В
Максимальная допустимая рабочая температура	+ 70°C
Максимальная длина при монтаже	Желтый кабель (2x0,48 Ω/м + Cu) 180 м/230 В 300 м/400 В Белый кабель (2x0,05 Ω/м + Cu) 400 м/230 В 700 м/400 В
Максимальная мощность	25 Вт/м

Регулятор

Регулятор Uponor 600S представляет собой управляющий электрическим нагревом тиристорный регулятор, обеспечивающий непрерывное бесступенчатое, регулируемое по времени управление "triac". Для подключения системы к источнику питания требуется соединительный элемент Uponor Supra Standard и концевой терминал 1, включающий в себя регулятор Uponor 600S и датчик NTC с присоединительным кабелем длиной 4 м. Регулятор поставляется в брызгозащищенной ответвительной коробке (IP 54), которая также используется в качестве соединительной коробки для подключения внешнего кабеля. Регулятор не имеет переключателя управления, необходимого для нагревательной системы; данный переключатель следует установить отдельно. Регулятор поддерживает на заданном уровне температуру на поверхности кабеля, в результате чего потребление энергии снижается даже на 60% по сравнению с кабелями с непрерывным нагревом. Диапазон регулировки температуры от 0 до - 30°C.

Подключение:

питание, разъемы 1 и 2. Полярность не имеет значения. Напряжение питания 200–415 В переменного тока, 50–60 Гц, автоматический выбор напряжения. Максимальный ток 16 А. Питание поступает через биполярный переключатель. Регулятор следует обязательно заземлить.

Датчик:

разъемы G1 и G3. Полярность не имеет значения. Датчик имеет высокий потенциал (>200 В) против нуля и земли. Установка датчика должна производиться в соответствии с действующими нормами и правилами монтажа сетей. Соединительный кабель датчика температуры при необходимости можно удлинить (максимально до длины 50 м). Работу датчика проверяют, измеряя сопротивление цепи. Величина сопротивления датчика NTC при температуре ±0°C примерно равна 15 кΩ и при температуре +30°C примерно 10 кΩ.

Включение:

1) Проверьте соединения. 2) Измерьте сопротивление цепи между соединениями 3 и 4; для напряжения 230 В 14,4 Ω < R < 230 Ω, для напряжения 400 В 25 Ω < R < 400 Ω. 3) Включите ток и установите максимальное значение. Светодиод загорается, или начинает мигать, затем включается. Затем установите минимальное значение. Светодиод гаснет, или начинает мигать, а затем выключается.

Технические данные	
Название устройства	Uponor 600S
Номинальное напряжение	230/400В
Нагрузочная способность по входу	мин. 230 Вт/400 Вт макс. 3680 Вт/6400 Вт
Диапазон регулировки температур	0...+30°C
Показание сиигнальной лампочки	полезная часть цикла
Пространство, требуемое для установки	размер коробки - 125 x 175 x 75 мм
Класс защиты, обеспечиваемой корпусом	IP 54

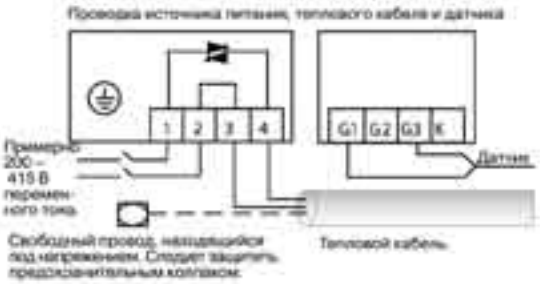
Обнаружение неисправностей:

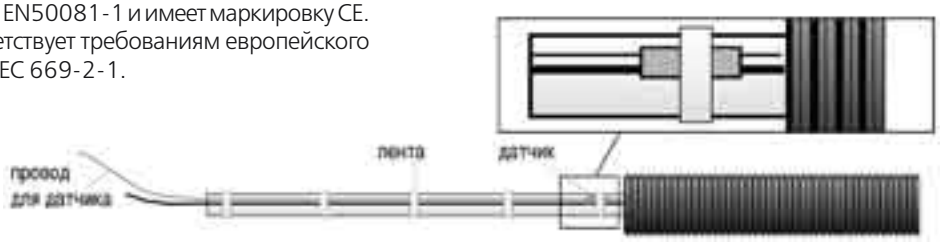
1) Выключите ток и отсоедините выводы датчика. Измерьте сопротивление датчика и регулировочного потенциометра. Сопротивление потенциометра равно 0 – 5 кВт, а сопротивление датчика - 15 - 10 кΩ (при 0°C - 15 кΩ и при +30°C - 10 кΩ). 2) Оставьте датчик отключенным и включите питание. Регулятор должен подавать на нагреватель постоянный ток, при этом светодиод должен гореть. С помощью амперметра с зажимами проверьте, поступает ли ток на нагреватель. Если светодиод не горит, и ток на нагреватель не поступает, проверьте напряжение питания регулятора на клеммах напряжения 1 и 2. Если напряжение соответствует норме, возможно, неисправен регулятор. Если светодиод горит, а ток на нагреватель не поступает, проверьте сопротивление нагревателя. Если сопротивление в норме, возможно, неисправен регулятор. 3) Выключите питание и замкните накоротко контакты G1 и G3, затем вновь включите питание. При этом светодиод не должен загораться, и ток не должен проходить через регулятор. С помощью амперметра с зажимами проверьте, поступает ли ток на нагреватель. Если светодиод не горит, и ток на нагреватель не поступает, вероятно, неисправен регулятор. Если светодиод горит, и контакты G1 и G3 замкнуты накоротко, вероятно, неисправен регулятор.

Принцип работы:

Регулятор Uponor 600S регулирует бесступенчато среднюю мощность в зависимости от мощности, потребляемой на данный момент. Регулировка осуществляется путем включения и выключения питания с периодичностью включения/выключения, равной 60 сек (вкл + выкл = 60 сек). Регулятор работает с подключения нулевой точки. (не вызывает поступление помех по сети питания).

Изделие соответствует требованиям европейского стандартапо электромагнитной совместимости (EMC) CENELEC EN50081-1 и имеет маркировку CE. Изделие соответствует требованиям европейского стандарта LVD IEC 669-2-1.





Нагрузка Соединители 3 и 4. Резистивный однофазный или двухфазный нагреватель.	Минимальная рабочая нагрузка: 230 Вт/230 В (1 А), 400 Вт/400 В (1 А)	Максимально допустимая нагрузка: 3680 Вт / 230 В (16 А), 6400 Вт / 400 В (16 А)

Проектирование

Расчет размеров и потери тепла

Размеры подающих труб должны выбираться в соответствии с общепринятыми нормами. Выбор труб производится, например, при укладке труб с учетом температуры замерзания грунта, которая может опускаться до -10°C. При прокладке в мостах одновременное воздействие низкой температуры окружающей среды и ветра могут сделать условия работы значительно более суровыми. В таблице ниже приводятся тепловые потери в системе Uponor Supra Standard при различных внешних температурах. В табличке предполагается, что температура внутри трубы равна +2°C. Найдите в первой колонке нужное значение наружной температуры воздуха, выберите в верхнем ряду размер трубы, после чего на пересечении этого столбца и строки Вы получите значение Вт/м, при котором труба не будет замерзать. Подходящие соединительные элементы для напряжения 230 В или 400 В показаны на графике мощности.

Пример: Трубопровод общей протяженностью 120 м и размера 32/90 устанавливается в мостах, в открытом воздухе, под действием ветра, где расчетная температура должна быть равна -50°C, требуется мощность 14 Вт/м. Как напряжение подключения выбирают 230 В и кабель 2 x 0,48 Вт/м (желтый кабель). Параллельным подключением 2 x 0,48 Вт/м + обратным Cu достигается мощность 15 Вт/м.

Температура наружной поверхности трубы	Размер трубы 25/68	25/90	25/140	32/68	32/90	32/140	40/90	40/140	40/175	50/90	50/140	50/175	63/140	63/175	75/175	75/200	90/175	90/200	110/200
													(Вт/м)						
-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1
-2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	2	1	2
-3	1	1	1	2	1	1	2	1	1	3	1	1	2	1	2	1	3	2	2
-4	2	1	1	2	2	1	2	1	1	3	2	1	2	2	2	2	3	2	3
-5	2	1	1	3	2	1	2	2	1	4	2	2	3	2	3	2	4	2	3
-6	2	2	1	3	2	2	3	2	1	4	2	2	3	2	3	2	4	3	4
-7	3	2	1	4	2	2	3	2	2	5	3	2	4	3	3	2	5	3	4
-8	3	2	2	4	3	2	4	2	2	5	3	2	4	3	4	3	5	3	5
-9	3	2	2	5	3	2	4	3	2	6	3	2	4	3	4	3	6	4	5
-10	3	2	2	5	3	2	4	3	2	6	3	3	5	3	4	3	6	4	6
-11	4	3	2	5	3	2	5	3	2	7	4	3	5	4	5	4	7	5	6
-12	4	3	2	6	4	3	5	3	3	7	4	3	6	4	5	4	7	5	7
-13	4	3	2	6	4	3	5	3	3	8	4	3	6	4	5	4	8	5	7
-14	5	3	3	7	4	3	6	4	3	8	5	4	6	5	6	4	8	6	8
-15	5	4	3	7	4	3	6	4	3	9	5	4	7	5	6	5	9	6	8
-16	5	4	3	7	5	3	6	4	3	9	5	4	7	5	7	5	9	6	9
-17	6	4	3	8	5	4	7	4	4	10	6	4	8	5	7	5	10	7	9
-18	6	4	3	8	5	4	7	5	4	10	6	4	8	6	7	6	10	7	10
-19	6	4	3	9	6	4	7	5	4	11	6	5	8	6	8	6	11	7	10
-20	6	5	3	9	6	4	8	5	4	11	6	5	9	6	8	6	11	8	11
-21	7	5	4	10	6	4	8	5	4	12	7	5	9	7	8	6	12	8	11
-22	7	5	4	10	6	5	8	5	4	13	7	5	10	7	9	7	12	8	12
-23	7	5	4	10	7	5	9	6	5	13	7	6	10	7	9	7	13	9	12
-24	8	5	4	11	7	5	9	6	5	14	8	6	10	7	9	7	13	9	13
-25	8	6	4	11	7	5	9	6	5	14	8	6	11	8	10	7	14	9	13
-26	8	6	4	12	7	5	10	6	5	15	8	6	11	8	10	8	14	10	14
-27	8	6	5	12	8	5	10	7	5	15	8	6	12	8	10	8	15	10	14
-28	9	6	5	12	8	6	11	7	6	16	9	7	12	9	11	8	15	10	15
-29	9	6	5	13	8	6	11	7	6	16	9	7	12	9	11	9	16	11	15
-30	9	7	5	13	8	6	11	7	6	17	9	7	13	9	12	9	16	11	16
-31	10	7	5	14	9	6	12	8	6	17	10	7	13	9	12	9	17	12	16
-32	10	7	5	14	9	6	12	8	6	18	10	8	14	10	12	9	17	12	17
-33	10	7	6	14	9	7	12	8	6	18	10	8	14	10	13	10	18	12	17
-34	10	7	6	15	10	7	13	8	7	19	10	8	14	10	13	10	18	13	18
-35	11	8	6	15	10	7	13	8	7	19	11	8	15	11	13	10	19	13	18
-36	11	8	6	16	10	7	13	9	7	20	11	9	15	11	14	10	19	13	19
-37	11	8	6	16	10	7	14	9	7	20	11	9	16	11	14	11	20	14	19
-38	12	8	6	17	11	8	14	9	7	21	12	9	16	11	14	11	20	14	20
-39	12	9	6	17	11	8	14	9	8	21	12	9	16	12	15	11	21	14	20
-40	12	9	7	17	11	8	15	10	8	22	12	9	17	12	15	12	21	15	21
-41	12	9	7	18	11	8	15	10	8	22	12	10	17	12	16	12	22	15	21
-42	13	9	7	18	12	8	15	10	8	23	13	10	18	13	16	12	22	15	22
-43	13	9	7	19	12	8	16	10	8	23	13	10	18	13	16	12	23	16	22
-44	13	10	7	19	12	9	16	10	9	24	13	10	19	13	17	13	23	16	23
-45	14	10	7	19	12	9	16	11	9	25	14	11	19	13	17	13	24	16	23
-46	14	10	8	20	13	9	17	11	9	25	14	11	19	14	17	13	24	17	24
-47	14	10	8	20	13	9	17	11	9	26	14	11	20	14	18	14	25	17	24
-48	14	10	8	21	13	9	18	11	9	26	14	11	20	14	18	14	25	17	25
-49	15	11	8	21	13	10	18	12	9	27	15	11	21	15	18	14	26	18	25
-50	15	11	9	21	14	10	18	12	10	27	15	12	21	15	19	14	26	18	26

Uponor Supra Standard всегда поставляются по заводскому заказу-наряду.

Таблица тепловых потерь (Вт/м)

Проектирование электрооборудования

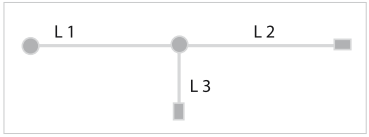
Тепловой кабель Uponor, применяемый в Uponor Supra Standard, утвержден к применению организацией FIMKO. Установка и защита системы должны производиться в соответствии с действующими электротехническими нормами и правилами.

Для облегчения проектирования и применения в каждой цепи следует использовать только один тип кабеля Uponor. В связи с конструкцией с параллельным соединением, тепловой кабель Uponor можно также использовать в качестве кабеля питания для возможных ответвлений, и поэтому трубопровод может состоять из нескольких ответвлений. Для прокладки теплового кабеля следует нарисовать план прокладки и разработать рабочие чертежи. Техническая документация разрабатывается дипломированным проектировщиком инженером – электриком или субподрядчиком, которые должны руководствоваться инструкциями производителя. На рабочем чертеже должны быть указаны следующие данные: тип, мощность, длина, место установки теплового кабеля в подогревательном объекте, количество тепловых кабелей, а также длина и тип кабеля питания.

Длина цепи

Сложите длины всех труб, добавьте 0.5 м на каждое соединение и на каждый конец. Добавьте 1.5 м на каждое ответвление. Затем учтите запас кабеля, оборачиваемого вокруг трубы в местах дополнительных тепловых потерь (задвижки, сквозные соединения и т.д.). В расширенных сетях целесообразно объединять линии в соответствующие переключающие схемы, чтобы обеспечить требуемый уровень мощности Вт/м (см. график "Тепловой мощности" для различных вариантов подключения. Управлять различными переключающими схемами можно с помощью одного и того же регулятора, при условии, что суммарный уровень мощности не превышает максимальной нагрузки регулятора, P = 6400 Вт. При управлении работой нескольких переключающих схем датчик устанавливается в одной из цепей, и информация, поступающая с датчика, используется для управления всеми цепями. Если значения температуры в разных цепях значительно отличаются, следует убедиться, что уровень мощности позволяет управлять всеми этими цепями.

Примечание! L1 + L2 + L3 + 1.5 м + 0.5 м = L, длина цепи с учетом выбранного варианта подключения.



Защита

Количество независимых переключающих схем, также, как и число и параметры защитных устройств, определяются с учетом суммарной длины трубопровода. В качестве защитных устройств применяются плавкие предохранители 10 А или 16 А, обеспечивающие защиту устройств (автоматические предохранители) (график G или K), а также выключатели аварийного тока (30 мА), который можно также использовать в качестве выключателя аварийного тока в системах, содержащих воспламеняющиеся жидкости.

Соединительные элементы Supra Standard

Система Supra Standard содержит полные комплекты соединительных элементов для выполнения соединений, ответвлений и удлинений. Эти комплекты не содержат сгонных муфт для подающих труб.

Supra Standard 1: Соединительные элементы и концевая деталь для регулятора Uponor 600 S, и датчик, необходимые компоненты электрооборудования и усадочные втулки.
Supra Standard 2: Тройниковое ответвление. Тройниковый изолирующий желоб, необходимые соединительные компоненты для электрооборудования, а также концевой усадочный предохранитель к концу ответвления.
Supra Standard 3: Прямое удлинение. Необходимые соединительные компоненты для электрооборудования, усадочные втулки и полиэтиленовая втулка.

В каждый комплект входят подробные инструкции по установке для трубопроводчика и электрика. Прежде чем приступать к монтажу, следует прочесть данные инструкции.

Расчет характеристик кабеля питания

При определении характеристик кабелей питания, используемых в системах труб Uponor Supra Standard необходимо учитывать требования нормативных документов общего характера, в которых определяются параметры устройств защиты, а также возможные перепады напряжения. Нормативные требования, а также другие электрические приборы следует принимать во внимание и при выборе поперечного сечения и конструкции кабеля, а также при проектировании и прокладке кабеля. Поперечное сечение кабеля следует выбирать с учетом номинального тока устройства защиты.

Устройства управления

Управление системой Uponor Supra Standard осуществляется с помощью регулятора Uponor 600S и датчика NTC.

Эксплуатация, обслуживание и ремонт труб

Не следует превышать максимальную рабочую температуру кабеля (постоянная максимальная температура 70°C). Тепловой кабель не требует специального обслуживания. Во время ремонта труб тепловой кабель следует отключить и защитить от возможным механических повреждений. После проведенного ремонта следует составить новый отчет об испытаниях.

Uponor Сервис Центры
www.uponor.ru

129085, Москва
ул. Годовикова, д. 9-1
(495) 789 69 82
(495) 789 69 83
msk@uponor.ru

199026, С-Петербург
В. О., ул. Детская, д. 5 А
(812) 327 56 88
(812) 327 56 90
spb@uponor.ru

620100, Екатеринбург
ул. Сибирский тракт, д. 12
здание 8, оф. 305,
(343) 379 41 93
ekt@uponor.ru

350000, Краснодар
ул. Кирова, д. 141,
оф. 502, 505
(861) 210 45 75
(861) 210 45 76
krasnodar@uponor.ru

443099, Самара
ул. Водников, д. 60
оф. 619, 620
+7 (846) 267 30 41
+7 (846) 267 30 42
samara@uponor.ru

Представительство
«Упонор Рус» в Казани

420111, Казань,
ул. Миславского, д. 9
оф. 313
(843) 292 33 87
(843) 297 64 11
kazan@uponor.ru

H2-09/2007

uponor
simply more