



РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Кабель саморегулируемый, Тип DEVIpipeguard™ 33 Модификация DEVIpipeguard™ 33 (серый)

Thermon (T), бобина 250 м

Код материала: 98300869

1. Сведения об изделии
2. Назначение изделия
3. Описание и работа
4. Указания по монтажу и наладке
5. Использование по назначению
6. Техническое обслуживание
7. Текущий ремонт
8. Транспортирование и хранение
9. Утилизация
10. Комплектность
11. Список комплектующих и запасных частей



Дата редакции: 14.10.2021

1. Сведения об изделии

1.1. Наименование и тип

Нагревательный кабель тип DEVIpipeguard™ 33 (далее по тексту - кабель DEVIpipeguard™ 33).

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 этикетке, приклеенной к бобине.

2. Назначение изделия

Нагревательный кабель DEVIpipeguard™ 33 (Рис.1) применяется для обогрева трубопроводов различного назначения:

- Бытовые и промышленные водопроводы (защита от замерзания);
- Топливопроводы (защита от парафинизации, от загущения продукта);
- Продуктопроводы (поддержание необходимой температуры перекачиваемого продукта);
- Канализационные трубопроводы;
- Дренажные системы кондиционеров (защита от замерзания) и т.д.

Поставляется без соединительных проводников. Рекомендуется применять терморегулятор с датчиком температуры на проводе для отключения системы в тёплое время года.

Кабель обладает достаточной жёсткостью, которая упрощает прокладку.



Рис. 1. Внешний вид нагревательных саморегулируемых кабелей.

3. Описание и работа

Устройство нагревательного кабеля DEVIpipeguard™ 33 показано на Рис.2

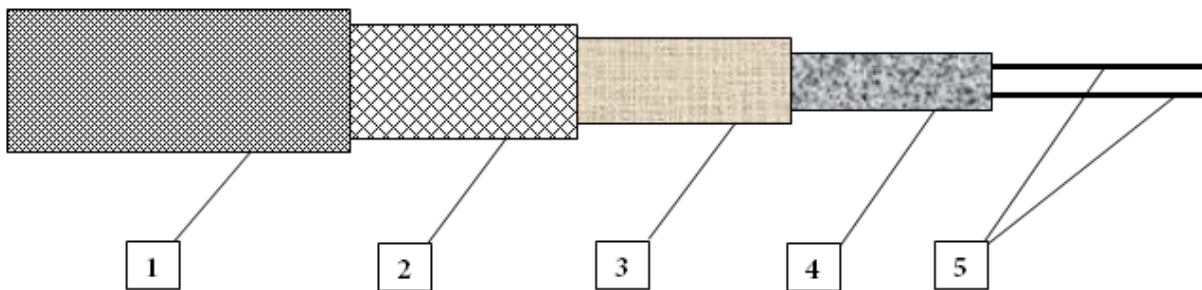


Рис. 2. Устройство нагревательного кабеля DEVIpipeguard™ 33.

- 1 – внешняя оболочка из сшитого полиолефина, серого цвета
- 2 – экранирующая медная оплётка: 16 AWG медная лужёная проволока
- 3 – изоляция нагревательных жил из термопластика (полиолефин)
- 4 – саморегулирующаяся тепловыделяющая матрица (электропроводный полиолефин)
- 5 – медные шины «ноль», «фаза»: 1,25 мм²; по 16 скрученных медных лужёных проволок

Внешняя оболочка из термопластичного полимера устойчива к воздействию воды.

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 тепловыделяющему элементу.

Принцип работы нагревательного кабеля DEVIpipeguard™ 33.

Нагревательный кабель DEVIpipeguard™ 33 представляет собой гибкое протяжённое нагревательное изделие с нагревательным элементом. Принцип действия кабеля – выделение джоулева тепла при протекании электрического тока через тепловыделяющую матрицу. Каждая нагревательная секция имеет погонную мощность теплоотдачи 33 Вт/м на воздухе при температуре +10°C и напряжении 230В.

Основной критерий выбора нагревательных кабелей – требуемая мощность, которую необходимо подвести к данному объекту обогрева. В некоторых случаях использования нагревательных кабелей, например при монтаже на водопроводных трубах, с целью предотвращения замерзания, определяющим параметром может быть длина нагревательной секции. При выборе нагревательных кабелей необходимо учитывать допустимый разброс параметров, приведенных в технических характеристиках, и возможные отклонения напряжения питающей сети.

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 зернами (цепочками) графита и уменьшается количество микроконтактов между ними. В результате сопротивление кабеля возрастает, а его мощность падает. При уменьшении температуры наблюдается обратная картина. Этим объясняется эффект саморегулирования (см. Рис. 3).

Принцип саморегулирования

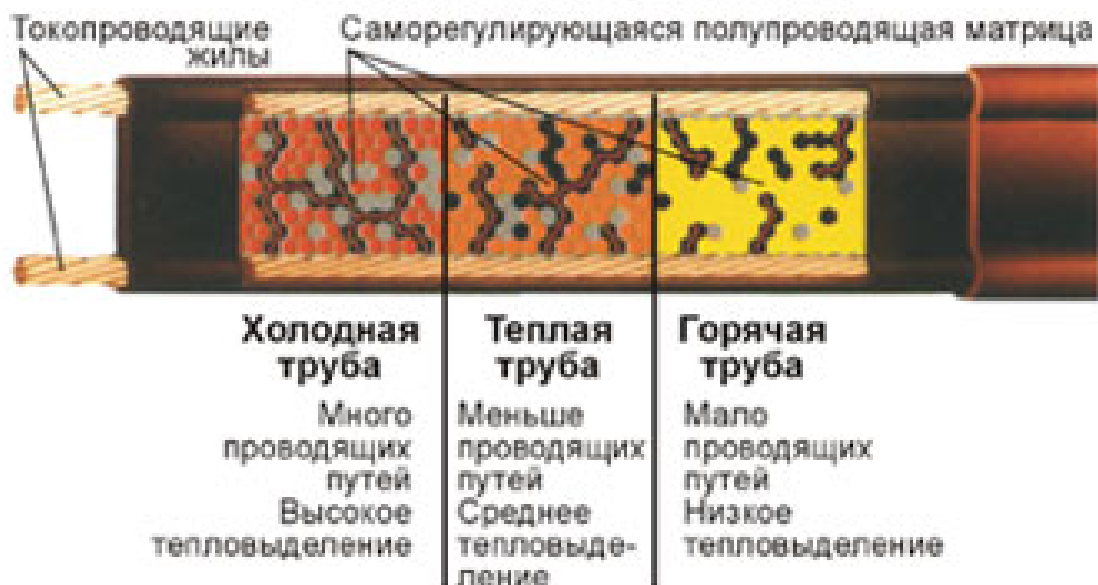


Рис. 3. Принцип работы саморегулирующейся тепловыделяющей матрицы.

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 от температуры кабеля в момент подачи напряжения. Для кабеля DEVipeguard™ 33 максимально допустимые длины нагревательных секций представлены в Таблице 3.

Зависимость погонной мощности тепловыделения от температуры на поверхности сухого кабеля приведена на Рис.4.

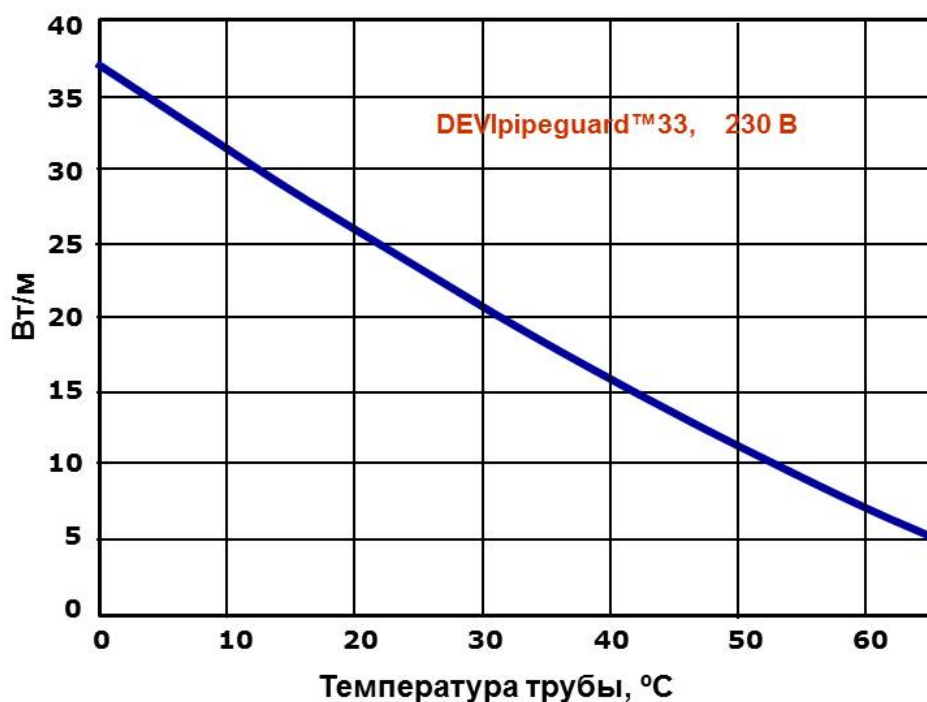


Рис. 4. Характеристика тепловыделения нагревательного кабеля DEVipeguard™ 33 (зависимость погонной мощности саморегулирующихся кабелей, установленных на поверхности трубы, от температуры на оболочке кабеля).

Маркировка и упаковка

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

Кабель поставляется на фанерных бобилах различной длины.

Наклейка на бобине несет информацию о типе кабеля, его погонной мощности, рабочем напряжении, коде товара, сертификации.

3.3. Технические характеристики

Номинальное напряжение питания	230 В ~
Удельная мощность	33 Вт/м при 230 В, 10°C в воздухе
Поперечный размер	5,54 x 13,26 мм
Минимальный радиус изгиба	35 мм по внутренней поверхности
Внутренняя изоляция	Полиолефин
Наружная изоляция	Сшитый полиолефин
Максимальная температура оболочки (кабель включён)	65°C
Максимальная температура оболочки (кабель выключен)	85°C
Минимальная наружная температура при установке	-30°C
Токоведущие провода (L, N шины кабеля)	1,25 мм ² , 16 скрученных моножил
Сопротивление экрана	18,2 Ом/км
Минимальное перекрытие поверхности сеткой экрана	0,7
Сертифицирован	TP TC, VDE, CE, EAC

Дополнительные технические характеристики

Масса 1 м	0,132 кг/м
Вид поставки	Бобина 250 м

4. Указания по монтажу и наладке

При установке нагревательных кабелей DEVIpipeguard™ 33 (T) необходимо соблюдать следующие правила:

1. 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 Shuco. Подключение можно производить также стационарно через терморегулятор. Все подсоединения следует производить в соответствии с действующими правилами ПУЭ.
2. Подключение нагревательного кабеля должен проводить только квалифицированный электрик.
3. При изгибе кабеля радиус поворота по внутренней поверхности его оболочки не должен быть

меньше 35 мм.

4. Допустимо пересечение линий нагревательного кабеля между собой (только для саморегулируемого кабеля!).
5. Нагревательный кабель должен быть заземлен в соответствии с действующими "Правилами устройства электроустановок (ПУЭ, издание 6-7).
6. Запрещается подвергать нагревательный кабель чрезмерным механическим воздействиям. Необходимо предохранять изоляцию кабеля от повреждений.
7. Для определения работоспособности саморегулируемого нагревательного кабеля DEVI[®]pipeguard 33 (Т) необходимо измерить и убедиться в соответствии мощности кабеля заявленной паспортной, а также проверить визуально целостность оболочки кабеля. Для саморегулируемых нагревательных кабелей, мощность теплоотдачи которых зависит от многих параметров, оценку этой мощности рекомендуется выполнять следующим образом. Нагревательную секцию, смонтированную на трубе или обогреваемой ёмкости и находящуюся в сухом состоянии, необходимо включить на номинальное напряжение (230 В), дать кабелю выйти на рабочий режим (не менее 5 минут) и после этого провести измерение рабочего тока (токоизмерительными клещами). Ток должен соответствовать мощности нагревательной секции с учетом ее длины и окружающей температуры (см. график линейной теплоотдачи (Вт/м) в зависимости от температуры кабеля, приведённый в настоящем разделе "Руководства по эксплуатации"). Измерения сопротивления изоляции кабеля рекомендуется проводить мегаомметром при испытательном напряжении 2,5 кВ (между любой жилой и экраном). Сопротивление изоляции при этих условиях должно быть не ниже 20 Мом после воздействия испытательного напряжения в течение одной минуты.
8. Электрические подключения производить через автоматический выключатель и устройство защитного отключения (УЗО) с номинальным отключающим дифференциальным током не более 30 мА. Необходимо начертить схему установки нагревательной секции с указанием мест расположения соединительной, концевой муфт и питающего «холодного» кабеля.
9. Укладка при низких температурах может представлять сложность, так как пластмассовые изоляционные оболочки и тепловыделяющая матрица кабеля становятся жёсткими. Эта проблема решается путем размотки кабеля и подключением на короткое время рабочего напряжения.
10. Запрещается включать неразмотанный кабель.
11. При использовании больших длин кабеля DEVI[®]pipeguard[™] 33 (Т) при напряжении питания 230 В следует иметь в виду, что имеется ограничение на длину нагревательной секции: при защитном автомате типа «С» и определённой температуре включения в сеть максимальная длина нагревательной секции не должна превышать значений, приведённых в Таблице раздела "Описание и работа".

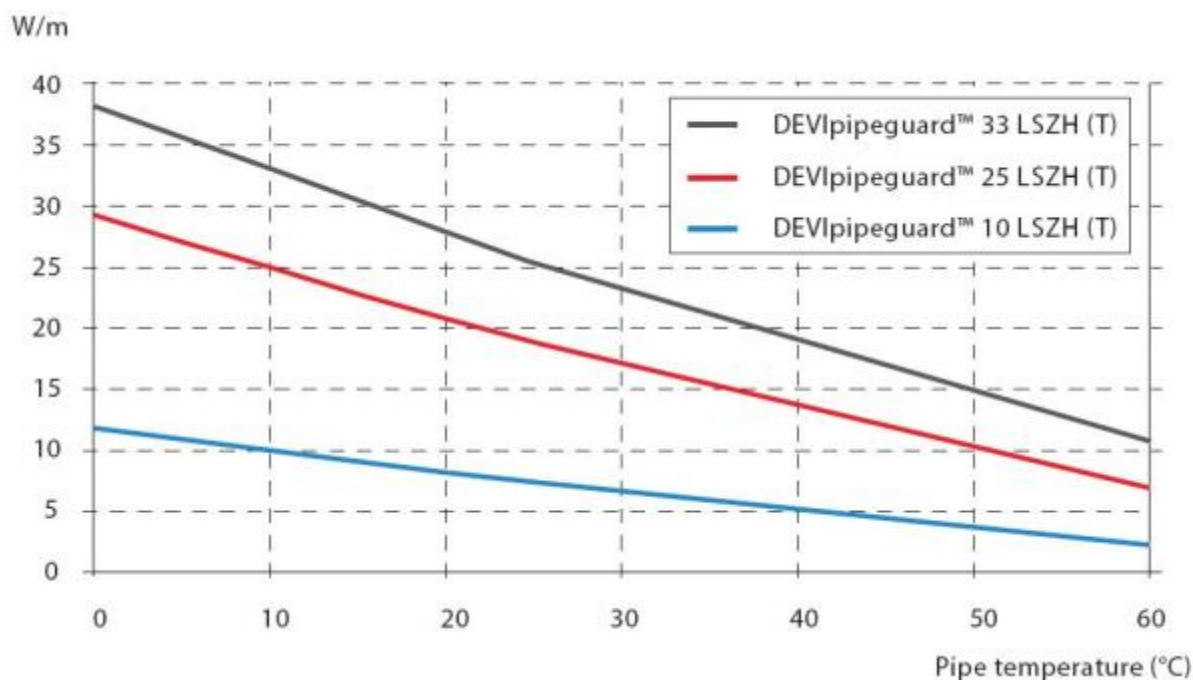


Рис. 4. Линейная теплоотдача кабеля DEVIpipeguard™ 33 (Т) в зависимости от поддерживаемой температуры.

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

При расчёте необходимой длины нагревательной секции следует:

1. Рассчитать погонные теплотери трубопровода (Вт/м), воспользовавшись формулой или таблицей из Руководства «Системы обогрева», раздел «Защита от замерзания и обогрев трубопроводов», изд. DEVI, 2014.2. Для некоторых задач кабельного обогрева можно использовать данные погонных теплотер трубопровода (Вт/м), представленных в Таблице 2.
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 DEVIpipeguard™ 33 имеет теплоотдачу 34 Вт/м в сухом состоянии и порядка 60 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 с 30%-ным запасом теплоотдачей кабеля). Если расчётные погонные теплотери при температуре внутри трубы +5°C меньше 24 Вт/м, достаточно проложить снаружи вдоль трубы одну линию кабеля; если теплотери больше, то следует выбрать другую схему обогрева – две параллельные линии кабеля или намотка спирали. Получив отношение между величиной расчётных погонных теплотер (Вт/м) с 30%-ным запасом и удельной теплоотдачей кабеля в типовых условиях эксплуатации (значение

определяется по графику для DEVIpreguard™ 33 на рис.4), в таком же отношении берётся превышение необходимой длины кабеля над длиной обогреваемого участка трубопровода. Теплопотери 1 метра труб (Вт/м) разного диаметра в зависимости от условий установки. Коэффициент теплопроводности теплоизоляции 0,035 Вт/(м*К). Перепад температуры внутри и снаружи трубы: 30 °С.

Таблица 2

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

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.

6. Техническое обслуживание

Кабельные электрические системы отопления DEVI™ не требуют технического обслуживания на всем протяжении срока эксплуатации. При использовании резьбовых клеммных соединений требуется периодическая проверка усилия затяжки клеммников с периодичностью определяемой ПУЭ.

В случае повреждения кабельной системы отопления DEVI™ необходимо обратиться в сервисную службу компании.

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.

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 входит:

- Нагревательный кабель DEVIpipeguard™ 33 на бобине;
- Паспорт (предоставляется в электронном виде по запросу);
- Руководство по эксплуатации (предоставляется в электронном виде по запросу).

11. Список комплектующих и запасных частей

Название	Код для заказа	Фото	Описание
DEVIcrimp™	19805761		Ремонтный набор с термоусадочными трубками для саморегулируемого кабеля.