



## **1. Сведения об изделии**

### **1.1. Наименование и тип**

Саморегулируемый нагревательный кабель тип DEVIpipeheat™ 10, модификация DEVIpipeheat™ 10 V2 w/plug (далее по тексту - DEVIpipeheat™ 10 V2 w/plug).

### **1.2. Изготовитель**

Фирма: “Danfoss A/S”, Nordborgvej 81,6430 Nordborg, Дания.

### **1.3. Продавец**

ООО “Данфосс“, 143581, Российская Федерация, Московская область, город Истра, деревня Лешково, д. 217, тел. +7 495 792 5757, факс +7 495 926 7364.

### **1.4. Дата изготовления**

Дата изготовления нагревательного кабеля указана на этикетках, расположенных на упаковке и соединительной муфте изделия.

## **2. Назначение изделия**

Нагревательный кабель DEVIpipeheat™ 10 V2 w/plug применяется для обогрева трубопроводов различного назначения:

-Бытовые и промышленные водопроводы (защита от замерзания). При обогреве трубопроводов питьевого водоснабжения нагревательный кабель (модификация V2) следует устанавливать на внешней поверхности труб;

-Топливопроводы (защита от парафинизации, от загущения продукта);

-Продуктопроводы (поддержание необходимой температуры перекачиваемого продукта);

-Канализационные трубопроводы;

-Дренажные системы кондиционеров (защита от замерзания) и т.д.

Кабель поставляется в виде нагревательных секций фиксированной длины с подсоединённым холодным 3х-жильным питающим кабелем и установленной сетевой вилкой Schuko. Рекомендуется применять терморегулятор с датчиком температуры на проводе для поддержания требуемой температуры и отключения системы обогрева в тёплое время года.

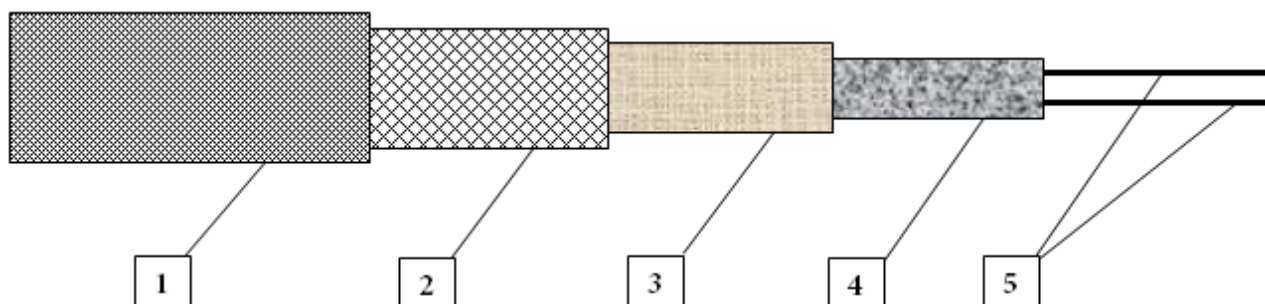
DEVIpipeheat™ 10 V2 w/plug – это готовая к установке нагревательная секция фиксированной длины (от 2 м до 25 м, 11 типоразмеров), изготовленная на основе экранированного саморегулируемого нагревательного кабеля параллельного типа DEVIpipeheat™ 10 V2 с подсоединённым кабелем питания и евровилкой с одного конца и с концевой муфтой, установленной на противоположном конце нагревательной секции (см. фото). Термоусадочные переходная и концевая муфты гидроплотные. Концевая муфта обеспечивает надёжную гидроизоляцию при установке кабеля внутри напорных водопроводных труб.



Для установки кабеля внутри трубы с напорной водой следует применить специальную герметичную затягивающуюся муфту (код товара 140F0956), имеющую две установочные резьбы для труб 3/4" и 1". Кабель обладает достаточной жёсткостью, которая упрощает прокладку внутри трубы.

### 3. Описание и работа

Устройство нагревательного кабеля DEVIpipeheat™ 10 V2 показано на схеме:



- 1 – внешняя оболочка из термоэластопласта (ТРЕ), голубая
  - 2 – экранирующая алюминиевая фольга с медным дренажным проводом
  - 3 – внутренняя изоляция тепловыделяющей матрицы из термоэластопласта
  - 4 – саморегулирующаяся тепловыделяющая матрица (электропроводный полиолефин)
  - 5 – токопроводящие шины «ноль», «фаза»: 0,56 мм<sup>2</sup> из 7 скрученных медных лужёных проволок
- Внешняя оболочка устойчива к воздействию воды (IP X7).

Тепловыделяющая матрица является температурно-зависимым элементом сопротивления с положительным ТКС (температурным коэффициентом сопротивления).

Две гибкие медные шины «ноль» - «фаза» вплавлены в матрицу и, таким образом, обеспечивают подвод питания к тепловыделяющей матрице.

#### **Принцип работы саморегулируемого нагревательного кабеля DEVIpipeheat™ 10 V2**

Нагревательный кабель DEVIpipeheat™ 10 V2 представляет собой гибкое протяжённое изделие со встроенным нагревательным элементом. Принцип действия кабеля – выделение джоулева тепла при

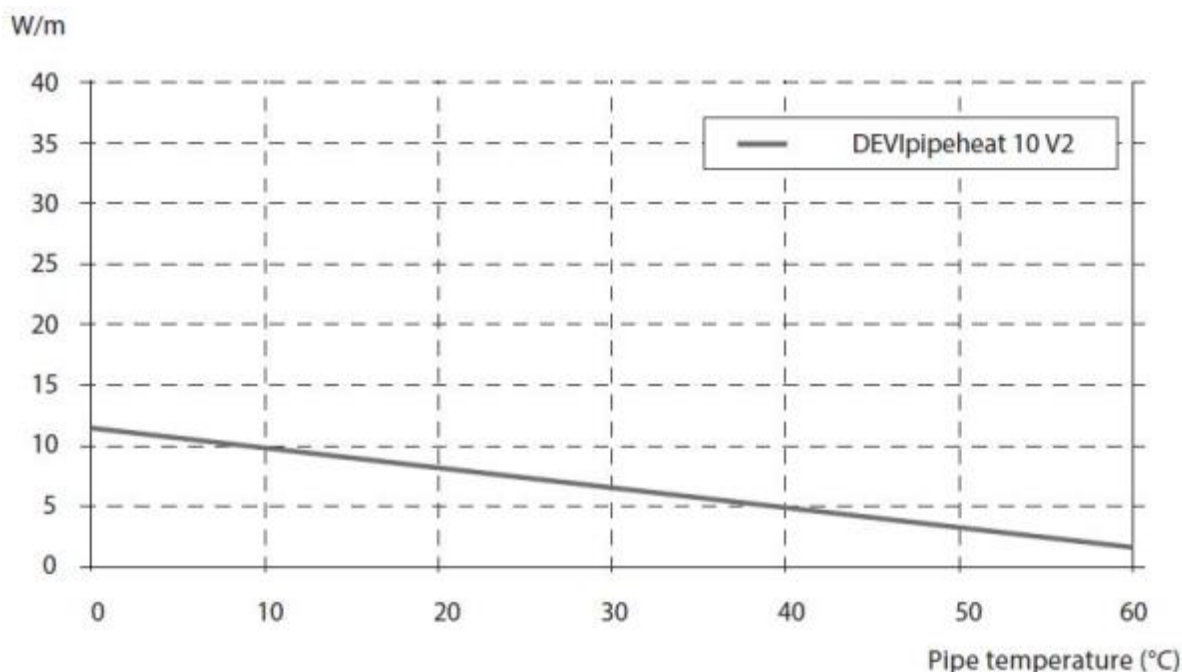
протекании электрического тока через тепловыделяющую матрицу. Каждая нагревательная секция имеет номинальную линейную мощность теплоотдачи 10 Вт/м (допустимый разброс значений 8,5...13,5 Вт/м) на воздухе при температуре +10°C и напряжении 230 В при условии установки кабеля на поверхность трубы с протекающей водой под теплоизоляцию путём проклейки его алюминиевой клейкой лентой по всей длине.

Нагревательным элементом является пластиковая матрица (температурно-зависимый элемент сопротивления), содержащая в себе мелкодисперсный графит, которая расположена между двумя параллельными медными проводниками (шинами). При увеличении температуры матрицы происходит ее расширение. Соответственно увеличивается расстояние между зёрнами графита и уменьшается количество токопроводящих цепочек. В результате электросопротивление кабеля возрастает, а его мощность падает. При уменьшении температуры наблюдается обратная картина. Этим объясняется эффект саморегулирования.

Принцип работы саморегулирующейся тепловыделяющей матрицы кабеля представлен на рисунке:



Кабель реагирует на изменение температуры в каждой отдельной точке. В результате отсутствует вероятность перегрева отдельных участков кабеля. Так как ток в саморегулирующемся кабеле замыкается параллельно через пластиковую матрицу, то рабочее напряжение (230 В) может быть подано на кабель практически любой длины. Максимальная длина изготовленной для установки кабельной секции ограничена лишь допустимой токовой нагрузкой на медные шины и предельно допустимым пусковым током, не приводящим к разрушению контакта между медными шинами и пластиковой матрицей и к необратимым изменениям структуры самой матрицы. Максимально допустимая длина нагревательной секции зависит также от температуры кабеля в момент подачи напряжения. Номенклатура поставляемых длин готовых к установке нагревательных секций изделия DEVipeheat™ 10 V2 w/plug включает 11 типоразмеров, от 2 м до 25 м. Соответственно диапазон номинальной мощности теплоотдачи при напряжении питания 230 В: от 20 Вт до 250 Вт. Следует отметить, что при необходимости обогрева труб протяжённостью более 25 метров можно приобрести этот тип кабеля, который поставляется на катушках "в нарезку": DEVipeheat™ 10 V2 Cut-to-length (код товара 98300019). При этом заметим, что при установке кабеля внутри тубы с медленнотекущей водой максимальная длина нагревательной секции не должна превышать 60 м. На графике представлена зависимость линейной мощности тепловыделения сухого кабеля от температуры при его установке на поверхности трубы с протекающей водой:



### Маркировка и упаковка

На поверхности кабеля нанесена маркировка, обозначающая его тип, номинальное напряжение питания, номер серии, метки длины.

Нагревательные секции DEVIpipeheat™ 10 V2 w/plug упакованы в пластиковые пакеты. Поставляются в картонных коробках.

На упаковке имеется этикетка с информацией о типе кабеля, его номинальной мощности, рабочем напряжении, коде товара, сертификации.

### 3.3. Технические характеристики

Номинальное напряжение питания	230 В ~
Номинальная линейная мощность (мин./макс.)	10 Вт/м (8,5...13,5 Вт/м) при 10°C снаружи трубы, 230 В~
Поперечный размер	5,3 x 7,8 мм
Внутренняя изоляция	Полиолфин (ТРО)
Оболочка	Термоэластопласт (ТРЕ), цвет - голубой
Макс. допустимая температура оболочки (кабель вкл./выкл.) при установке на трубу	65°C/65°C
Минимальная наружная температура при установке	-5°C
Токоведущие шины кабеля	20 AWG, 0,56 мм <sup>2</sup> , многожильные, из 7 скрученных медных лужёных проволок
Максимальное сопротивление экрана	18,2 Ом/км
Перекрытие экрана	100%, алюминиевая фольга
Питающий "холодный" конец	2,0 м; 3 x 0,75 мм <sup>2</sup> + вилка "Schuko"
Степень защиты IP	IPX7

Сертифицирован	ТР ТС, УСЭиГТ, NEMKO, IEC 60800, VTT, EAC, CE
Минимальный радиус изгиба	25 мм по внутренней поверхности дуги изгиба
Длина нагревательного кабеля	4 м
Номинальная мощность секции при 10°C снаружи трубы, 230 В~	40 Вт

Дополнительные технические характеристики

Масса 1 метра кабеля	0,065 кг
----------------------	----------

#### 4. Указания по монтажу и наладке

В некоторых случаях использования нагревательных кабелей, например, при монтаже на водопроводных трубах, с целью предотвращения замерзания прокачиваемой жидкости, определяющим параметром может быть длина нагревательной секции. При выборе нагревательных кабелей необходимо учитывать допустимый разброс параметров, приведённых в технических характеристиках, и возможные отклонения напряжения питающей сети.

#### Расчёт длины нагревательной секции кабеля

При монтаже на трубопроводе, с целью предотвращения замерзания, определяющим параметром является длина нагревательной секции. При расчёте необходимой длины нагревательной секции, устанавливаемой на участок трубопровода определённой длины, следует:

1. Рассчитать погонные теплотери трубопровода (Вт/м), воспользовавшись формулой или таблицей из Технического каталога DEVI «Системы обогрева», раздел «Обогрев трубопроводов», изд. DEVI, 2021. Для некоторых задач кабельного обогрева можно использовать данные погонных теплотерь трубопровода (Вт/м), представленных в таблице настоящего раздела.
  2. Выбрать способ расположения нагревательного кабеля: внутри трубы или снаружи. При выборе нагревательных кабелей необходимо учитывать, что в воде (внутри трубы) мощность теплоотдачи саморегулирующихся кабелей возрастает примерно в 2 раза по сравнению с «сухим» кабелем. Например, при температуре +5°C и напряжении 230 В кабель DEVIpipeheat™ 10 V2 w/plug имеет линейную теплоотдачу 11 В/м в сухом состоянии и более 20 Вт/м в мокром.
  3. Определить превышение необходимой длины нагревательного кабеля по сравнению с обогреваемой длиной трубопровода: теплотери в реальных условиях эксплуатации трубопровода (с учетом параметров предполагаемой теплоизоляции) должны компенсироваться теплоотдачей кабеля с 30%-ным запасом. Если расчётные погонные теплотери меньше 8,5 Вт/м, достаточно проложить снаружи вдоль трубы одну линию кабеля; если теплотери больше, то следует выбрать другую схему обогрева – две и более параллельных линий кабеля или намотка спиралью. Получив отношение между величиной расчётных погонных теплотерь теплоизолированной трубы (Вт/м) с 30%-ным запасом и удельной теплоотдачей кабеля в типовых условиях эксплуатации (значение определяется по графику для DEVIpipeheat™ 10 V2, см. раздел "Описание и работа"), в таком же отношении берётся превышение необходимой длины кабеля над длиной обогреваемого участка трубопровода.
- Теплотери 1 метра труб (Вт/м) разного диаметра в зависимости от условий установки. Коэффициент теплопроводности теплоизоляции 0,035 Вт/(м\*К).



Диаметр трубы, мм	Труба с теплоизоляцией в воздухе			Труба без теплоизоляции в земле		
	Толщина теплоизоляции (мм)			Глубина залегания в земле (см)		
	25 мм	40 мм	50 мм	50 см	80 см	100 см
28 мм	5,0	5,0	4,5	6,0	5,5	5,0
32 мм	7,0	6,0	5,5	7,5	7,0	6,0
39 мм	8,0	7,0	6,5	8,0	7,5	6,5
52 мм	10,0	7,5	7,0	10,0	8,0	7,0
78 мм	12,0	9,0	7,5	16,0	13,0	11,0
104 мм	14,0	11,0	9,0	20,0	16,0	14,0

Наиболее эффективный способ обогрева труб при отрицательной температуре воздуха – ввод нагревательного кабеля во внутреннее пространство трубы. На картинке показан участок обогрева трубы с краном, расположенным на улице; нагревательный кабель продвинут по трубе так, что концевая муфта упирается в кран водоснабжения. Кран желательно теплоизолировать.



#### 4.2 Меры безопасности

Установка и подключение системы должны производиться в соответствии с:

- Правилами устройства электроустановок, ПУЭ, изд.7, Главгосэнергонадзор, Москва, 2008-2012 гг.;
- Строительными нормами и правилами, СНиП 41-01-2003, «Отопление, вентиляция и кондиционирование», Госстрой России;
- ГОСТ Р 50571.25-2001, «Электроустановки зданий», часть 7. Требования к специальным электроустановкам. Электроустановки зданий и сооружений с электрообогреваемыми полами и поверхностями.

Нагревательный кабель должен использоваться строго по назначению в соответствии с указанием в технической документации.

К монтажу и эксплуатации нагревательных кабелей DEVIpipeheat™ 10 V2 w/plug допускается персонал, изучивший его устройство и правила техники безопасности.

#### 4.3 Подготовка к монтажу

1. Прежде, чем приступать к монтажу, необходимо проверить комплектность и внимательно изучить имеющуюся инструкцию.
2. Далее, необходимо убедиться, что электрические параметры кабеля соответствуют заявленным. Для этого измеряют сопротивление нагревательной жилы (с помощью измерителя сопротивлений или универсального тестера) и проверяют отсутствие утечек между нагревательной жилой и экраном кабеля (мегаомметр с измерительным напряжением 500-1000 В). Сопротивление изоляции должно быть не менее 20 Мом.
3. Основание, на которое укладывается кабель, должно быть очищено от мусора и острых предметов. При проведении строительных работ разными специалистами возникает вероятность повреждения кабельной электрической системы обогрева (КЭСО). Чтобы избежать этого, специалисты должны быть проинформированы о том, где установлена скрытая КЭСО.

#### 4.4 Проведение монтажных работ

Нагревательный кабель должен применяться согласно рекомендациям DEVI™. Для подключения к питающей сети переменного тока 230 В можно использовать сетевой 3-жильный силовой кабель с евровилкой Schuco. Подключение можно производить также стационарно через терморегулятор. Все подсоединения следует производить в соответствии с действующими правилами ПУЭ, изд.7.

Установка нагревательного кабеля DEVIpipeheat™ 10 V2 w/plug и всех прочих составляющих КЭСО производится с соблюдением следующих положений:

1. Подключение нагревательного кабеля должен производить только квалифицированный электрик.
2. Радиус поворота кабеля по его внутренней изогнутой поверхности оболочки не должен быть менее 2,5 см.
3. Допустимо пересечение линий нагревательного кабеля между собой (только для саморегулируемого кабеля!).
4. Нагревательный кабель должен быть заземлен в соответствии с действующими правилами ПУЭ, изд.7 и ГОСТ Р 50571.25-2001.
5. Рекомендуется греющую часть кабеля укладывать целиком внутри трубы.
6. Запрещается подвергать нагревательный кабель чрезмерным механическим воздействиям. Необходимо предохранять изоляцию кабеля от повреждений.
7. Перед и после укладки кабеля следует замерить омическое сопротивление нагревательного элемента кабеля и сопротивление изоляции оболочки. Сопротивление нагревательного элемента (с учётом температуры окружающей среды) следует сопоставить с табличными значениями для выбранной температуры и вида среды, окружающей кабель. Сопротивление изоляции проверяют специальным прибором (мегаомметром) с рабочим напряжением не менее 1000 В.
8. При включении через терморегулятор датчик температуры устанавливается в предположительно самом холодном месте трубы. Провод датчика температуры можно удлинить до 50 м двужильным неэкранированным проводом с сечением жилы не менее 0,75 мм<sup>2</sup>.
9. При расчетах теплотерь водопроводных труб рекомендуется пользоваться данными вышеприведённой таблицы. В ней приведены погонные теплотери трубы (Вт/м) в зависимости от условий её установки.
10. Электрические подключения необходимо производить через автоматический выключатель и устройство защитного отключения (УЗО) с номинальным отключающим дифференциальным током не более 30 мА (10 мА для ванных комнат). В системах с применением большого количества нагревательных кабелей (большая мощность и сила тока) параметры УЗО могут отличаться от указанных (см. ПУЭ, изд.7).
11. При установке нагревательного кабеля на внешней поверхности трубы под теплоизоляцию закрепление его производится при помощи металлической самоклеющейся ленты. Кабель проклеивается вдоль всей длины без промежутков.
12. Необходимо начертить план с указанием мест расположения соединительной и концевой муфт, холодного конца и нагревательной части кабеля.
13. Запрещается укладывать кабель при температуре окружающего воздуха ниже -5 °С.
14. Укладка при достаточно низких температурах, близких к предельно допустимой, может представлять сложность, так как пластиковые изоляционные оболочки и тепловыделяющая матрица кабеля становятся жёсткими. При необходимости, эта проблема решается путем размотки кабеля и подключением через УЗО на короткое время напряжения для его размягчения.
15. Запрещается включать не размотанный кабель.
16. При необходимости использования нагревательной секции длиной более 25 метров следует применить кабель DEVIpipeline™10 V2 (или DEVIpipeline™10 V3), поставляемый на катушках «в



нарезку» и изготовить при помощи специального ремнабора DEVIcrimp™ (код товара 19806415) нагревательную секцию требуемой длины с питающим кабелем, соединительной и концевой муфтами. При использовании больших длин кабеля DEVIpipeheat™10 V2 (или V3) следует иметь в виду, что имеется ограничение на длину: в зависимости от способа установки кабеля, при защитном автомате типа «С» номиналом 10 А и напряжении питания 230 В максимальная длина нагревательной секции зависит от температуры окружающей среды в момент подачи напряжения на кабель (получите консультацию у технических специалистов DEVI, тел. +74957925757).

## **5. Использование по назначению**

### **Эксплуатационные ограничения**

Основным условием долгой и безотказной работы нагревательного кабеля является хороший теплоотвод с его поверхности. При установке кабеля на трубах обязательное требование – проклейка кабеля по всей длине алюминиевым скотчем для обеспечения хорошего теплового контакта со стенкой трубы. Данный кабель можно применять для обогрева пластиковых труб. Кабель DEVIpipeheat™10 V2 w/plug может быть установлен как снаружи, так и внутри трубопроводов. Для установки внутри труб следует применять специальную вводную муфту (см. раздел «Список комплектующих и запасных частей»).

Оболочка кабеля не имеет сертификата, допускающего её прямой контакт с питьевой водой. Поэтому нагревательный кабель не должен располагаться внутри трубы водоснабжения.

## **6. Техническое обслуживание**

Кабельные электрические системы обогрева DEVI™, включая нагревательные саморегулируемые секции DEVIpipeheat™ 10 V2 w/plug (с вилкой), не требуют технического обслуживания на всём протяжении срока эксплуатации.

В случае повреждения кабельной электронагревательной системы DEVI™ необходимо обратиться в сервисную службу компании: тел. 8 495 792 5757, E-mail: FH-E@danfoss.com; info\_devi@danfoss.ru

## **7. Текущий ремонт**

Нагревательный кабель при нормальной эксплуатации не требует обслуживания и текущего ремонта. В случае механических повреждений кабельной системы обогрева ее ремонт осуществляется сервисной службой компании или уполномоченными сервисными представителями: тел. 8 495 792 5757, E-mail: FH-E@danfoss.com; info\_devi@danfoss.ru.

## **8. Транспортирование и хранение**

Транспортирование и хранение нагревательных кабелей осуществляется в соответствии с требованиями ГОСТ 23216-78 п.1, п.2.

## **9. Утилизация**

Утилизация изделия производится в соответствии с установленным на предприятии порядком (переплавка, захоронение, перепродажа), составленным в соответствии с Законами РФ № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха», № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления», № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения», а также другими российскими и региональными нормами, актами, правилами, распоряжениями и пр., принятыми во исполнение указанных законов.

## **10. Комплектность**

В комплект поставки входят:

1. Нагревательный кабель DEVIpipeheat™ 10 V2 w/plug фиксированной длины (в соответствии с номенклатурой, 11 номиналов от 2 м до 25 м) с установленным сетевым шнуром и 3-х контактной вилкой.
2. Описание-инструкция по установке.
3. Упаковочная коробка.
4. Паспорт (предоставляется по запросу в электронном виде).
5. Руководство по эксплуатации (предоставляется по запросу в электронном виде).

## **11. Список комплектующих и запасных частей**

Название	Код для заказа	Фото	Описание
Муфта зажимная герметичная 3/4"+1" Pipe Fitting DEVipeheat 10 V2	19805366		Муфта предназначена для ввода саморегулируемого кабеля DEVipeheat 10 V2 с вилкой в обогреваемую трубу с напорной питьевой водой. Максимальное давление 10 атм.