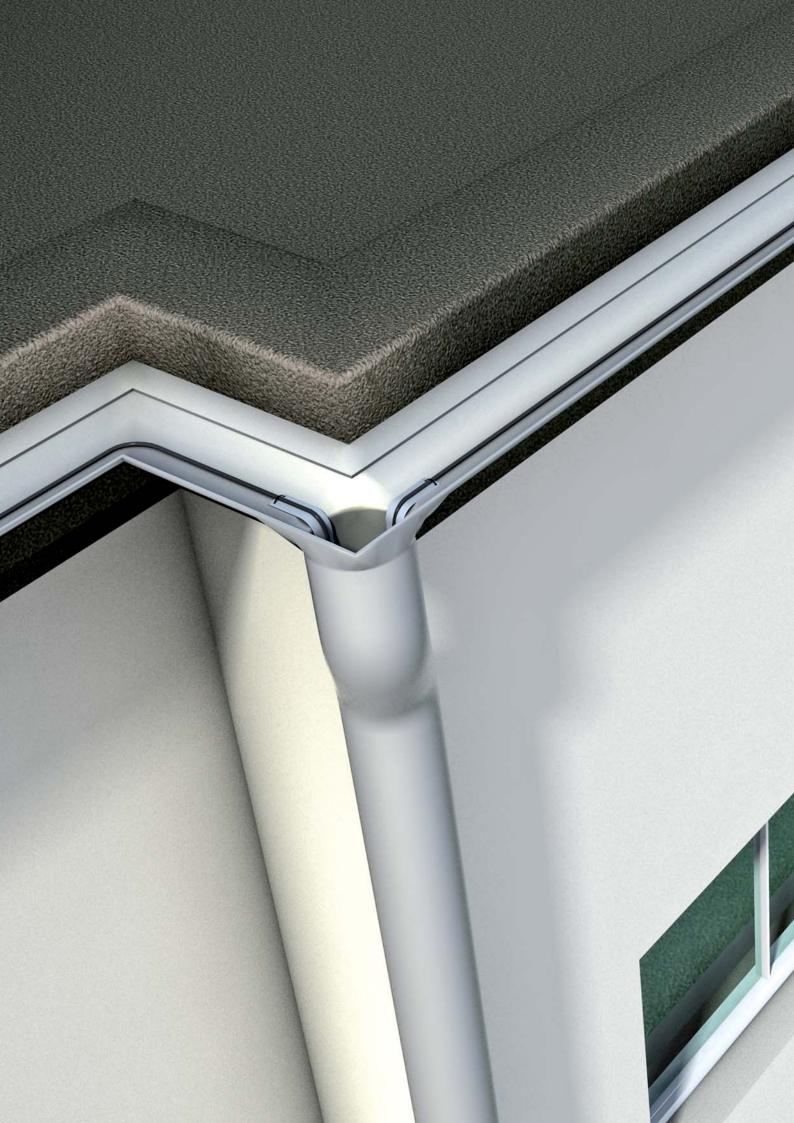


Better life.
With electricity.

Системы антиобледенения обеспечивают сохранение функциональности и безопасное использование систем водоснабжения и водосточных систем; защищают подъездные пути, пешеходные дорожки и тротуары от образования наледи.

ensto.com







# Кабели для систем антиобледенения

# Для наружных территорий, водосточных систем и трубопроводов

С помощью саморегулирующихся или резистивных нагревательных кабелей и готовых матов легко спланировать и реализовать функциональные решения для систем защиты трубопроводов и водосточных систем от замерзания, а также для защиты наружных площадок от образования наледи.

#### Резистивные кабели постоянного сопротивления

Кабели постоянного сопротивления серии Tash позволяют реализовать экономичную систему антиобледенения наружных территорий, протяженных трубопроводов и резервуаров. Маты Ensto ULLA подходят для защиты подъездных путей для автотранспорта, входных групп и тротуаров.



#### Саморегулирующиеся кабели

Кабели серии Optiheat предназначены для защиты водопроводных и канализационных труб от замерзания, а также для защиты водосточных систем и кровель зданий от обледенения. Выходная мощность саморегулирующихся кабелей меняется в зависимости от температуры окружающей среды.



#### Кабели Optiheat

#### Комплекты Plug'n Heat

Готовые комплекты Plugʻn Heat для защиты трубопроводов оснащены евровилкой. Комплекты Plugʻn Heat можно устанавливать как внутри трубопровода с питьевой водой, так и снаружи трубы, под теплоизоляцией.



# Расчет и подбор кабелей



<sup>\*</sup> Для терморегулятора ЕСО900 обязательно необходимы два датчика (ЕСОА901 + ЕСОА902 или ЕСОА903 + ЕСОА904).

<sup>\*\*</sup> Для терморегулятора ЕСО920 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.

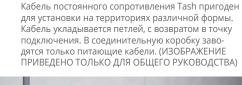
При прокладке нагревательных кабелей в бетоне их необходимо крепить к арматурной сетке кабельными стяжками. Необходимо соблюдать осторожность, чтобы не повредить кабели.

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

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 мошности кабеля.
- 4. Расчет необходимой длины кабеля.
- 5. Определение монтажного интервала.
- 6. Проверка общей выходной мощности, мощности на квадратный метр и мощности кабеля на метр.





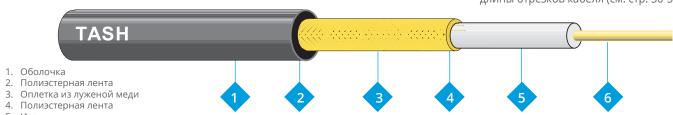
Максимальные нагрузки для кабелей Tash	P <sub>MAKC</sub>
Бетон	30 Вт/м
Песок	25 Вт/м
На поверхности металлической трубы	20 Вт/м
На поверхности пластиковой трубы	10 Вт/м
Металлические водостоки/желоба	20 Вт/м
Пластиковые водостоки/желоба	10 Вт/м

#### 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

Мошность 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).

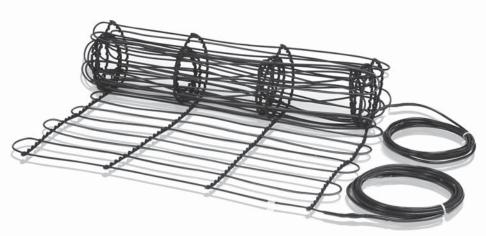


- 6. Луженый многопроволочный проводник

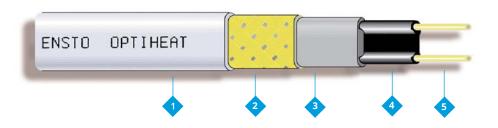
#### Mаты ULLA для систем антиобледенения

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/м², 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.

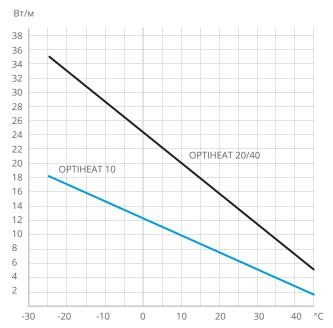
Сопротивление саморегулирующегося кабеля уменьшается при низких температурах. Поэтому пусковой ток может быть выше в 1,5 раза по сравнению с номинальным. Устройства дифференциального тока и автоматические выключатели (тип С) необходимо подбирать с учетом минимально возможной температуры включения кабеля.

Максимальная монтажная длина

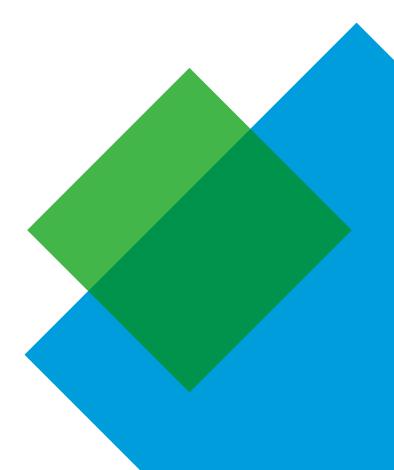
Optiheat 10	10 A	16 A	32 A
+10 °C на поверхности трубы	74 м	89 м	-
±0 °C на поверхности трубы	61 м	89 м	-
–30 °C на поверхности трубы	61m	89 м	-
Optiheat 20/40			
+10 °C на поверхности трубы	68 м	109 м	129 м
±0 °C на поверхности трубы	57 м	92 м	119 м
–10 °C на поверхности трубы	50 м	79 м	111 м
–20 °C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

Максимальная 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 °C и 110 Вт/м в бетоне при 5 °C





# 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 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 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 ЕСО900 – адаптивное управление системами антиобледенения

Модель ЕСО900 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 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.



Соединительный комплект EFPLP1 для Optiheat



Универсальный комплект EFPLV1 для ввода кабеля в трубу

# 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 ЕГРО10 внутрь трубы с питьевой водой, комплект EFPLV1 предназначен для труб Ø ½", ¾" и 1", комплект EFPLV1.R – только для трубы Ø 1/2"



Ограничитель натяжения кабеля VP300



Крепежная лента ХВС1230







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.

Система защиты

Установка в трубе

Металлическая труба

водопроводных труб Пластиковая труба

OPTIHEAT 10	OPTIHEAT 20/40	TASH	KOMПЛЕКТЫ PLUG'N HEAT
*			*
*			
*			
*			*
*			
*			
	*	*	*
*	*	*	
*	*	*	
*	*		

	Соединительный комплект EFPLP4			*	
Система защиты канализационных труб					
Пластиковая труба	Теплостойкая лента LT20	*			*
	Оцинкованная сетка SV10	*			*
	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			*	

Аксессуары

EFPLV1 / EFPLV1.R

Теплостойкая лента LT20

Теплостойкая лента LT20 Оцинкованная сетка SV10 Алюминиевый скотч ALU50 Соединительный комплект EFPLP1 Соединительный комплект EFPLP2

Соединительный комплект EFPLP1 Соединительный комплект EFPLP2 Комплект для ввода в трубу

Соединительный комплект EFPLP1 Соединительный комплект EFPLP2

		OPTIHEAT 20/40	OPTIHEAT RAMP	TASH
Система защиты	Аксессуары			
водостоков Пластиковый водосток/желоб	Крепежная планка РРN6/8			*
	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	*		*

	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	*		*
	Крепежная цепь RTS199	*		*
Металлический 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	*		*
	Крепежная цепь RTS199	*		*
	Монтажная лента XBC1230	*		*
Ендова	Крепежная планка PPN6/8			*
	Соединительный комплект EFPLP1	*		
	Соединительный комплект EFPLP2	*		
	Соединительный комплект EFPLP4			*
	Фиксатор для крепления на металлической кровле PPM13	*		*
Система защиты				
наружных территорий	Van DRNG (9	*		*
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 ХВС1230	*	*	*
	Соединительный комплект EFPLP1	*		
	Соединительный комплект EFPLP2	*		
	Соединительный комплект EFPLP4			*
Укладка поверх бетона	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.



#### ENSTO OPTIHEAT 10-10 W/m

#### 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.





ENSTO OPTIHEAT 20-20/40 W/m

#### 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.



ENSTO OPTIHEAT RAMP - 50 W/m

#### 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:

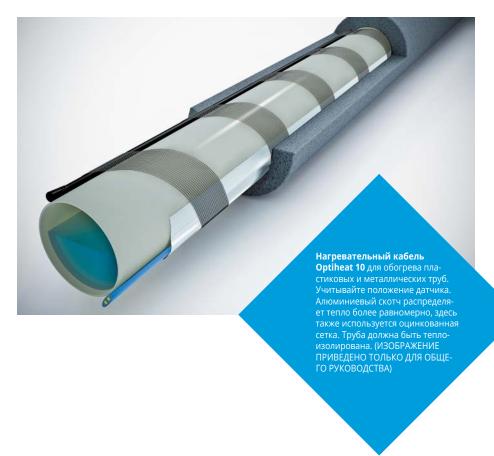
- 1. Определение теплопотерь трубопровода (с помощью таблицы или расчетным способом).
- 2. Расчет необходимой мощности кабеля: 1,3 1,5 х теплопотерь трубопровода
- 3. Расчет длины нагревательного кабеля.
- 4. Подбор сопротивления кабеля.
- 5. Определение типа кабеля исходя из необходимой мощности.
- 6. Проверка соответствия характеристик кабеля ограничениям по мощности на погонный метр.
- 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 теплопотерями, 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 Plugʻn 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 Plugʻn Heat



# Таблица теплопотерь для труб

# (Вт/погонный метр трубы)

Разность температур Т - Т ...

#### Как пользоваться этой таблицей?

К значениям, приведенным в данной таблице, применяется коэффициент запаса 1,3 – 1,5. Таблица используется для определения величины теплопотерь 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 Bт/м<sup>2</sup> (минеральная вата при +10 °C).

Обратите внимание! Крепление трубопровода и запорная арматура не учитываются.

Наружный диаметр пластиковой трубы составляет 48 мм, толщина изоляции составляет 50 мм, разница температур 40 °C. Расчетные теплопотери – 7,8 Вт/м. Далее следует выбрать коэффициент запаса 1,4, и получим расчетную мощность 7,8 х 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

$$\Phi = \frac{2 \pi \lambda_{\text{изоляция}} \cdot (T_{s} - T_{u})}{\ln d_{s}^{u}}$$

Тепловые потери трубы (Вт) Коэффициент теплопроводности изоляции (Вт/мК)

Наружный диаметр трубы с изоляцией (м)

Диаметр трубы (м)

Температура внутри трубы (°С) Температура снаружи (°C)

	d <sub>u</sub>
	d <sub>s</sub> →
оляция	
ляция является фактором, орый максимально влияет потери тепла. Надлежащим	
азом теплоизолированная ба обеспечивает миними-	Toyloo
ию тепловых потерь. При ользовании дополнитель-	ipyoa
теплоизоляции снижаются раты мошности на метр для	<b>У</b> Изоляция

Наружный Диаметр   Толцина разования   10		<b>T</b>			сгер	31 2	·u
30			20 °C	30 °C	40 °C	50 °C	60 °C
Mathematical Color	14	20	3.3	4.9	6.5	8.1	9.8
SO		30		4.0		6.6	7.9
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           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           34         20         5.7         8.5         11.3         14.1         17.0           40         3.6         5.5         8.6         10.8         13.0           40         3.6         5.5         8.6         10.8         13.0           42         30         5.0         7.4         9.9         12.4         14.9           42         30         5.0         7.4         9.9         12.4         14.9           42         30							
30							
40	21						
SO							
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           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           42         30         5.0         7.4         9.9         12.4         14.9           42         30         5.0         7.4         9.9         12.4         14.9           42         30         5.0         7.4         9.9         12.4         14.9           40         4.1         6.2         8.2         10.2         10.5         10.2         11.2         13.5           48         30         5.4         7.2         9.0         11.2							
30	27						
40	21						
50         2.8         4.3         5.7         7.1         8.5           34         20         5.7         8.5         11.3         14.1         17.0           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           60         3.2         4.8         6.4         8.0         9.6           42         30         5.0         7.4         9.9         12.4         14.9           40         4.1         6.2         8.2         10.3         12.4         14.9           40         4.1         6.2         8.2         10.3         12.4         14.9           40         4.1         6.2         8.2         1.2         9.0         10.2         11.8           48         30         5.4         8.1         10.8         13.6         16.3         11.2         13.5           48         30         5.4         8.7         9.0         11.2         13.5           48         30         5.4							
80         2.3         3.4         4.5         5.7         6.8           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           42         30         5.0         7.4         9.9         12.4         14.9           40         4.1         6.2         8.2         10.3         12.4           40         4.1         6.2         8.2         10.3         12.4           40         4.1         6.2         8.2         10.3         12.4           48         30         5.4         8.1         10.8         13.6         16.3           48         30         5.4         8.1         10.8         13.6         16.3           48         30         5.4         8.1         10.8         13.6         16.3           40         4.5         6.7         9.0         11.2         13.5           80         3.0 <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td>							
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           80         2.5         3.8         5.1         6.3         7.6           42         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           48         30         5.4         8.1         10.8         13.6         16.3           48         30         5.4         8.1         10.8         13.6         16.3           48         30         5.4         8.1         10.8         13.6         16.3           40         4.5         6.7         9.0         11.2         13.5           80         3.0         4.5         6.7         9.0         11.2         13.5           80 <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td>							
40	34						
50         3.2         4.8         6.4         8.0         9.6           80         2.5         3.8         5.1         6.3         7.6           42         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           48         30         5.4         8.1         10.8         13.6         16.3           48         30         5.4         8.1         10.8         13.6         16.3           40         4.5         6.7         9.0         11.2         13.5           80         3.0         4.5         6.7         9.0         11.2         13.5           80         3.0         4.5         6.0         7.5         9.0           60         30         6.3         9.5         7.8         9.8         11.7           80         3.4         5.1         6.8         8.5         10.2           76         30         7.6         11.3         15.1         18.9         22.7           40		30					
80         2.5         3.8         5.1         6.3         7.6           42         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           80         2.8         4.2         5.6         7.0         8.4           48         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           80         3.0         4.5         6.0         7.5         9.0           60         30         6.3         9.5         12.7         15.9         19.0           60         30         6.3         9.5         12.7         15.9         19.0           60         30         6.3         9.5         12.7         15.9         19.0           60         30         7.6         11.3         15.1         18.9         22.7           76		40	3.6	5.5	7.3	9.1	10.9
42         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           80         2.8         4.2         5.6         7.0         8.4           48         30         5.4         8.1         10.8         13.6         16.3           50         3.9         5.9         7.8         9.8         11.7           80         3.0         4.5         6.0         7.5         9.0           60         30         6.3         9.5         12.7         15.9         19.0           60         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           80         3.4         5.1         6.8         8.5         10.2           76         30         7.6         11.3         15.1         18.9         22.7           40         6.1 <td></td> <td>50</td> <td>3.2</td> <td>4.8</td> <td>6.4</td> <td>8.0</td> <td>9.6</td>		50	3.2	4.8	6.4	8.0	9.6
40		80	2.5	3.8	5.1	6.3	7.6
50         3.6         5.4         7.2         9.0         10.8           80         2.8         4.2         5.6         7.0         8.4           48         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           80         3.0         4.5         6.0         7.5         9.0           60         30         6.3         9.5         12.7         15.9         19.0           60         30         6.3         9.5         12.7         15.9         19.0           60         30         6.3         9.5         12.7         15.9         19.0           60         30         6.5         6.7         9.0         11.2         13.5           80         3.4         5.1         6.8         8.5         10.2           76         30         7.6         11.3         15.1         18.9         22.7           40         6.1         9.2         12.2         15.3         18.3           150 </td <td>42</td> <td>30</td> <td>5.0</td> <td>7.4</td> <td>9.9</td> <td>12.4</td> <td>14.9</td>	42	30	5.0	7.4	9.9	12.4	14.9
80         2.8         4.2         5.6         7.0         8.4           48         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           80         3.0         4.5         6.0         7.5         9.0           60         30         6.3         9.5         12.7         15.9         19.0           60         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           80         3.4         5.1         6.8         8.5         10.2           76         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           89         30         8.5		40	4.1	6.2	8.2	10.3	12.4
48         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           80         3.0         4.5         6.0         7.5         9.0           60         30         6.3         9.5         12.7         15.9         19.0           60         40         5.2         7.8         10.4         13.0         15.6           50         4.5         6.7         9.0         11.2         13.5           80         3.4         5.1         6.8         8.5         10.2           76         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           80         3.9         5.8         7.8         9.7         11.6           80         3.9         5.8         7.8         9.7         11.6           80         3.9         5.8		50					
40         4.5         6.7         9.0         11.2         13.5           50         3.9         5.9         7.8         9.8         11.7           80         3.0         4.5         6.0         7.5         9.0           60         30         6.3         9.5         12.7         15.9         19.0           60         30         6.3         9.5         12.7         15.9         19.0           60         40         5.2         7.8         10.4         13.0         15.6           80         3.4         5.1         6.8         8.5         10.2           76         30         7.6         11.3         15.1         18.9         22.7           60         50         5.2         7.9         10.5         13.1         15.7           80         3.9         5.8         7.8         9.7         11.6           80         3.9         5.8         7.8         9.7         11.6           100         3.4         5.1         6.8         8.5         10.2           89         30         8.5         12.8         17.1         21.3         25.6           40<							
50         3.9         5.9         7.8         9.8         11.7           80         3.0         4.5         6.0         7.5         9.0           60         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           80         3.4         5.1         6.8         8.5         10.2           76         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           80         3.9         5.8         7.8         9.7         11.6           80         3.9         5.8         7.8         9.7         11.6           80         3.9         5.8         7.8         9.7         11.6           89         30         8.5         12.8         17.1         21.3         25.6           40         6.9         10.3         1	48						
80         3.0         4.5         6.0         7.5         9.0           60         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           80         3.4         5.1         6.8         8.5         10.2           76         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           80         3.9         5.8         7.8         9.7         11.6           100         3.4         5.1         6.8         8.5         10.2           89         30         8.5         12.8         17.1         21.3         25.6           40         6.9         10.3         13.7         17.1         20.2           50         5.8         8.8         11.7         14.6         17.5           40         4.3         6.4		_					
60         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           80         3.4         5.1         6.8         8.5         10.2           76         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           80         3.9         5.8         7.8         9.7         11.6           100         3.4         5.1         6.8         8.5         10.2           89         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           100         3.7         5.6         7.5         9.3         11.2           114         30         10.4							
40       5.2       7.8       10.4       13.0       15.6         50       4.5       6.7       9.0       11.2       13.5         80       3.4       5.1       6.8       8.5       10.2         76       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         80       3.9       5.8       7.8       9.7       11.6         100       3.4       5.1       6.8       8.5       10.2         89       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         80       4.3       6.4       8.6       10.7       12.8         114       30       10.4       15.6       20.8       26.0       31.2         124       40       8.3       12.4       16.5       20.7       24.8         50       7.0       10.5	60						
50         4.5         6.7         9.0         11.2         13.5           80         3.4         5.1         6.8         8.5         10.2           76         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           80         3.9         5.8         7.8         9.7         11.6           100         3.4         5.1         6.8         8.5         10.2           89         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           80         4.3         6.4         8.6         10.7         12.8           114         30         10.4         15.6         20.8         26.0         31.2           144         30         10.4         15.6         20.8         26.0         31.2           14         40	60						
80         3.4         5.1         6.8         8.5         10.2           76         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           80         3.9         5.8         7.8         9.7         11.6           100         3.4         5.1         6.8         8.5         10.2           89         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           80         4.3         6.4         8.6         10.7         12.8           100         3.7         5.6         7.5         9.3         11.2           114         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							
76         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           80         3.9         5.8         7.8         9.7         11.6           100         3.4         5.1         6.8         8.5         10.2           89         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           80         4.3         6.4         8.6         10.7         12.8           100         3.7         5.6         7.5         9.3         11.2           114         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           80         5.0         7.5							
40       6.1       9.2       12.2       15.3       18.3         50       5.2       7.9       10.5       13.1       15.7         80       3.9       5.8       7.8       9.7       11.6         100       3.4       5.1       6.8       8.5       10.2         89       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         80       4.3       6.4       8.6       10.7       12.8         100       3.7       5.6       7.5       9.3       11.2         114       30       10.4       15.6       20.8       26.0       31.2         114       30       10.4       15.6       20.8       26.0       31.2         114       30       10.4       15.6       20.8       26.0       31.2         114       30       10.4       15.6       20.8       26.0       31.2         114       30       10.4       15.6       20.8       26.0       31.2         114 </td <td>76</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td>	76						
50         5.2         7.9         10.5         13.1         15.7           80         3.9         5.8         7.8         9.7         11.6           100         3.4         5.1         6.8         8.5         10.2           89         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           80         4.3         6.4         8.6         10.7         12.8           100         3.7         5.6         7.5         9.3         11.2           114         30         10.4         15.6         20.8         26.0         31.2           114         30         10.4         15.6         20.8         26.0         31.2           114         30         10.4         15.6         20.8         26.0         31.2           114         30         10.4         15.6         20.8         26.0         31.2           114         40         8.3         12.4         16.5         20.7         24.8	70						
80       3.9       5.8       7.8       9.7       11.6         100       3.4       5.1       6.8       8.5       10.2         89       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         80       4.3       6.4       8.6       10.7       12.8         100       3.7       5.6       7.5       9.3       11.2         114       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         80       5.0       7.5       10.0       12.5       15.0         100       4.3       6.5       8.7       10.9       13.0         168       40       11.3       16.9       22.6       28.2       33.9         50       9.4       14.1       18.8       23.5       28.3         80       6.6       9.9       13.1		-					
89       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         80       4.3       6.4       8.6       10.7       12.8         100       3.7       5.6       7.5       9.3       11.2         114       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         80       5.0       7.5       10.0       12.5       15.0         100       4.3       6.5       8.7       10.9       13.0         168       40       11.3       16.9       22.6       28.2       33.9         50       9.4       14.1       18.8       23.5       28.3         80       6.6       9.9       13.1       16.4       19.7         100       5.6       8.4       11.2       14.0       16.8         219       40       14.1       21.2		80	3.9	5.8			11.6
40       6.9       10.3       13.7       17.1       20.6         50       5.8       8.8       11.7       14.6       17.5         80       4.3       6.4       8.6       10.7       12.8         100       3.7       5.6       7.5       9.3       11.2         114       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         80       5.0       7.5       10.0       12.5       15.0         100       4.3       6.5       8.7       10.9       13.0         168       40       11.3       16.9       22.6       28.2       33.9         50       9.4       14.1       18.8       23.5       28.3         80       6.6       9.9       13.1       16.4       19.7         100       5.6       8.4       11.2       14.0       16.8         120       5.0       7.4       9.9       12.4       14.9         219       40       14.1       21.2       28.		100	3.4	5.1	6.8	8.5	10.2
50       5.8       8.8       11.7       14.6       17.5         80       4.3       6.4       8.6       10.7       12.8         100       3.7       5.6       7.5       9.3       11.2         114       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         80       5.0       7.5       10.0       12.5       15.0         100       4.3       6.5       8.7       10.9       13.0         168       40       11.3       16.9       22.6       28.2       33.9         50       9.4       14.1       18.8       23.5       28.3         80       6.6       9.9       13.1       16.4       19.7         100       5.6       8.4       11.2       14.0       16.8         219       40       14.1       21.2       28.3       35.3       42.4         50       11.7       17.5       23.4       29.2       35.1         80       8.0       12.0       1	89	30	8.5	12.8	17.1	21.3	25.6
80       4.3       6.4       8.6       10.7       12.8         100       3.7       5.6       7.5       9.3       11.2         114       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         80       5.0       7.5       10.0       12.5       15.0         100       4.3       6.5       8.7       10.9       13.0         168       40       11.3       16.9       22.6       28.2       33.9         50       9.4       14.1       18.8       23.5       28.3         80       6.6       9.9       13.1       16.4       19.7         100       5.6       8.4       11.2       14.0       16.8         120       5.0       7.4       9.9       12.4       14.9         219       40       14.1       21.2       28.3       35.3       42.4         50       11.7       17.5       23.4       29.2       35.1         80       8.0       12.0       1		40	6.9	10.3	13.7	17.1	20.6
100       3.7       5.6       7.5       9.3       11.2         114       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         80       5.0       7.5       10.0       12.5       15.0         100       4.3       6.5       8.7       10.9       13.0         168       40       11.3       16.9       22.6       28.2       33.9         50       9.4       14.1       18.8       23.5       28.3         80       6.6       9.9       13.1       16.4       19.7         100       5.6       8.4       11.2       14.0       16.8         120       5.0       7.4       9.9       12.4       14.9         219       40       14.1       21.2       28.3       35.3       42.4         50       11.7       17.5       23.4       29.2       35.1         80       8.0       12.0       16.0       20.0       24.1         100       6.8       10.2 <t< td=""><td></td><td>50</td><td>5.8</td><td>8.8</td><td>11.7</td><td>14.6</td><td>17.5</td></t<>		50	5.8	8.8	11.7	14.6	17.5
114         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           80         5.0         7.5         10.0         12.5         15.0           100         4.3         6.5         8.7         10.9         13.0           168         40         11.3         16.9         22.6         28.2         33.9           50         9.4         14.1         18.8         23.5         28.3           80         6.6         9.9         13.1         16.4         19.7           100         5.6         8.4         11.2         14.0         16.8           120         5.0         7.4         9.9         12.4         14.9           219         40         14.1         21.2         28.3         35.3         42.4           50         11.7         17.5         23.4         29.2         35.1           80         8.0         12.0         16.0         20.0         24.1           100         6.8		80	4.3	6.4	8.6	10.7	12.8
40       8.3       12.4       16.5       20.7       24.8         50       7.0       10.5       14.0       17.5       21.0         80       5.0       7.5       10.0       12.5       15.0         100       4.3       6.5       8.7       10.9       13.0         168       40       11.3       16.9       22.6       28.2       33.9         50       9.4       14.1       18.8       23.5       28.3         80       6.6       9.9       13.1       16.4       19.7         100       5.6       8.4       11.2       14.0       16.8         120       5.0       7.4       9.9       12.4       14.9         219       40       14.1       21.2       28.3       35.3       42.4         50       11.7       17.5       23.4       29.2       35.1         80       8.0       12.0       16.0       20.0       24.1         100       6.8       10.2       13.6       16.9       20.3         273       40       17.1       25.7       34.2       42.8       51.3         50       14.1       21.1		100	3.7	5.6	7.5	9.3	11.2
50       7.0       10.5       14.0       17.5       21.0         80       5.0       7.5       10.0       12.5       15.0         100       4.3       6.5       8.7       10.9       13.0         168       40       11.3       16.9       22.6       28.2       33.9         50       9.4       14.1       18.8       23.5       28.3         80       6.6       9.9       13.1       16.4       19.7         100       5.6       8.4       11.2       14.0       16.8         120       5.0       7.4       9.9       12.4       14.9         219       40       14.1       21.2       28.3       35.3       42.4         50       11.7       17.5       23.4       29.2       35.1         80       8.0       12.0       16.0       20.0       24.1         100       6.8       10.2       13.6       16.9       20.3         273       40       17.1       25.7       34.2       42.8       51.3         50       14.1       21.1       28.2       35.2       42.3         80       9.5       14.3	114						
80       5.0       7.5       10.0       12.5       15.0         100       4.3       6.5       8.7       10.9       13.0         168       40       11.3       16.9       22.6       28.2       33.9         50       9.4       14.1       18.8       23.5       28.3         80       6.6       9.9       13.1       16.4       19.7         100       5.6       8.4       11.2       14.0       16.8         120       5.0       7.4       9.9       12.4       14.9         219       40       14.1       21.2       28.3       35.3       42.4         50       11.7       17.5       23.4       29.2       35.1         80       8.0       12.0       16.0       20.0       24.1         100       6.8       10.2       13.6       16.9       20.3         120       5.9       8.9       11.9       14.9       17.8         273       40       17.1       25.7       34.2       42.8       51.3         50       14.1       21.1       28.2       35.2       42.3         80       9.5       14.3							
100       4.3       6.5       8.7       10.9       13.0         168       40       11.3       16.9       22.6       28.2       33.9         50       9.4       14.1       18.8       23.5       28.3         80       6.6       9.9       13.1       16.4       19.7         100       5.6       8.4       11.2       14.0       16.8         120       5.0       7.4       9.9       12.4       14.9         219       40       14.1       21.2       28.3       35.3       42.4         50       11.7       17.5       23.4       29.2       35.1         80       8.0       12.0       16.0       20.0       24.1         100       6.8       10.2       13.6       16.9       20.3         120       5.9       8.9       11.9       14.9       17.8         273       40       17.1       25.7       34.2       42.8       51.3         50       14.1       21.1       28.2       35.2       42.3         80       9.5       14.3       19.1       23.8       28.6         100       8.0       12.0							
168       40       11.3       16.9       22.6       28.2       33.9         50       9.4       14.1       18.8       23.5       28.3         80       6.6       9.9       13.1       16.4       19.7         100       5.6       8.4       11.2       14.0       16.8         120       5.0       7.4       9.9       12.4       14.9         219       40       14.1       21.2       28.3       35.3       42.4         50       11.7       17.5       23.4       29.2       35.1         80       8.0       12.0       16.0       20.0       24.1         100       6.8       10.2       13.6       16.9       20.3         120       5.9       8.9       11.9       14.9       17.8         273       40       17.1       25.7       34.2       42.8       51.3         50       14.1       21.1       28.2       35.2       42.3         80       9.5       14.3       19.1       23.8       28.6         100       8.0       12.0       16.0       20.0       24.0							
50     9.4     14.1     18.8     23.5     28.3       80     6.6     9.9     13.1     16.4     19.7       100     5.6     8.4     11.2     14.0     16.8       120     5.0     7.4     9.9     12.4     14.9       219     40     14.1     21.2     28.3     35.3     42.4       50     11.7     17.5     23.4     29.2     35.1       80     8.0     12.0     16.0     20.0     24.1       100     6.8     10.2     13.6     16.9     20.3       120     5.9     8.9     11.9     14.9     17.8       273     40     17.1     25.7     34.2     42.8     51.3       50     14.1     21.1     28.2     35.2     42.3       80     9.5     14.3     19.1     23.8     28.6       100     8.0     12.0     16.0     20.0     24.0	160						
80     6.6     9.9     13.1     16.4     19.7       100     5.6     8.4     11.2     14.0     16.8       120     5.0     7.4     9.9     12.4     14.9       219     40     14.1     21.2     28.3     35.3     42.4       50     11.7     17.5     23.4     29.2     35.1       80     8.0     12.0     16.0     20.0     24.1       100     6.8     10.2     13.6     16.9     20.3       120     5.9     8.9     11.9     14.9     17.8       273     40     17.1     25.7     34.2     42.8     51.3       50     14.1     21.1     28.2     35.2     42.3       80     9.5     14.3     19.1     23.8     28.6       100     8.0     12.0     16.0     20.0     24.0	168						
100     5.6     8.4     11.2     14.0     16.8       120     5.0     7.4     9.9     12.4     14.9       219     40     14.1     21.2     28.3     35.3     42.4       50     11.7     17.5     23.4     29.2     35.1       80     8.0     12.0     16.0     20.0     24.1       100     6.8     10.2     13.6     16.9     20.3       120     5.9     8.9     11.9     14.9     17.8       273     40     17.1     25.7     34.2     42.8     51.3       50     14.1     21.1     28.2     35.2     42.3       80     9.5     14.3     19.1     23.8     28.6       100     8.0     12.0     16.0     20.0     24.0							
120     5.0     7.4     9.9     12.4     14.9       219     40     14.1     21.2     28.3     35.3     42.4       50     11.7     17.5     23.4     29.2     35.1       80     8.0     12.0     16.0     20.0     24.1       100     6.8     10.2     13.6     16.9     20.3       120     5.9     8.9     11.9     14.9     17.8       273     40     17.1     25.7     34.2     42.8     51.3       50     14.1     21.1     28.2     35.2     42.3       80     9.5     14.3     19.1     23.8     28.6       100     8.0     12.0     16.0     20.0     24.0							
219     40     14.1     21.2     28.3     35.3     42.4       50     11.7     17.5     23.4     29.2     35.1       80     8.0     12.0     16.0     20.0     24.1       100     6.8     10.2     13.6     16.9     20.3       120     5.9     8.9     11.9     14.9     17.8       273     40     17.1     25.7     34.2     42.8     51.3       50     14.1     21.1     28.2     35.2     42.3       80     9.5     14.3     19.1     23.8     28.6       100     8.0     12.0     16.0     20.0     24.0							
50     11.7     17.5     23.4     29.2     35.1       80     8.0     12.0     16.0     20.0     24.1       100     6.8     10.2     13.6     16.9     20.3       120     5.9     8.9     11.9     14.9     17.8       273     40     17.1     25.7     34.2     42.8     51.3       50     14.1     21.1     28.2     35.2     42.3       80     9.5     14.3     19.1     23.8     28.6       100     8.0     12.0     16.0     20.0     24.0	219						
80     8.0     12.0     16.0     20.0     24.1       100     6.8     10.2     13.6     16.9     20.3       120     5.9     8.9     11.9     14.9     17.8       273     40     17.1     25.7     34.2     42.8     51.3       50     14.1     21.1     28.2     35.2     42.3       80     9.5     14.3     19.1     23.8     28.6       100     8.0     12.0     16.0     20.0     24.0							
100     6.8     10.2     13.6     16.9     20.3       120     5.9     8.9     11.9     14.9     17.8       273     40     17.1     25.7     34.2     42.8     51.3       50     14.1     21.1     28.2     35.2     42.3       80     9.5     14.3     19.1     23.8     28.6       100     8.0     12.0     16.0     20.0     24.0							
120     5.9     8.9     11.9     14.9     17.8       273     40     17.1     25.7     34.2     42.8     51.3       50     14.1     21.1     28.2     35.2     42.3       80     9.5     14.3     19.1     23.8     28.6       100     8.0     12.0     16.0     20.0     24.0							
50     14.1     21.1     28.2     35.2     42.3       80     9.5     14.3     19.1     23.8     28.6       100     8.0     12.0     16.0     20.0     24.0							
50     14.1     21.1     28.2     35.2     42.3       80     9.5     14.3     19.1     23.8     28.6       100     8.0     12.0     16.0     20.0     24.0	273						
100 8.0 12.0 16.0 20.0 24.0		50					
		80	9.5	14.3	19.1	23.8	28.6
120 7.0 10.5 13.9 17.4 20.9		100	8.0	12.0	16.0	20.0	24.0
		120	7.0	10.5	13.9	17.4	20.9

# 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.

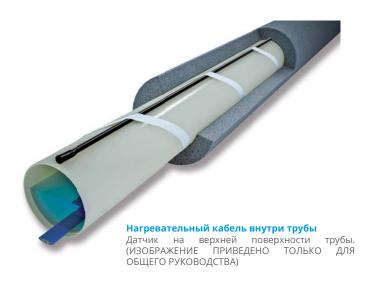
## Для установки используются следующие аксессуары:

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



#### 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.





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

# Управление системой защиты трубопровода от замерзания

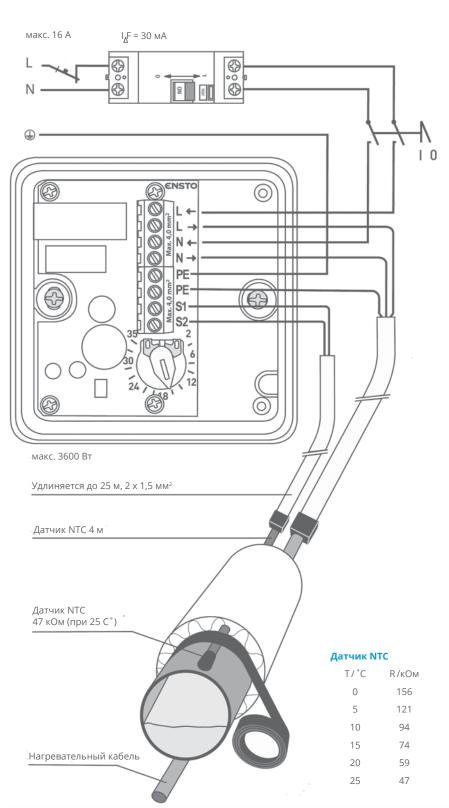
# Терморегулятор ЕСО500



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 беспрерывно работал.

Готовые к установке комплекты Plugʻn 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.



# 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 определяются на основе данных о диаметре и материале трубы и расчете тепловых потерь. Диаметр трубы, толщина теплоизоляционного материала и условия эксплуатации – основные факторы, влияющие на теплопотери.

При расчете теплопотерь предполагается, что теплоизоляция остается сухой и на ней отсутствуют трещины и разрывы. При проектировании и расчете необходимо учитывать коэффициент запаса – 1.3–1.5 х теплопотери (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 внутрь трубы с помощью проходки EFPLV1 / EFPLV1.R (ИЗОБРАЖЕНИЕ ПРИВЕДЕНО ТОЛЬКО ДЛЯ ОБЩЕГО РУКОВОДСТВА)

# Готовые комплекты Plug'n Heat

Готовые к установке комплекты Plugʻn 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 кроншейнам)

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	Мощность	Мощность
MM	Вт/м	Вт/м

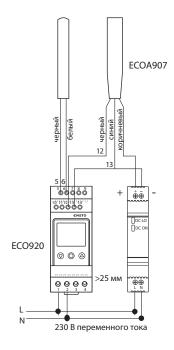
Водостоки и желоба			
Горизонтальный /	< 150	20-60	
вертикальный	130	20 00	
Желоб/водосток			
Горизонтальный	> 150		200
Ендова	> 150		200

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

# PE N SINGOR 1 SUNGOR 2 FISCH HIGH HIGH HIGH SINGOR 1 SUNGOR 2 FISCH HIGH HIGH SINGOR 2 FISCH HI

#### 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

## Монтаж

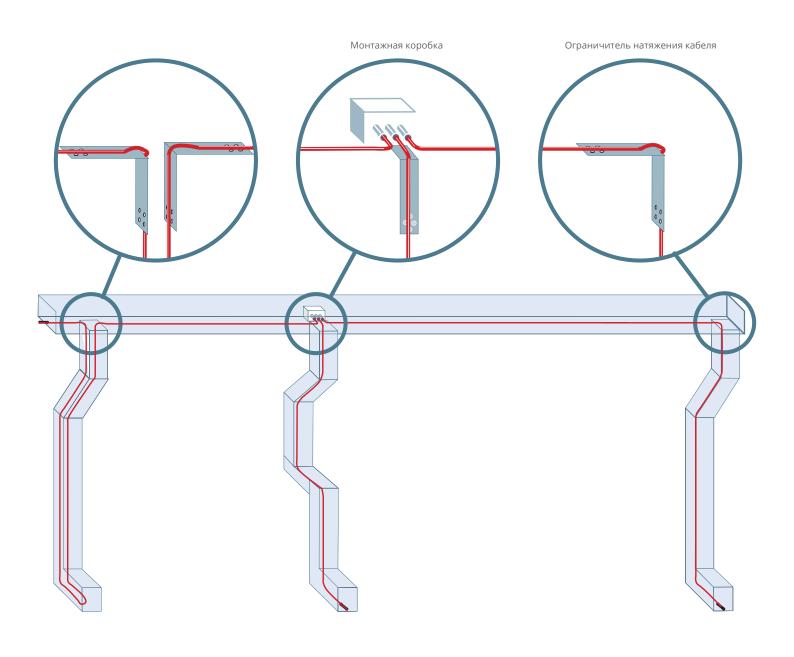
Система антиобледенения состоит из нагревательного кабеля, монтажных аксессуаров и устройства управления.

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 крепежей.

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



Кабель системы антиобледенения и датчик осадков кабель системы антиооледенения и датчик осадков установлены в желобе с помощью крепежной планки PPN6/8. При переходе в водосток кабель монтируется на ограничителе натяжения VP300. Желоба водосточ-ной системы должны быть всегда очищены от листвы 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

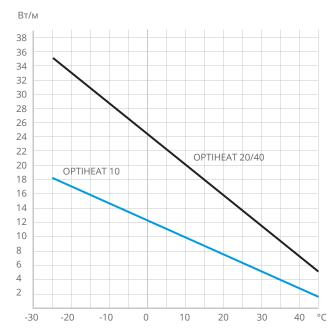
Погонная мощность саморегулирующегося кабеля Optiheat 20/40 составляет 28 Вт/м – 24 Вт/м при температуре окружающей среды –5 °С...+5 °С. При работе в талой воде потребляемая мощность около 30 Вт/м.

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 КОТ21508 с помощью комплекта ЕFPLP2. 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 ECO910, ECO920 или ECO900. 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 M	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 Bт/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:  $5.2 \text{ м} \times 0.3 \text{ м} = 1.6 \text{ м}^2$ Потребляемая мощность:

 $1,6 \text{ M}^2 \times 200 \text{ BT/M}^2 = 320 \text{ BT}$ 

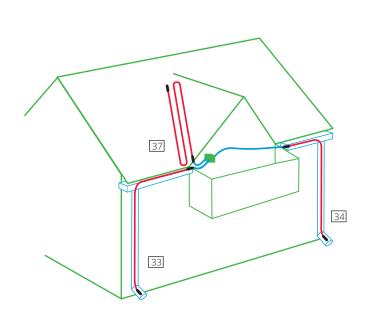
Необходимая длина нагревательного кабеля:

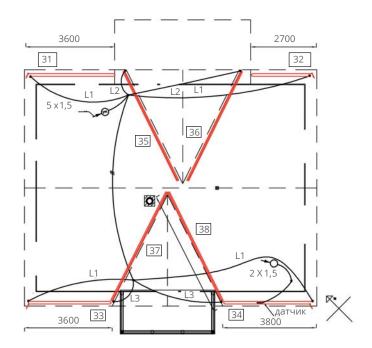
320 Bt / 20 Bt/m = 16 m

(Мощность при рабочей температуре  $16 \text{ M} \times 25 \text{ BT/M} = 400 \text{ BT}$ Монтажный интервал:

 $1.6 \text{ M}^2 / 16 \text{ M} = 0.1 \text{ M} = 10 \text{ CM}$ 

	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):

$$4 \times 25 \text{ M} + 2 \times 5.8 \text{ M} + 3 \times 6.7 \text{ M} \approx 132 \text{ M}$$

Нагревательный кабель зоны (A + B): длина 2 x 132 м = 264 м

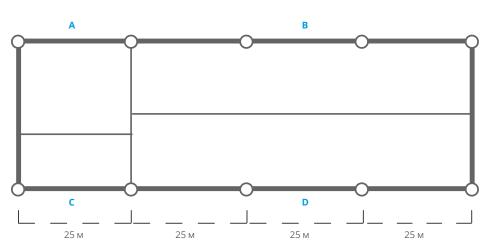
Расчетная мощность зоны А + В:

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

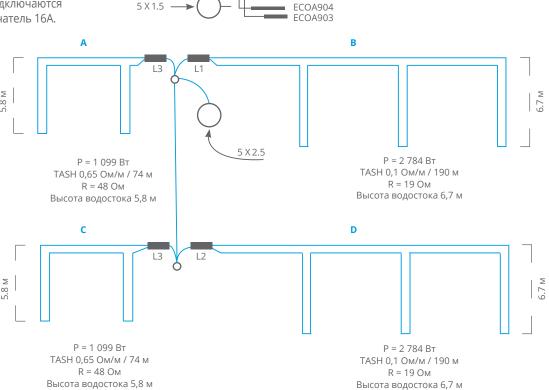
Общая мощность:

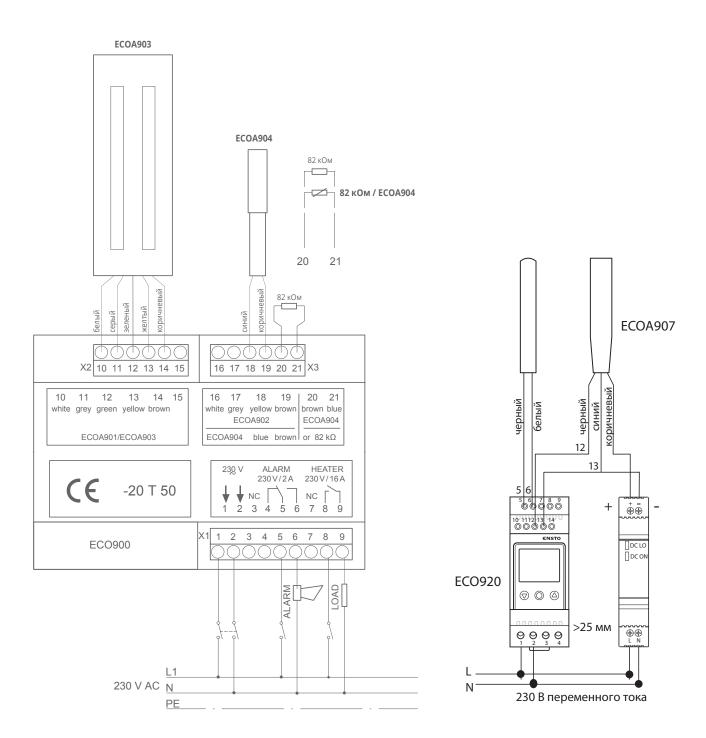
$$(A + B + C + D) = 7920 BT$$

Нагревательные кабели подключаются через автоматический выключатель 16А.



В данном примере управление осуществляется с помощью ECO900+ECOA903+ECOA904, но можно также использовать ECO920 и ECOA907.





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 m = 74 m	2 x 95 м = 190 м
Сопротивление нагревательного кабеля	(230B) <sup>2</sup> / (1110 BT x 74 м) ≈ 0,64 Ом/м	(230В)² / (2850 Вт х 190 м) ≈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 (A+B+C+D)	2 x (1 099 BT + 2 784 BT) = 7 766 BT	

# Наружные территории

# Расчет и проектирование

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

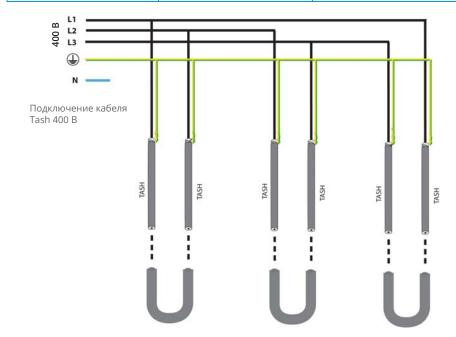
Особенности объекта, назначение и структура наружной территории определяют основные параметры для проектирования. При разработке системы антиобледенения необходимо учитывать, что обогреваемая территория должна иметь эффективную систему отвода талых вод.

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/м²		
Тротуар (защищенный от ветра)	150–200		
Тротуар (незащищенный)	200-250		
Наружное крыльцо и входная гр	руппа	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.	
laты системы антиобледенения Простота установки. Фиксированная мощность на квадратный метр		Подходит для площадок любых размеров. Бетон и песок	
Кабели постоянного сопротивления (Tash)	Низкая стоимость кабеля. Требует тщательного планирования	Различные виды площадок. Большие площади. Бетон и песок	



10 Ом/м

	230 B			400 B
Вт/м	длина,	мощность,	длина,	мощность,
	M	Вт	M	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

6 Ом/м

	230 B			400 B
Вт/м	длина,	мощность,	длина,	мощность,
	M	Вт	M	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).

1,5 Ом/м 1 Ом/м 3 Ом/м

	230 B			400 B
Вт/м	длина,	мощность,	длина,	мощность,
	M	Вт	M	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

	230 B		400 B	
Вт/м	длина,	мощность,	длина,	мощность,
	M	Вт	М	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

	230 B		400 B	
Вт/м	длина,			
	М	Вт	M	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 0,65 Ом/м 0,45 Ом/м

		230 B		400 B
Вт/м	длина,	мощность,	длина,	мощность,
	M	Вт	M	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

		230 B		400 B
Вт/м	длина,	мощность,	длина,	мощность,
	М	Вт	М	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

		230 B		400 B
Вт/м	длина,	мощность,	длина,	мощность,
	M	Вт	M	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 0,21 Ом/м 0,17 Ом/м

	:	230 B		400 B
Вт/м	длина,	мощность,	длина,	мощность,
	M	Вт	М	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

		230 B		400 B
Вт/м	длина,	мощность,	длина,	мощность,
	М	Вт	М	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

		230 B		400 B
Вт/м	длина,	мощность,	длина,	мощность,
	M	Вт	М	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

		230 B		400 B
Вт/м	длина,	мощность,	длина,	мощность,
	M	Вт	M	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

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

0,05 Ом/м

# 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 ECO900 с комплектом датчиков или терморегулятором ECO910.

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 ECO910, 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 x 3,6 κBτ = 21,6 κBτ

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:

 $24 \text{ M} \times 4 \text{ M} \times 400 \text{ BT/M}^2 = 38,4 \text{ KBT}$ 

Управление осуществляется метеостанцией ECO900. 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 x 2921 Bт = 35,05 кВт

Мощность на квадратный метр:

 $35,05 \text{ kBT} / 96 \text{ m}^2 = 365 \text{ BT/m}^2$ 

Шаг укладки:  $8 \text{ m}^2 / 122 \text{ м} = 6.5 \text{ см}$ 

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
- Песок
- . Мат ULLA для систем антиобледенения
- 5. Датчик снега и льда
- б. Датчик температуры и влажности
- 7. Асфальт

(ИЗОБРАЖЕНИЕ ПРИВЕДЕНО ТОЛЬКО ДЛЯ ОБ-ЩЕГО 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!), укладывающийся под материалом покрытия. Система более экономична и эффективна, если площадка дополнительно теплоизолируется

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

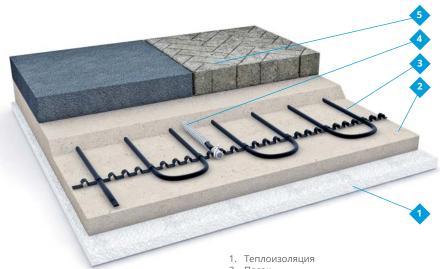
#### Установка в песок

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.

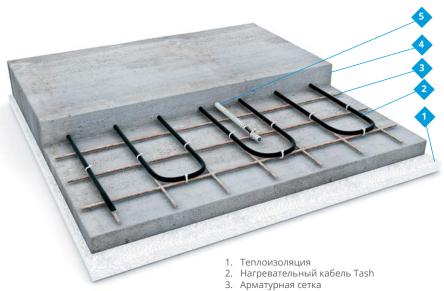
#### Установка в бетон

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



- Песок
- Мат ULLA для систем антиобледенения
- Датчик температуры
- Плитка, асфальтовое или бетонное

(ИЗОБРАЖЕНИЕ ПРИВЕДЕНО ТОЛЬКО ДЛЯ ОБ-ЩЕГО РУКОВОДСТВА)



- Бетон
- Латчик температуры (ИЗОБРАЖЕНИЕ ПРИВЕДЕНО ТОЛЬКО ДЛЯ ОБ-ЩЕГО РУКОВОДСТВА)

# Система антиобледенения парковочных зон

# С использованием кабелей постоянного сопротивления Tash

#### Пример Наружная территория 155 м<sup>2</sup> Установка в бетон

Площадь обогреваемой поверхности 155  $\text{м}^2$ , выбранная мощность: 300  $\text{Вт/м}^2$ . Расчетная мощность:

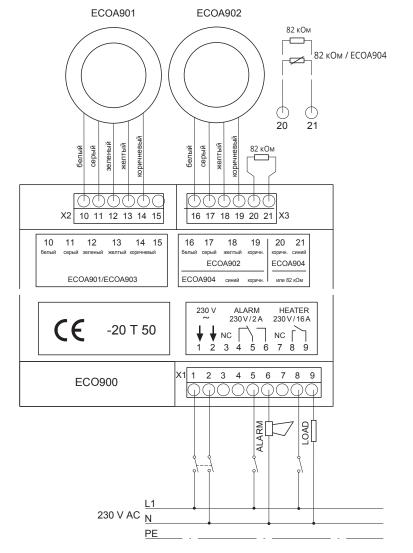
 $155 \text{ m}^2 \text{ x } 300 \text{ BT/m}^2 = 46.5 \text{ kBT}.$ 

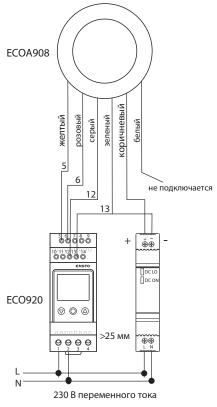
Максимально допустимая погонная мощность кабеля Tash при укладке в бетон составляет 30 Вт/м. Таким образом, расчетный шаг укладки кабеля составит 30 Вт/м / 300 Вт/м $^2$  = 0,10 м. Общая длина нагревательного кабеля может быть в этом случае минимум 155 м $^2$  / 0,1 м = 1550 м.

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 ЕСО900.



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:

 $10 \times 0.9 \text{ M} \times 0.5 \text{ M} = 4.5 \text{ M}^2$ 

Выбранная выходная мощность системы:  $300 \text{ BT/m}^2$ , расчетная мощность:

 $4,5 \text{ M}^2 \times 300 \text{ BT/M}^2 = 1350 \text{ BT}$ 

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

 $30 \text{ BT/m} / 300 \text{ BT/m}^2 = 0.10 \text{ M}$ 

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

 $5 \times 0.9 \text{ M} = 4.5 \text{ M}$ 

Общая длина нагревательного кабеля составляет:

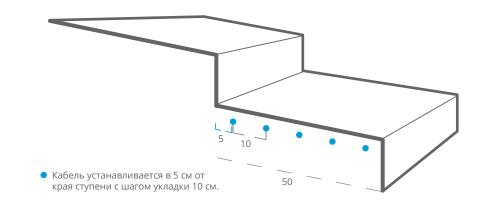
- 10 ступеней х 4,5 м = 45 м
- подступенок 9 x 0,15 м = 1,35 м
- возврат в точку подключения
- 9 x 0,5 + 9 x 0,15 = 5,8 м. Итого: 52 м

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)



# 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/м<sup>2</sup> (в зависимости от температурного режима внутри морозильной камеры). Шаг укладки кабеля 35-50 см.

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

#### Пример

Температура, поддерживаемая в морозильной камере, -25 °C

Температура грунта +4 °C

Коэффициент теплопроводности конструкции пола 0.1 Вт/м<sup>2</sup> °С

Тепловые потери пола:

$$\Phi/A = 29 \, ^{\circ}C \times 0.1 \, BT/M^2 \, ^{\circ}C = 2.9 \, BT/M^2$$

Φ/A=dT x U

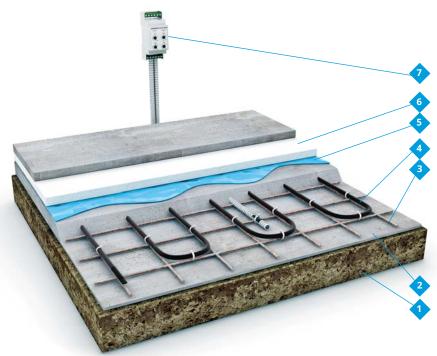
dT - разность температур холодного помеще-

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 надлежащее функционирование дверей.



- Грунт/гравий
- 2. Бетон
- Арматурная сетка
- 4. Нагревательные кабели Tash или Tassu
- 5. Гидроизоляционный слой
- 6. Теплоизоляция
- 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.

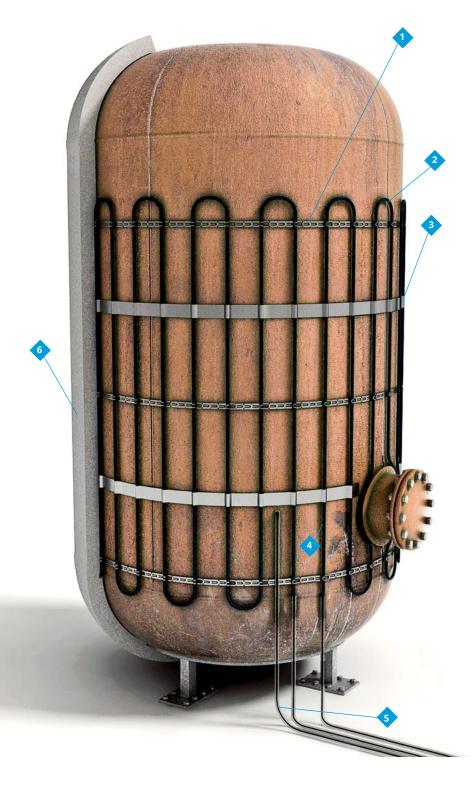
При выборе нагревательного кабеля необходимо учитывать все возможные тепловые потери резервуара и его основания. Величина тепловых потерь зависит от формы резервуара, его размера, типа установки (фундамент или стойка), толщины используемой изоляции, требуемой температуры и температуры окружающей среды.

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 требующейся. 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 х 2 м, 2 м², 600 Вт	1/6
ULLA300.3	64 100 81 688 037	0,95 х 3 м, 3 м², 900 Вт	1/6
ULLA300.4	64 100 81 688 044	0,95 х 4 м, 4 м², 1200 Вт	1/6
ULLA300.5	64 100 81 688 051	0,95 х 5 м, 5 м², 1400 Вт	1/6
ULLA300.6	64 100 81 688 068	0,95 х 6 м, 6 м², 1800 Вт	1/6
ULLA300.7	64 100 81 688 075	0,95 х 7 м, 7 м², 1900 Вт	1/6
ULLA300.8	64 100 81 688 082	0,95 х 8 м, 8 м², 2500 Вт	1/6
ULLA300.9	64 100 81 688 099	0,95 х 9 м, 9 м², 2800 Вт	1/6
ULLA300.10	64 100 81 688 105	0,95 х 10 м, 10 м², 3000 Вт	1/6
ULLA300.11	64 100 81 688 112	0,95 х 11 м, 11 м², 3100 Вт	1/6
ULLA300.12	64 100 81 688 129	0,95 x 12 м, 12 м², 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 двужильный 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 (ММЈ 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 Plugʻn Heat внутрь водопроводной трубы диаметром 1/2", 3/4" и 1". EFPLV1.R – комплект для ввода кабеля Optiheat 10 и Plugʻn 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 кабеля на 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 крепёжная 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 РРN12 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 x 50 м	1/10
SV10	64 186 77 631 795	Оцинкованная сетка 50 мм x 10 м	1/10
XBC1230	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 крежная 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	





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°С...+35°С. Датчик 4 м (47 кОм при +25°С), возможность удлинения до 25 м ММЈ 2 х 1,5 мм<sup>2</sup>. 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 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 16A, резистивная нагрузка. Макс. нагрузка 3600 Вт. Номинальное напряжение 230 В. Датчик: 4 м (47 кОм при +25°С), 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 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°С до +10°С.

Тип	Код GTIN	Описание	Кол-во в упаковке
ECO920	64 186 77 639 227	Терморегулятор для систем антиобледенения с ЖК-дисплеем	1/10
ECOA907	64 186 77 639 234	Датчик влажности для водосточных систем	1/12
ECOA908	64 186 77 639 241	Датчик температуры и влажности для площадок	1/10
ECOA909	64 186 77 639 302	Датчик NTC, 10 кОм/25°C, 6 м	1/10

#### Терморегулятор ЕСО900

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
ECOA901	64 186 77 630 873	Обогреваемый датчик осадков для наружных территорий	1/128
ECOA902	64 186 77 630 880	Датчик температуры для наружных территорий	1/128
ECOA903	64 186 77 630 897	Обогреваемый датчик осадков для водосточных желобов	1/180
ECOA904	64 186 77 630 903	Температурный датчик для водостоков/желобов	1/180















# Индекс

## Указатель типов изделий

#### Тип стр. ALU50 42 ECO500 42 ECO900 42 ECO910 42 42 ECO920 ECOA901 42 ECOA902 42 ECOA903 42 ECOA904 42 ECOA907 42 ECOA908 42 ECOA909 42 EFPLP1 41 EFPLP2 41 EFPLP3 41 EFPLP5 41 EFPLV1 41 EFPLV5 41 41 EFPO10 EFPO20 41 EFPO20.250 41 EFPORAMP 41 EFPPH10 40 EFPPH12 40 EFPPH15 40 EFPPH2 40 EFPPH20 40 EFPPH3 40 EFPPH4 40 EFPPH5 40 EFPPH6 40 EFPPH8 40 42 LT20 PPN6 42 PPN8 42 PPN10 42 PPN12 42 SV10 42 TASH0.05 41 TASH0.1 41 TASH0.17 41 41 TASH0.21 41 TASH0.32 TASH0.45 41 TASH0.65 41 TASH0.82 41 TASH1 41 TASH1.5 41 TASH10 41 TASH3 41 TASH6 41 ULLA300.10 40 ULLA300.11 40 ULLA300.12 40 ULLA300.2 40 ULLA300.3 40 ULLA300.4 40 ULLA300.5 40 ULLA300.6 40 ULLA300.7 40 ULLA300.8 40 ULLA300.9 40 VP300 42 XBC1230 42

#### Указатель SSTL-кодов

Указатель SSTL-	кодов
Код SSTL	стр.
04 301 32	41
04 301 50	41
04 301 51	41
04 301 55	41
04 301 56	41
04 301 57	41
04 301 58	41
04 301 59	41
04 301 60	41
04 301 61	41
04 301 63	41
04 301 64 04 301 66	41
04 310 39	42
04 313 02	41
04 313 10	41
04 313 20	41
04 313 32	41
04 313 87	41
04 313 89	41
04 313 90	41
04 313 91	41
04 313 94	41
04 313 95	41
13 035 00	42
13 035 01	42
13 290 02	42
13 290 60	42
13 290 61	42
35 300 20	42
35 300 21	42
35 300 22	42
35 300 23	42
35 300 24	42
35 300 60 35 300 80	42
26 210 96	42
26 210 97	42
26 210 98	42
26 213 00	42
52 493 20	41
52 493 21	41
52 493 22	41
81 684 22	40
81 684 23	40
81 684 24	40
81 684 25	40
81 684 26	40
81 684 28	40
81 684 30	40
81 684 32	40
81 684 35	40
81 684 40	40
81 688 02	40
81 688 03	40
81 688 04	40
81 688 05	40
81 688 06	40
81 688 07	40
81 688 08	40
81 688 09	40
81 688 10	40
81 688 11 81 688 12	40

81 688 12

40

#### Указатель GTIN-кодов

Указатель Стім-	Кодов
Код GTIN	стр.
64 100 04 301 326	41
64 100 04 301 500	41
64 100 04 301 517	41
64 100 04 301 555	41
64 100 04 301 562	41
64 100 04 301 579	41
64 100 04 301 586	41
64 100 04 301 593	41
64 100 04 301 609	41
64 100 04 301 616	41
64 100 04 301 630	41
64 100 04 301 647	41
64 100 04 301 661	41
64 100 04 313 107	41
64 100 04 313 107	41
64 100 13 290 611	41
64 100 81 684 220	40
64 100 81 684 244	40
64 100 81 684 268	40
64 100 81 684 305	40
64 100 81 684 350	40
64 100 81 684 404	40
64 100 81 688 020	40
64 100 81 688 037	40
64 100 81 688 044	40
64 100 81 688 051	40
64 100 81 688 068	40
64 100 81 688 075	40
64 100 81 688 082	40
64 100 81 688 099	40
64 100 81 688 105	40
64 100 81 688 112	40
64 100 81 688 129	40
64 186 77 630 002	41
64 186 77 630 019	41
64 186 77 630 026	41
64 186 77 630 033	41
64 186 77 630 767	41
64 186 77 630 866	42
64 186 77 630 873	42
64 186 77 630 880	42
64 186 77 630 897	42
64 186 77 630 903	42
64 186 77 631 702	42
64 186 77 631 764	42
64 186 77 631 771	42
64 186 77 631 795	42
64 186 77 632 082	41
64 186 77 635 830	42
64 186 77 636 141	42
64 186 77 637 766	42
64 186 77 637 773	42
64 186 77 638 671	40
64 186 77 638 688	40
64 186 77 638 695	40
64 186 77 638 701	40
64 186 77 639 180	41
64 186 77 639 197	41
64 186 77 639 159	41
64 186 77 639 227	42
64 186 77 639 234	42
64 186 77 639 241	42
64 186 77 639 302	42
64 186 77 639 333	41
	**

Примечания			



# **ENSTO**

**OOO «Энсто Рус»** 198205, Санкт-Петербург Таллинское шоссе, д. 206 ensto.russia@ensto.com **ООО «Энсто Рус»** 105062, Москва Подсосенский пер., д. 20, стр. 1 ensto.russia@ensto.com



f in Tou