



Введение

Данная инструкция BARTEC по монтажу и эксплуатации содержит важную для Вас информацию о системе сопутствующего электрообогрева труб. Инструкция касается исключительно применения саморегулируемого параллельного греющего кабеля BARTEC. Эта инструкция предназначена прежде всего для лиц, занимающихся проектированием, монтажом и эксплуатацией систем сопутствующего электрообогрева и их обслуживанием.

Примечание

Мы оставляем за собой право на технические изменения. Изменения, ошибки и опечатки не являются основанием для предъявления претензий на возмещение ущерба. Для компонентов и систем, обеспечивающих техническую безопасность, необходимо следовать специальным нормам и предписаниям, а также указаниям соответствующих инструкций по обслуживанию и монтажу.

Содержание

1. Важные указания	2
2. Подбор греющего кабеля и проектирование	2
3. Хранение	3
4. Монтаж	3-11
4.1 Монтаж/Подготовка	3
4.2 Монтаж одножильного греющего кабеля	4-8
4.3 Монтаж принадлежностей	9-10
4.4 Приемка и контроль	10-11
5. Регулирование температуры	12
6. Теплоизоляция	13
7. Напряжение и средства электрозащиты	14
8. Контроль и ввод в эксплуатацию	15-16
9. Эксплуатация и обслуживание	16-17
10. Меры по устранению неисправностей	18
10.1 Срабатывает автоматический выключатель	19
10.2 Срабатывает защитный выключатель утечки тока	19
10.3 Греющая мощность отсутствует или мала	20
10.4 Греющая мощность нормальная, но температура трубы ниже необходимой	20



Гарантия фирмы BARTEC действительна лишь при точном соблюдении всех указаний и рекомендаций, содержащихся в данной инструкции и прочих инструкциях по монтажу и установке. Особенно это касается следующих указаний.

1. Важные указания по монтажу и эксплуатации

Следующие указания должны быть обязательно учтены при монтаже и обслуживании греющих кабелей BARTEC и их установочных систем.

При несоблюдении этих указаний может возникнуть опасность для персонала и установки.

При монтаже и обслуживании систем сопутствующего электрообогрева необходимо придерживаться соответствующих государственных предписаний, как напр., DIN VDE 0100 и DIN VDE 0105 (Предписания Союза немецких электротехников), а также действующих правил техники безопасности, напр., BGV A2.

- При промышленном использовании необходимо следовать DIN VDE 0721, часть 1 и часть 2 A3 и DIN VDE 0253.
 - для ФРГ:
EN 60079-14, DIN VDE 0100, DIN VDE 0105, ElexV, RL 94/9/EG
 - для Европы:
EN 50014, EN 50019, EN 60079-14 (Приложения)
- Ненадлежащий монтаж системы сопутствующего обогрева и прилегающих частей установки или же повреждение греющего кабеля могут привести во время работы к короткому замыканию или пожару.
- Ни в коем случае нельзя соединять обе токопроводящие жилы греющего кабеля. Опасность короткого замыкания!
- Защищайте от воздействия внешней среды саморегулируемый греющий элемент, который окружает обе токопроводящие жилы. Этот черный полимерный элемент является электропроводным, что необходимо учитывать.
- Не используйте для крепления греющего кабеля клейкие ленты, содержащие поливинилхлорид или винилхлорид.
- Для правильного монтажа саморегулируемого греющего кабеля BARTEC необходимо использовать подсоединения, соединения и концевые заделки фирмы BARTEC. Они были разработаны специально для греющего кабеля BARTEC, испытаны и допущены к эксплуатации различными контрольными органами.

2. Подбор греющего кабеля и проектирование

Перед каждым монтажом системы сопутствующего электрообогрева необходимо проверить, правильно ли она была спроектирована. В особенности необходимо проверить следующее:

- Существует ли точная проектная документация ?
- Соответствует ли выбор предъявляемым требованиям ?
Это касается прежде всего следующих параметров:
 - расчетные потери тепла
 - температурный класс, определенный в сертификате испытаний
 - максимально допустимая рабочая температура
 - максимально допустимая температура окружающей среды
- Была ли учтена максимально допустимая длина греющих контуров ?
- Соответствуют ли требованиям выбранные подсоединения и концевые заделки ?
- Соответствуют ли остальные материалы системы сопутствующего электрообогрева и примыкающего оборудования
 - электрическим
 - механическим
 - тепловым
 - химическим требованиям ?
- Имеется ли для электрооборудования, которое выбрано для установки во взрывоопасных зонах, сертификат взрывобезопасности для взрывоопасных условий или сертификат соответствия ?
- При отсутствии соответствующей проектной документации мы рекомендуем провести проверку вышеназванных пунктов на основании документации фирмы BARTEC.
- Если при проверке проектной документации возникнут неясности, обращайтесь к нам.



3. Хранение

Поступление товара

- Сравните накладную с доставленным товаром.
- Проверьте поставленный греющий кабель и части принадлежностей на наличие возможных транспортных повреждений
- Необходимо провести измерения изоляции греющего кабеля !

Хранение

- Греющий кабель и подсоединительные части должны храниться в чистом и сухом месте
- Во время хранения особенно важно предотвратить соприкосновение с химикалиями и нефтехимическими продуктами.
- Во время хранения должна быть обеспечена защита кабеля от механических повреждений.
- Температура хранения не должна быть ниже -40°C и не должна превышать +60°C.
- В случае кратковременного хранения греющего кабеля и подсоединений в сыром помещении или на строительной площадке необходимо тщательно защитить их от влаги (напр., путем монтажа концевой заделки).

4. Монтаж

4.1 Монтаж / Подготовка 4.1.1 График работ

- Монтаж системы сопутствующего электрообогрева должен быть по времени скоординирован с другими монтажными работами, в особенности с работами по монтажу системы трубопроводов, электрического оборудования и теплоизоляции
- Все работы по монтажу трубопровода должны быть полностью закончены
- Контроль давления, а также испытания материала системы трубопроводов должны быть закончены до начала монтажа системы сопутствующего электрообогрева.

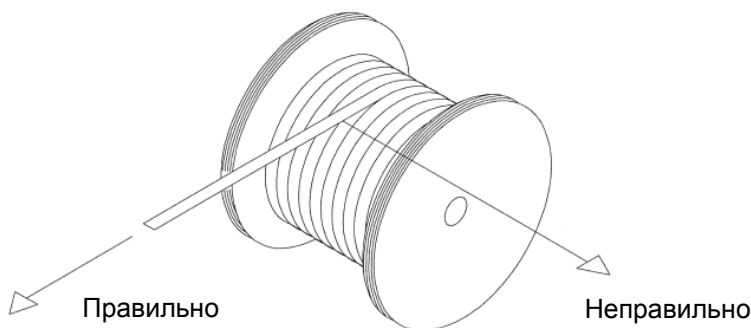
4.1.2 Контроль перед монтажом

- Непосредственно перед началом монтажа греющего кабеля проведите измерения сопротивления изоляции.
- Проверьте, весь ли материал, необходимый для монтажа системы сопутствующего электрообогрева, находится на строительном участке и не поврежден ли он.
- Особенно следует проверить, соответствует ли обозначение греющего кабеля и его компонентов проектным документам (список материалов) и сертификату испытаний.
- Проверьте с помощью инструкции по монтажу, приложенной к изделию, имеются ли в Вашем распоряжении все необходимые инструменты.
- Подготовьте прокладку греющего кабеля, тщательно проверив состояние предназначенной для обогрева системы трубопровода.
- Устраните острые края и неровности, которые могут повредить греющий кабель.
- Лакированные и окрашенные трубы и поверхности к началу монтажа должны полностью высохнуть. Полное высыхание и окончание выделения газа происходит только через 3 недели.

4.2 Монтаж греющего кабеля или параллельного греющего кабеля

4.2.1 Обращение с греющим кабелем

- Используйте для разматывания кабеля устойчивую подставку для катушки, на которую он намотан.
- При размотке тяните греющий кабель по прямой от катушки (см. рис.).
- Греющий кабель нельзя сгибать, сжимать, протягивать через острые края.
- Не наступайте на греющий кабель! Не переезжайте на машине через греющий кабель! Не используйте его в качестве петли для лазания. Не переезжайте на машине через греющий кабель !
- Концы греющего кабеля всегда должны быть защищены.



4.2.2 Монтаж греющего кабеля

- Греющий кабель должен прокладываться вдоль трубы. Таким образом Вы сэкономите время, сможете избежать монтажных ошибок, возможных при сложной спиральной прокладке, и предотвратить повреждения кабеля при теплоизоляционных работах. Кроме того при продольном способе прокладки можно в последующем без проблем определить местонахождение кабеля.



- Греющий кабель следует прокладывать спиралью только в том случае, если это однозначно указано в проекте.
- Чтобы обеспечить хорошую теплоотдачу, греющий кабель по всей длине должен хорошо прилегать к трубе. При необходимости нужно сократить шаг крепления.
- Разрезать греющий кабель можно только после того, как он будет полностью проложен вдоль трубы и закреплен. На удельную греющую мощность (Вт/м) это не повлияет. Обрезанные концы нужно защитить от попадания влаги (напр., заклеить или установить защитный колпачок).
- Для соединений, разветвлений и концевых заделок нужно предусмотреть дополнительно еще прим. по 0,5 м.
- Перед монтажом греющего кабеля на пластмассовых трубах или резервуарах их рекомендуется покрыть алюминиевой фольгой. Это способствует улучшению распределения тепла и защищает синтетические материалы от повреждений.

4.2.3 Закрепление

- Греющий кабель закрепляется клейкой лентой не менее чем через каждые 200 мм.



- При выборе средств закрепления обратите внимание на следующее:

- Греющий кабель следует закреплять клейкой лентой фирмы BARTEC (см. Таблицу для подбора клейкой ленты).
- При использовании кабельного банджа обратите внимание на его достаточную термостойкость и стойкость к воздействию химических веществ.
- Не используйте металлических крепежных деталей.
- Ни в коем случае нельзя применять изоляцию из ПВХ или клейкую ленту, содержащую поливинилхлорид или винилхлорид !
- алюминевую клейкую ленту использовать только в том случае, если это предусмотрено проектом. При наклеивании алюминиевой клейкой ленты на греющий кабель улучшается распределение тепла. При наклеивании на греющий кабель алюминиевой клейкой ленты повышается его тепловая мощность.



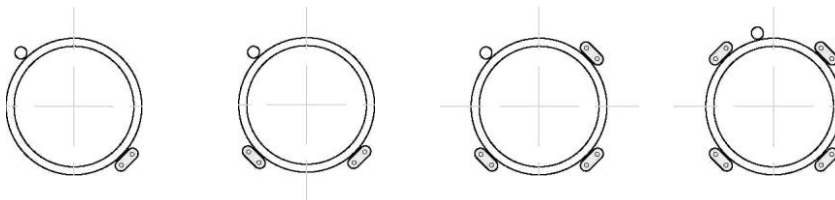
- При обогреве трубопроводов из синтетических материалов для улучшения теплопередачи и распределения тепла нужно предусмотреть алюминиевую клейкую ленту или фольгу под греющим кабелем или же под ним и поверх него.

Таблица для подбора клейкой ленты				
Клейкая лента/ для греющего кабеля тип ¹	Макс. температура	Ширина рулона	Длина рулона	Номер для заказа
Алюминиевая клейкая лента/PSB	80°C	50 мм	50 м 55 м	02-5500-0003
Алюминиевая клейкая лента/HSB	150°C	50 мм		02-5500-0014
Клейкая лента на ткани/PSB	130°C	12 мм	50 м	02-5500-0001
Клейкая лента из полиэстера/PSB	100°C	19 мм	50 м	02-5500-0005
Клейкая лента на стеклошёлке/до HSB 60	180°C	12 мм	50 м 100 м	02-5500-0035
Алюминиевая фольга/HSB ³		1 000 мм		02-2430-0002
Алюминиевая фольга/HSB		1 000 мм	10 м	02-2430-0003

1. При указании типа кабеля имеются в виду его максимально возможные рабочие температуры. При поддержании низких температур можно использовать клейкие ленты соответственно с более низкой термостойкостью.
2. Для труб, которые подвергаются пропариванию, нужно использовать клейкую ленту 02-5500-0035 !
3. Трубы из синтетических материалов для защиты и лучшего распределения тепла рекомендуется перед монтажом обмотать алюминиевой фольгой

4.2.4 Прокладка по прямой

- Прокладывайте греющий кабель вдоль трубы в местах, соответствующих точкам на часовом циферблате прикл. «4 час. 30 мин» и «7 час. 30 мин.».



- При горизонтальном расположении труб не прокладывайте кабель на самой низкой точке.
- При горизонтальном расположении труб не прокладывайте греющий кабель также на верхней половине трубы, если это не указано в проекте. Этим Вы предотвратите механические повреждения кабеля, если, например, персоналу придется ходить по трубе. Кроме того прокладка греющего кабеля на верхней половине трубы невыгодна из соображений распределения тепла и имеет смысл только в определенных случаях.

4.2.5 Прокладка вдоль арматур, фланцев и насосов

- Соблюдайте при прокладке греющего кабеля минимально допустимый радиус изгиба ! (PSB = 25 мм/ HSB = 25 мм) Изгибание кабеля под острым углом недопустимо !
- Прокладывайте греющий кабель вдоль арматуры, вентилей и т.д., так чтобы при ремонте и обслуживании они были легко доступны и их можно было в любое время заменить, не перерезая при этом греющего контура. Проще всего этого можно добиться, сделав достаточно большую петлю кабеля.
- Вследствие повышенной потери тепла на арматуре, вентилях, фланцах и т.д. увеличивается соответственно и длина кабеля. Эти данные по дополнительному расходу можно взять из проекта.
- Типичные способы прокладки Вы найдете на следующих рисунках.

Прокладка у точки опоры труб

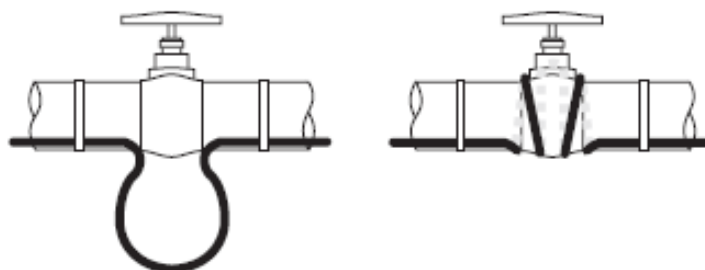


Прокладка на фланцах





Прокладка вдоль вентиля



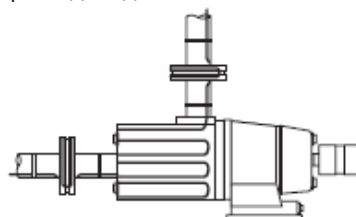
Прокладка вдоль отводов



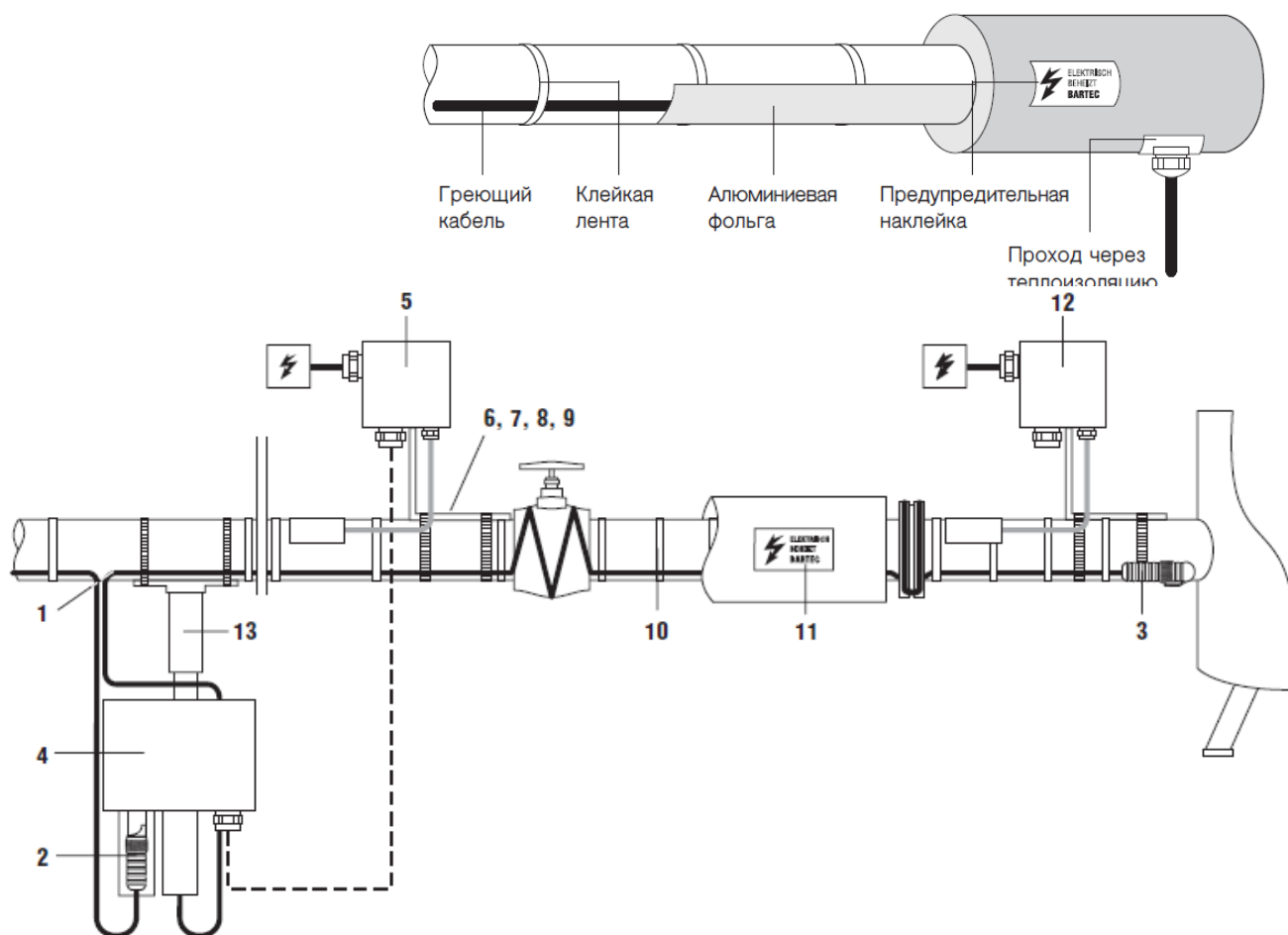
Прокладка вдоль манометра



Прокладка вдоль насоса



Конструкция греющего кабеля



- 1 Параллельный греющий кабель
- 2 Подсоединение PLEXO к коробке
- 3 Концевая заделка PLEXO
- 4 Подсоединительная коробка EEx e
- 5 Температурный датчик BSTW
- 6 Монтажный кронштейн
- 7 Монтажная пластина
- 8 Стяжная лента для кронштейна
- 9 Замки для стяжной ленты
- 10 Клейкая лента на стеклошёлке
- 11 Предупредительная наклейка „Электрообогрев“
- 12 Термодатчик BSTW для аварийной сигнализации (опция)
- 13 Монтажный кронштейн (на рисунке = нерж. сталь, опция)



4.3 Монтаж принадлежностей

- Для соблюдения технических предписаний и разрешений используйте только оригинальные комплектующие фирмы BARTEC.
- Использование оригинальных комплектующих фирмы BARTEC является условием для предоставления гарантийных услуг.
- Точно следуйте указаниям по монтажу и техническим рекомендациям, которые вкладываются в упаковку каждой комплектующей. Это необходимо для правильного проведения монтажа.

Внимание: Ни в коем случае нельзя соединять обе токопроводящие жилы, это может привести к короткому замыканию !

4.3.1 Комплектующие греющих систем BARTEC

Для комплектного монтажа греющего контура обычно кроме греющего кабеля необходимы следующие комплектующие:

- Подсоединение греющего кабеля
- Питающие провода
- Концевая заделка греющего кабеля
- Крепежные принадлежности для греющего кабеля
- Проходы через теплоизоляцию
- Предупредительные наклейки „Электрообогрев“

Дополнительно также могут понадобиться:

- Соединение греющего кабеля
- Т-образное разветвление для греющего кабеля
- Подсоединительная коробка/коробка для Т-образного разветвления
- Монтажный кронштейн и монтажная пластина для подсоединительной коробки или коробки для Т-образного разветвления
- Регулирующие приборы BARTEC

4.3.2 Еще некоторые указания по монтажу

- Смонтируйте концевую заделку и соединение греющего кабеля еще до подключения к источнику тока.
- Установите подсоединительные коробки, так чтобы они были легко доступны.
- Подсоединительные коробки должны быть установлены так, чтобы вводы с резьбовыми соединениями для питающего кабеля и греющего кабеля не были направлены вверх.
- При монтаже подсоединений следите за тем, чтобы по возможности использовать уже существующие кабельные пути.
- Подсоединительная коробка во время монтажа должна оставаться как можно дольше закрытой, чтобы предотвратить попадание грязи и влаги.
- Путем измерения сопротивления изоляции проверьте после монтажа подсоединений, концевых заделок, соединений, Т-образных разветвлений, правильно ли проведен монтаж.



Проверьте после монтажа коробок:

- использованы ли подходящие и допущенные для этого резьбовые соединения и заглушки и правильно ли они смонтированы.
- хорошо ли сидят резьбовые соединения и заглушки
- хорошо ли закреплена коробка на монтажном кронштейне.
- выполнены ли требования сертификата испытаний.

4.4 Приемка и контроль

Внимание: Перед прокладкой теплоизоляции нужно проверить смонтированные греющие контуры.

Порядок проведения

- Удостоверьтесь, правильно ли проложен греющий кабель, в особенности,
 - прилегает ли греющий кабель плотно к трубе или к резервуару,
 - достаточно ли проложено дополнительного греющего кабеля вдоль фланцев, вентилях, насосов и другой арматуры,
 - что греющий кабель не имеет повреждений и не проложен под хомутами.
- Проверьте, выполнен ли технически правильно монтаж подсоединительных элементов, концевой заделки, соединений, Т-образных разветвлений, подсоединительных коробок, а также терморегуляторов и термодатчиков (визуальный контроль).
- Внесите в документацию по трубопроводу данные о расположении греющего кабеля, а также его подсоединений, концевых заделок, соединений и Т-образных разветвлений.
- Проведите во всех греющих контурах измерения сопротивления изоляции, прежде чем начать монтаж теплоизоляции (Раздел 10).
- Сведения о том, что система сопутствующего электрообогрева смонтирована верно и функционирует правильно, следует занести в протокол приемки (образец формуляра см. ниже)

Сопутствующий электрообогрев Обогрев резервуаров		Лист	
		Дата	
Заказчик		Греющий контур	
		№ заявки	
		Проект/Установка	
		№ заказа BARTEC	
Участок №			
Греющий контур №			
Труба/резервуар №			
Здание			
Продукт			
Греющий кабель			
Тип			
Монтажный номер			
Длина греющего кабеля		_____ м	_____ м
Напряжение		_____ В	_____ В
Ток	Включение	_____ А	_____ А
	Рабочий режим	_____ А	_____ А
Мощность		_____ Вт/м	_____ Вт/м
Сопротивление	холодный	_____ Ω	_____ Ω
	теплый	_____ Ω	_____ Ω
Заданн. сопротивление изоляции: ≥ 5 MΩ при измер. напряжении 1000 В		>_____ мΩ	>_____ мΩ
Уставка температуры		Функциональный тест	Функциональный тест
		да нет	да нет
Регулятор		_____ °C	_____ °C
Ограничитель		_____ °C	_____ °C
Температура ниже необходимой		_____ °C	_____ °C
Исполнение Ex		Ex	Ex
Температурный класс		T _____	T _____
Замечания:			
Вышеназванные данные проверены:			
_____		_____	
Место/Дата	Производитель работ	Заказчик	



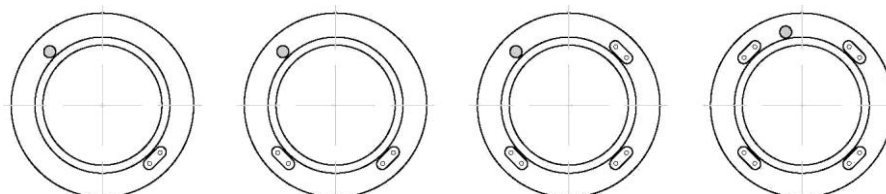
5. Регулирование температуры

Выбор терморегулятора

- Рекомендуется регулирование температуры. При этом следует руководствоваться данными проектной документации.
- Если требуется соблюдение точных температурных параметров, применение терморегулятора в любом случае необходимо.
- При выборе необходимого терморегулятора следует учесть соблюдение в особенности следующих технических параметров:
 - Рабочее напряжение
 - Номинальный ток
 - Диапазон терморегуляции
 - Макс. допуст. температура/Макс. допуст. температура темп. датчика
 - IP-защита
 - Взрывозащита, если необходима
 - Протокол испытаний
- Для экономии электроэнергии рекомендуется применение регулятора с контактным датчиком.
- Удостоверьтесь перед монтажом, что используемый терморегулятор соответствует техническим требованиям и проектным данным.

Терморегулятор с термодатчиком

- При сопутствующем обогреве трубопроводов термодатчик не должен устанавливаться в непосредственной близости от греющего кабеля



- При закреплении термодатчика необходимо обеспечить хороший теплообмен между ним и трубой (напр., используя алюминиевую клейкую ленту или теплопроводящую пасту).
- Обычно во избежание ошибок при замере термодатчик закрепляется на расстоянии не менее 2 метров от арматуры, фланцев, насосов и опор.
- Следуйте инструкциям по установке соответствующего терморегулятора.
- Если месторасположение терморегулятора в проекте не указано, обратитесь в техническое бюро фирмы BARTEC. Там Вы получите совет компетентных специалистов.

Дополнительные указания по монтажу

- Корпус терморегулятора во время монтажа должен оставаться как можно дольше закрытым, чтобы избежать проникновения грязи и влаги.
- Следите за тщательным укреплением крышки корпуса, а также за чистотой уплотнений.
- Используйте резьбовые соединения и заглушки в соответствии с техническими требованиями и сертификатом испытаний, следите за их герметичностью.



6. Теплоизоляция

Важное указание

Перед прокладкой теплоизоляции убедитесь, проведена ли контрольная приемка и составлен ли о ней протокол.

Монтаж теплоизоляции

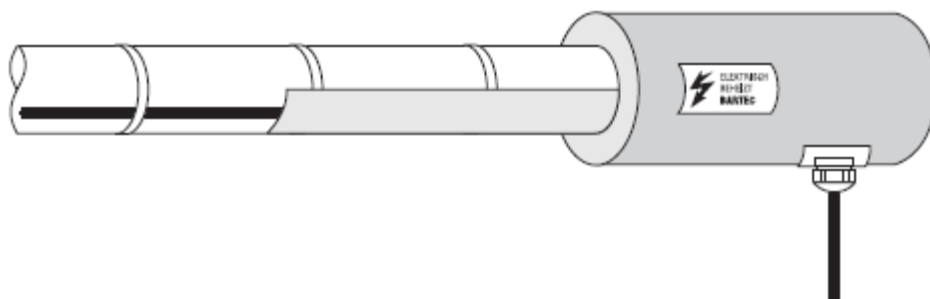
Надежное функционирование и принцип действия системы сопутствующего электрообогрева существенно зависит от того, насколько технически правильно проведен монтаж теплоизоляции.

Особенное внимание обратите на следующие моменты:

- Проверьте, соответствует ли тип и толщина теплоизоляции проектным данным. Нельзя монтировать теплоизоляцию, которая не соответствует проекту, т.к. в этом случае не может быть гарантировано точное функционирование сопутствующего обогрева.
- Теплоизоляция должна быть проложена по возможности сразу после монтажа системы сопутствующего обогрева, чтобы свести до минимума повреждения греющего кабеля.
- Используйте исключительно сухой изоляционный материал, поскольку от влаги он теряет свое действие, что отрицательно сказывается на функционировании сопутствующего обогрева.
- При прокладке теплоизоляции следите за тем, чтобы не повредить греющий кабель.
- Используйте для прокладки греющего кабеля и питающего кабеля исключительно только проходы для теплоизоляции фирмы BARTEC.
- Уплотните теплоизоляцию по всем швам жестяной обшивки и во всех вводах (вентили, подвески). Вся теплоизоляция должна быть абсолютно водонепроницаемой.
- Проведите после монтажа теплоизоляции еще одно измерение сопротивления изоляции в каждом греющем контуре, чтобы удостовериться, что греющий кабель во время монтажа не был поврежден.

Маркировка

- Поместите на наружной поверхности теплоизоляции примерно через каждые 3 м таблички с пометкой «Электрообогрев», чтобы обратить внимание обслуживающего персонала на то, что имеется сопутствующий электрообогрев.





7. Напряжение и средства электрозащиты

Номинальное напряжение

- Греющий кабель BARTEC можно заказать для различного номинального напряжения. Информацию об этом Вы можете получить в специальных справочниках BARTEC и в техническом бюро BARTEC.
- Подключайте греющий кабель только к номинальному напряжению, соответственно для него предусмотренному.

Меры защиты от тока перегрузки

- Для защиты от тока перегрузки используйте только предохранительные автоматические выключатели в соответствии с проектом и техническими данными фирмы BARTEC. Отклонения могут привести к ошибочному срабатыванию предохранительного автоматического выключателя или же отрицательно повлиять на эффективность защиты от тока перегрузки.
- При намерении применить защитные устройства, отличные от тех, что указаны в проекте или технических справочниках фирмы BARTEC, обратитесь, пожалуйста, в техническое бюро BARTEC.

Меры защиты от тока утечки

- Для ограничения нагрева вследствие ненормального тока утечки заземления дополнительно к защите от тока перегрузки нужно установить следующие защитные устройства:

В системах TT или TN нужно использовать автомат защиты от тока утечки, при этом его значения номинального тока, тока срабатывания и тока утечки не должны превышать 300 мА. Следует отдать предпочтение автомату защиты от тока утечки на 30 мА. Максимальное время отключения устройства при номинальном токе, токе срабатывания и токе утечки не должно превышать 5 сек., а при пятикратных значениях номинального тока, тока срабатывания и тока утечки 0,15 сек. (см. EN 60079-14, 1997 и IEC 60755)

- Для эффективности этой меры защиты, как правило, необходимо использовать греющий кабель с защитной оплеткой, которая должна быть включена в систему мер по обеспечению безопасности. Это особенно касается всех систем сопутствующего электрообогрева на неэлектропроводных трубах (синтетических трубах, трубах с покрытием) и поверхностях.

Внимание

- При проведении мер по обеспечению электрической безопасности необходимо соблюдать соответствующие национальные технические требования.

В Федеративной Республике Германии: предписания VDE, в особенности DIN VDE 0100, DIN VDE 0721, часть 1 и 2/A3, а также VDE 0254.



8. Контроль и ввод в эксплуатацию

Контроль

Поэтапный контроль сопутствующего обогрева во время монтажа и эксплуатации помогает избежать дополнительных расходов при запоздалом обнаружении монтажных ошибок. Так как расходы на монтаж сопутствующего обогрева и на теплоизоляцию намного превышают расходы на греющий кабель, настоятельно советуем проводить контроль в соответствии с нижеуказанными рекомендациями.

Измерения сопротивления изоляции должны производиться на следующих этапах:

а) Предварительный контроль

Непосредственно перед началом монтажа греющего кабеля на строительной площадке

б) Приемка

После окончательного монтажа греющего контура и перед прокладкой теплоизоляции

в) Окончательная приемка

Сразу же после окончания работ по прокладке теплоизоляции

г) Сдача в эксплуатацию

Перед включением установки

Измерение сопротивления изоляции

■ Эта проверка направлена на обнаружение повреждений греющего кабеля и возможных ошибок при монтаже подсоединений, концевых заделок, соединений и Т-образных разветвлений.

■ Для этого используется контрольный прибор с испытательным напряжением мин. DC 500 В и макс. DC 2000 В. Сопротивление изоляции должно составлять независимо от длины не менее 50 MΩ в каждом греющем контуре.

■ Измерение проводится следующим образом:

Э Греющий кабель с защитной оплеткой и внешней оболочкой

Измерение производится между каждой токопроводящей жилой греющего кабеля и защитной оплеткой, а также между защитной оплеткой и заземленным трубопроводом.

Приемка и протоколирование

■ После окончания монтажных работ (перед прокладкой теплоизоляции) необходимо по каждому обогревательному контуру провести приемку по возможности в присутствии заказчика. В соответствии с приложенным образцом приемка должна быть задокументирована (=Приемка-Контроль).

■ Все прочие проверки должны быть также занесены в протокол.

■ После окончания изоляционных работ рекомендуется провести окончательную приемку каждого греющего контура. Обычно это обязан сделать заказчик или пользователь. (= Контроль-Конечная приемка)

Ввод в эксплуатацию

■ Каждая система сопутствующего обогрева может быть принята в эксплуатацию только в том случае, если

- имеется протокол приемки для каждого греющего контура и подтверждено безупречное состояние системы сопутствующего обогрева;
- теплоизоляция полностью смонтирована и находится в сухом состоянии;
- эксплуатация греющего контура будет обеспечена в пределах параметров, определенных фирмой BARTEC.

Примечание

Дополнительная энергия, необходимая для обогрева пустых или уже наполненных трубопроводов, в проекте обычно не учитывается. Поэтому при холодном запуске установки необходимо определенное время, чтобы трубопровод достиг желаемой температуры.

**Необходимо учесть:**

Во взрывоопасных зонах можно эксплуатировать электрическое оборудование только в том случае, если

- на него имеется сертификат взрывобезопасности, выданный Физико-техническим федеральным институтом (ПТБ), Горнопромышленной испытательной станцией (DMT) или любой другой контрольной организацией в соответствии с директивой 94/9/EG
- оно имеет следующую маркировку производителя в соответствии с директивой 94/9/EG:

-  тип защиты
- группа приборов
- категория приборов
- изготовитель
- **C €**-знак

В § 12 правил ElexV указано, что перед вводом в эксплуатацию специалисты-электрики должны проверить состояние электрооборудования.
(= Контроль-Ввод в эксплуатацию)

9. Эксплуатация и обслуживание**Эксплуатация**

- Во время эксплуатации системы сопутствующего электрообогрева необходимо следить за тем, чтобы все части системы работали в пределах рабочих параметров, указанных фирмой BARTEC. Особенно это касается соблюдения максимальных температур. Только эксплуатация в рамках этих параметров дает право на предъявление возможных гарантийных претензий.

Документация по системам электрообогрева

- Начиная с проектирования, затем в ходе проведения монтажа и пуска в эксплуатацию и кончая периодическим техобслуживанием, необходимо вести подробную документацию по каждой системе.
- Эта документация должна содержать следующее:
 - проектную документацию
 - расчет теплотерь
 - подбор греющего кабеля
 - планы трубопроводов с распределением греющих контуров
 - электрическую схему
 - фактические планы трубопроводов
 - протоколы приемки
 - отчеты о ремонтных и прочих работах на трубопроводах, системах обогрева и теплоизоляции
 - отчеты об инспекциях

Обслуживание

Для обеспечения полной безопасности и надежности систем сопутствующего электрообогрева BARTEC рекомендует программу технического обслуживания, которая предусматривает регулярное проведение визуальной, функциональной и электрической проверки. Важные указания по этой теме Вы найдете далее.



Визуальная и функциональная проверка

- Проверьте теплоизоляцию на предмет повреждений, отсутствия уплотнений, наличия трещин, повреждений внешней обшивки, отсутствия проходов для теплоизоляции для питающего и греющего кабеля, проникновения химикалий или воды. В случае повреждения теплоизоляции необходимо проверить, не поврежден ли кабель.
 - Поврежденный кабель нужно заменить на новый.
 - Изношенные части заменить (напр., уплотнения, жестяные защитные листы и т.п.)
- Проверьте подсоединительную коробку, соединительную коробку и корпуса терморегуляторов, нет ли коррозии или механических повреждений. Удостоверьтесь, что все крышки корпусов правильно замкнуты.
- Проверьте питающие провода терморегуляторов и системы капиллярных трубок на возможные повреждения и имеется ли защита от механических повреждений.
- Проверьте, хорошо ли работают терморегуляторы.

Проверка электрической части

- Измерение сопротивления изоляции должно стать обязательной составной частью регулярного технического обслуживания.

График проверок

- Проверка морозозащитных установок должна проводиться ежегодно до начала отопительного сезона.
- Проверка установок для поддержания технологической температуры должна проводиться регулярно и не менее двух раз в год.

Обучение персонала

- Регулярное техобслуживание должно проводиться обученным и опытным персоналом.
- Рекомендуется проводить регулярные тренинги обслуживающего персонала с целью его ознакомления с новыми разработками в области техники применения и обслуживания.

Услуги BARTEC

- Наряду с установкой комплектных греющих контуров фирма BARTEC предлагает услуги своего опытного персонала по проведению необходимых сервисных работ.

Ремонтные работы на теплоизоляции и трубопроводах

- Обратите внимание на то, что перед каждым ремонтом установку необходимо выключать.
- Позаботьтесь о том, чтобы система сопутствующего электрообогрева во время ремонтных работ на трубопроводной системе или на теплоизоляции не была повреждена.
- Следите за тем, чтобы после окончания каждого ремонта обогревательные контуры вместе с теплоизоляцией были снова надлежаще смонтированы согласно проекту.
- После окончания каждого ремонта системы сопутствующего электрообогрева проведите визуальный, функциональный и электрический контроль, результаты которого внесите в протокол.
- Учтите, что саморегулируемые греющие кабели предназначены только для одноразовой прокладки

**Необходимо учесть:**

Для эксплуатации и для обслуживания взрывозащищенных установок действуют нормы DIN VDE 0105, часть 1 „Общие правила“ и раздел 9 „Дополнительные правила для взрывоопасных зон“.

Электрические установки во взрывоопасных зонах должны находиться под постоянным наблюдением (согласно §2 Закона о безопасности приборов от 23 октября 1992).

Пользователь должен позаботиться о том, чтобы электрические установки проверялись перед первым вводом в эксплуатацию и затем через определенные интервалы времени, но не реже чем каждые 3 года.

Проверка, должна проводиться специалистом-электриком или же под его руководством и наблюдением. О результатах проверки составляется протокол.

10. Меры по устранению неисправностей**Повреждения в греющем контуре**

- Ни в коем случае не пытайтесь ремонтировать поврежденный греющий кабель ! Сразу замените поврежденную часть греющего кабеля на новую (**опасность пожара !**)
- Используйте при ремонте греющего контура только оригинальные части фирмы BARTEC (напр.,подсоединения, концевые заделки, уплотнения и т.д.) !

Указания по устранению неисправностей

- При появлении неисправностей в системе сопутствующего обогрева мы советуем отыскать повреждение с помощью нижеследующего руководства и по возможности устранить его.
- Если не удастся устранить неисправность по нижеследующему руководству, необходимо немедленно связаться с техническим бюро BARTEC.

Необходимо учесть:**Во взрывоопасных зонах**

- Ремонтные работы и изменения в электрических установках, при которых возможен взрыв атмосферы, можно проводить только с разрешения руководителя учреждения или уполномоченного им лица.
- Важнейшая мера безопасности - обеспечениенапряжения перед началом работ. (DIN VDE 0105, часть 1, раздел 7)
- При работе с горячей поверхностью или с пламенем необходимо получить разрешение на термоработы и принять соответствующие меры безопасности.



10.1 Срабатывает автоматический выключатель

Возможные причины	Меры
1. Слишком низкие параметры автоматического выключателя 2. Греющий контур слишком длинный 3. Включение при слишком низких температурах (следовать данным проекта)	Проверить токовую нагрузку, максимальный предохранитель или макс. допустимую нагрузку электрического подсоединительного кабеля
4. Неисправный автомат защиты от тока утечки	Заменить новым
5. Короткое замыкание/замыкание на землю на подсоединениях, соединениях, концевой заделке или подсоединительном кабеле 6. Короткое замыкание/замыкание на землю на греющем кабеле из-за повреждения	Найти и исправить дефектные подсоединения, концевые заделки и соединения или найти дефектный греющий кабель и заменить его
7. Токпроводящие жилы греющего кабеля при установке концевой заделки были соединены друг с другом (короткое замыкание, замыкание на землю)	Убрать дефектную концевую заделку, греющий контур проверить на наличие повреждений, смонтировать новую концевую заделку.

10.2 Срабатывает автомат защиты от тока утечки

Возможные причины	Меры
1. Слишком низкие параметры автоматического выключателя 2. Неисправный автомат защиты от тока утечки 3. Короткое замыкание, замыкание на землю на подсоединениях, соединениях, концевой заделке или подсоединительном кабеле. 4. Короткое замыкание, замыкание на землю на греющем кабеле из-за повреждения 5. Токпроводящие жилы греющего кабеля были соединены друг с другом (короткое замыкание, замыкание на землю)	Проверить токовую нагрузку, максимальный предохранитель или макс. допустимую нагрузку электрического подсоединительного кабеля
6. Чрезмерная влажность на подсоединениях, концевой заделке или соединениях из-за неправильного монтажа	Найти влажные места, восстановить соответствующие части. Сначала проверить и исправить детали, находящиеся вне теплоизоляции, затем те, которые расположены под теплоизоляцией.
7. Поврежден греющий кабель или подсоединительный кабель	Найти места повреждений, греющий кабель или подсоединительный кабель заменить на новые.



10.3 Греющая мощность отсутствует или мала

Возможные причины	Меры
1. Сетевое напряжение отсутствует или мало 2. Длина греющего контура меньше проектной а) не выведены соединения или Т-образные разветвления б) разорван греющий кабель	Проверить сетевое напряжение в точке питания обогревательного контура и устранить имеющиеся неисправности Проверить прокладку и длину греющего контура, рассчитать необходимую греющую мощность а) Подключить соединения и разветвления и еще раз проверить греющую мощность б) найти разрыв и устранить его, еще раз проверить греющую мощность
3. Высокое переходное сопротивление из-за неправильно смонтированного соединения/подсоединения	Еще раз смонтировать соответствующее подсоединение, соединение и т.п., следить за правильным подсоединением к зажиму
4. Терморегулятор неправильно подсоединен, плохо отрегулирован или же термодатчик неправильно расположен	Правильно соединить провода или правильно расположить датчик
5. Превышение максимально допустимой температуры трубопровода	Проверить температуру трубопровода
6. Греющий кабель подвержен воздействию влаги (неправильное соединение или повреждение греющего кабеля)	Заменить дефектные части
7. Греющий кабель был подвержен очень высоким температурам	Заменить подсоединение, концевую заделку, греющий кабель

10.4 Греющая мощность нормальная, но температура трубы ниже необходимой

Возможные причины	Меры
1. Влажная теплоизоляция	Влажную теплоизоляцию заменить сухой и следить за герметичностью
2. По фланцам, вентилям и арматурам проложено недостаточно греющего кабеля	Подсоединить дополнительный греющий кабель с помощью соединений, не превышая при этом максимально допустимую длину греющего контура
3. Неправильно настроен терморегулятор	Исправить настройку терморегулятора
4. Недостаточно точно рассчитана температура	Проверить проект вместе с техническим бюро BARTEC и учесть рекомендации проектного отдела фирмы BARTEC.
5. Сечение питающего провода меньше допустимого (слишком большое падение напряжения)	Использовать питающий кабель с допустимым сечением
6. Неправильно расположен датчик	Правильно расположить датчик

Обеспечивая
безопасность
компонентов,
систем и установок,

BARTEC защищает
людей и
окружающую
среду.

