

Системы антиобледенения Ensto

Каталог



Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

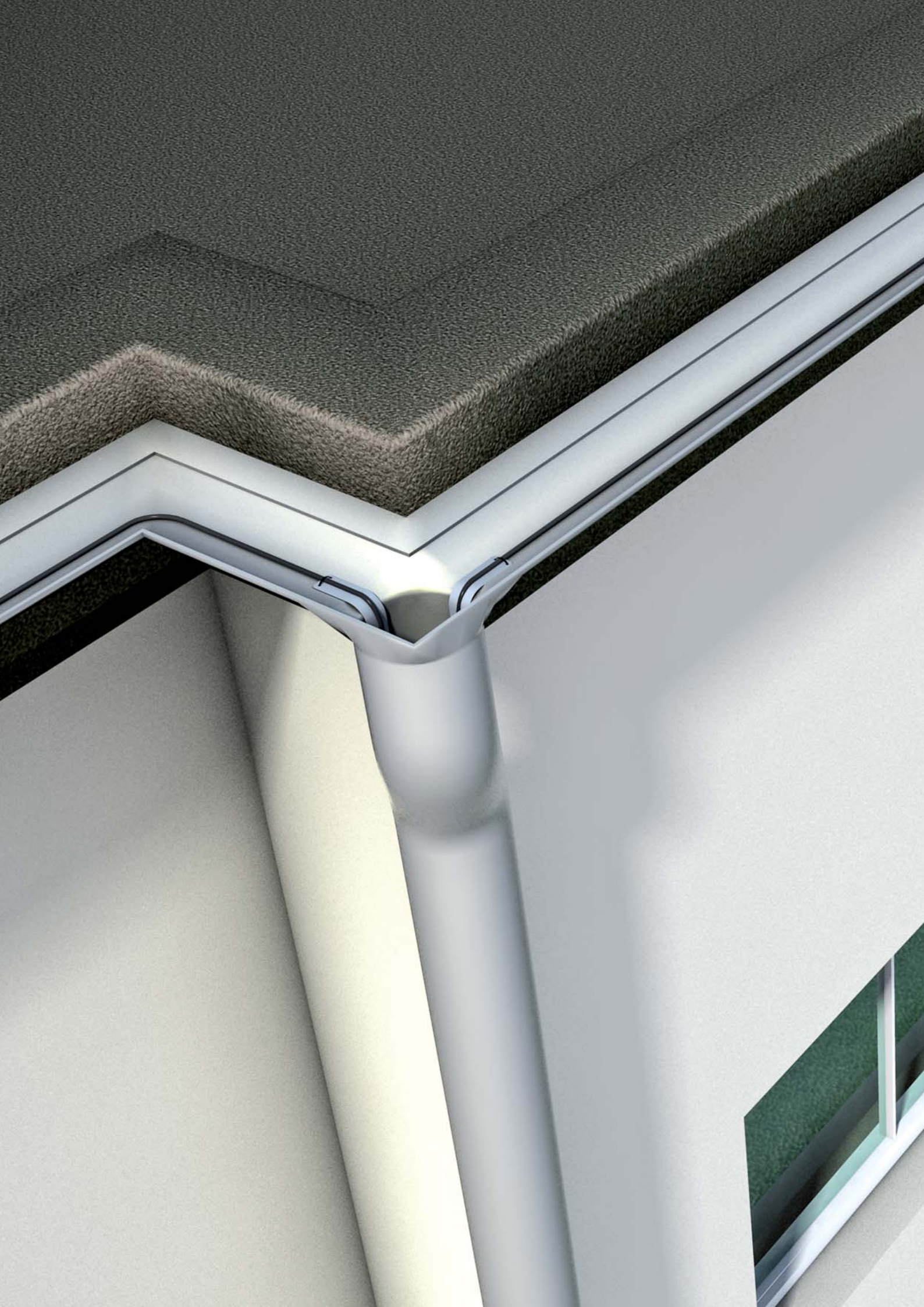
Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

Единый адрес для всех регионов: etu@nt-rt.ru || www.ensto.nt-rt.ru



Расчет и подбор кабелей



Для наружных территорий можно использовать как кабель постоянного сопротивления Tash, так и саморегулирующиеся кабели Optiheat.

Расчет и подбор кабелей

В таблице приведены данные по расчету систем антиобледенения и подбору устройств управления. Инструкции по выбору типоразмера см. в описаниях конкретных систем.

Максимальная мощность на метр Вт/м

Мощность системы Вт/м или Вт/м²

Кабели			Управление					
ОПТИHEAT 10	ОПТИHEAT 20	ОПТИHEAT RAMP	TASH	КОМПЛЕКТ ПЛУГН HEAT	ECO500	ECO900*	ECO910	ECO920**

Водопроводные трубы (с теплоизоляцией)		> 1,3 x ТЕПЛОПOTЕРИ	ОПТИHEAT 10	ОПТИHEAT 20	ОПТИHEAT RAMP	TASH	КОМПЛЕКТ ПЛУГН HEAT	ECO500	ECO900*	ECO910	ECO920**
Пластиковая труба	10		*				*	*			
Пластик, установка внутри трубы	10		*				*	*			
Металлическая труба	20		*	*	*	*	*				
Канализационные трубы (с теплоизоляцией)		> 1,3 x ТЕПЛОПOTЕРИ	ОПТИHEAT 10	ОПТИHEAT 20	ОПТИHEAT RAMP	TASH	КОМПЛЕКТ ПЛУГН HEAT	ECO500	ECO900*	ECO910	ECO920**
Пластиковая труба	10		*				*	*			
Металлическая труба	20		*	*	*	*	*				
Водосточные системы			ОПТИHEAT 10	ОПТИHEAT 20	ОПТИHEAT RAMP	TASH	КОМПЛЕКТ ПЛУГН HEAT	ECO500	ECO900*	ECO910	ECO920**
Пластиковый водосток/желоб	10	20–60 Вт/м				*			*	*	*
Металлический водосток/желоб	20	20–60 Вт/м		*	*				*	*	*
Ендова > 300 мм	20	200 Вт/м ²		*	*				*	*	*
Наружные территории			ОПТИHEAT 10	ОПТИHEAT 20	ОПТИHEAT RAMP	TASH	КОМПЛЕКТ ПЛУГН HEAT	ECO500	ECO900*	ECO910	ECO920**
Крытые площадки		200 Вт/м ²			*	*			*	*	*
Прочие площадки		300 Вт/м ²			*	*			*	*	*
Интенсивная нагрузка		400 Вт/м ²			*	*			*	*	*

* Для терморегулятора ECO900 обязательно необходимы два датчика (ЕСОА901 + ЕСОА902 или ЕСОА903 + ЕСОА904).

** Для терморегулятора ECO920 необходим дополнительный датчик (ЕСОА907 или ЕСОА908).

Системы для наружных территорий

Для защиты от обледенения наружных территорий, таких как подъездные пути для автотранспорта, погрузочные площадки, тротуары или входные группы, нагревательные кабели прокладываются в песке или бетоне под материалом покрытия. Эффективность системы максимальна, когда площадь, которую необходимо защитить от наледи, теплоизолирована снизу.

При установке нагревательных кабелей в песок фракция песка должна быть в пределах 0,063–2 мм. Важно при установке избегать пересечения кабеля и повреждения его оболочки. Тротуарная плитка или асфальт устанавливаются поверх песка.

При прокладке нагревательных кабелей в бетоне их необходимо крепить к арматурной сетке кабельными стяжками. Необходимо соблюдать осторожность, чтобы не повредить кабели.

Для систем антиобледенения наружных территорий используются кабели постоянного сопротивления Tash и саморегулирующиеся кабели Optiheat.

Кабель постоянного сопротивления Tash пригоден для установки на территориях различной формы. Кабель укладывается петлей, с возвратом в точку подключения. В соединительную коробку заводятся только питающие кабели. (ИЗОБРАЖЕНИЕ ПРИВЕДЕНО ТОЛЬКО ДЛЯ ОБЩЕГО РУКОВОДСТВА)



Кабели постоянного сопротивления серии Tash

Расчет системы антиобледенения, реализованной с помощью кабелей постоянного сопротивления Tash, проходит в несколько этапов:

1. Предварительное определение мощности системы.
2. Определение максимально допустимой погонной мощности нагревательного кабеля.
3. Выбор типа кабеля на основании данных о мощности системы и погонной мощности кабеля.
4. Расчет необходимой длины кабеля.
5. Определение монтажного интервала.
6. Проверка общей выходной мощности, мощности на квадратный метр и мощности кабеля на метр.

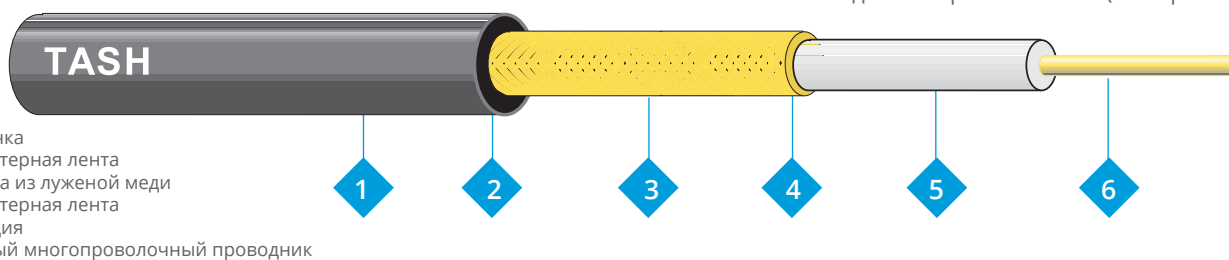
Максимальные нагрузки для кабелей Tash	$P_{\text{МАКС}}$
Бетон	30 Вт/м
Песок	25 Вт/м
На поверхности металлической трубы	20 Вт/м
На поверхности пластиковой трубы	10 Вт/м
Металлические водостоки/желоба	20 Вт/м
Пластиковые водостоки/желоба	10 Вт/м

Монтаж кабелей

Кабели постоянного сопротивления Tash – одножильные. Подключение отрезка кабеля осуществляется с помощью соединительного комплекта EFPLP4. Каждый конец отрезка подключается к питающему кабелю, и оба питающих кабеля заводятся на терморегулятор или в соединительную коробку. Одножильный кабель укладывается с возвратом в точку подключения.

Мощность кабеля

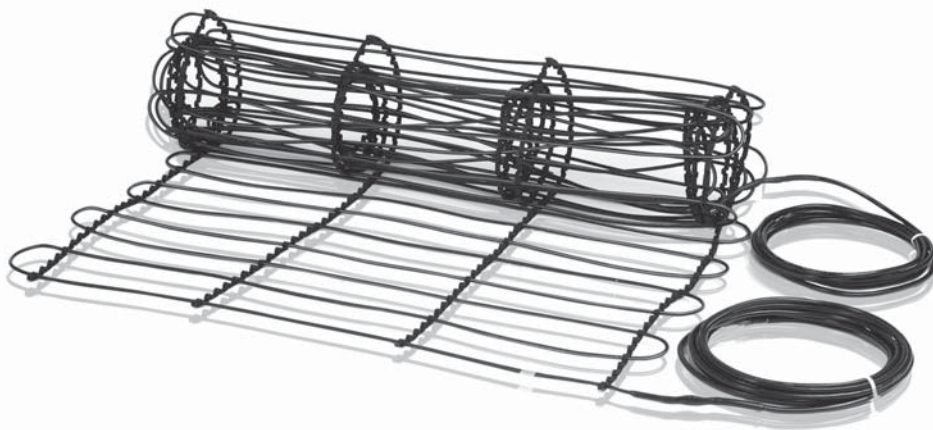
Мощность кабеля обратно пропорциональна его длине, т.е. чем длиннее кабель, тем меньше его мощность, и наоборот: при уменьшении длины мощность кабеля возрастает. Производитель кабеля устанавливает максимально допустимую температуру окружающей среды, нагрузку на отрезок кабеля (16 А), мощность на погонный метр кабеля, а также допустимые минимальные и максимальные длины отрезков кабеля (см. стр. 30-31).



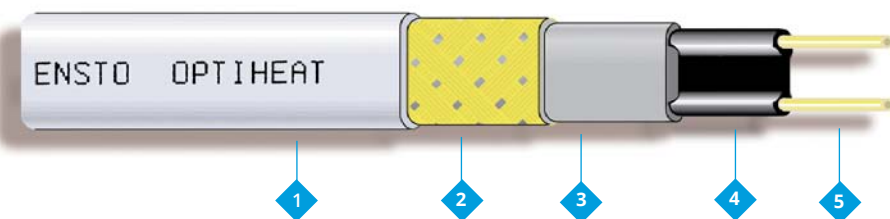
Маты ULLA для систем антиобледенения

Маты ULLA для систем антиобледенения, произведенные и испытанные в фабричных условиях, могут использоваться для предотвращения образования наледи на наклонных транспортных въездах, входах в здания и тротуарах. Их установка не занимает много времени, они могут укладываться как в бетон, так и в песок. Готовый мат легко устанавливается, при этом всегда обеспечивается надлежащий монтажный интервал.

При необходимости в процессе монтажа основание мата разрезается. Мощность составляет 300 Вт/м^2 , номинальное напряжение – 230 В. Стандартная ширина мата для систем антиобледенения составляет 0,95 м при длине от 2 до 12 м. Длина одного питающего кабеля составляет 5 м, длина другого равна длине мата + 5 м.



1. Наружная оболочка
2. Оплетка из луженой меди (за исключением Optiheat10, который имеет экран из алюминиевой фольги и многопроволочный заземляющий проводник)
3. Изоляция
4. Саморегулирующийся нагревательный элемент
5. Токоведущие жилы



Саморегулирующиеся кабели Optiheat

Сердцевина кабеля представляет собой две токоведущие жилы и находящуюся между ними саморегулирующуюся матрицу. Благодаря матрице сопротивление кабеля уменьшается при снижении и увеличивается при повышении температуры окружающей среды. Это касается и отдельных участков кабеля, поэтому кабель может использоваться в разных средах, а погонная мощность кабеля зависит от температуры окружающей среды.

Стоимость саморегулирующихся кабелей выше стоимости резистивных, но при этом общие затраты вполне сопоставимы. Саморегулирующиеся кабели подходят как для небольших наружных территорий, так и для трубопроводов и водосточных систем.

Саморегулирующийся кабель не имеет ограничений по минимальной длине, но имеет ограничение по максимальной длине отрезка, что связано с пусковыми токами, зависящими от температуры окружающей среды.

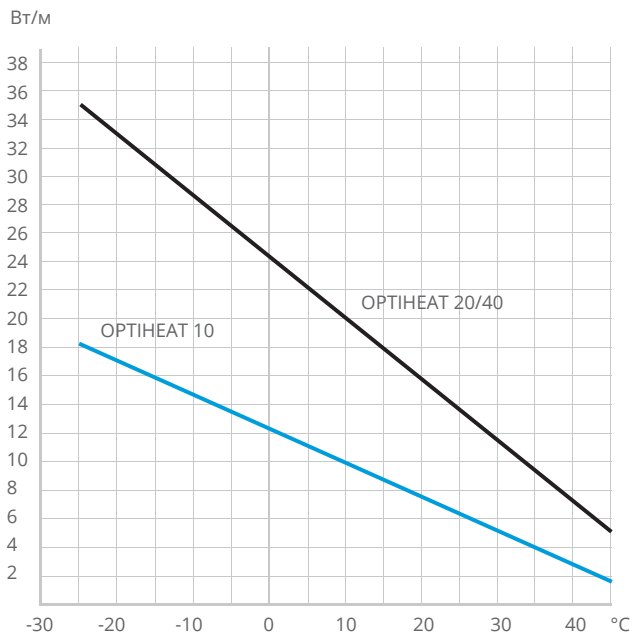
Сопротивление саморегулирующегося кабеля уменьшается при низких температурах. Поэтому пусковой ток может быть выше в 1,5 раза по сравнению с номинальным. Устройства дифференциального тока и автоматические выключатели (тип С) необходимо подбирать с учетом минимально возможной температуры включения кабеля.

Максимальная монтажная длина

Optiheat 10			
	10 А	16 А	32 А
+10 °С на поверхности трубы	74 м	89 м	-
±0 °С на поверхности трубы	61 м	89 м	-
-30 °С на поверхности трубы	61 м	89 м	-
Optiheat 20/40			
+10 °С на поверхности трубы	68 м	109 м	129 м
±0 °С на поверхности трубы	57 м	92 м	119 м
-10 °С на поверхности трубы	50 м	79 м	111 м
-20 °С на поверхности трубы	44 м	70 м	104 м
Optiheat RAMP			
-10 °С в бетоне	18 м	28 м	55 м

Максимальная монтажная длина кабеля для определенных температур включения, когда температура поверхности кабеля и температура окружающей среды одинаковые.

График температуры/выходной мощности и максимальной монтажной длины для кабелей Optiheat



Изменение мощности Optiheat 10 и Optiheat 20/40 при изменении температуры окружающей среды. Optiheat RAMP 50 Вт/м при 10 °С и 110 Вт/м в бетоне при 5 °С



Управление системами антиобледенения

Энергосберегающие устройства управления,
соответствующие различным требованиям

ECO500 – управление системой защиты трубопроводов

Терморегулятор ECO500 предназначен для управления системами защиты трубопроводов от замерзания. Датчик устанавливается на верхней поверхности трубы, если нагревательный кабель используется внутри трубы. Если кабель монтируется на внешней стороне трубы, датчик должен быть установлен на противоположной стороне в самом холодном месте. Диапазон регулировки температуры составляет от +2 °C до +35 °C.



Терморегулятор для системы защиты трубопроводов

Модель ECO910 предназначена для управления системой антиобледенения наружных территорий или водосточных систем

Терморегулятор ECO910 оснащен двумя датчиками: один для измерения температуры грунта и один для измерения температуры воздуха. Оба датчика используются для управления системой антиобледенения наружной территории. Для защиты водосточных систем от обледенения используется только один датчик для измерения температуры воздуха. Терморегулятор монтируется на DIN-рейку. Диапазон регулировки температуры составляет от -30 °C до +15 °C.



Терморегулятор с двумя датчиками, устанавливаемый на DIN-рейку

Модель ECO920 предназначена для управления системой антиобледенения наружных территорий или водосточных систем

Модель ECO920 предназначена для управления системой антиобледенения наружных территорий или водосточных систем. В системе антиобледенения наружных территорий датчик ECOA908 используется для измерения влажности и температуры. В водосточных системах датчик ECOA907 используется для измерения влажности в водостоке, а датчик температуры терморегулятора ECO920 – для измерения температуры воздуха. Терморегулятор монтируется на DIN-рейку. Диапазон регулировки температуры составляет от -20 °C до +10 °C.



Терморегулятор с дисплеем, монтируемый на DIN-рейку

Модель ECO900 – адаптивное управление системами антиобледенения

Модель ECO900 представляет собой устройство управления системами антиобледенения наружных территорий и водосточных систем. Датчики прибора определяют наличие осадков и температуру, поэтому прибор подходит для управления сложными системами антиобледенения при различных условиях эксплуатации. Устройство монтируется в распределительный щит. ЖК-дисплей постоянно отображает данные о температуре и влажности. В зависимости от требуемого применения, к устройству должны быть подключены различные датчики.



Полностью автоматический блок управления, устанавливаемый на DIN-рейку

Монтажные аксессуары

Обеспечение безопасного монтажа и эксплуатации

Соединительные комплекты для подключения кабелей Tash и Optiheat, а также аксессуары для нагревательных кабелей и матов обеспечивают простой монтаж и надежность конструкции.



Соединительный комплект EFPLP4 для Tash



Соединительный комплект EFPLP1 для Optiheat



Универсальный комплект EFPLV1 для ввода кабеля в трубу



Ограничитель натяжения кабеля VP300



Крепежная лента XBC1230



PPN10



PPN12

Соединительный комплект для Tash

Соединительный комплект для Tash включает в себя термоусаживаемые муфты и гильзы для соединения нагревательного кабеля с питающим. Подключение должно осуществляться в соответствии с инструкцией.

Дополнительные аксессуары для кабелей Optiheat

Соединительные комплекты для Optiheat позволяют с помощью набора термоусаживаемых муфт, гильз, наконечников и других деталей соединить саморегулирующийся кабель с питающим кабелем напрямую или в соединительной коробке. Комплект EFPLV1 / EFPLV1.R предназначен для ввода нагревательного кабеля EFPO10 внутрь трубы с питьевой водой, комплект EFPLV1 предназначен для труб \varnothing 1/2", 3/4" и 1", комплект EFPLV1.R – только для трубы \varnothing 1/2"

Крепежные аксессуары и ограничители натяжения

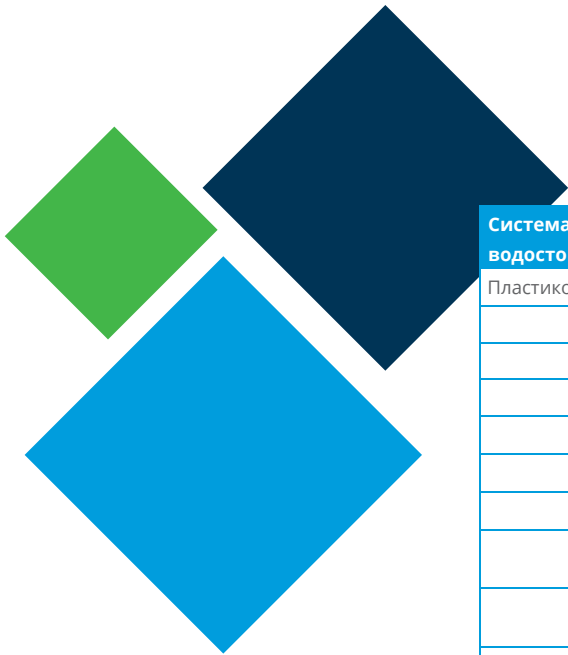
С помощью теплостойкой ленты или оцинкованной сетки нагревательный кабель можно закрепить на поверхности трубопровода или счетчика воды, обеспечив равномерное распределение тепла. Крепежные планки и монтажная лента обеспечивают равномерный шаг укладки кабеля. Ограничители натяжения предохраняют кабель от перетирания при вводе в водостоки.

Выбор дополнительных аксессуаров

В данной таблице приведена информация, с помощью которой можно выбрать соответствующие аксессуары для нагревательных кабелей. Правильно подобранные аксессуары гарантируют надежное функционирование системы антиобледенения.

ОПТИHEAT 10
ОПТИHEAT 20/40
TASH
КОМПЛЕКТЫ PLUGN HEAT

Система защиты водопроводных труб	Аксессуары				
Пластиковая труба	Теплостойкая лента LT20	*			*
	Соединительный комплект EFPLP1	*			
	Соединительный комплект EFPLP2	*			
Установка в трубе	Комплект для ввода в трубу EFPLV1 / EFPLV1.R	*			*
	Соединительный комплект EFPLP1	*			
	Соединительный комплект EFPLP2	*			
Металлическая труба	Теплостойкая лента LT20	*	*	*	*
	Оцинкованная сетка SV10	*	*	*	
	Алюминиевый скотч ALU50	*	*	*	
	Соединительный комплект EFPLP1	*	*		
	Соединительный комплект EFPLP2	*	*		
	Соединительный комплект EFPLP4			*	
Система защиты канализационных труб					
Пластиковая труба	Теплостойкая лента LT20	*			*
	Оцинкованная сетка SV10	*			*
	Соединительный комплект EFPLP1	*			
Металлическая труба	Соединительный комплект EFPLP2	*			
	Теплостойкая лента LT20	*	*	*	*
	Оцинкованная сетка SV10	*	*	*	*
	Алюминиевый скотч ALU50	*	*	*	*
	Соединительный комплект EFPLP1	*	*		
	Соединительный комплект EFPLP2	*	*		
Соединительный комплект EFPLP4			*		



Система защиты водостоков		Аксессуары		
Пластиковый водосток/желоб	Крепежная планка PPN6/8			*
	Крепление для кабеля в водостоке PPN10	*		*
	Крепление для кабеля в желобе PPN12	*		*
	Ограничитель натяжения кабеля VP300	*		*
	Соединительный комплект EFPLP1	*		
	Соединительный комплект EFPLP2	*		
	Соединительный комплект EFPLP4			*
	Соединительный комплект с гелевым наполнителем SJGEL0.27	*		*
	Соединительный комплект с гелевым наполнителем SJGEL1	*		*
Металлический водосток/желоб	Крепежная цепь RTS199	*		*
	Крепежная планка PPN6/8			*
	Крепление для кабеля в водостоке PPN10	*		*
	Крепление для кабеля в желобе PPN12	*		*
	Ограничитель натяжения кабеля VP300	*		*
	Соединительный комплект EFPLP1	*		
	Соединительный комплект EFPLP2	*		
	Соединительный комплект EFPLP4			*
	Соединительный комплект с гелевым наполнителем SJGEL0.27	*		*
Ендова	Соединительный комплект с гелевым наполнителем SJGEL1	*		*
	Крепежная цепь RTS199	*		*
	Монтажная лента XBC1230	*		*
	Крепежная планка PPN6/8			*
	Соединительный комплект EFPLP1	*		
	Соединительный комплект EFPLP2	*		
	Соединительный комплект EFPLP4			*
	Фиксатор для крепления на металлической кровле PPM13	*		*
	Система защиты наружных территорий			
Укладка в песок	Крепежная планка PPN6/8	*		*
	Соединительный комплект EFPLP1	*		
	Соединительный комплект EFPLP2	*		
	Соединительный комплект EFPLP4			*
Укладка в бетон	Крепежная планка PPN6/8	*		*
	Монтажная лента XBC1230	*	*	*
	Соединительный комплект EFPLP1	*		
	Соединительный комплект EFPLP2	*		
Укладка поверх бетона	Соединительный комплект EFPLP4			*
	Крепежная планка PPN6/8	*		*
	Монтажная лента XBC1230	*		*
	Соединительный комплект EFPLP1	*		
	Соединительный комплект EFPLP2	*		
	Соединительный комплект EFPLP4			*
	Соединительный комплект EFPLP5		*	

Электрические системы антиобледенения

Простое использование в строительстве

Управление электрическими системами антиобледенения отличается высокой скоростью и эффективностью. Это энергосберегающее решение требует правильного выбора мощности и регулирования нагрева в соответствии с требованиями.



Система защиты водопроводных и канализационных труб

Управление системами защиты от замерзания предотвращает риск повреждения трубопровода замерзшей водой. Основное место для расположения нагревательного кабеля находится на поверхности трубы под теплоизоляцией, но кабель может быть также установлен внутри водопроводной трубы, в том числе и внутри трубы с питьевой водой.



Система антиобледенения водосточных систем

Управление системой антиобледенения водосточных систем предотвращает образование льда в водосточных желобах/трубах и на кровельных конструкциях. Тяжелые массы льда повреждают конструкции и могут быть опасны для прохожих. При расчете системы необходимо учитывать весь путь отвода талых вод.



Система антиобледенения подъездных путей и других участков

Optiheat RAMP предназначен для систем антиобледенения таких участков, как подъездные пути для транспорта, вертолетные площадки, а также там, где для систем антиобледенения требуется высокая мощность. Помимо поддержания отсутствия льда на площадке следует учесть пути отвода талых вод.



Система антиобледенения наружных территорий

Система антиобледенения наружных территорий. Использование систем антиобледенения для наружных территорий позволяет обеспечить безопасность передвижения. Планирование начинается с выяснения условий места установки и конструкции обогреваемой области. Помимо поддержания отсутствия наледи следует учесть пути для отвода талых вод.

Выбор параметров систем защиты трубопроводов

При планировании обогрева трубопроводов выполняются следующие действия:

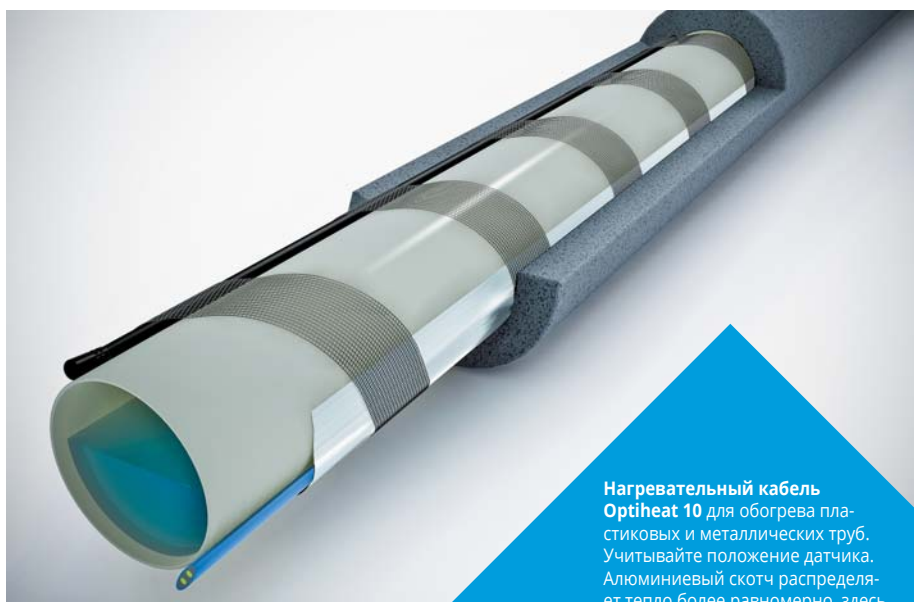
1. Определение теплотерь трубопровода (с помощью таблицы или расчетным способом).
2. Расчет необходимой мощности кабеля: 1,3 - 1,5 x теплотерь трубопровода
3. Расчет длины нагревательного кабеля.
4. Подбор сопротивления кабеля.
5. Определение типа кабеля исходя из необходимой мощности.
6. Проверка соответствия характеристик кабеля ограничениям по мощности на погонный метр.
7. Если мощность на погонный метр кабеля выше, чем допустимо, необходимо использовать кабель меньшей мощности и большей длины.

Мощность и тип кабеля для трубопроводов необходимо определять в соответствии с материалом трубы и ее размерами, а также расчетными теплотерями, которые необходимо компенсировать.

При использовании кабелей постоянного сопротивления Tash необходимо принять во внимание следующее:

- максимально допустимую мощность на метр (пластиковая труба = 10 Вт/м, металлическая труба = 20 Вт/м);
- кабели не должны перекрещиваться;
- нагревательный кабель устанавливается, как правило, вдоль трубы;
- нагревательный кабель устанавливается чаще всего петлей, в две нити, так как одножильный Tash требует возврата к точке подключения.

Материал трубы	Максимальная мощность кабеля, м	Нагревательный кабель
Пластик	10	Optiheat 10 Комплекты Plug'n Heat Tash
Металл	20	Optiheat 10 Optiheat 20/40 Комплекты Plug'n Heat Tash
Пластик/металл, нагревательный кабель внутри трубы с питьевой водой	10	Optiheat 10 Комплекты Plug'n Heat



Нагревательный кабель Optiheat 10 для обогрева пластиковых и металлических труб. Учитывайте положение датчика. Алюминиевый скотч распределяет тепло более равномерно, здесь также используется оцинкованная сетка. Труба должна быть теплоизолирована. (ИЗОБРАЖЕНИЕ ПРИВЕДЕНО ТОЛЬКО ДЛЯ ОБЩЕГО РУКОВОДСТВА)

Таблица тепловых потерь для труб (Вт/погонный метр трубы)

Разность температур $T_s - T_u$

Как пользоваться этой таблицей?

К значениям, приведенным в данной таблице, применяется коэффициент запаса 1,3 – 1,5. Таблица используется для определения величины тепловых потерь на метр длины трубы и мощности греющего кабеля, которая требуется для поддержания воды в трубе в незамерзшем состоянии.

1. В первом столбце указан наружный диаметр трубы.
2. Во втором столбце указана толщина изоляции.
3. В следующих столбцах значения от 20 °C до 60 °C обозначают разность температур между температурой трубы и окружающей среды. К примеру, если необходимо поддерживать в незамерзающем состоянии трубу там, где температура окружающей среды может опускаться до -30 °C, следует смотреть столбец со значением 40 °C. Коэффициент теплопроводности изоляции принят равным 0,035 Вт/м² (минеральная вата при +10 °C).

Обратите внимание! Крепление трубопровода и запорная арматура не учитываются.

Пример

Наружный диаметр пластиковой трубы составляет 48 мм, толщина изоляции составляет 50 мм, разница температур 40 °C. Расчетные тепловые потери – 7,8 Вт/м. Далее следует выбрать коэффициент запаса 1,4, и получим расчетную мощность $7,8 \times 1,4 = 10,92$ Вт/м. Поскольку максимальная допустимая мощность для пластиковой трубы составляет 10 Вт/м, в качестве нагревательного кабеля следует выбрать кабель Optiheat 10. То же самое можно рассчитать следующим образом:

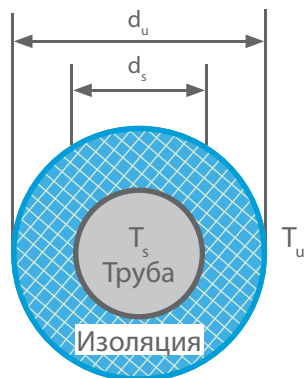
Тепловые потери трубы

$$\Phi = \frac{2 \pi \lambda_{\text{изоляция}} \cdot (T_s - T_u)}{\ln \frac{d_u}{d_s}}$$

- Φ Тепловые потери трубы (Вт)
- $\lambda_{\text{изоляция}}$ Коэффициент теплопроводности изоляции (Вт/мК)
- d_u Наружный диаметр трубы с изоляцией (м)
- d_s Диаметр трубы (м)
- T_s Температура внутри трубы (°C)
- T_u Температура снаружи (°C)

Изоляция

Изоляция является фактором, который максимально влияет на потери тепла. Надлежащим образом теплоизолированная труба обеспечивает минимизацию тепловых потерь. При использовании дополнительной теплоизоляции снижаются затраты мощности на метр для обогрева.



Наружный диаметр трубы Ø/мм	Толщина изоляции, мм	Разность температур $T_s - T_u$				
		20 °C	30 °C	40 °C	50 °C	60 °C
14	20	3.3	4.9	6.5	8.1	9.8
	30	2.6	4.0	5.3	6.6	7.9
	40	2.3	3.5	4.6	5.8	6.9
	50	2.1	3.1	4.2	5.2	6.3
	60	1.9	2.8	3.7	4.6	5.5
21	20	4.1	6.2	8.2	10.3	12.4
	30	3.3	4.9	6.5	8.1	9.8
	40	2.8	4.2	5.6	7.0	8.4
	50	2.5	3.8	5.0	6.3	7.5
	60	2.2	3.4	4.5	5.6	6.7
27	20	4.8	7.3	9.7	12.1	14.5
	30	3.8	5.6	7.5	9.4	11.3
	40	3.2	4.8	6.4	8.0	9.6
	50	2.8	4.3	5.7	7.1	8.5
	60	2.4	3.8	5.0	6.3	7.6
34	20	5.7	8.5	11.3	14.1	17.0
	30	4.3	6.5	8.6	10.8	13.0
	40	3.6	5.5	7.3	9.1	10.9
	50	3.2	4.8	6.4	8.0	9.6
	60	2.8	4.2	5.6	7.0	8.4
42	20	6.6	9.9	13.2	16.5	19.8
	30	5.0	7.4	9.9	12.4	14.9
	40	4.1	6.2	8.2	10.3	12.4
	50	3.6	5.4	7.2	9.0	10.8
	60	3.1	4.7	6.3	7.9	9.5
48	20	7.5	11.3	15.1	18.9	22.7
	30	5.4	8.1	10.8	13.6	16.3
	40	4.5	6.7	9.0	11.2	13.5
	50	3.9	5.9	7.8	9.8	11.7
	60	3.4	5.1	6.8	8.5	10.2
60	20	8.4	12.7	17.0	21.3	25.6
	30	6.3	9.5	12.7	15.9	19.0
	40	5.2	7.8	10.4	13.0	15.6
	50	4.5	6.7	9.0	11.2	13.5
	60	3.9	5.8	7.6	9.4	11.2
76	20	9.3	14.1	18.9	23.7	28.5
	30	7.6	11.3	15.1	18.9	22.7
	40	6.1	9.2	12.2	15.3	18.3
	50	5.2	7.9	10.5	13.1	15.7
	60	4.5	6.8	9.0	11.2	13.5
89	20	10.2	15.6	20.9	26.3	31.7
	30	8.5	12.8	17.1	21.3	25.6
	40	6.9	10.3	13.7	17.1	20.6
	50	5.8	8.8	11.7	14.6	17.5
	60	5.0	7.6	10.1	12.5	15.3
114	20	11.1	17.0	22.9	28.8	34.7
	30	10.4	15.6	20.8	26.0	31.2
	40	8.3	12.4	16.5	20.7	24.8
	50	7.0	10.5	14.0	17.5	21.0
	60	6.0	9.0	12.0	15.0	18.0
120	20	11.1	17.0	22.9	28.8	34.7
	30	10.4	15.6	20.8	26.0	31.2
	40	8.3	12.4	16.5	20.7	24.8
	50	7.0	10.5	14.0	17.5	21.0
	60	6.0	9.0	12.0	15.0	18.0
168	20	12.0	18.0	24.0	30.0	36.0
	30	11.3	16.9	22.6	28.2	33.9
	40	9.4	14.1	18.8	23.5	28.3
	50	8.0	12.0	16.0	20.0	24.0
	60	7.0	10.5	14.0	17.5	21.0
219	20	12.9	19.4	25.9	32.4	38.9
	30	12.0	18.0	24.0	30.0	36.0
	40	10.2	15.3	20.4	25.6	30.8
	50	8.8	13.2	17.6	21.9	26.7
	60	7.5	11.3	15.1	18.9	22.7
273	20	13.8	20.7	27.6	34.5	41.4
	30	12.9	19.4	25.9	32.4	38.9
	40	11.1	17.0	22.9	28.8	34.7
	50	9.5	14.3	19.1	23.8	28.6
	60	8.0	12.0	16.0	20.0	24.0

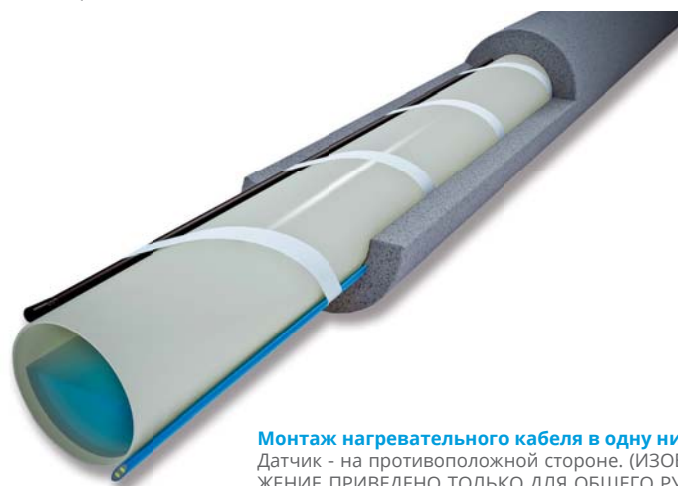
Монтаж системы защиты трубопровода от замерзания

Нагревательный кабель на поверхности трубы

Нагревательный кабель устанавливается горизонтально вдоль трубы, условно на «17 часов». При монтаже двух нитей кабеля кабель устанавливается условно на «17 и 19 часов». Нагревательный кабель фиксируется на трубе так, чтобы он плотно прилегал к ее поверхности. Датчик терморегулятора размещается на противоположной, по отношению к кабелю, стороне трубы.

Для установки используются следующие аксессуары:

- теплостойкая лента (LT20)
- алюминиевый скотч (ALU50)
- оцинкованная сетка (SV10)



Монтаж нагревательного кабеля в одну нить
Датчик - на противоположной стороне. (ИЗОБРАЖЕНИЕ ПРИВЕДЕНО ТОЛЬКО ДЛЯ ОБЩЕГО РУКОВОДСТВА)



Монтаж нагревательного кабеля в две нити
Необходим для труб большего диаметра (более 50 мм). Датчик на верхней поверхности трубы. (ИЗОБРАЖЕНИЕ ПРИВЕДЕНО ТОЛЬКО ДЛЯ ОБЩЕГО РУКОВОДСТВА)

Нагревательный кабель внутри водопроводной трубы

Нагревательный кабель заводится внутрь трубы с помощью проходки EFPLV1 / EFPLV1.R. Кабель располагается горизонтально, на нижней внутренней поверхности трубы. Датчик терморегулятора находится на внешней верхней поверхности трубы.



Нагревательный кабель внутри трубы
Датчик на верхней поверхности трубы. (ИЗОБРАЖЕНИЕ ПРИВЕДЕНО ТОЛЬКО ДЛЯ ОБЩЕГО РУКОВОДСТВА)



Проходка EFPLV1 / EFPLV1.R
Проходка для кабеля Optiheat 10 в трубу с водой.

Управление системой защиты трубопровода от замерзания

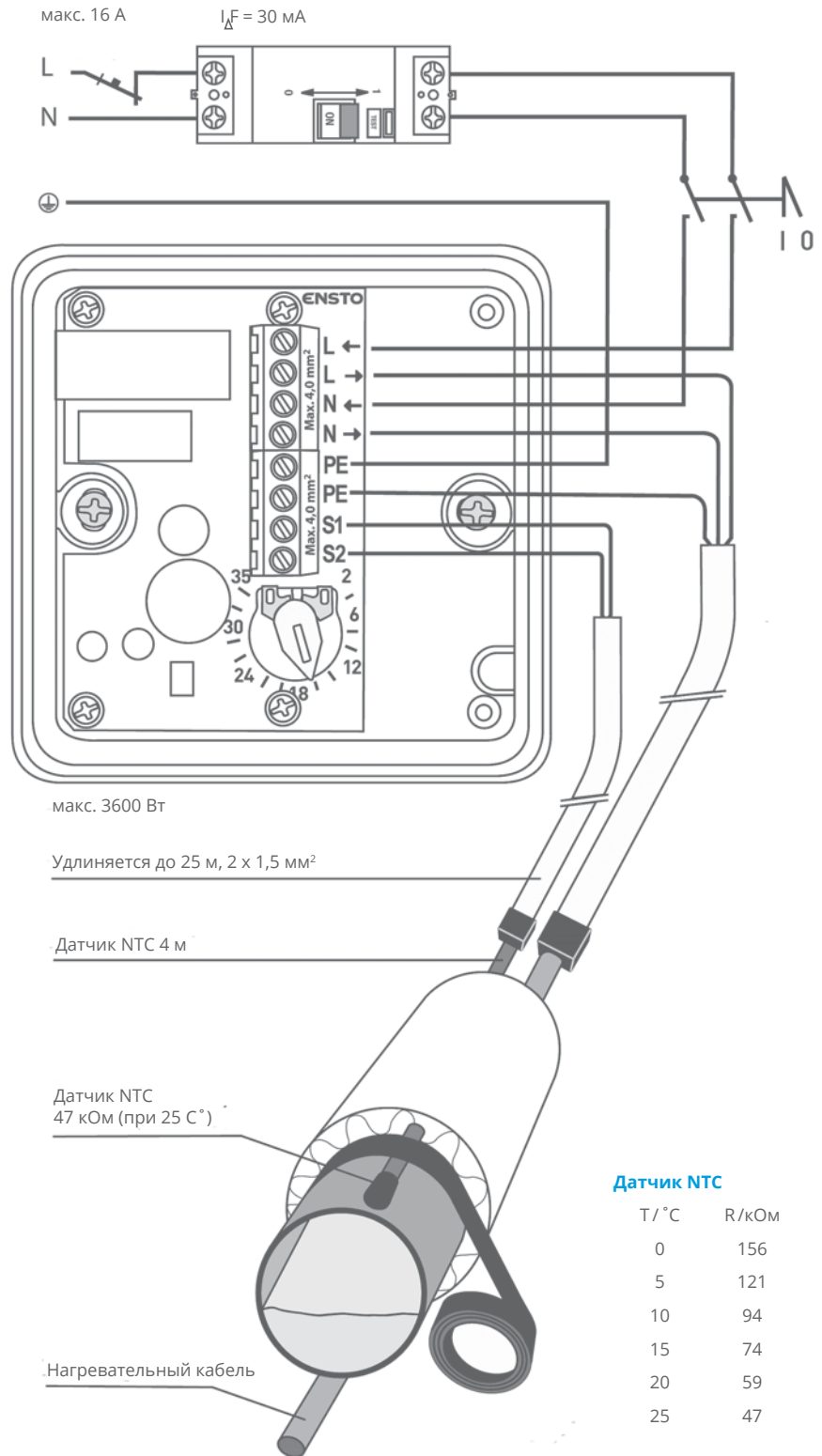
Терморегулятор ECO500



Система защиты трубопровода должна контролироваться выключателем. Используйте терморегулятор для включения системы защиты от замерзания только при необходимости, сокращая тем самым ненужное энергопотребление. Без терморегулятора срок службы саморегулирующегося кабеля значительно сокращается так же, как если бы саморегулирующийся кабель непрерывно работал.

Готовые к установке комплекты Plug'n Heat включаются непосредственно в розетку для обеспечения нагрева.

Нагревание при помощи кабелей постоянного сопротивления (Tash) во всех случаях должно управляться терморегулятором. Датчик терморегулятора монтируется на верхней поверхности трубы.



Датчик NTC

T / °C	R / кОм
0	156
5	121
10	94
15	74
20	59
25	47

Защита водопровода

Нагревательные кабели используются для обеспечения бесперебойного водоснабжения и защиты трубопроводов от повреждения в результате их замерзания. У внешней стены здания защита от образования льда может быть обеспечена с помощью нагревательного кабеля и теплоизоляции, установленных на трубе и запорной арматуре.

Мощность кабеля и его тип определяют на основе данных о диаметре и материале трубы и расчете тепловых потерь. Диаметр трубы, толщина теплоизоляционного материала и условия эксплуатации – основные факторы, влияющие на теплотери.

При расчете теплотери предполагается, что теплоизоляция остается сухой и на ней отсутствуют трещины и разрывы. При проектировании и расчете необходимо учитывать коэффициент запаса – 1.3-1.5 x теплотери (см. таблицу на стр. 19).

И саморегулирующиеся кабели (Optiheat), и кабели постоянного сопротивления (Tash) подходят для защиты от замерзания труб. Максимальные мощности на погонный метр кабеля для трубопроводов различного типа приведены на стр.18.

Нагревательные кабели чаще всего устанавливаются на поверхности трубы, но отдельные виды кабеля можно монтировать внутри трубы. В таком случае должен использоваться нагревательный кабель Optiheat10, соответствующий эксплуатационным требованиям, предъявляемым к работе с пищевой продукцией и предназначенный для труб с питьевой водой.



У внешней стены здания образование льда в трубе предотвращается с помощью нагревательного кабеля и теплоизоляции трубы, счетчика воды и клапана. (ИЗОБРАЖЕНИЕ ПРИВЕДЕНО ТОЛЬКО ДЛЯ ОБЩЕГО РУКОВОДСТВА)



Нагревательный кабель установлен внутри трубы с помощью проходки EFPLV1 / EFPLV1.R (ИЗОБРАЖЕНИЕ ПРИВЕДЕНО ТОЛЬКО ДЛЯ ОБЩЕГО РУКОВОДСТВА)

Готовые комплекты Plug'n Heat

Готовые к установке комплекты Plug'n Heat укомплектованы шнуром с евровилкой.

Оболочка кабеля выполнена из полиэтилена и протестирована на пищевую безопасность, что означает, что эти комплекты для защиты труб от замерзания могут быть установлены внутри трубы с питьевой водой. Нагревательный кабель заводится внутрь трубы с помощью проходки EFPLV1 / EFPLV1.R.

Благодаря евровилке кабель может быть подключен в обыкновенную розетку. Обязательно используйте УЗО для этой розетки – в распределительном щите или интегрированное в саму розетку.



Защита от замерзания вентилей (относится также к кронштейнам)

Для защиты трубы от замерзания достаточно использовать стандартную схему расчета. В случае с вентилями необходимо предусмотреть дополнительные витки кабеля для компенсации теплопотерь, которые будут осуществляться через нетеплоизолированную часть вентиля. И вентиль, и труба должны быть максимально теплоизолированы. Дополнительные витки кабеля также позволяют беспрепятственно заменять вентиль без демонтажа кабеля с поверхности трубы.



Система антиобледенения водостоков

Расчет и проектирование

При проектировании системы антиобледенения кровли и водостоков необходимо учитывать погодные условия, местоположение здания и технические характеристики водосточной системы. Например, для водостоков диаметром до 100 мм может быть достаточно одной нити кабеля мощностью до 20 Вт/м, для водостоков от 100 до 150 мм – обычно достаточно двух нитей кабеля.

В водосточных системах для обогрева могут использоваться как саморегулирующиеся кабели (Optiheat 20/40), так и кабели постоянного сопротивления (TASH). Выбор типа кабеля зависит от конфигурации системы и условий эксплуатации. Следует учитывать, что система на кабеле TASH требует регулярного обслуживания.

Ширина водостока/желоба
мм
Мощность
Вт/м
Мощность
Вт/м²

Водостоки и желоба			
Горизонтальный / вертикальный	< 150	20-60	
Желоб/водосток			
Горизонтальный	> 150		200
Ендова	> 150		200

Нагревательный кабель	Терморегулятор	Датчики терморегулятора	Подключение Аксессуары	Установка Аксессуары
Optiheat 20/40	ECO900	ECOA903 + ECOA904	EFPLP1	VP300
	ECO910		EFPLP2	PPN13
	ECO920	ECOA907	EFPLP3	RXBC1230 KOT21508
TASH	ECO900	ECOA903 + ECOA904	EFPLP4	VP300
	ECO910			PPN8
	ECO920	ECOA907		PPN6 PPN13 XBC1230

Монтаж

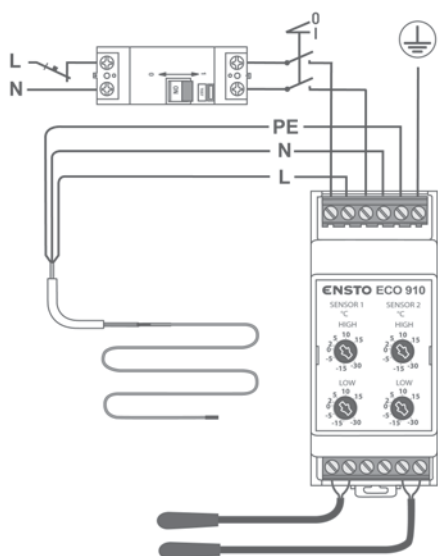
Система антиобледенения состоит из нагревательного кабеля, монтажных аксессуаров и устройства управления.

В водосточных трубах кабель фиксируется с помощью монтажной ленты, монтажной планки или специального крепления. В месте перехода кабеля из желоба в водосток необходимо установить ограничитель натяжения кабеля. В водостоках длиной свыше 5 м необходимо предусмотреть дополнительную защиту кабеля от растяжения, например, стальной трос или цепь.

Кабели Optiheat могут находиться в водостоках и желобах в свободном положении, однако их рекомендуется фиксировать монтажной лентой или кабельными фиксаторами.

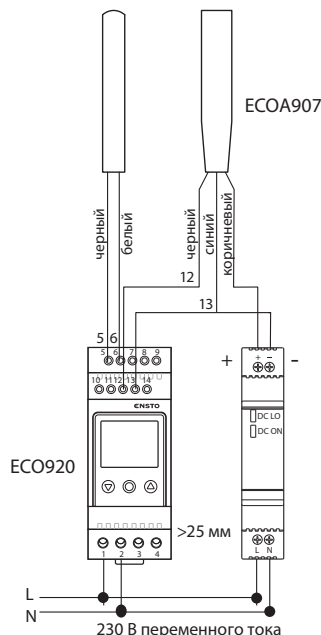
Кабели постоянного сопротивления Tash обязательно крепятся к водостокам/желобам. На горизонтальных участках водостоков кабель закрепляется при помощи монтажных планок, монтажной ленты или кабельных креплений.

Водосточные воронки на крыше должны быть защищены от замерзания, чтобы предотвратить повреждение самих воронок и сооружений крыши. Если водосточная система представляет собой внутреннюю водостоки, кабель опускается в водосток внутрь, до теплой зоны. Воронки на крышах, как правило, снабжены заводским нагревательным кабелем, который необходимо подключить к питанию.



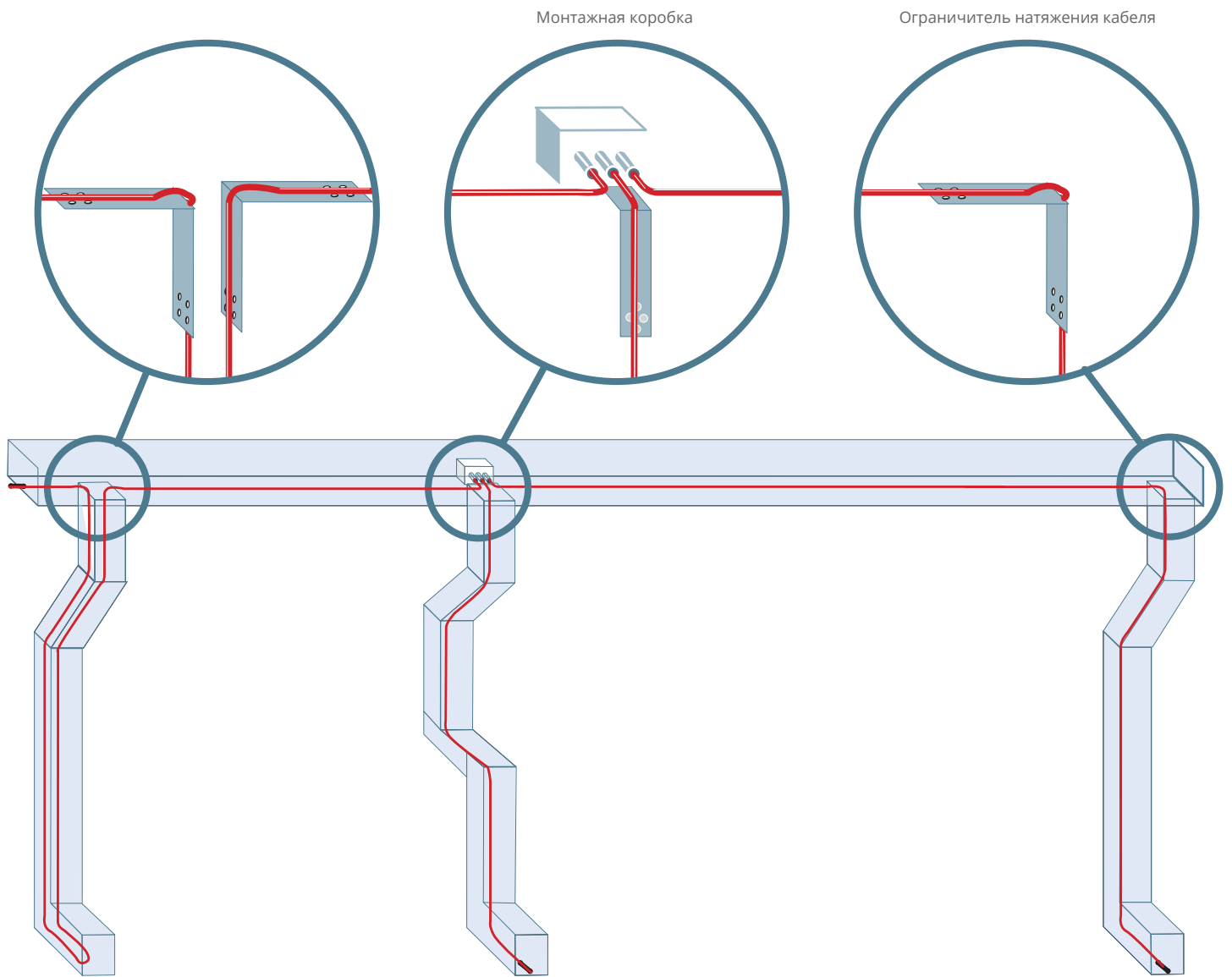
Датчик температуры NTC

T / °C	R / кОм
0	156
5	121
10	94
15	74
20	59
25	47



Датчик температуры NTC

T / °C	R / кОм
0	32.6
10	18
15	14.7
20	12.1
25	10



Кабель системы антиобледенения и датчик осадков установлены в желобе с помощью крепежной планки PPN6/8. При переходе в водосток кабель монтируется на ограничителе натяжения VR300. Желоба водосточной системы должны быть всегда очищены от листьев и мусора. (ИЗОБРАЖЕНИЕ ПРИВЕДЕНО ТОЛЬКО ДЛЯ ОБЩЕГО РУКОВОДСТВА)



Система антиобледенения кровли в загородном доме

Применение нагревательных кабелей Optiheat

Монтаж и установка системы антиобледенения дождевых водостоков/желобов

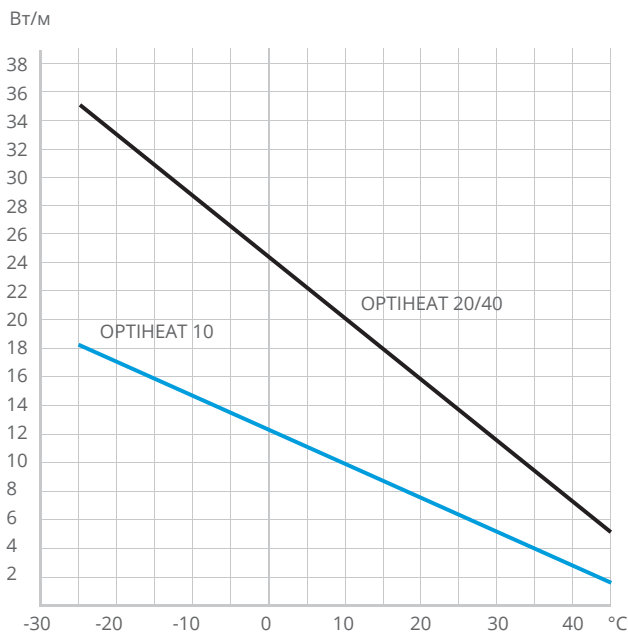
Погонная мощность саморегулирующегося кабеля Optiheat 20/40 составляет 28 Вт/м – 24 Вт/м при температуре окружающей среды $-5\text{ }^{\circ}\text{C} \dots +5\text{ }^{\circ}\text{C}$. При работе в талой воде потребляемая мощность около 30 Вт/м.

В соответствии с требующейся мощностью, в желобах и водостоках устанавливается одна или несколько нитей кабеля. Чем больше диаметр водостока и северней район, тем больше нитей кабеля может потребоваться: например, в Северо-Западном регионе России для водостоков и желобов диаметром 100–150 мм требуется 2 нити кабеля.

В данном примере в желобах кабель устанавливается в две нити, петлей, при этом конец кабеля опускается в водосток. В месте перехода кабеля из желоба в водосток устанавливается защита от натяжения – VP300. Внутри водостока кабель может свободно находиться без каких-либо монтажных аксессуаров, при необходимости нижний конец можно закрепить с помощью пластикового крепежа.

Нагревательные кабели подключаются в соединительных коробках KOT21508 с помощью комплекта EFPLP2. При необходимости питающий кабель подключается к нагревательному кабелю напрямую при помощи соединительного комплекта EFPLP1. На другой конец саморегулирующегося кабеля следует установить термоусаживаемый наконечник из соединительного комплекта.

В кабелях Optiheat пусковой ток примерно в 1,5 раза больше рабочего тока. Максимальные отрезки кабеля должны подбираться в зависимости от минимальной возможной температуры включения системы и защитного автомата на питающей линии. Управлять системой можно с помощью терморегуляторов ESO910, ESO920 или ESO900. См. схему подключения на страницах 24 и 29.



Изменение мощности кабелей Optiheat 10 и Optiheat 20/40 при изменении температуры окружающей среды.

Максимальная монтажная длина

Optiheat 10	10 A	16 A	32 A
+10 °C на поверхности трубы	74 м	89 м	-
±0 °C на поверхности трубы	61 м	89 м	-
-30 °C на поверхности трубы	61 м	89 м	-
Optiheat 20/40			
+10 °C на поверхности трубы	68 м	109 м	129 м
±0 °C на поверхности трубы	57 м	92 м	119 м
-10 °C на поверхности трубы	50 м	79 м	111 м
-20 °C на поверхности трубы	44 м	70 м	104 м
Optiheat RAMP			
-10 °C в бетоне	18 м	28 м	55 м

Максимальная длина установки при определенных температурах включения, при которых температура поверхности кабеля равна температуре окружающей среды.

Пример: Загородный дом

Защита ендовы

Установка нагревательных систем в ендове позволяет избавиться от снега и льда, скапливающихся в ней. Для ендовы нужна мощность примерно 200 Вт/м², то есть около 60 Вт/м для данного примера. В ендову устанавливается 16 м кабеля (три нитки) Optiheat 20/40 (поз. 37 на нижнем левом рисунке). Необходимо следить, чтобы длина устанавливаемого кабеля не превышала допустимую максимальную длину кабеля Optiheat 20/40.

Пример вычисления:

Ендова: 5,2 м x 0,3 м = 1,6 м²

Потребляемая мощность:

$$1,6 \text{ м}^2 \times 200 \text{ Вт/м}^2 = 320 \text{ Вт}$$

Необходимая длина нагревательного кабеля:

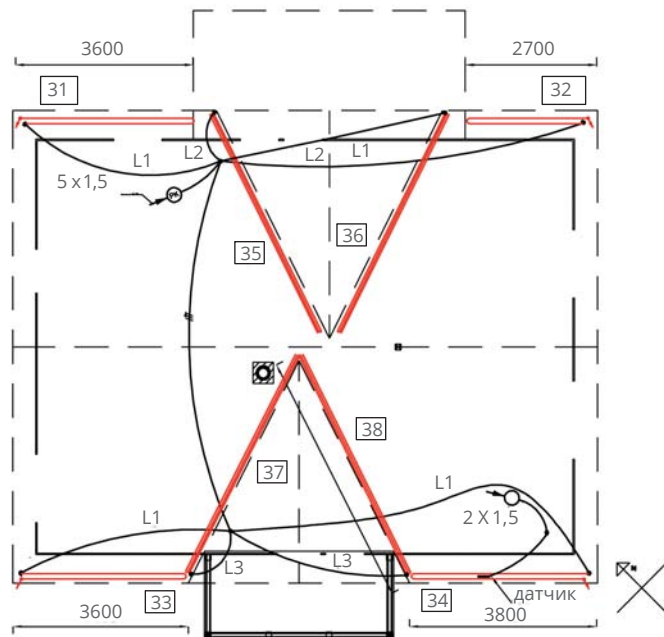
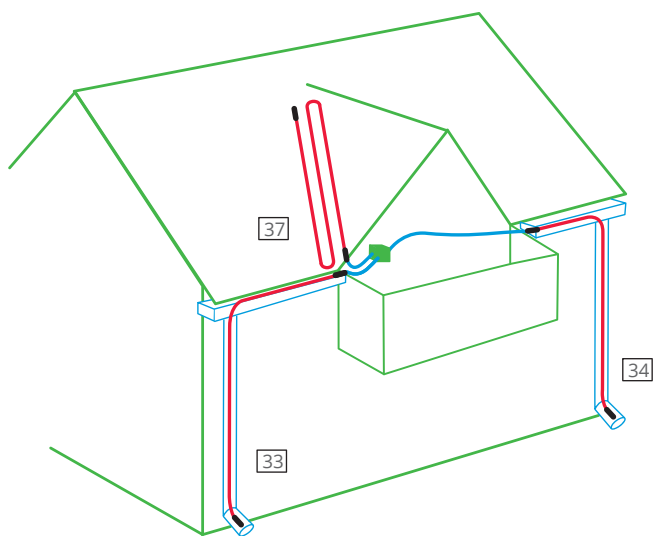
$$320 \text{ Вт} / 20 \text{ Вт/м} = 16 \text{ м}$$

(Мощность при рабочей температуре 16 м x 25 Вт/м = 400 Вт)

Монтажный интервал:

$$1,6 \text{ м}^2 / 16 \text{ м} = 0,1 \text{ м} = 10 \text{ см}$$

	Мощность для водостока/желоба, Вт/м		Optiheat 20/40, общее количество кабелей
Желоб	40		2
Водосток	20		1
Ендова	60		3
Поз.	Желоб, м	Водосток, м	Длина нагревательного кабеля, м
31	3,6	5,8	(2 x 3,6 + 5,8) = 13,0
32	2,7	5,8	(2 x 2,7 + 5,8) = 11,2
33	3,6	5,8	(2 x 3,6 + 5,8) = 13,0
34	3,8	5,8	(2 x 3,8 + 5,8) = 13,4
Всего			50,6
Поз.	Длина ендовы, м	Ширина ендовы, м	Длина нагревательного кабеля, м
35	5,2	0,3	320Вт / 20Вт/м = 16м
36	5,2	0,3	320Вт / 20Вт/м = 16м
37	5,2	0,3	320Вт / 20Вт/м = 16м
38	5,2	0,3	320Вт / 20Вт/м = 16м
Всего			64



Водосточная система промышленного здания

С использованием кабелей постоянного сопротивления Tash

Проектная мощность для желобов и водостоков составляет 30–60 Вт/м. В данном примере, с учетом климатических условий расчетная мощность на погонный метр желоба/водостока составляет 30 Вт/м. Максимально допустимая погонная мощность резистивного кабеля Tash для установки в металлическом желобе составляет 20 Вт/м, поэтому кабель будет установлен в две нити, петлей, с мощностью 15 Вт/м.

Пример

Длина водостоков и желобов системы зоны (A + B):

$$4 \times 25 \text{ м} + 2 \times 5,8 \text{ м} + 3 \times 6,7 \text{ м} \approx 132 \text{ м}$$

Нагревательный кабель зоны (A + B):
длина $2 \times 132 \text{ м} = 264 \text{ м}$

Расчетная мощность зоны A + B:

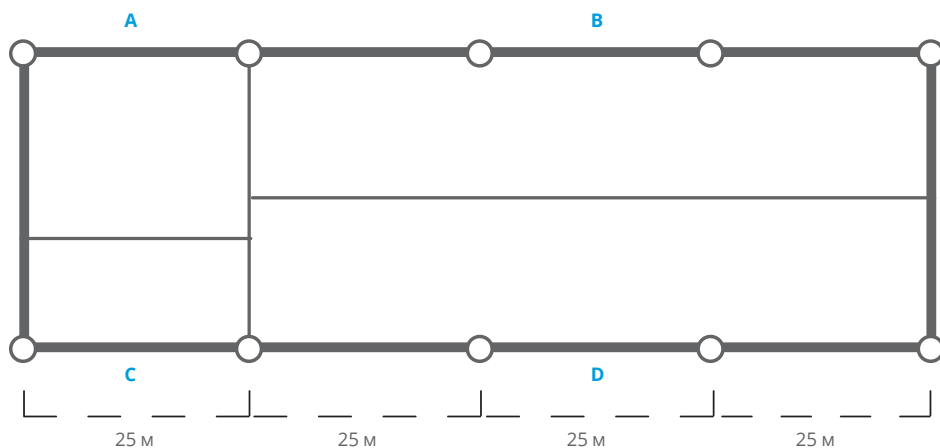
$$P_1 = 15 \text{ Вт/м} \times 264 \text{ м} = 3960 \text{ Вт}$$

Нагревательный кабель для зон A + B нужно разделить на два отрезка.

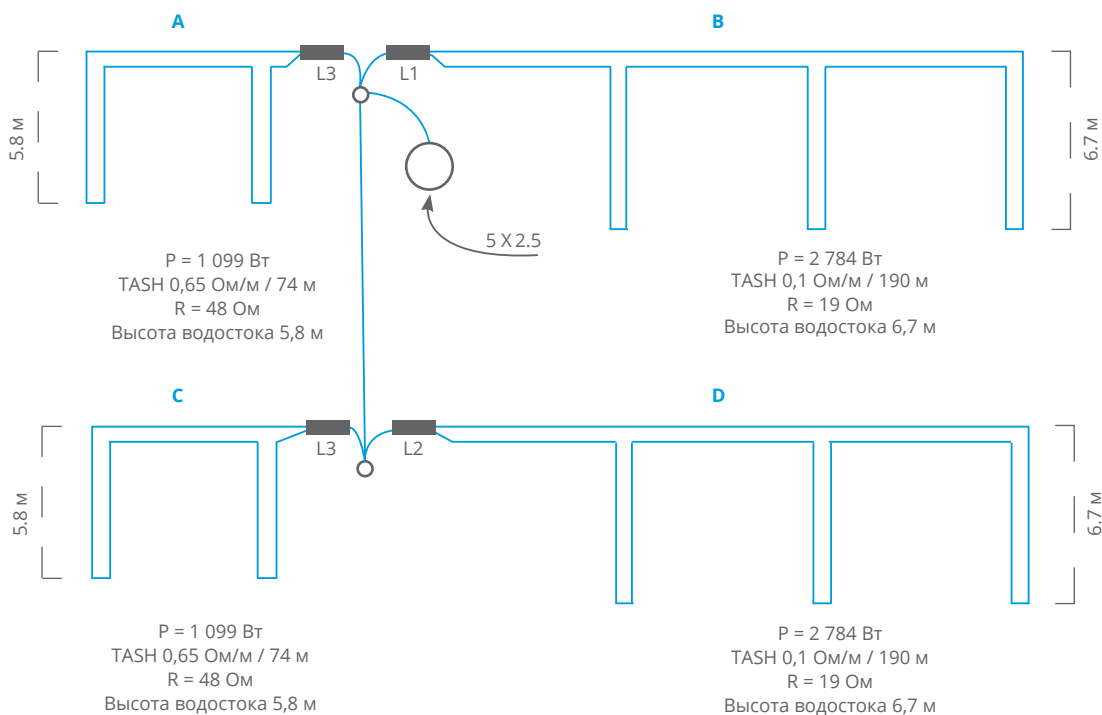
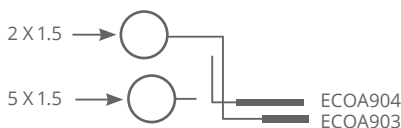
Общая мощность:

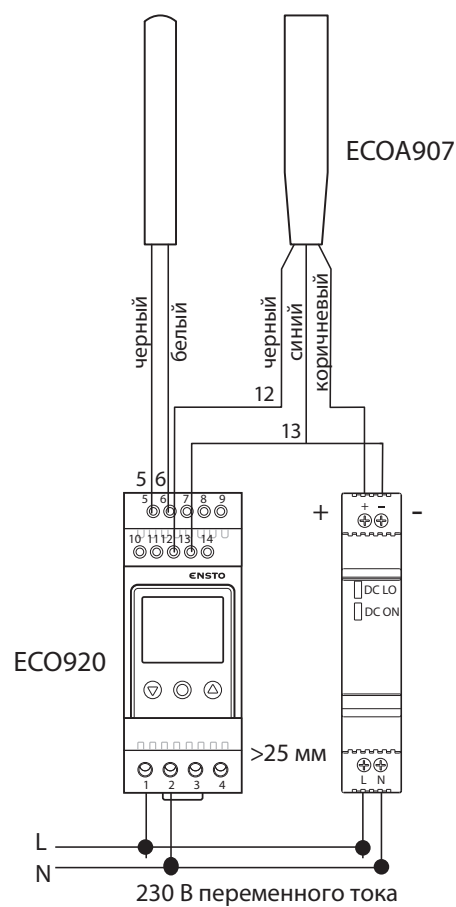
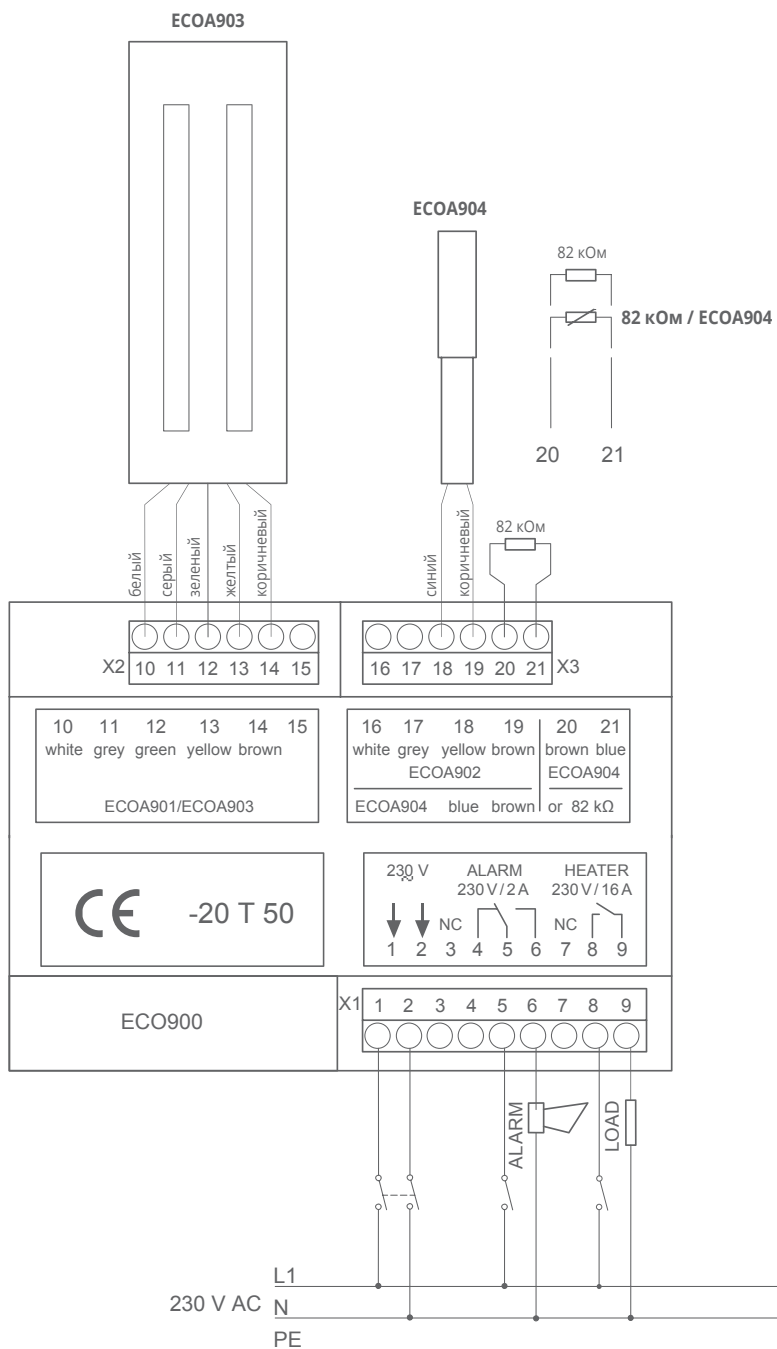
$$(A + B + C + D) = 7920 \text{ Вт}$$

Нагревательные кабели подключаются через автоматический выключатель 16А.



В данном примере управление осуществляется с помощью ECO900+ECOА903+ECOА904, но можно также использовать ECO920 и ECOА907.





Пример	Зона А (=Зона С)	Зона В (=Зона D)
Длина желоба + длина водостока	25 м + 2 x 5.8 м ≈ 37 м	3 x 25 + 3 x 6.7 м ≈ 95 м
Потребляемая мощность 30 Вт/м	1110 Вт	2850 Вт
Длина нагревательного кабеля	2 x 37 м = 74 м	2 x 95 м = 190 м
Сопrotивление нагревательного кабеля	$(230В)^2 / (1110 Вт \times 74 м) \approx 0,64 Ом/м$	$(230В)^2 / (2850 Вт \times 190 м) \approx 0,1 Ом/м$
Выбор нагревательного кабеля	Tash 0,65 Ом/м	Tash 0.1 Ом/м
Мощность системы	1099 Вт	2784 Вт
Общая потребляемая мощность (А+В+С+D)	2 x (1 099 Вт + 2 784 Вт) = 7 766 Вт	

Наружные территории

Расчет и проектирование

Мощность на квадратный метр, необходимая для системы антиобледенения наружной территории, зависит от назначения территории и используемых материалов.

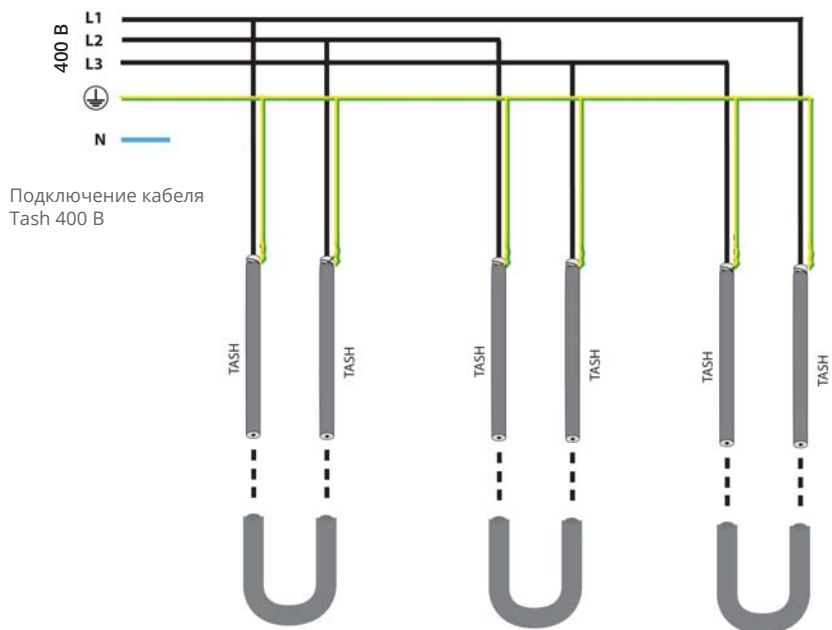
Особенности объекта, назначение и структура наружной территории определяют основные параметры для проектирования. При разработке системы антиобледенения необходимо учитывать, что обогреваемая территория должна иметь эффективную систему отвода талых вод.

Нагревательный кабель выбирается исходя из площади и требуемой мощности. Используются саморегулирующиеся кабели (Optiheat) и кабели постоянного сопротивления (Tash), а также маты ULLA.

Процесс разработки системы антиобледенения:

- Выберите тип кабеля.
- Определите необходимую мощность на метр или удельное сопротивление.
- Определите монтажный интервал.
- Выберите систему управления.

Место монтажа	Необходимая мощность, Вт/м ²	
Тротуар (защищенный от ветра)	150–200	
Тротуар (незащищенный)	200–250	
Наружное крыльцо и входная группа	200–300	
Парковки и подъездные пути	250–300	
Погрузочные рампы (крытые)	250–300	
Погрузочные рампы (открытые)	300–400	
Тип нагревательного кабеля	Характеристики	Применения
Саморегулирующиеся кабели (Optiheat)	Простота монтажа и установки. Высокая стоимость	Для небольших площадок. Бетонные конструкции, лестницы и пр.
Маты системы антиобледенения (ULLA)	Простота установки. Фиксированная мощность на квадратный метр	Подходит для площадок любых размеров. Бетон и песок
Кабели постоянного сопротивления (Tash)	Низкая стоимость кабеля. Требуется тщательное планирование	Различные виды площадок. Большие площади. Бетон и песок



10 Ом/м

6 Ом/м

Вт/м	230 В		400 В	
	длина, м	мощность, Вт	длина, м	мощность, Вт
6	30	176	52	310
8	26	203	45	358
10	23	230	40	400
12	21	252	37	438
14	19	278	34	473
16	18	294	32	506
18	17	311	30	537
20	16	331	28	566
22	16	331	27	593
24	15	353	26	620
26	14	378	25	645
28	14	378	24	669
30	13	407	23	693

Вт/м	230 В		400 В	
	длина, м	мощность, Вт	длина, м	мощность, Вт
6	38	232	67	400
8	33	267	58	462
10	30	294	52	516
12	27	327	47	566
14	25	353	44	611
16	23	383	41	653
18	22	401	38	693
20	21	420	37	730
22	20	441	35	766
24	19	464	33	800
26	18	490	32	833
28	18	490	31	864
30	17	519	30	894

Таблицы кабелей Tash

В таблице указаны максимальные и минимальные допустимые длины рабочих отрезков кабелей различных удельных сопротивлений и допустимые нагрузки на метр. В таблице также указана потребляемая мощность в зависимости от длины. Значения приведены для подключения 230 В и для 400 В (в случае необходимости осуществите пересчет указанных значений для 220 В и 380 В).

3 Ом/м

Вт/м	230 В		400 В	
	длина, м	мощность, Вт	длина, м	мощность, Вт
6	54	327	94	566
8	47	375	82	653
10	42	420	73	730
12	38	464	67	800
14	35	504	62	864
16	33	534	58	924
18	31	569	54	980
20	30	588	52	1033
22	28	630	49	1083
24	27	653	47	1131
26	26	678	45	1178
28	25	705	44	1222
30	24	735	42	1265

1,5 Ом/м

Вт/м	230 В		400 В	
	длина, м	мощность, Вт	длина, м	мощность, Вт
6	77	458	133	800
8	66	534	115	924
10	59	598	103	1033
12	54	653	94	1131
14	50	705	87	1222
16	47	750	82	1306
18	44	802	77	1386
20	42	840	73	1461
22	40	882	70	1532
24	38	928	67	1600
26	37	953	64	1665
28	35	1008	62	1728
30	34	1037	60	1789

1 Ом/м

Вт/м	230 В		400 В	
	длина, м	мощность, Вт	длина, м	мощность, Вт
6	94	563	163	980
8	81	653	141	1130
10	73	725	126	1265
12	66	802	115	1386
14	61	867	107	1497
16	58	912	100	1600
18	54	980	94	1697
20	51	1037	89	1789
22	49	1080	85	1876
24	47	1126	82	1960
26	45	1176	78	2040
28	43	1230	76	2117
30	42	1260	73	2191

0,82 Ом/м

Вт/м	230 В		400 В	
	длина, м	мощность, Вт	длина, м	мощность, Вт
6	104	620	180	1082
8	90	717	156	1249
10	80	806	140	1397
12	73	884	128	1530
14	68	949	118	1653
16	63	1024	110	1767
18	60	1075	104	1874
20	57	1132	99	1975
22	54	1195	94	2072
24	52	1241	90	2164
26	50	1290	87	2252
28	48	1344	83	2337
30	46	1402	81	2419

0,65 Ом/м

Вт/м	230 В		400 В	
	длина, м	мощность, Вт	длина, м	мощность, Вт
6	117	696	203	1213
8	101	806	176	1399
10	90	904	157	1568
12	83	981	143	1721
14	76	1071	133	1851
16	71	1146	124	1985
18	67	1215	117	2104
20	64	1272	111	2218
22	61	1334	106	2322
24	58	1403	101	2437
26	56	1453	97	2538
28	54	1507	94	2619
30	52	1565	91	2705

0,45 Ом/м

Вт/м	230 В		400 В	
	длина, м	мощность, Вт	длина, м	мощность, Вт
6	140	840	243	1461
8	121	972	211	1687
10	108	1088	189	1886
12	99	1187	172	2066
14	92	1278	159	2231
16	86	1367	149	2385
18	81	1451	141	2530
20	77	1527	133	2667
22	73	1610	127	2797
24	70	1679	122	2921
26	67	1755	117	3040
28	65	1809	113	3155
30	63	1866	109	3266

0,32 Ом/м

Вт/м	230 В		400 В	
	длина, м	мощность, Вт	длина, м	мощность, Вт
6	166	996	289	1732
8	144	1148	250	2000
10	129	1285	224	2232
12	117	1413	204	2449
14	109	1517	189	2646
16	102	1621	177	2828
18	96	1722	167	3000
20	91	1817	158	3162
22	87	1900	151	3317
24	83	1992	144	3464
26	80	2066	139	3606
28	77	2147	124	3742
30	74	2234	129	3873

0,21 Ом/м

Вт/м	230 В		400 В	
	длина, м	мощность, Вт	длина, м	мощность, Вт
6	205	1229	356	2138
8	177	1423	309	2469
10	159	1584	276	2760
12	145	1737	252	3024
14	124	1880	233	3266
16	125	2015	218	3491
18	118	2135	206	3703
20	112	2249	195	3904
22	107	2354	186	4094
24	102	2470	178	4276
26	98	2570	171	4451
28	95	2652	165	4619
30	92	2738	159	4781

0,17 Ом/м

Вт/м	230 В		400 В	
	длина, м	мощность, Вт	длина, м	мощность, Вт
6	228	1365	396	2376
8	197	1580	343	2744
10	176	1768	307	3068
12	161	1933	280	3361
14	149	2088	259	3630
16	139	2239	243	3881
18	131	2375	229	4116
20	125	2489	217	4339
22	119	2615	207	4550
24	114	2730	198	4753
26	109	2855	190	4947
28	105	2964	183	5134
30	102	3151	177	5314

0,1 Ом/м

Вт/м	230 В		400 В	
	длина, м	мощность, Вт	длина, м	мощность, Вт
6	297	1781	516	3098
8	257	2058	447	3578
10	230	2300	400	4000
12	210	2519	365	4382
14	194	2727	338	4733
16	182	2907	316	5060
18	171	3094	298	5367
20	163	3245	283	5657
22	155	3413	270	5933
24	148	3574	258	6197

0,05 Ом/м

Вт/м	230 В		400 В	
	длина, м	мощность, Вт	длина, м	мощность, Вт
6	420	2519	730	4382
8	364	2907	632	5060
10	325	3255	566	5657
12	297	3562	516	6197

Пандусы для транспорта

Площадь, подлежащая обогреву, определяется с учетом грузоподъемности транспорта. В случае с легковым транспортом достаточно защитить от замерзания колеи под колеса, для грузового транспорта кабель должен закрывать всю площадь. На наклонных площадках необходимо обеспечить обогрев сточных каналов.

Пример 1 Система антиобледенения пандуса для легкового транспорта может быть реализована с помощью матов для систем антиобледенения Ulla (300 Вт/м²). В данном примере пандус имеет длину 10 метров и ширину 4 метра. Однако, поскольку транспорт легковой, мы можем установить систему антиобледенения по колеям шириной в 1 м, т.е. использовать два мата Ulla на 10 м² (Ulla300.10).

Общая мощность системы при этом составляет 6 кВт. Управление системой осуществляется с помощью метеостанции ЕСО900 с комплектом датчиков или терморегулятором ЕСО910.

Пример 1.



Для легкового транспорта на пандусе можно устанавливать систему антиобледенения только в месте прохождения колесной колеи (установка в бетон). Необходимо обеспечить беспрепятственный сток талой воды. (ИЗОБРАЖЕНИЕ ПРИВЕДЕНО ТОЛЬКО ДЛЯ ОБЩЕГО РУКОВОДСТВА)

Альтернативой может стать установка кабеля Tash полосой в 0,5 м, по колеям. Кабель устанавливается в бетон с погонной мощностью максимум 30 Вт/м. Кабель не должен проходить через подвижные швы.

Общая мощность системы составляет 3 кВт (1500 Вт на колею). Подбор кабеля Tash осуществляется по таблицам. Общая мощность 1,5 кВт, погонная мощность 30 Вт/м – выбираем Tash с сопротивлением 0,65 Ом/м.

Поскольку мощность системы относительно невелика (3,1 кВт), достаточно терморегулятора для систем антиобледенения ЕСО910, с датчиками температуры грунта и воздуха.



На пандусах для грузового транспорта кабель устанавливается на всей площади (установка в бетон). Необходимо предусмотреть беспрепятственный сток талой воды. (ИЗОБРАЖЕНИЕ ПРИВЕДЕНО ТОЛЬКО ДЛЯ ОБЩЕГО РУКОВОДСТВА)

Расчет и монтаж системы антиобледенения погрузочно-разгрузочных зон

Пример 1:

Зона погрузочных работ, длина – 24 м, ширина – 4 м. Если площадка дополнительно теплоизолирована, достаточно 300–350 Вт/м². Нами выбраны маты ULLA, с мощностью 300 Вт/м²: четыре – для большой зоны разворота, два – под колесами. Общая мощность системы антиобледенения составляет:

$$6 \times 3,6 \text{ кВт} = 21,6 \text{ кВт}$$

Управление системой осуществляется метеостанцией ЕСО900. Датчик снега и льда ЕСОА901 устанавливается за пределы обогреваемой площади, а датчик влажности и температуры, ЕСОА902, монтируется на обогреваемой площади. Маты для систем антиобледенения устанавливаются в песок или бетон, под материал

покрытия (в данном случае – асфальт). Нагревательный кабель также прокладывается вокруг водосточной воронки для предотвращения замерзания талой воды, а также в дренажной трубе, расположенной в промерзающем грунте.

Пример 2:

Для систем антиобледенения пандусов для грузового транспорта с большим уклоном необходимо укладывать кабель Tash на всей площади. При отсутствии теплоизоляции требуется 350–400 Вт/м². Общая мощность системы составит:

$$24 \text{ м} \times 4 \text{ м} \times 400 \text{ Вт/м}^2 = 38,4 \text{ кВт}$$

Управление осуществляется метеостанцией ЕСО900.

Подбираем кабель Tash с погонной мощностью 25 Вт/м. При напряжении 400 В нам подходит кабель Tash 0,45 Ом. Всего требуется 12 отрезков кабеля по 122 м и мощностью 2921 Вт. Подключение кабеля показано на стр. 30.

Общая мощность системы:

$$12 \times 2921 \text{ Вт} = 35,05 \text{ кВт}$$

Мощность на квадратный метр:

$$35,05 \text{ кВт} / 96 \text{ м}^2 = 365 \text{ Вт/м}^2$$

Шаг укладки: $8 \text{ м}^2 / 122 \text{ м} = 6,5 \text{ см}$

Кабель устанавливается в бетон или песок, под материалом покрытия (асфальтом или плиткой).

Примеры укладки

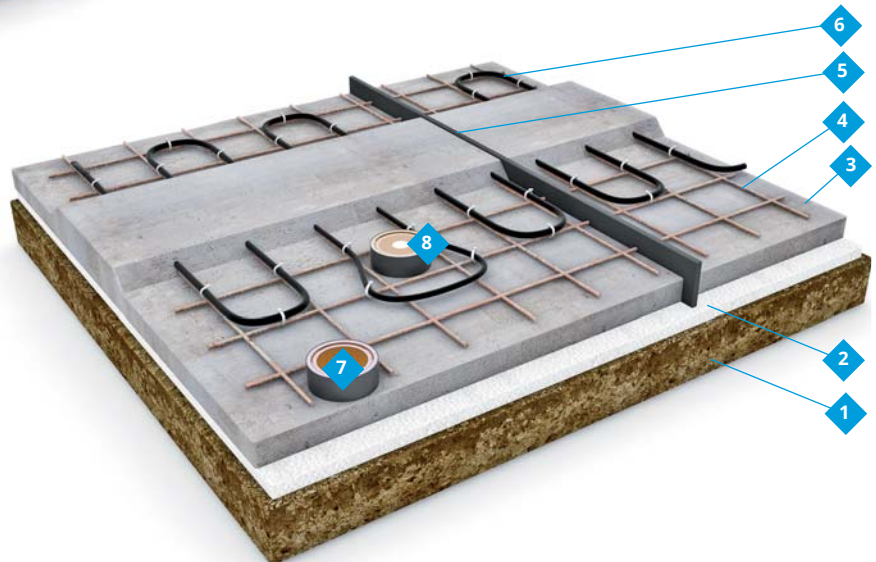


Монтаж мата для систем антиобледенения модели ULLA300 в песок под слоем асфальта. Под слоем песка проложен слой изоляции.

1. Грунт / гравий
 2. Теплоизоляция
 3. Песок
 4. Мат ULLA для систем антиобледенения
 5. Датчик снега и льда
 6. Датчик температуры и влажности
 7. Асфальт
- (ИЗОБРАЖЕНИЕ ПРИВЕДЕНО ТОЛЬКО ДЛЯ ОБЩЕГО РУКОВОДСТВА)

Прокладка нагревательного кабеля серии Tash в бетоне с компенсационным соединением. Под слоем бетона нет слоя изоляции.

1. Грунт / гравий
 2. Песок
 3. Бетон
 4. Арматурная сетка
 5. Компенсационный шов
 6. Нагревательный кабель Tash
 7. Датчик снега и льда
 8. Датчик температуры и влажности
- (ИЗОБРАЖЕНИЕ ПРИВЕДЕНО ТОЛЬКО ДЛЯ ОБЩЕГО РУКОВОДСТВА)



Монтаж системы антиобледенения наружной территории

Нагревательные кабели устанавливают, как правило, в слой песка или бетона (важно: не в асфальт!), укладываемый под материалом покрытия. Система более экономична и эффективна, если площадка дополнительно теплоизолируется снизу.

Минимальная глубина установки кабеля составляет 50 мм. Такая глубина гарантирует отсутствие повреждений кабеля, например, транспортом. Нагревательный кабель не должен проходить через подвижные швы.

Подвижные швы могут пересекать только питающие кабели, что следует учитывать при монтаже

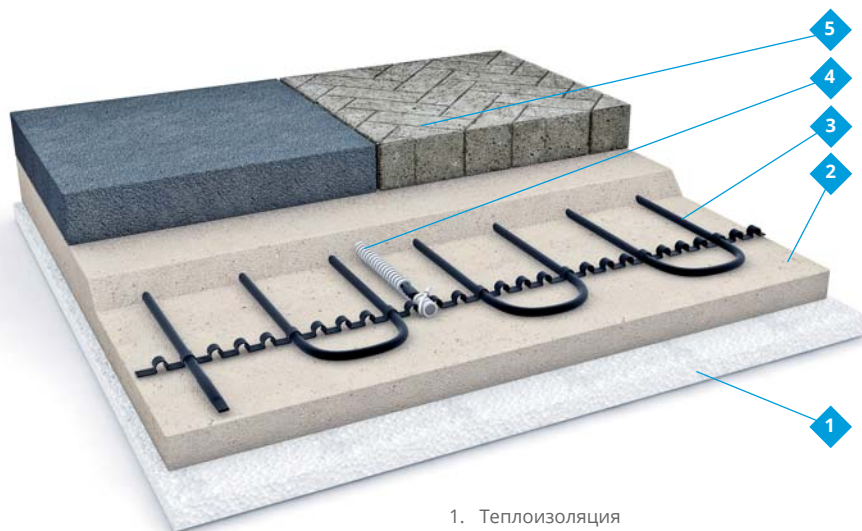
Установка в песок

На площадках, покрытых тротуарной плиткой или асфальтом, кабель часто устанавливается в песок, находящийся под ними. Фракция песка должна быть от 0,063 до 2 мм. Толщина слоя песка между теплоизоляцией и кабелем должна составлять не менее 30 мм. Можно использовать как кабель Tash, так и маты Ulla.

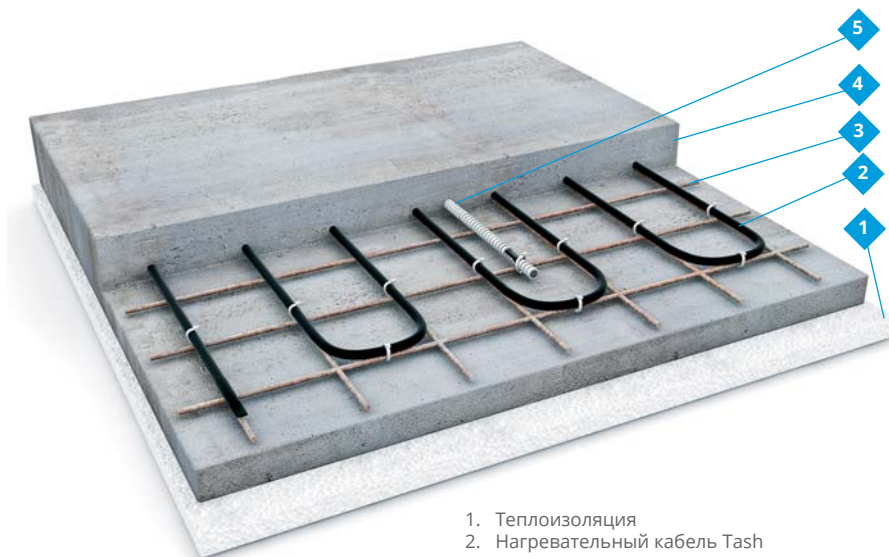
Слой песка распределяется поверх уложенного кабеля и выравнивается вручную. Внешняя оболочка кабеля не должна быть повреждена, и кабель не должен иметь ослабленных креплений. Поверх выровненного слоя песка устанавливается плитка или другой материал.

Установка в бетон

Кабель фиксируется на арматурной сетке монтажными стяжками. Оболочка кабеля не должна быть повреждена в процессе монтажа.



1. Теплоизоляция
 2. Песок
 3. Мат ULLA для систем антиобледенения
 4. Датчик температуры
 5. Плитка, асфальтовое или бетонное покрытие
- (ИЗОБРАЖЕНИЕ ПРИВЕДЕНО ТОЛЬКО ДЛЯ ОБЩЕГО РУКОВОДСТВА)



1. Теплоизоляция
 2. Нагревательный кабель Tash
 3. Арматурная сетка
 4. Бетон
 5. Датчик температуры
- (ИЗОБРАЖЕНИЕ ПРИВЕДЕНО ТОЛЬКО ДЛЯ ОБЩЕГО РУКОВОДСТВА)

Система антиобледенения парковочных зон

С использованием кабелей постоянного сопротивления Tash

Пример Наружная территория 155 м² Установка в бетон

Площадь обогреваемой поверхности 155 м²,
выбранная мощность: 300 Вт/м².
Расчетная мощность:

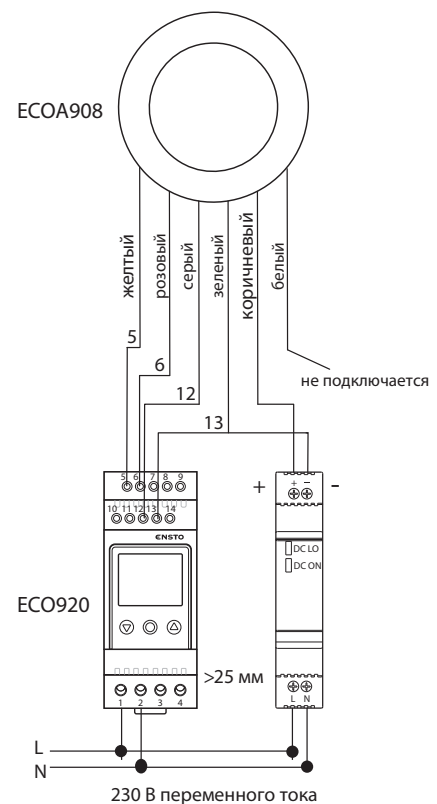
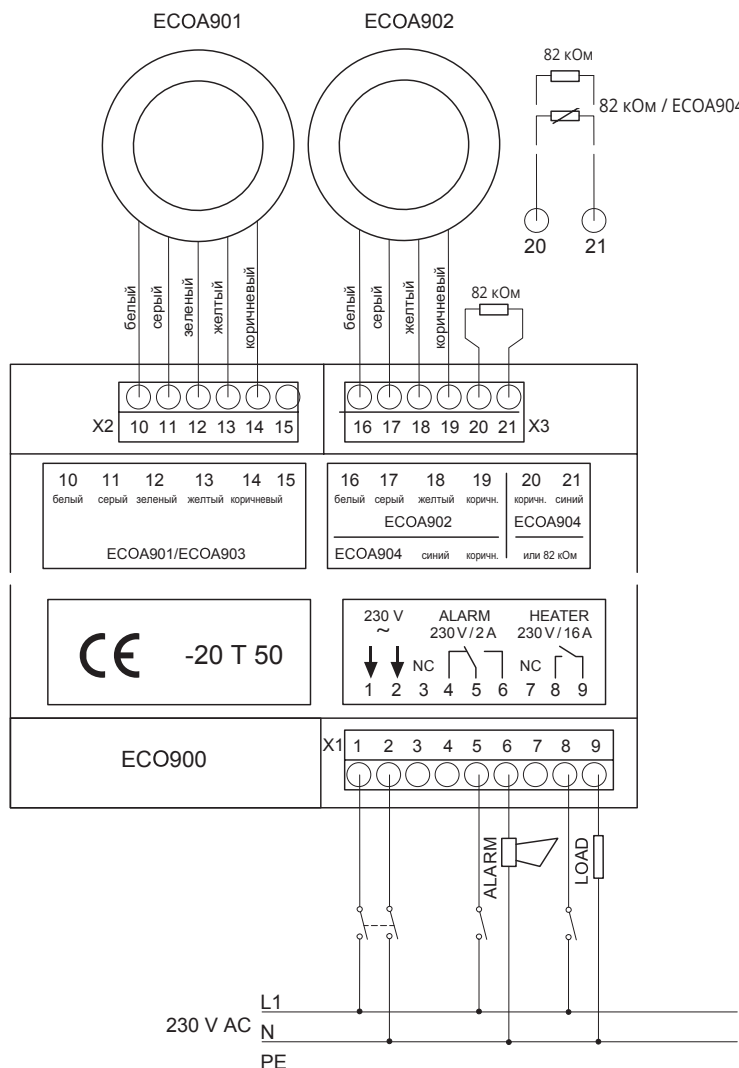
$$155 \text{ м}^2 \times 300 \text{ Вт/м}^2 = 46,5 \text{ кВт.}$$

Максимально допустимая погонная мощность кабеля Tash при укладке в бетон составляет 30 Вт/м. Таким образом, расчетный шаг укладки кабеля составит $30 \text{ Вт/м} / 300 \text{ Вт/м}^2 = 0,10 \text{ м}$. Общая длина нагревательного кабеля может быть в этом случае минимум $155 \text{ м}^2 / 0,1 \text{ м} = 1550 \text{ м}$.

При трехфазном подключении мощность на одну фазу составит 15,5 кВт, поэтому мощность и длина одного отрезка кабеля – 5,16 кВт и 172 м. Один отрезок кабеля устанавливается на площадь 17,2 м². Кабель подбирается по таблице подбора. Управление системой осуществляет метеостанция ECO900.



Датчик льда и снега устанавливается вне обогреваемой зоны, а датчик температуры и влажности – внутри обогреваемой зоны. (ИЗОБРАЖЕНИЕ ПРИВЕДЕНО ТОЛЬКО ДЛЯ ОБЩЕГО РУКОВОДСТВА)



Система антиобледенения крыльца С использованием кабелей постоянного сопротивления Tash

Пример:
10 ступеней, ширина 0,9 м,
глубина 0,5 м.

Площадь обогреваемой поверхности:

$$10 \times 0,9 \text{ м} \times 0,5 \text{ м} = 4,5 \text{ м}^2$$

Выбранная выходная мощность системы:
300 Вт/м², расчетная мощность:

$$4,5 \text{ м}^2 \times 300 \text{ Вт/м}^2 = 1350 \text{ Вт}$$

Максимально допустимая выходная мощность на метр для кабелей серии Tash при прокладке в бетоне составляет 30 Вт/м. Монтажный интервал для кабеля рассчитывается:

$$30 \text{ Вт/м} / 300 \text{ Вт/м}^2 = 0,10 \text{ м}$$

На одной ступени укладывается пять ниток кабеля. Необходимая длина кабеля на одну ступень составляет:

$$5 \times 0,9 \text{ м} = 4,5 \text{ м}$$

Общая длина нагревательного кабеля составляет:

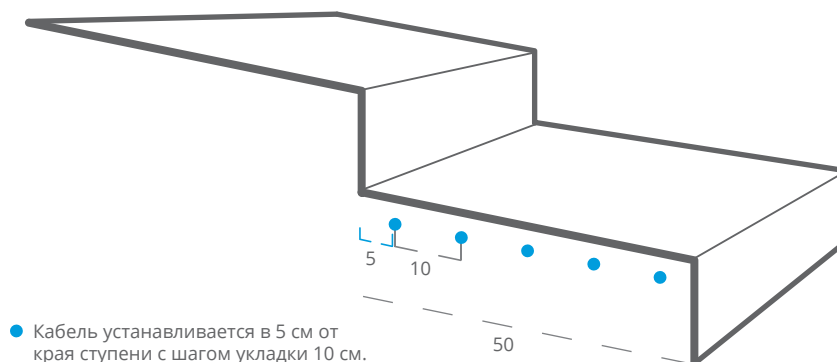
- 10 ступеней \times 4,5 м = 45 м
- подступенок $9 \times 0,15 \text{ м} = 1,35 \text{ м}$
- возврат в точку подключения
- $9 \times 0,5 + 9 \times 0,15 = 5,8 \text{ м}$. Итого: 52 м

Расчетное удельное сопротивление кабеля составляет 0,75 Ом/м, поэтому выбираем из таблицы кабель Tash 0,82 Ом/м (стр. 30-31). Выходная мощность системы составляет 1240 Вт. Погонная мощность нагревательного кабеля 24 Вт, выходная мощность на 1 м² соответствует 275 Вт/м².

Система управляется терморегулятором ЕСО900, ЕСО910 или ЕСО920.



Кабели постоянного сопротивления Tash монтируются петлями с возвратом в точку подключения. (ИЗОБРАЖЕНИЕ ПРИВЕДЕНО ТОЛЬКО ДЛЯ ОБЩЕГО РУКОВОДСТВА)



- Кабель устанавливается в 5 см от края ступени с шагом укладки 10 см.

Защита от промерзания

Холодный воздух из морозильных и холодильных камер, где поддерживается постоянная минусовая температура, охлаждает даже хорошо теплоизолированный фундамент.

Постепенно промерзает не только пол морозильной камеры, но и фундамент и грунт под ним, что может привести к повреждению всей конструкции пола. Для защиты грунта под морозильными камерами используется нагревательный кабель, устанавливаемый в бетон или песок под слоем теплоизоляции.

Обычно для компенсации теплопотерь фундамента требуется мощность от 15 до 20 Вт/м² (в зависимости от температурного режима внутри морозильной камеры). Шаг укладки кабеля 35–50 см.

Теплопотери, направленные вниз, определяются теплопроводностью конструкции пола, требуемой температурой грунта и температурным режимом, в котором функционирует холодильная камера.

Пример

Температура, поддерживаемая в морозильной камере, -25 °С

Температура грунта +4 °С

Коэффициент теплопроводности конструкции пола 0,1 Вт/м² °С

Тепловые потери пола:

$$\Phi/A = 29 \text{ °С} \times 0,1 \text{ Вт/м}^2 \text{ °С} = 2,9 \text{ Вт/м}^2$$

$$\Phi/A = dT \times U$$

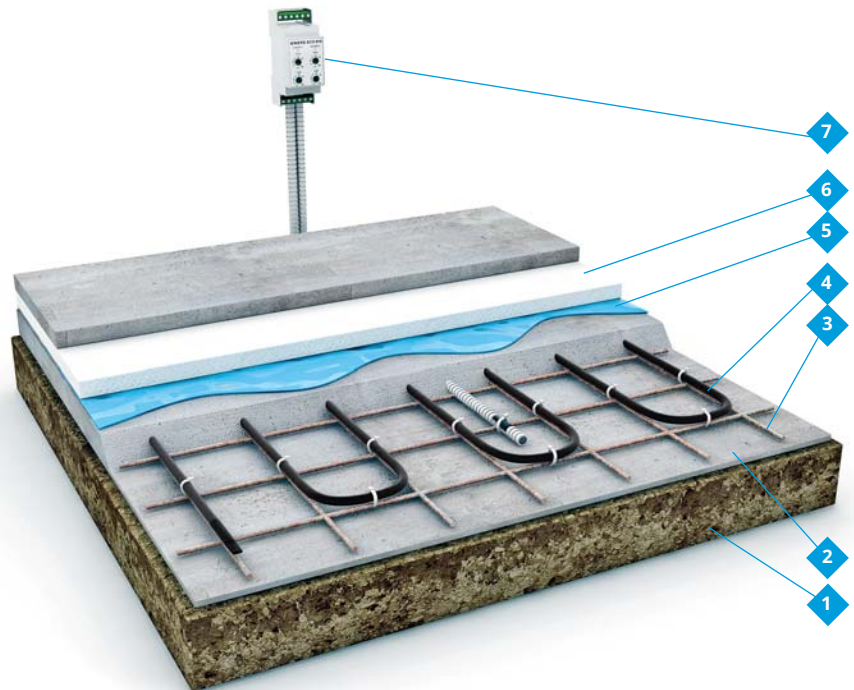
dT – разность температур холодного помещения и пола

U – коэффициент теплопроводности конструкции пола

Кабели монтируются в бетон традиционным способом. Обычно для обогрева фундаментов устанавливаются основная и резервная системы (дублируется и количество кабеля, и количество термостатов).

Расстояние между теплоизоляцией и кабелем должно быть не менее 5 см, чтобы поддерживать грунт в незамерзающем состоянии. Нагревательный кабель не должен проходить через подвижные швы, поэтому кабель устанавливается секциями.

Двери и дверные проемы также подвержены замерзанию, поэтому их конструкции должны быть защищены от замерзания с помощью нагревательных кабелей. Это предотвращает повреждение конструкции и обеспечивает надежное функционирование дверей.



1. Грунт/гравий
2. Бетон
3. Арматурная сетка
4. Нагревательные кабели Tash или Tassu
5. Гидроизоляционный слой
6. Теплоизоляция
7. Терморегулятор
(ИЗОБРАЖЕНИЕ ПРИВЕДЕНО ТОЛЬКО ДЛЯ ОБЩЕГО РУКОВОДСТВА)

Поддержание температуры в резервуарах

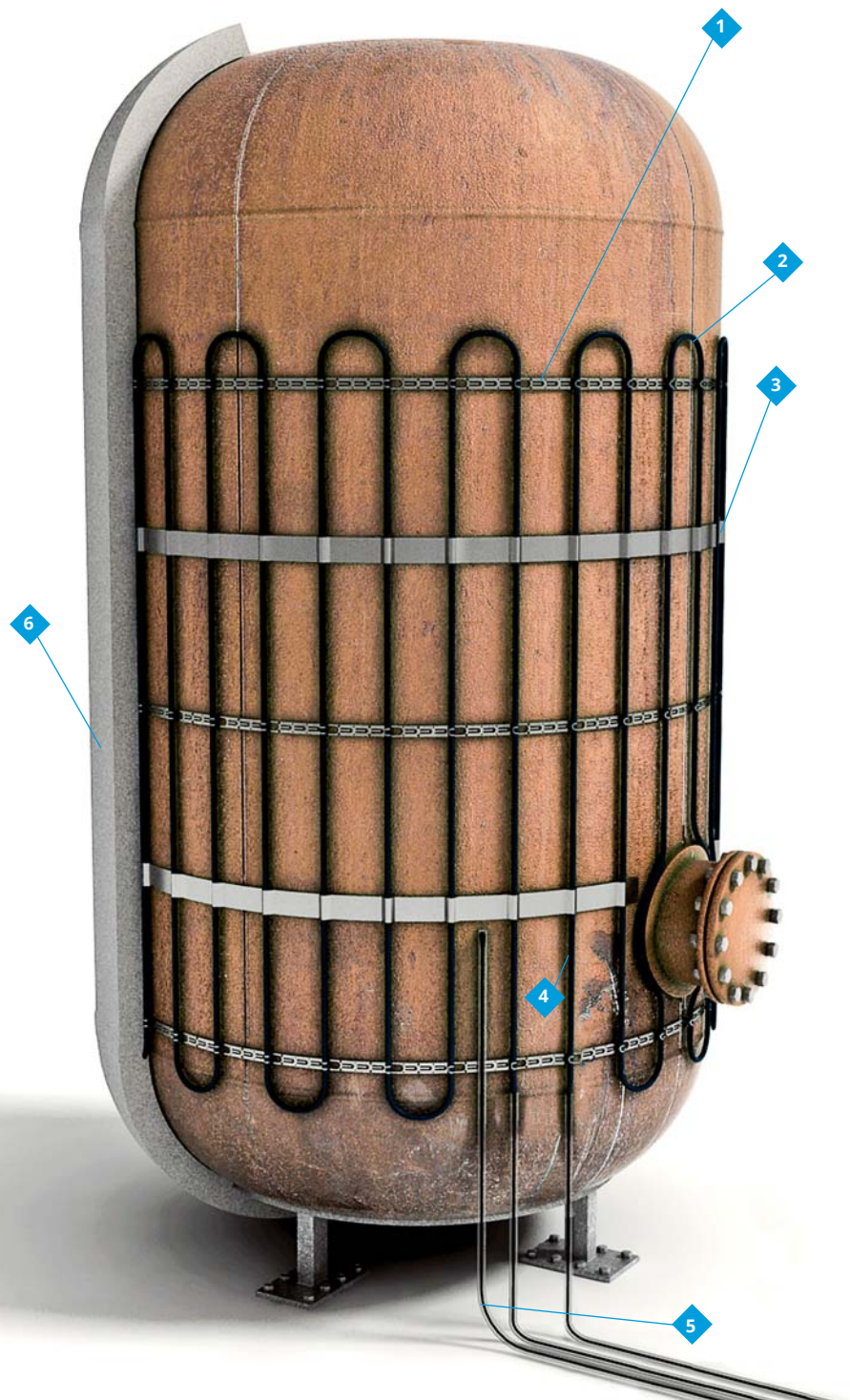
Нагревательные кабели могут использоваться для поддержания определенной температуры жидкости внутри резервуаров во избежание повышения вязкости этой жидкости или для предотвращения ее замерзания.

При выборе нагревательного кабеля необходимо учитывать все возможные тепловые потери резервуара и его основания. Величина тепловых потерь зависит от формы резервуара, его размера, типа установки (фундамент или стойка), толщины используемой изоляции, требуемой температуры и температуры окружающей среды.

Трубы, подводящие жидкость к резервуару, также должны быть защищены от замерзания и теплоизолированы. Важно, чтобы нагревательные кабели были способны поддерживать необходимый уровень температуры, а не разогревать жидкость, поэтому температура входящей жидкости должна быть не ниже требуемой. Кабель может быть установлен на 2/3 поверхности резервуара, теплоизоляция должна быть установлена на всей поверхности резервуара.

Подходящими устройствами управления являются терморегуляторы ECO500, ECO910 или ECO920.

Содержащиеся в резервуаре жидкости могут попадать на стенки и внешнюю поверхность резервуара. Рекомендуется удостовериться, что жидкость не повредит оболочку кабеля, или подобрать кабель с соответствующими характеристиками. Отдельные виды жидкостей могут требовать установки специализированных кабелей.



1. Крепежная лента
 2. Нагревательный кабель Tash
 3. Алюминиевый скотч
 4. Соединение нагревательного кабеля и холодного кабеля
 5. Датчик температуры
 6. Теплоизоляция
- (ИЗОБРАЖЕНИЕ ПРИВЕДЕНО ТОЛЬКО ДЛЯ ОБЩЕГО РУКОВОДСТВА)

Системы антиобледенения

Нагревательный мат ULLA

Изготовленный и испытанный в заводских условиях нагревательный мат ULLA предназначен для защиты от обледенения наружных территорий (тротуаров, подъездных путей, пандусов). Можно устанавливать в песок и бетон. Готовый к подключению мат прост в установке, гарантирует соблюдение надлежащих монтажных интервалов в любых условиях. Мату можно придать нужную форму, разрезав его основу, при этом шаг укладки всегда остаётся неизменным. Выходная мощность мата составляет 300 Вт/м². Номинальное напряжение составляет 230 В. Стандартная ширина матов равна 0,95 м, а длина составляет от 2 до 12 м. Холодные концы: один кабель МСМК = 5 м и второй кабель МСМК = длина мата + 5 м.

Тип	Код GTIN	Описание	Кол-во в упаковке
ULLA300.2	64 100 81 688 020	0,95 x 2 м, 2 м ² , 600 Вт	1/6
ULLA300.3	64 100 81 688 037	0,95 x 3 м, 3 м ² , 900 Вт	1/6
ULLA300.4	64 100 81 688 044	0,95 x 4 м, 4 м ² , 1200 Вт	1/6
ULLA300.5	64 100 81 688 051	0,95 x 5 м, 5 м ² , 1400 Вт	1/6
ULLA300.6	64 100 81 688 068	0,95 x 6 м, 6 м ² , 1800 Вт	1/6
ULLA300.7	64 100 81 688 075	0,95 x 7 м, 7 м ² , 1900 Вт	1/6
ULLA300.8	64 100 81 688 082	0,95 x 8 м, 8 м ² , 2500 Вт	1/6
ULLA300.9	64 100 81 688 099	0,95 x 9 м, 9 м ² , 2800 Вт	1/6
ULLA300.10	64 100 81 688 105	0,95 x 10 м, 10 м ² , 3000 Вт	1/6
ULLA300.11	64 100 81 688 112	0,95 x 11 м, 11 м ² , 3100 Вт	1/6
ULLA300.12	64 100 81 688 129	0,95 x 12 м, 12 м ² , 3600 Вт	1/6



Комплект для обогрева труб Plug'n Heat

Комплект нагревательного саморегулирующегося кабеля, соединенного с питающим кабелем и штепсельной вилкой. Предназначен для защиты от замерзания труб, счётчиков воды и других объектов. Не требует обязательного подключения к терморегулятору. Можно устанавливать внутри трубы с питьевой водой. Длина питающего кабеля составляет 2,5 м. Номинальная мощность 10 Вт/м. Напряжение 230 В. IP68.

Тип	Код GTIN	Описание	Кол-во в упаковке
EFPPH2	64 100 81 684 220	Кабель для систем антиобледенения 2 м, 20 Вт	1/24
EFPPH3	64 186 77 638 671	Кабель для систем антиобледенения 3 м, 30 Вт	1/24
EFPPH4	64 100 81 684 244	Кабель для систем антиобледенения 4 м, 40 Вт	1/24
EFPPH5	64 186 77 638 688	Кабель для систем антиобледенения 5 м, 50 Вт	1/24
EFPPH6	64 100 81 684 268	Кабель для систем антиобледенения 6 м, 60 Вт	1/24
EFPPH8	64 186 77 638 695	Кабель для систем антиобледенения 8 м, 80 Вт	1/24
EFPPH10	64 100 81 684 305	Кабель для систем антиобледенения 10 м, 100 Вт	1/24
EFPPH12	64 186 77 638 701	Кабель для систем антиобледенения 12 м, 120 Вт	1/24
EFPPH15	64 100 81 684 350	Кабель для систем антиобледенения 15 м, 150 Вт	1/24
EFPPH20	64 100 81 684 404	Кабель для систем антиобледенения 20 м, 200 Вт	1/24



Системы антиобледенения

Одножильные нагревательные кабели Tash

Одножильные кабели постоянного сопротивления Tash предназначены для защиты от обледенения наружных территорий, труб и резервуаров. Внешняя оболочка выполнена из химически стойкого безгалогенного материала, не поддерживающего горение. Макс. нагрузка составляет 30 Вт/м (бетон), 25 Вт/м (песок), 10/20 Вт/м (поверхность трубы). Рабочая температура составляет 80 °С, в выключенном состоянии кратковременно до 160 °С. Макс. напряжение составляет 500 В. Минимальный радиус изгиба равен пяти внешним диаметрам кабеля.

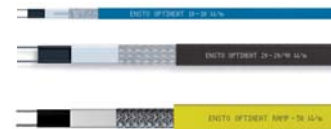
Тип	Код GTIN	Описание	Кол-во в упаковке
TASH0.05	64 100 04 301 555	Кабель постоянного сопротивления Tash 0,05 Ом/м	1/2000
TASH0.1	64 100 04 301 500	Кабель постоянного сопротивления Tash 0,1 Ом/м	1/2000
TASH0.17	64 100 04 301 562	Кабель постоянного сопротивления Tash 0,17 Ом/м	1/2000
TASH0.21	64 100 04 301 517	Кабель постоянного сопротивления Tash 0,21 Ом/м	1/2000
TASH0.32	64 100 04 301 326	Кабель постоянного сопротивления Tash 0,32 Ом/м	1/2000
TASH0.45	64 100 04 301 579	Кабель постоянного сопротивления Tash 0,45 Ом/м	1/2000
TASH0.65	64 100 04 301 593	Кабель постоянного сопротивления Tash 0,65 Ом/м	1/2000
TASH0.82	64 100 04 301 586	Кабель постоянного сопротивления Tash 0,82 Ом/м	1/2000
TASH1	64 100 04 301 661	Кабель постоянного сопротивления Tash 1,0 Ом/м	1/2000
TASH1.5	64 100 04 301 609	Кабель постоянного сопротивления Tash 1,5 Ом/м	1/2000
TASH3	64 100 04 301 616	Кабель постоянного сопротивления Tash 3 Ом/м	1/2000
TASH6	64 100 04 301 630	Кабель постоянного сопротивления Tash 6,0 Ом/м	1/2000
TASH10	64 100 04 301 647	Кабель постоянного сопротивления Tash 10 Ом/м	1/2000



Саморегулирующиеся кабели Optiheat

Саморегулирующиеся кабели Optiheat применяются для системы антиобледенения и защиты от замерзания, обычно применяются для водосточных систем и крыш, трубопроводов и емкостей, небольших пандусов и ступеней.

Тип	Код GTIN	Описание	Кол-во в упаковке
EFPO10	64 100 04 313 107	Optiheat 10, мощность 10 Вт/м, синий	1/1000
EFPO20	64 186 77 639 180	Optiheat 20/40, мощность 20 Вт/м, черный	1/1000
EFPO20.250	64 186 77 639 197	Optiheat 20/40, мощность 20 Вт/м, черный	1/250
EFPORAMP	64 186 77 639 159	Optiheat Ramp, мощность 50 Вт/м, желтый	1/250



Аксессуары для кабелей Tash

С помощью соединительного комплекта EFPLP4 одножильный или двухжильный нагревательный кабель может быть подсоединен к холодному кабелю или другому нагревательному кабелю. Данный комплект также может быть использован для подсоединения холодного кабеля к обоим концам одножильного кабеля.

Тип	Код GTIN	Описание	Кол-во в упаковке
EFPLP4	64 186 77 630 767	Соединительный комплект для одножильного нагревательного кабеля Tash	1/50



Аксессуары для кабелей Optiheat

EFPLP1 – комплект, в который входят соединительные и термоусаживаемые муфты для соединения нагревательного кабеля с питающим кабелем (ММЖ) или МСМК) и наконечник. EFPLP2 – комплект для подключения нагревательного кабеля в соединительной коробке. Комплект содержит: кабельный ввод, уплотнители, термоусаживаемые муфты и наконечник. EFPLP3 – комплект, с помощью которого выполняется соединение нагревательных кабелей. EFPLV1 – комплект для ввода кабеля Optiheat 10 и Plug'n Heat внутрь водопроводной трубы диаметром 1/2", 3/4" и 1". EFPLV1.R – комплект для ввода кабеля Optiheat 10 и Plug'n Heat внутрь водопроводной трубы диаметром 1/2". EFPLP5 – комплект для подключения кабеля EFPORAMP.

Тип	Код GTIN	Описание	Кол-во в упаковке
EFPLP1	64 186 77 630 002	Соединительный комплект для подключения кабелей EFPO10, EFPO20 к питающему кабелю	1/20
EFPLP2	64 186 77 630 019	Соединительный комплект для подключения кабелей EFPO10, EFPO20 к питающему кабелю в коробке	1/20
EFPLP3	64 186 77 630 026	Комплект для соединения кабелей EFPO10, EFPO20	1/20
EFPLV1	64 186 77 630 033	Комплект для ввода кабеля Optiheat10 в трубы 1/2", 3/4", 1"	1/12
EFPLV1.R		Комплект для ввода кабеля Optiheat10 в трубу 1/2"	
EFPLP5	64 186 77 639 333	Соединительный комплект для подключения кабеля EFPORAMP к питающему кабелю	1/20



Крепежные аксессуары для нагревательных кабелей

LT20 – теплостойкая липкая лента для крепления кабеля к трубе. ALU50 – алюминиевый скотч для крепления и эффективного распределения тепла по поверхности трубы. SV10 – стальная сетка для крепления и эффективного распределения тепла по поверхности трубы. ХВС1230 – металлическая монтажная лента для крепления нагревательного кабеля. PPN6 и PPN8 – пластмассовая крепежная планка с одинаковым монтажным интервалом для крепления кабеля Tash. VP300 – ограничитель натяжения кабеля в водосточной трубе. Крепежный элемент PPN10 используется для монтажа кабеля на тросе или цепи в водосточной трубе, крепежный элемент PPN12 используется для монтажа кабеля в водосточном желобе.

Тип	Код GTIN	Описание	Кол-во в упаковке
LT20	64 186 77 631 764	Теплостойкая лента 12 мм х 20 м	1/16
ALU50	64 186 77 631 702	Алюминиевый скотч 50 мм х 50 м	1/10
SV10	64 186 77 631 795	Оцинкованная сетка 50 мм х 10 м	1/10
ХВС1230	64 100 13 290 024	Оцинкованная монтажная лента, 20 м, монтажный интервал 30 мм	1/10
PPN6	64 186 77 631 771	Пластмассовая крепежная планка, для кабеля D 6 мм, шаг 25 мм	100/400
PPN8	64 100 13 290 611	Пластмассовая крепежная планка, для кабеля D 8 мм, шаг 25 мм	100/400
PPN10	64 186 77 637 766	Крепление для кабеля в водостоке (упаковка – 25 шт.)	1/12/420
PPN12	64 186 77 637 773	Крепление для кабеля в желобе (упаковка – 25 шт.)	1/4/252
VP300	64 186 77 632 082	Ограничитель натяжения кабеля	1/20
KOT21508		Соединительная коробка	



Терморегулятор ECO500

Для управления системами защиты трубопроводов от замерзания. Датчик устанавливается на поверхности трубы в предполагаемом наиболее холодном месте. Номинальный ток 16 А, резистивная нагрузка. Макс. нагрузка 3600 Вт. Диапазон регулировки +2°C...+35°C. Датчик 4 м (47 кОм при +25°C), возможность удлинения до 25 м ММЖ 2 х 1,5 мм². IP55.

Тип	Код GTIN	Описание	Кол-во в упаковке
ECO500	64 186 77 635 830	Терморегулятор, 3600 Вт, для защиты трубопроводов от замерзания	1/1



Терморегулятор ECO910

Терморегулятор для управления системами антиобледенения наружных территорий, подъездных путей, крыш и водосточных систем. Для систем антиобледенения наружных территорий используются оба датчика – температуры воздуха и грунта. Для систем антиобледенения крыш и водостоков – только датчик температуры воздуха. Оба датчика входят в комплект поставки. Монтаж на DIN-рейку. IP20. Диапазон регулировки: -30 ... +15°C, IP20. Номинальный ток 16А, резистивная нагрузка. Макс. нагрузка 3600 Вт. Номинальное напряжение 230 В. Датчик: 4 м (47 кОм при +25°C), возможность удлинения до 25 м.

Тип	Код GTIN	Описание	Кол-во в упаковке
ECO910	64 186 77 636 141	Терморегулятор для систем антиобледенения, 16 А, два датчика	1/540



Терморегулятор ECO920

Терморегулятор для систем антиобледенения с ЖК дисплеем. Терморегулятор для систем антиобледенения предназначен для управления системами антиобледенения наружных территорий и водосточных систем. Терморегулятор монтируется на рейку DIN. Диапазон регулировки температуры составляет от -20°C до +10°C.

Тип	Код GTIN	Описание	Кол-во в упаковке
ECO920	64 186 77 639 227	Терморегулятор для систем антиобледенения с ЖК-дисплеем	1/10
ЕСОА907	64 186 77 639 234	Датчик влажности для водосточных систем	1/12
ЕСОА908	64 186 77 639 241	Датчик температуры и влажности для площадок	1/10
ЕСОА909	64 186 77 639 302	Датчик NTC, 10 кОм/25°C, 6 м	1/10



Терморегулятор ECO900

Устройство для управления системами антиобледенения наружных территорий, крыш и водосточных систем. Используется с комплектом датчиков для наружных территорий или с комплектом датчиков для водосточных систем. ЖК-дисплей с индикацией температуры и влажности. В устройстве предусмотрено сообщение о неисправности датчиков и замыкании контакта аварийного реле с нулевым потенциалом. Функция дополнительного прогрева и счетчик наработки часов. Возможность ручного управления. Монтаж на DIN-рейку. Номинальное напряжение 230 В.

Тип	Код GTIN	Описание	Кол-во в упаковке
ECO900	64 186 77 630 866	Метеостанция для управления системами антиобледенения наружных территорий и водостоков	1/180
ЕСОА901	64 186 77 630 873	Обогреваемый датчик осадков для наружных территорий	1/128
ЕСОА902	64 186 77 630 880	Датчик температуры для наружных территорий	1/128
ЕСОА903	64 186 77 630 897	Обогреваемый датчик осадков для водосточных желобов	1/180
ЕСОА904	64 186 77 630 903	Температурный датчик для водостоков/желобов	1/180



Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

Единый адрес для всех регионов: etu@nt-rt.ru || www.ensto.nt-rt.ru