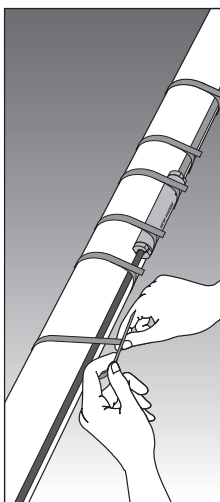




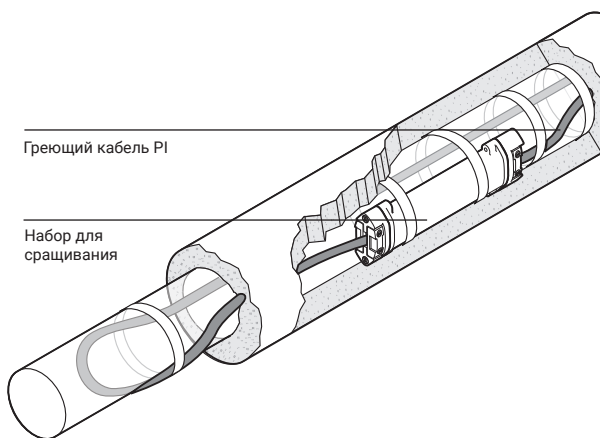
RAYCHEM

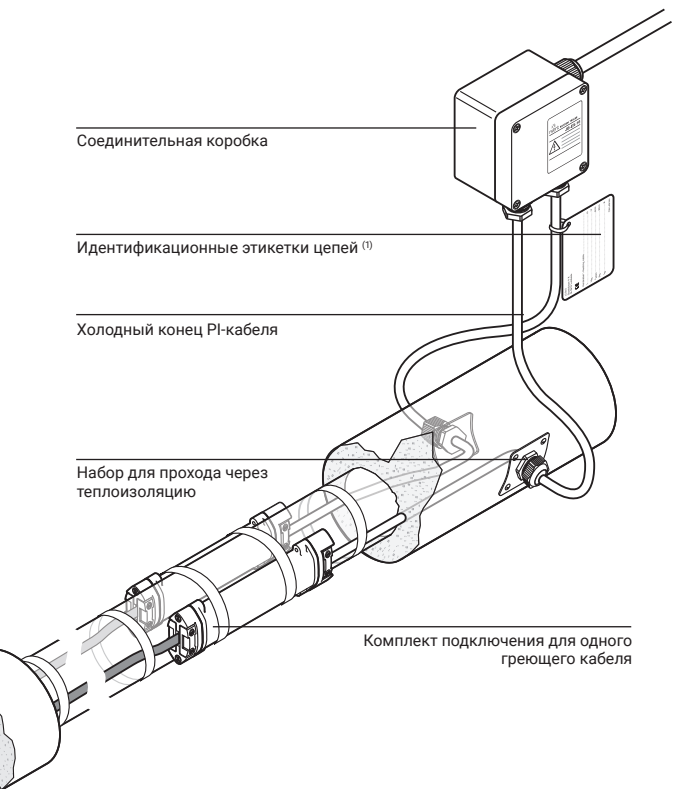
Система На Основе Греющих Кабелей Постоянной Мощности С Полимерной Изоляцией (Pi)

Руководство По Монтажу
И Эксплуатации



1.	Общая информация	4
2.	Выбор и хранение греющего кабеля	6
3.	Монтаж греющего кабеля	8
4.	Выбор и монтаж компонентов системы	15
5.	Контроллеры и ограничители температуры	16
6.	Теплоизоляция и маркировка	18
7.	Система электропитания и электрическая защита	19
8.	Системные испытания и пуско-наладка	20
9.	Документация, эксплуатация, техническое обслуживание и ремонтные работы	21
10.	Поиск и устранение неисправностей	23





Типовая конструкция цепи электрообогрева на основе греющего кабеля с PI-изоляцией

- (1) Во взрывоопасных зонах обязательным требованием является наличие маркировки цепей с указанием всех проектных параметров. (PI-LABEL-EX)

1. ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Область применения документа

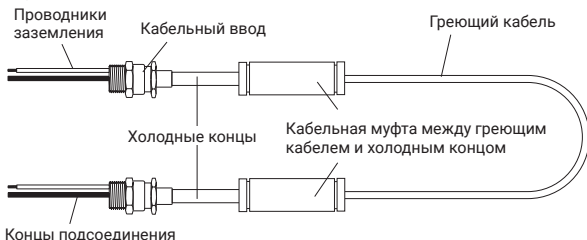
Настоящее руководство по монтажу и техническому обслуживанию систем электрообогрева nVent RAYCHEM, предназначенных для обогрева теплоизолированных трубопроводов, резервуаров и сопутствующего оборудования, в частности, документ содержит описание системы греющих кабелей с полимерной изоляцией (PI), имеющих постоянную удельную выходную мощность, определяемую проектными параметрами, в основном длиной кабеля и напряжением. В данном руководстве приведена общая информация и показаны примеры наиболее распространенных вариантов монтажа греющих кабелей в PI-изоляции. **Необходимо учитывать, что информация, предоставленная для конкретных проектов, будет иметь приоритет над данным руководством.**

Рисунок 1: Стандартная конструкция греющего кабеля



Дополнительная информация - см. Листы технических данных.

Рисунок 2: Типовые компоненты системы электрообогрева



Для получения информации о других областях применения обратитесь к представителю nVent.

Важная информация

Для сохранения гарантии nVent необходимо строго соблюдать инструкции, приведенные в данном руководстве и предоставляемые в комплекте поставки изделий. Монтаж греющего кабеля также должен выполняться в соответствии с национальными требованиями, применимыми к системам электрообогрева, а также требованиями других международных стандартов, таких как IEC 60079.

Персонал, участвующий в монтаже, тестировании и техническом обслуживании систем электрообогрева, должен пройти соответствующее обучение всем необходимым специальным технологиям, и иметь достаточные знания в области электромонтажных работ. Все работы должны контролироваться инспектором, являющимся экспертом в области систем электрообогрева, а все монтажные операции должны выполняться с использованием соответствующих инструментов, как описано в технической документации nVent и инструкциях по монтажу.

Классификация зоны – Нормальные зоны

XPI-F, XPI и XPI-S

Классификация зоны - взрывоопасная, Зона 1 или Зона 2

Перечень ограничений

1. Максимальная допустимая температура для кабеля XPI- и XPI-S составляет +260°C, для кабеля XPI-F- +90°C, а для компактных наборов для соединения/сращивания не требующих горячего монтажа CS-150-xx-PI - +200°C.
2. Максимальное напряжение питания для кабеля XPI указано в разделе описания компонента.
3. Минимальная температура монтажа для кабеля XPI- и XPI-S составляет -70°C, для кабеля XPI-F- and -60°, а для компактных наборов для соединения/сращивания не требующих горячего монтажа CS-150-xx-PI - 50°C.
4. Минимальное расстояние между витками кабеля - не менее 20 мм.
5. Минимальный радиус изгиба кабелей XPI и XPI-S должен быть не менее 2,5 диаметров кабеля для кабелей диаметром менее 6 мм, и не менее 6 диаметров для кабелей диаметром более 6 мм. Для кабелей XPI-F минимальный радиус изгиба составляет 7,5 диаметра кабеля.
6. Греющие кабели XPI или XPI-F предназначены для использования в зонах с низким риском механических повреждений, что должно учитываться при проектировании системы. Кабель XPI-S предназначен для использования в зонах с нормальным риском механических повреждений.
7. Не требующие горячего монтажа компактные наборы для соединения/сращивания CS-150-xx-PI при установке должны быть надежно закреплены. Во избежание напряжения при растяжении, греющие или монтажные кабели и холодные вводы должны быть закреплены на своих местах в непосредственной близости от места соединения.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ. Кабели XPI должны использоваться только в областях с низким риском механических повреждений (например, под слоем теплоизоляции). При высоком риске механического воздействия используйте XPI-S или систему кабелепроводов!

Сертификат №	Код разрешения
--------------	----------------

XPI-F, XPI и XPI-S

Разрешение на использование системы

PTV 08 ATEX 1102X	Ex II 2 G Ex eb 60079-30-1 IIC T2... T6 Gb
BAS21UKEX0652X	Ex II 2 D Ex tb 60079-30-1 IIIC T260... T90°C Db
IECEX PTV 08.0051X	Ex eb 60079-30-1 IIC T2... T6 Gb Ex tb 60079-30-1 IIIC T260... T90°C Db

Отдельно поставляемые кабели XPI-F, XPI и XPI-S

Разрешение на использование кабеля

Baseefa15ATEX0158U	Ex II 2 G Ex 60079-30-1 IIC Gb
BAS21UKEX0522U	Ex II 2 D Ex 60079-30-1 IIIC Db
IECEX BAS 15.0105U	Ex 60079-30-1 IIC Gb Ex 60079-30-1 IIIC Db

кабель XPI и XPI-S



EAЭС RU C-ВЕ.АД07.В.04186/22
ООО «Центр Сертификации ВЕЛЕС»
1Ex e IIC T6 (80°C)...T2 (290°C) Gb X
Ex tb IIIC T80°C...290°C Db X IP66
Ta -70°C...+56°C

кабель XPI-F



EAЭС RU C-ВЕ.АД07.В.04186/22
ООО «Центр Сертификации ВЕЛЕС»
1Ex e IIC T4 Gb X
Ex tb IIIC T110°C Db X IP66
Ta -60°C...+56°C

Производственная информация

На каждом метре длины всех кабелей нанесена печатная маркировка с сертификационной и производственной информацией, за которой следует отметка длины. В составе данной печатной маркировки последние 4 символа перед метровой разметкой обозначают, соответственно, неделю и год производства.

Пример:

nVent RAYCHEM (R) XPI - xxx Ohm/km 450/750 V < Сертификационная информация > 215669875643 – 15/18 – 3587

Неделя производства: 15

Год производства: 2018

2. ВЫБОР И ХРАНЕНИЕ ГРЕЮЩЕГО КАБЕЛЯ

Выбор необходимого греющего кабеля и компонентов, соответствующих области применения, должен проводиться на основе данных, приведенных в соответствующей технической документации по характеристикам изделий, наиболее важные из которых приведены в следующей таблице.

Таблица 1: Основные характеристики греющих кабелей

Греющие кабели моделей	XPI-F	XPI	XPI-S
Макс. напряжение U_0/U (В перем. тока)	300/500	450/750	450/750
Макс. допустимая температура (°C)	90	260	260
Макс. температура кратковременного воздействия (°C)	100	300	300
Температурная классификация	T4-T6	T2-T6	T2-T6
Минимальный зазор (мм)(*)	20	20	20
Ударопрочность (Дж)	4	4	7
Минимальная температура монтажа (°C)	-60	-70	-70
Мин. радиус изгиба при температуре монтажа	7,5 x Ø	2,5 x Ø (Ø < 6 мм) / 6 x Ø (Ø ≥ 6 мм)	2,5 x Ø (Ø < 6 мм) / 6 x Ø (Ø ≥ 6 мм)
Макс. выходная мощность (Вт/м)	см. таблицу далее или используйте ПО nVent RAYCHEM		
Химическая устойчивость (*)	средняя	высокая	высокая

(*) - Дополнительная информации – см. листы технических данных конкретных компонентов или обратитесь в nVent.

Таблица 2: Типовые ограничения на выходную мощность греющих кабелей

Поддерживаемая температура (°C)	Макс. станд. удельная мощность кабеля (Вт/м)			
	хороший контакт		плохой контакт	
	XPI/XPI-S	XPI-F	XPI/XPI-S	XPI-F
≤ 10	30	25	25	20
+ 11...30	25	20	20	15
+ 31...50	21	18	18	13
+ 51...75	18	-	15	-
+ 76...100	15	-	12	-
+ 101...125	12	-	10	-
+ 126...150	10	-	8	-
+ 151...200	8	-	5	-

Стандартная выходная мощность греющего кабеля в зависимости от области применения указана в табл. 2. Максимальная выходная мощность кабеля напрямую зависит от назначения системы и используемого метода управления температурой. Фактические пределы для греющих кабелей в PI-изоляции в конкретных условиях применения приведены в программном обеспечении 'nVent RAYCHEM Engineering Software' (например, TraceCalc Pro). Обратитесь в nVent для получения более подробной информации.

- Проверьте, что номинальное напряжение питания греющего кабеля соответствует имеющейся сети электроснабжения, а температурный рейтинг кабеля, определенный проектом, соответствует условиям применения.

Изменение любых основных параметров, таких как напряжение питания или длина кабеля, приведет к тому, что выходная мощность будет отличаться от определенной проектом, что может потребовать пересмотра всей системы. Для предотвращения перегрузки греющего кабеля, пожара или взрыва во взрывоопасных зонах убедитесь, что максимальная температура оболочки греющего кабеля не превышает соответствующий температурный класс или температуру самовоспламенения газов и/или пыли, присутствие которых возможно в этих зонах. Дополнительная информация - см. документацию по проекту (например, отчеты ПО TraceCalc Pro).

Проверьте проектную спецификацию, чтобы убедиться, что на каждом трубопроводе или резервуаре установлен соответствующий греющий кабель.

Обратитесь к документации по продуктам nVent RAYCHEM для выбора надлежащего греющего кабеля с учетом тепловых, химических, электрических и механических параметров среды применения.

Хранение и транспортировка

- Хранить и транспортировать продукт в сухом и чистом месте.
- Диапазон температур хранения: -70°C для XPI и XPI-S; -60°C для XPI-F; до +56°C для всех типов.
- Принимайте меры по защите греющего кабеля от воздействия влаги и механических повреждений.
- Сохраняйте концы греющих кабелей и компонентов комплекта сухими до начала и во время выполнения монтажа.

3. МОНТАЖ ГРЕЮЩЕГО КАБЕЛЯ

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Как и в случае монтажа любого электрооборудования или электропроводки, работающих от сетевого напряжения, повреждение или неправильная установка греющего кабеля или компонентов способны привести к проникновению влаги или загрязнений в систему электрообогрева и могут стать причиной дугового замыкания и создают потенциальную опасность пожара.

Все не подсоединенные концы греющего кабеля, подверженные воздействию окружающей среды, должны быть герметично изолированы.

3.1 Проверки перед выполнением монтажа

Проверка конструктивных рекомендаций

- Убедитесь в наличии всей необходимой технической документации, относящейся к операциям монтажа.
- Ознакомьтесь со специальными инструкциями, содержащимися в технической документации (например, о способах фиксации, возможности использования металлической сетки и т.д.).
- Проверьте, что информация о классе взрывоопасности, приведенная в проектной документации, соответствует классификации объекта, на котором будет установлена система электрообогрева.

Проверка полученных материалов

- Проверьте отсутствие повреждений кабеля и компонентов, возникших в процессе транспортировки.
- Изучите проект системы электрообогрева и сравните ведомость материалов и артикулы греющих кабелей и электрических компонентов по каталогу для подтверждения соответствия материалов, полученных на объекте. Тип греющего кабеля и маркировка взрывоопасной зоны указаны на наружной оболочке кабеля. Информация об опасных зонах и соответствующие проектные данные для каждого отдельного греющего контура должны быть указаны на этикетке, устанавливаемой во взрывоопасной зоне (см. п.7.3).
- Измерьте и занесите в протокол электрическое сопротивление и сопротивление изоляции кабеля. Сравните полученные значения с данными из проектной документации (см. раздел 8).

Проверка состояния оборудования, подлежащего обогреву

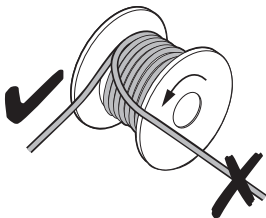
- Проверьте идентификационные данные, размеры трубопровода/резервуара, фактические значения температур и свойства изоляции и сравните с данными, приведенными в проектной документации.
- Убедитесь, что все испытания давлением трубопровода/резервуара завершены, а окончательная окраска и покрытия труб/резервуаров сухая на ощупь.
- Пройдите вдоль трассы подлежащей монтажу системы и спланируйте прокладку греющего кабеля на трубопроводе, включая массивные теплоотводящие компоненты, например, клапаны, фланцы, опоры, стоки и т.д.
- Проверьте отсутствие на трубах заусенцев, шероховатых поверхностей, острых кромок и т.д., способных повредить греющий кабель. Сгладьте или покройте подобные опасные места слоями ленты из стеклоткани, алюминиевой фольги или резиновым профилем (например, G-02).

3.2 Разматывание и прокладка греющего кабеля

Советы по разматыванию греющего кабеля

- Используйте держатель катушки, обеспечивающий плавный выпуск кабеля с небольшим натяжением.

Рисунок 3: Правильный и неправильный варианты сматывания греющего кабеля с катушки

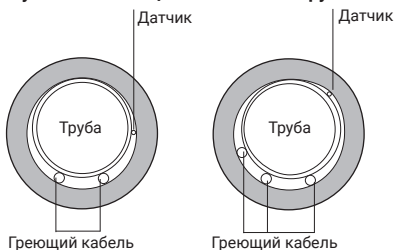


- Не допускайте деформации кабеля и образования петель.
- При разматывании греющего кабеля **не допускайте**:
 - контакта с острыми кромками;
 - чрезмерного усилия при сматывании с катушки;
 - перегибов и сдавливания кабеля;
 - не наступайте на кабель и не допускайте перемещения по нему любого оборудования.
- Свободно закрепите греющий кабель достаточно близко к обогреваемой трубе, чтобы избежать помех от опор и другого оборудования.
- Добавьте запас греющего кабеля для обогрева фитингов, опор и других принадлежностей, как указано в спецификации проекта.
- Оставьте необходимый запас греющего кабеля во всех точках подключения питания, сращивания, разветвления и концевой заделки (см. инструкции по монтажу компонентов).
- Рассчитайте проектную длину и нанесите на кабель метку (например, с помощью фиксирующей ленты), пока остальная часть кабеля все еще находится на катушке (XPI - используйте для ориентации нанесенные на оболочку метровые отметки).

3.3 Закрепление греющего кабеля

- **Не используйте для крепления кабеля металлические зажимы, вязальную проволоку, изоленту или армированный скотч** – это может привести к повреждению греющего кабеля. **Применяйте исключительно средства фиксации, указанные в проектной документации.** Кабель должен фиксироваться как минимум двумя витками соответствующей самоклеющейся стеклотканевой ленты, с использованием металлической сетки или фиксирующей ленты с интервалом 300 мм, а также в дополнительных местах, если необходимо. В проектной документации могут быть указаны другие варианты закрепления (например, при помощи алюминиевой ленты).
- Монтаж и закрепление греющего кабеля должны быть выполнены таким образом, чтобы допускать движение кабеля в процессе циклов нагрева, но предотвращать свободное перемещение кабеля под собственным весом. Греющий кабель может прокладываться как в одну нитку, так и в несколько проходов, как того требует спецификация проекта.
- На горизонтальных участках трубы закрепляйте кабель в нижнем квадранте трубы, как показано на рисунке, а не в нижней части трубы.

Рисунок 4: Размещение кабеля на трубе



Внимательно изучите проектную документацию, в частности, информацию о необходимом запасе кабеля и местах расположения соединительных коробок/контроллеров, прежде чем окончательно закрепить кабель на трубопроводе.

- При монтаже вертикальных участков не допускайте, чтобы греющий кабель провисал под собственным весом, обеспечьте надлежащую поддержку перфорированной крепежной лентой (например, через каждые 2 м)
- Монтаж греющего кабеля на резервуарах может потребовать дополнительных крепежных элементов в виде перфорированной крепежной ленты, как показано на следующей странице

Рисунок 5: Типовой вариант размещения греющего кабеля на крупном объекте (на стенке резервуара)

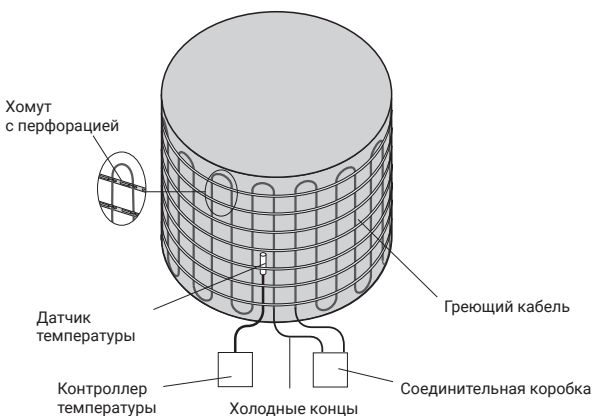
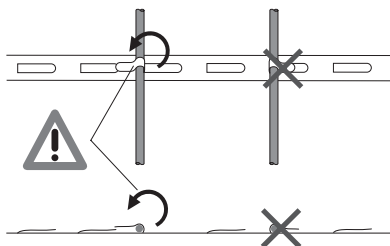


Рисунок 6: Элемент фиксации – перфорированный стальной хомут



В точках, в которых согласно проекту греющий кабель проходит через металлическую защитную облицовку изоляции, необходимо использовать наборы для прохода кабеля через теплоизоляцию. Во всех других местах, где кабель проходит через металлические листы, например передние диски оболочек (например, на клапанах), для механической защиты кабеля следует использовать защитные резиновые профили G-02.

3.4 Резка греющего кабеля

- Прежде чем отрезать кабель, еще раз проверьте наличие минимально необходимой длины и запаса греющего кабеля.
- **Любое изменение проектной длины цепи приведет к изменению выходной мощности и необходимости подтверждения проекта системы.**
- Обрезайте греющий кабель до нужной длины только после того, как он будет закреплен на трубе.

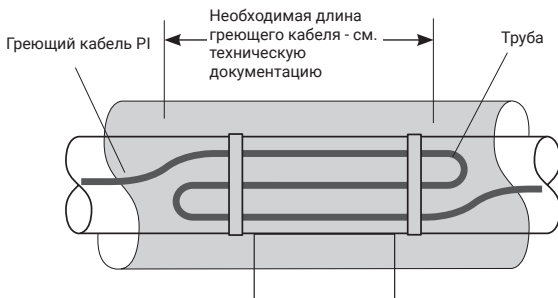
3.5 Фиксирующие ленты, сетка и полосы

- GT-66 - стеклотканевая лента для крепления греющего кабеля к трубе. Не использовать на трубах из нержавеющей стали или при температуре монтажа ниже 5°C.
- GS-54 - стеклотканевая лента для крепления греющего кабеля к трубе. Предназначена для труб из нержавеющей стали или монтажа при температуре ниже 5°C.
- АТЕ-180 - алюминиевая лента для крепления греющего кабеля к резервуарам. Для любых типов поверхностей и монтажа при температуре выше 0°C.
- HWA-METAL-MESH-SS-50MM-10M - сетка из нержавеющей стали для крепления греющего кабеля к клапанам, насосам или другим поверхностям сложной формы. HWA-PI-FIX-SS-xMM-10M - бандажная лента из нержавеющей стали для крепления кабеля к трубам, обеспечивающая равномерные интервалы (например, для трехфазных систем).
- На длинных прямых участках может потребоваться применение компенсационных петель, чтобы обеспечить тепловое расширение трубы без передачи на кабель избыточного напряжения. В проекте могут быть указаны и другие способы закрепления. Внимательно изучите документацию по проекту.

3.6 Типовые варианты монтажа

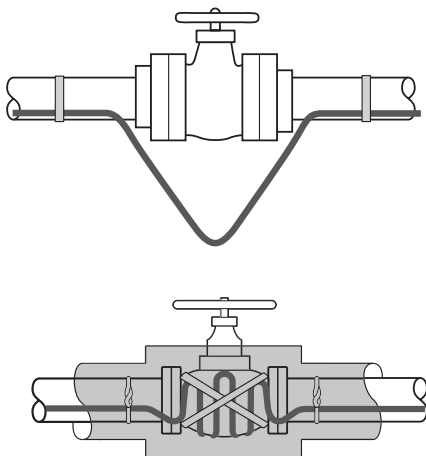
В данном разделе показаны типовые варианты установки и закрепления греющего кабеля на элементах трубопровода.

Рисунок 7: Размещение запаса греющего кабеля на трубном башмаке



⚠ При монтаже греющего кабеля с полимерной изоляцией (PI) не допускайте перехлестов и касания ниток кабеля, соблюдайте минимально допустимый зазор. Для получения подробной информации изучите проектную документацию или обратитесь в nVent.

Рисунок 8: Размещение запаса греющего кабеля на клапане



! При монтаже греющего кабеля с полимерной изоляцией (PI) не допускайте перехлестов и касания ниток кабеля, соблюдайте минимально допустимый зазор. Для получения подробной информации изучите проектную документацию или обратитесь в nVent.

Рисунок 9: Прокладка греющего кабеля по трубному колену

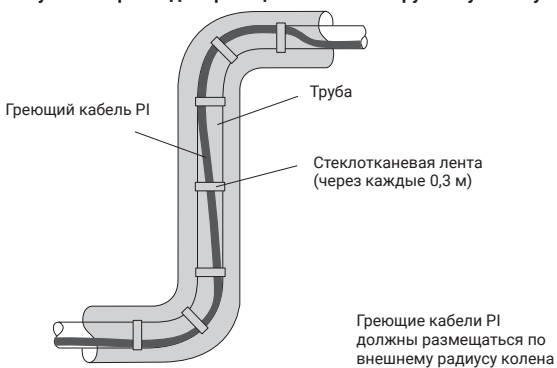
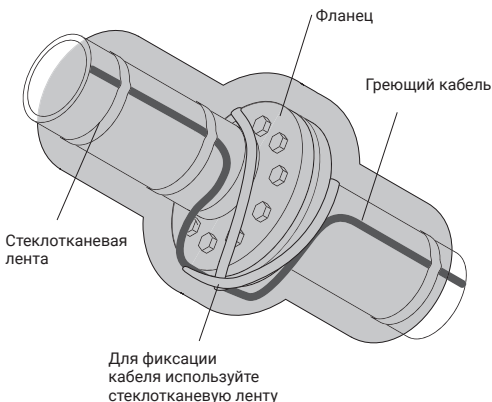


Рисунок 10: Размещение греющего кабеля на фланце

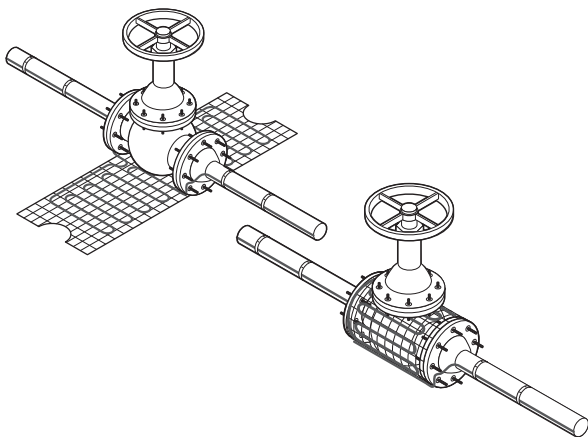


⚠ При монтаже греющего кабеля с полимерной изоляцией (PI) не допускайте перехлестов и касания ниток кабеля, соблюдайте минимально допустимый зазор. Для получения подробной информации изучите проектную документацию или обратитесь в nVent.

Общие указания.

- Размещайте греющий кабель на компонентах, как показано на рисунках, чтобы обеспечить возможность технического обслуживания трубопровода. В качестве варианта может быть использована проволоочная сетка

Рисунки 11-12: Кабель, закрепленный на проволоочной сетке

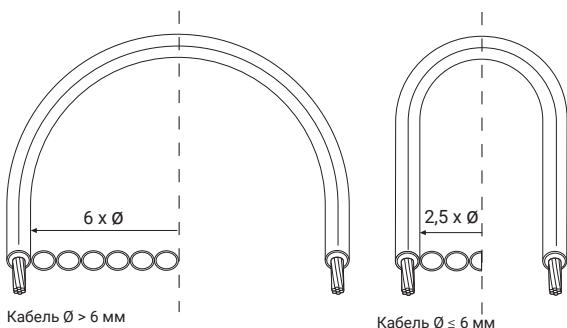


⚠ Не применяйте вязальную проволоку или хомуты для крепления греющего кабеля к сетке. Используйте ленту. После монтажа кабеля на сетку плотно прижмите сетку к корпусу клапана, чтобы обеспечить оптимальный контакт между греющим кабелем и корпусом клапана. Необходимо минимизировать воздушный зазор между кабелем и обогреваемой поверхностью.

- Требования по обогреву опор и трубных фитингов - см. документацию по проекту
- Следуйте указаниям по обрезке и зачистке греющего кабеля, приведенным в инструкциях по монтажу каждого компонента
- Неукоснительно соблюдайте требования по минимально допустимому радиусу изгиба и минимальному расстоянию между проходами кабеля. Для получения подробной информации изучите проектную документацию или обратитесь в nVent
- Надлежащий метод фиксации греющего кабеля - см. техническую документацию

Рисунок 13: Минимальный радиус изгиба греющего кабеля

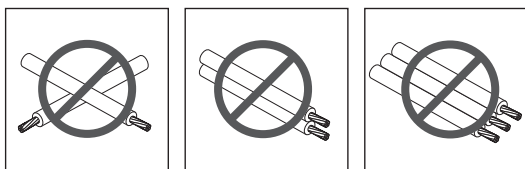
Изгиб кабелей ХРІ и ХРІ-S



Для кабеля ХРІ-F : $7,5 \times \varnothing$ для всех типов кабелей

- При монтаже греющих кабелей постоянной мощности убедитесь, что участки кабеля не перекрываются и не пересекаются. Это может привести к локальному перегреву и опасности пожара.

Рисунок 14: Необходимо соблюдать минимальный зазор между греющими кабелями



Минимально допустимый зазор: 20 мм. Для применения во взрывоопасных зонах обратитесь к программному обеспечению nVent RAYCHEM, например, TraceCalc Pro.

3.7 Запас греющего кабеля

Все компоненты подлежащей обогреву трубопроводной системы, увеличивающие площадь поверхности нормально теплоизолированной трубы/резервуара или имеющие металлические ребра, выступающие из изоляции (например, опоры), увеличивают общие потери тепла. Данные области с повышенными теплотерь требуют компенсации либо путем повышения общего фактора безопасности конструкции, либо путем добавления дополнительной длины кабеля.

В этом случае необходимо разместить достаточный запас кабеля, чтобы, по крайней мере, не мешать демонтажу инструментов, клапанов и т.д. ("петля для техобслуживания"). Для трубопроводов, требующих более одного прохода греющего кабеля, предусматривайте полный запас для каждого прохода кабеля

на каждом фитинге или опоре, если позволяет пространство. Необходимо учитывать, что греющие кабели PI не должны соприкасаться или пересекаться, и строго соблюдать ограничение на минимальное расстояние между греющими кабелями.

В некоторых случаях физически невозможно разместить весь рекомендуемый запас греющего кабеля непосредственно на фитинге или опоре. в этом случае расположите избыток греющего кабеля на трубе, с каждой стороны от фитинга или опоры, или распределите дополнительную длину греющего кабеля по всей трассе обогрева, если допустимо локальное понижение температуры. Если необходимо, обратитесь за консультацией в nVent.

Более подробная информация об индивидуальных запасах кабеля приведена в проектной документации или в программном обеспечении nVent RAYCHEM (например, отчеты TraceCalc Pro).

4. ВЫБОР И МОНТАЖ КОМПОНЕНТОВ СИСТЕМЫ

Общие указания.

Для выбора необходимых компонентов используйте спецификацию проекта.

Для соответствия требованиям стандартов и требований контролирующих органов, а также для сохранения гарантии nVent необходимо применять комплекты компонентов nVent RAYCHEM. Строго соблюдайте инструкции по установке, входящие в комплект поставки, в том числе при подготовке греющего кабеля для подключения. Перед сборкой проверьте, что используемый комплект соответствует греющему кабелю и условиям применения. Компоненты, сертифицированные для использования совместно с греющими кабелями XPI-F, XPI и XPI-S: nVent RAYCHEM CS-150-2,5-PI, CS-150-6-PI, CS-150-25-PI и CS-150-UNI-PI.

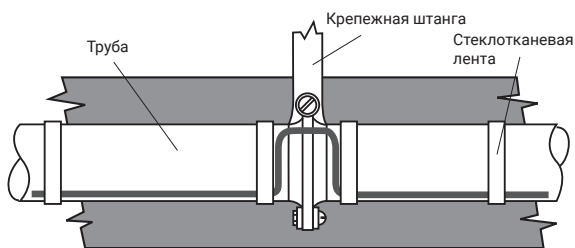
4.1 Требуемые компоненты

- Информация по установке компонентов – см. соответствующие инструкции по монтажу
- Требуется для каждой кабельной трассы: Набор подключения холодного ввода и набор герметизации прохода через теплоизоляцию
- В зависимости от конструкции: Наборы для сращивания и аксессуары (крепежная лента, монтажные кронштейны, трубные хомуты, предупредительные знаки и т.д.)

4.2 Советы по монтажу компонентов

- На горизонтальных участках по возможности располагайте соединительные коробки под трубой.
- Размещайте соединительные коробки в местах, обеспечивающих легкий доступ и не подверженных механическому воздействию
- Старайтесь разместить распределительные коробки таким образом, чтобы кабели питания и кабельные вводы были направлены вниз, предотвращая попадание воды в теплоизоляцию
- Проверяйте, что вводы и заглушки соединительной коробки соответствуют области применения и надежно зафиксированы
- Прокладывайте греющий кабель между соединительной коробкой и местом прохода через теплоизоляцию таким образом, чтобы риск механического повреждения был минимальным
 - **Не допускайте чрезмерного натяжения греющего кабеля в местах его ввода/вывода из соединительной коробки и в точках прохода через теплоизоляцию**
- Убедитесь, что греющий кабель закреплен поверх трубных хомутов (например, используемых для крепления соединительных коробок), чтобы избежать возможных механических повреждений.

Рисунок 15: Прокладка греющего кабеля над хомутами и зажимами



- Точки соединения (сращивания) кабеля следует размещать только в тех местах, в которых кабель не будет сгибаться или подвергаться механическому воздействию

5. КОНТРОЛЛЕРЫ И ОГРАНИЧИТЕЛИ ТЕМПЕРАТУРЫ

5.1 Общая информация

Греющие кабели серии nVent RAYCHEM PI являются нагревателями постоянной мощности, поэтому, если явно не указано иное, требуют наличия устройств контроля температуры.

Принятые нормы и местные нормативные документы могут требовать наличия дополнительных устройств ограничения температуры. Выбор таких устройств также зависит от условий эксплуатации нормальные зоны (или взрывоопасные зоны).

- Для применения во взрывоопасных зонах может использоваться либо стабилизированная конструкция, либо устройство управления температуры на основе термостата с ограничителем температуры, соответствующие требованиям EN 60079-30.
- В случаях, когда стабилизированная конструкция **не применима**, управляющий термостат должен гарантировать в нормальных условиях отключение системы электрообогрева при достижении заданной температуры поддержания.

Дополнительный независимый ограничитель температуры, служащий для отключения питания греющего кабеля, гарантирует, что при отказе управляющего термостата температура поверхности греющего кабеля не будет превышать максимально допустимой температуры для опасной зоны.

Общие характеристики подобных ограничивающих устройств

- Функция блокировки гарантирует, что греющий кабель останется отключенным, пока неисправность не будет устранена, и нормальные условия не будут восстановлены. Данная функция блокировки требует перезагрузки вручную. Операция сброса требует использования специальных инструментов (например, ключа для открытия панели или ввода пароля для программного обеспечения).
- Значение уставки должно быть защищено от случайного изменения.
- При неисправности датчика ограничитель должен постоянно находиться в выключенном состоянии.
- Функция ограничителя соответствует всем применимым стандартам, например, EN60730 или DIN3440 и т.д.
- Следуйте инструкциям по монтажу, предоставляемым в комплекте с ограничителем температуры.

- Используйте схему подключения, соответствующую схеме прокладки греющего кабеля и необходимому методу управления.
- Ограничитель должен быть настроен таким образом, чтобы максимальная температура поверхности кабеля в худших условиях не превышала ни температурного класса, ни максимальной рабочей температуры греющего кабеля при заданной выходной мощности.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Как и в случае любого оборудования измерения температуры, возможные искажения фактических значений температуры из-за повышенных тепловых потерь, вызванных самим датчиком, могут привести к неточным показаниям температуры или небезопасному отключению предохранительных ограничителей. Возможно, потребуется отрегулировать данную уставку.

Обратитесь в nVent или к поставщику ограничителя для получения подробной информации о корректировке настроек ограничивающих устройств.

5.2 Размещение датчика контроллера температуры

Выбор надлежащего местоположения для датчика контроллера температуры зависит, помимо прочего, от следующих аспектов:

- направление потока жидкости: лучшее место размещения - вниз по течению;
 - наличие теплоотводов (например, опор и т.д.): максимально близко к теплоотводу;
 - эффект дымохода на вертикальных трубах большого размера: лучшее место размещения - в нижней части;
 - доступность для обслуживания: оптимальный вариант - на уровне земли;
 - воздействие сторонних источников тепла (солнечное излучение и т.д.): с холодной стороны.
- Подробная информация - см. техническую документацию.

5.3 Размещение датчика ограничителя температуры

Как правило, датчик размещается на участке кабеля, который отделен от трубы изоляционным материалом, чтобы создать "искусственную точку доступа".

Выбор надлежащего местоположения для датчика ограничителя температуры зависит, помимо прочего, от следующих аспектов:

- направление потока жидкости: лучшее место размещения - вверх по течению;
 - наличие массивных теплоотводов (например, опор и т.д.): максимально далеко от теплоотводов;
 - доступность для обслуживания: оптимальный вариант - на уровне земли;
 - эффект дымохода на вертикальных трубах большого размера: лучшее место размещения - в верхней части;
 - воздействие сторонних источников тепла (солнечное излучение и т.д.): с нагреваемой стороны;
 - ответственность за выбор надлежащего способа, отвечающего всем требованиям, размещения датчика несет специалист-монтажник.
- Подробная информация - см. техническую документацию.

6. ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ И МАРКИРОВКА

6.1 Проверки перед выполнением изоляции

- Визуально проверьте правильность установки и отсутствие возможных повреждений греющего кабеля и компонентов системы. в случае повреждений - см. раздел 10
- Перед выполнением теплоизоляции трубопровода рекомендуется выполнить измерение сопротивления изоляции - см. раздел 8

6.2 Требования к качеству теплоизоляции

- Правильное поддержание температуры требует надлежащим образом установленной и сухой теплоизоляции.
- Проверьте, что все элементы трубопровода (включая фитинги, точки прохода через стены и другие участки) надежно теплоизолированы.
- Выполните теплоизоляцию и защиту от атмосферных воздействий в соответствии с проектом.
- Греющие кабели в полимерной изоляции должны быть защищены от механических воздействий. Механическая оболочка слоя теплоизоляции обеспечивает достаточный уровень защиты.
- Убедитесь в отсутствии повреждений греющего кабеля в процессе установки защитной обшивки (например, вследствие использования сверл, саморезов или наличия острых кромок обшивки).
 - При использовании стабилизированной конструкции характеристики установленной теплоизоляции (тип и толщина материала) должны соответствовать проектным требованиям и быть проверены и документально подтверждены, чтобы гарантировать соответствие требованиям разрешения на применение.
 - Проверьте, что ни в коем случае никакой изоляционный материал не будет находиться между обогреваемой поверхностью и греющим кабелем, снижая необходимый тепловой поток к поверхности (это может привести к перегреву кабеля).
- Рекомендуется обернуть смонтированную систему электрообогрева соответствующей металлической фольгой перед установкой теплоизоляции. Это особенно важно в условиях, когда невозможно обеспечить надежный контакт между греющим кабелем и обогреваемой поверхностью, например, на клапанах или фланцах, где может использоваться теплоприемник из металлической фольги с соответствующими параметрами. Подробная информация – см. национальные стандарты выполнения теплоизоляции.
- Проверьте, что все наборы для прохода кабеля через теплоизоляцию установлены надлежащим образом, или, если необходимо, используйте альтернативные защитные устройства (например, резиновые профили G-02).
- Убедитесь, что все места прохода через слой теплоизоляции/ обшивки капилляров термостатов, кабелей датчиков и опорных кронштейнов надежно герметизированы.

6.3 Маркировка

- Вдоль всего трубопровода через соответствующие промежутки (рекомендуется – через 3-5 м) на оболочку теплоизоляции необходимо установить предупредительные знаки “Электрический обогрев” поочередно с обеих сторон трубы.
- Отметьте на внешней стороне изоляции расположение любых компонентов системы электрообогрева, таких как точки подключения, срачивания и т.д.

7. СИСТЕМА ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ И ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА

- Категорически запрещается подавать напряжение питания на кабель, намотанный на катушке или свернутый кольцами
- Металлическая оболочка/оплетка данного греющего кабеля должна быть подключена к соответствующей клемме заземления

7.1 Общая информация

Для монтажа во взрывоопасных зонах, все линейные провода цепи должны быть изолированы от источника питания.

7.2 Устройства электрической защиты

Выбирайте номинал устройства защиты по максимальному току, исходя из спецификации и/или требований национальных ПУЭ.

7.3 Устройство защитного отключения (защита от замыкания на землю)

Для каждой цепи необходимо установить оборудование защиты от короткого замыкания на землю надлежащего номинала. Согласно нормам nVent требуется использовать УЗО с током 30 мА для обеспечения максимальной безопасности и защиты от пожара.

В тех случаях, когда конструктивное исполнение приводит к повышению тока утечки, предпочтительный уровень отключения для регулируемых устройств должен быть на 30 мА выше любой присущей ёмкостной характеристики тока утечки греющего кабеля, указанной поставщиком, или, как вариант, для нерегулируемых устройств, доступный уровень отключения составит максимум 100 мА или 300 мА (в зависимости от классификации зоны).

Для любых греющих кабелей, установленных во взрывоопасной зоне, использование УЗО является обязательным требованием электробезопасности.

7.4 Маркировка цепи

Для всех цепей, установленных во взрывоопасных зонах, убедитесь, что система снабжена маркировочными табличками для взрывоопасных зон (например, PI-LABEL-EX), в которых ответственный за монтаж должен указать проектные данные системы. Могут использоваться результаты проектирования (отчеты TraceCalc Pro).

8. СИСТЕМНЫЕ ИСПЫТАНИЯ И ПУСКО-НАЛАДКА

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Опасность пожара во взрывоопасных зонах!

Применение мегомметра может вызвать искрение. Перед выполнением данного испытания убедитесь в отсутствии легковоспламеняющихся паров в месте проведения измерений (получите разрешение на огневые работы).

⚠ ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: Перед проведением монтажа или обслуживания обесточьте все электрические цепи.

8.1 Измерение сопротивления изоляции и сопротивления проводника кабеля

nVent рекомендует выполнять проверку сопротивления изоляции на следующих этапах:

- перед монтажом греющего кабеля;
- перед установкой теплоизоляции;
- перед первоначальным запуском/после завершения работ по теплоизоляции;
- в ходе периодического технического обслуживания (см. п. 9.2). Перед первым включением системы электрообогрева необходимо выполнить измерение сопротивления греющего контура и сравнивать полученные результаты с документацией проекта.

8.2 Методика измерения сопротивления изоляции

После завершения монтажа греющего кабеля необходимо выполнить измерение сопротивления изоляции между проводником и металлической оплеткой (см. п. 6.1).

Минимальное требуемое испытательное напряжение составляет 500 в постоянного тока, однако, стандарт на системы электрообогрева EN60079-30 настоятельно рекомендует использовать испытательное напряжение 2500 в постоянного тока. Следовательно, приемочное испытание nVent должно проводиться с испытательным напряжением 2500 в постоянного тока, а минимальное измеренное значение должно составлять не менее 20 МОм, независимо от длины греющего кабеля.

Монтажник системы должен записать измеренные значения для каждой цепи обогрева в протокол монтажа.

Совет: Перед отсоединением мегомметра разрядите цепь греющего кабеля.

8.3 Пуско-наладка

- Убедитесь, что вся системная документация заполнена в соответствии с пунктом «9.1 Документация».
- Запишите и сохраните все значения для монтажа и последующего испытания изоляции согласно монтажной ведомости в этом документе.

9. ДОКУМЕНТАЦИЯ, ЭКСПЛУАТАЦИЯ, ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТНЫЕ РАБОТЫ

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: в процессе работы греющие кабели нагреваются до высоких температур, что может привести к ожогам при прикосновении. Не прикасайтесь к кабелям, на которые подано напряжение питания. Перед включением греющего кабеля выполните теплоизоляцию трубопровода. Все работы должны выполняться исключительно квалифицированным персоналом.

⚠ ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: Наличие греющего кабеля необходимо обозначить путем размещения предупредительных знаков или маркировки в соответствующих местах и/или через частые промежутки вдоль цепи.

9.1 Документация

До тех пор, пока используется система электрообогрева, документация по данной системе должна храниться для каждой цепи обогрева. Как минимум, документация по системе электрообогрева должна включать следующую информацию:

- идентификация цепи обогрева;
- тип греющего кабеля;
- рабочее напряжение питания;
- длина или размеры нагревательного кабеля;
(эти данные также указаны на бирке, прикрепленной к цепи электрообогрева).

При стабилизированном расчёте, документация по системе электрообогрева должна включать следующую информацию:

- максимальная поддерживаемая/допустимая температура процесса;
- максимальная температура заготовки;
- температурный класс или максимальная температура оболочки / поверхности в зависимости от обстоятельств;
(данные о расчёте и температуре также указаны на бирке, прикрепленной к цепи электрообогрева);
- максимальная температура окружающей среды;
- коэффициент трассировки;
- размер трубы или размеры заготовки;
- тип, размер и толщину теплоизоляции;
- спецификация на кожух теплоизоляции, если применимо
(эти данные обычно являются частью исполнительной документации или подробных отчетов с расчетами из программных инструментов для проектирования, таких как TraceCalc Pro, TracerLynx, ...).

При плановом расчёте, документация по системе электрообогрева должна включать следующую информацию:

- максимальная поддерживаемая/допустимая температура процесса;
- температурный класс или максимальная температура оболочки / поверхности в зависимости от обстоятельств;
(данные о расчёте и температуре также указаны на бирке, прикрепленной к цепи электрообогрева);
- расчётные параметры системы электрообогрева;
- максимальная температура окружающей среды;
- коэффициент трассировки;

- контроллер температуры / ограничитель уставки;
- расположение датчика контроллера температуры / ограничителя на трубе / заготовке;
- детали монтажа датчика;
- сведения о любых сообщениях об ошибках и мониторинге (аварийная сигнализация или блокировка ограничителя)

(эти данные обычно являются частью исполнительной документации или подробных отчетов с расчетами из программных инструментов для проектирования, таких как TraceCalc Pro, TracerLynx, ...).

9.2 Эксплуатация греющего кабеля

- **Температурное воздействие на кабель должно быть в пределах диапазона, указанного в документации по продукту. Превышение указанных пределов ведет к сокращению срока службы кабеля и может вызвать повреждение греющего кабеля.**
- Для поддержания требуемой температуры теплоизоляция трубопровода должна быть неповрежденной и сухой.

9.3 Проверки и техническое обслуживание

- Визуальный осмотр: необходимо периодически проверять состояние греющего кабеля, чтобы убедиться в отсутствии механических повреждений.
- Измерение сопротивления изоляции. Данная проверка системы должны выполняться регулярно. Заблаговременно проверьте, позволяют ли условия в опасных зон выполнять операции измерения сопротивления изоляции. Может потребоваться получение разрешения на огневые работы.
- При измерении сопротивления изоляции в главном электрическом распределителе испытание выполняется между шинами "L" и "PE". Дополнительно может быть выполнено измерение сопротивления между оплеткой кабеля и трубой (отсоединить концы греющего кабеля).
- Проверка работоспособности устройств электрической защиты. Не реже одного раза в год необходимо выполнять испытания автоматических выключателей и устройств защитного отключения (см. инструкции изготовителя).
- Проверка работоспособности системы управления температурой. Испытания должны проводиться через регулярные промежутки времени, а их частота зависит от того, насколько важным является точность управления температурой для данного техпроцесса, и насколько критичны ограничения по температуре для выполнения требований к взрывоопасным зонам.
- При каждом техническом обслуживании каждой цепи электрообогрева необходимо заполнять Журнал выполнения монтажа (форма журнала приведена далее). Система защиты от низких температур должна испытываться ежегодно перед началом зимнего сезона (см. раздел 8). Система поддержания температуры подлежит проверке дважды в год.

9.4 Техническое обслуживание и ремонт трубопроводов

- Изолируйте и примите меры по защите греющего кабеля от механических или термических повреждений в ходе операций ремонта трубопровода.
- После завершения ремонта трубопровода проверьте состояние монтажа греющих цепей и надлежащее восстановление теплоизоляции (см. указания, приведенные в разделе 6). Проверьте надлежащую работоспособность всех соответствующих устройств электрической защиты.

10. ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Повреждение кабелей или компонентов системы может стать причиной искрения или пожара. Запрещается подавать напряжение питания на кабель, получивший повреждения. Необходимо незамедлительно отремонтировать или заменять поврежденные участки греющего кабеля, точки сращивания или подсоединения. Замена поврежденного кабеля должны выполняться квалифицированным персоналом.

- Исходя из уровня повреждений, необходимо тщательно оценить, возможно ли выполнение ремонта кабеля на месте, или требуется замена всего греющего кабеля.

Дополнительная информация приведена в разделе "Поиск и устранение неисправностей". Если перечисленные указания не помогают устранить проблему, обратитесь за консультацией в nVent.

⚠ ВНИМАНИЕ: ознакомьтесь с документацией системы электрообогрева перед техническим обслуживанием / ремонтом / модификацией.

После технического обслуживания / ремонта / модификации проверьте работу устройства защиты от утечки тока на землю каждой приводимой в действие цепи.

В случае утечки тока на землю или перегрузки по току, устройство не должно быть сброшено до тех пор, пока квалифицированный персонал не выяснит причину отключения.

Сопротивление изоляции греющего кабеля измеряется и регистрируется по завершении технического обслуживания/ремонта/ модификации и должно составлять не менее 20 МОм.

Система однофазного электропитания Журнал выполнения монтажа

Дата:

Компания-установщик:	Монтажник:
Проект / Название объекта:	
Наименование участка:	
Средняя температура трубы:	°C
№ цепи электрообогрева:	
№ на схеме P&ID:	
№ чертежа:	
Шкаф/№ автоматического выключателя:	
Тип кабеля:	
Суммарная длина кабеля (м):	м

	Требуемое значение	Фактическое значение	Подпись
1 Визуальные проверки			
1а Мин. допустимый радиус изгиба	мм*	мм	
1б Минимальный радиус изгиба	мм*	мм	
1в Монтаж датчика температуры на трубопроводе/емкости и уставка температуры соответствуют проекту		да:	
1г Монтаж датчика и уставка ограничителя температуры соответствуют проекту		да:	
2 Перед установкой теплоизоляции			
2а Напряжение прибора проверки сопротивления изоляции (В пост. тока)	≥ 2500 в пост. тока	Vdc	
2б Сопротивление изоляции кабеля	> 20 МОм	МО	
2в Сопротивление проводника кабеля:	Ом	Ом	
2г Кабель покрыт алюминиевой фольгой на фланцах, на клапанах используется крепление кабеля в сетке		да:	
3 После окончания работ по установке теплоизоляции			
3а Кабельные вводы герметизированы и кабель защищен в точках прохода через облицовку изоляции		да:	
3б Материал теплоизоляции соответствует требованиям проекта	*	да:	
3в Толщина слоя теплоизоляции соответствует требованиям проекта	мм*	да:	

	Требуемое значение	Фактическое значение	Подпись
3г	На оболочке изоляции на компонентах и ч/з каждые 5 м размещены предупреждающие знаки		да:
3д	Напряжение прибора проверки сопротивления изоляции (В пост. тока) ≥ 2500 в пост. тока	В пост. тока	
3е	Сопротивление изоляции кабеля > 20 МОм	МОм	
4 Перед подачей электроснабжения на кабель			
4а	Силовая распределительная цепь обогрева имеет надлежащую маркировку		да:
4б	Уставка устройства управления температурой $^{\circ}\text{C}^*$	$^{\circ}\text{C}$	
4в	Уставка отключения ограничителя температуры, значение защищено $^{\circ}\text{C}^*$	$^{\circ}\text{C}$	
4г	Напряжение прибора проверки сопротивления изоляции (В пост. тока) ≥ 2500 в пост. тока	В пост. тока	
4д	Сопротивление изоляции проверяемого кабеля > 20 МОм	МОм	
4е	Напряжение цепи на клеммах силовой распределительной коробки Вас L-N*	Вас L-N	
Замечания.	Вас L-L*	Вас L-L	
(заполнить, если имеются)			
(*1) Значение должно быть указано в проектной документации. Общие указания. Требования местных, национальных норм и стандартов, которые необходимо учитывать (если имеются).			

Система трехфазного электропитания Журнал выполнения монтажа

Дата:

Компания-установщик:	<input type="text"/>		Монтажник:	<input type="text"/>
Проект / Название объекта:	<input type="text"/>			
Наименование участка:	<input type="text"/>			
Средняя температура трубы:	<input type="text"/>	°C	<input type="text"/>	
№ цепи электрообогрева:	<input type="text"/>			
№ на схеме P&ID:	<input type="text"/>			
Чертеж №	<input type="text"/>			
Шкаф/№ автоматического выключателя:	<input type="text"/>			
Тип кабеля:	<input type="text"/>			
Длина кабеля 1 сегмента	<input type="text"/>	м	<input type="text"/>	
Длина кабеля 2 сегмента	<input type="text"/>	м	<input type="text"/>	
Длина кабеля 3 сегмента	<input type="text"/>	м	<input type="text"/>	
Вид цепи:	<input type="text"/>			(перечеркнуть, если не применимо)

		Требуемое значение	Фактического значение	Подпись
1 Визуальные проверки				
1а	Мин. допустимый радиус изгиба	мм*	мм	
1б	Минимальный радиус изгиба	мм*	мм	
Монтаж датчика температуры на трубопроводе/емкости и уставка температуры соответствуют проекту				
Монтаж датчика и уставка ограничителя температуры соответствуют проекту				
2 Перед установкой теплоизоляции				
2а	Напряжение прибора проверки сопротивления изоляции (В пост. тока)	≥ 2500 в пост. тока	В пост. тока	
2б	Сопротивление изоляции сегмента 1	> 20 МОм	МОм	
	Сопротивление изоляции сегмента 1	> 20 МОм	МОм	
	Сопротивление изоляции сегмента 1	> 20 МОм	Ом	
2в	Сопротивление 1 сегмента:	Ом*	Ом	
	Сопротивление 2 сегмента:	Ом*	Ом	
	Сопротивление 3 сегмента:	Ом*	Ом	
2г	Кабель покрыт алюминиевой фольгой на фланцах, на клапанах используется крепление кабеля к сетке			Да:
3 После окончания работ по установке теплоизоляции				
3а	Кабельные вводы герметизированы и кабель защищен в точках прохода через облицовку изоляции			Да:
3б	Материал теплоизоляции соответствует требованиям проекта	*		Да:
3в	Толщина слоя теплоизоляции соответствует требованиям проекта	мм*		Да:

	Требуемое значение	Фактического значение	Подпись
3г	На оболочке изоляции на компонентах и ч/з каждые 5 м	размещены предупреждающие знаки	да:
3д	Напряжение прибора проверки сопротивления изоляции (В пост. тока)	≥ 2500 в пост. тока	В пост. тока
3е	Сопротивление изоляции сегмента 1	> 20 МОм	МОм
	Сопротивление изоляции 1 сегмента	> 20 МОм	МОм
	Сопротивление изоляции 1 сегмента	> 20 МОм	МОм
4	Перед подачей электропитания на кабель		да:
4а	Силовая распределкоробка цепи обогрева имеет надлежащую маркировку		да:
4б	Уставка устройства управления температурой	°C*	°C
4в	Уставка отключения ограничителя температуры, значение защищено	°C*	°C
4г	Напряжение прибора проверки сопротивления изоляции (В пост. тока)	≥ 2500 в пост. тока	В пост. тока
4д	Сопротивление изоляции проверяемого сегмента 1	> 20 МОм	МОм
	Сопротивление изоляции проверяемого сегмента 1	> 20 МОм	МОм
	Сопротивление изоляции проверяемого сегмента 1	> 20 МОм	МОм
4еф	Напряжение цепи на клеммах силовой распределкоробки	3 x Vac L-N*	3 x Vac L-N
		3 x Vac L-N*	3 x Vac L-N
		Vac L-L*	Vac L-L
Замечания.	(заполнить, если имеются)		
(* 1) Значение должно быть указано в проектной документации. Общие указания. Требования местных, национальных норм и стандартов, которые необходимо учитывать (если имеются).			

Поиск и устранение неисправностей

А **Признак неисправности:** отключение устройством защиты от перегрузок

Возможные причины

- 1 Электрическая неисправность в:
 - а поврежденном греющем кабеле;
 - б поврежденном наборе соединения;
 - в наборе холодного конца;
 - 2 Несоответствующие параметры цепи обогрева
 - 3 Неисправность устройства электрической защиты
 - 4 Запуск при температуре ниже минимальной расчетной (только для кабелей с медными проводниками)
-

Б **Признак неисправности:** отключение по УЗО

Возможные причины

- 1 Короткое замыкание на землю в:
 - а поврежденном греющем кабеле;
 - б поврежденном наборе соединения;
 - в наборе холодного конца;
 - 2 Проникновение влаги в:
 - а соединительные коробки;
 - б набора холодного конца или соединений
 - 3 Значительный ток утечки на землю вследствие чрезмерно большой длины греющего кабеля и кабеля питания.
 - 4 Неисправность устройства защиты от утечек на землю (УЗО)
 - 5 Помехи, поступающие по сети питания
-

Действия по устранению

- 1 Выявить причину и отремонтировать

 - 2 Изменить размеры или выполнить проект повторно

 - 3 Заменить

 - 4
 - a Изменить проект для более низкой температуры запуска;
 - б обеспечить предварительный обогрев трубопровода от альтернативного источника до температуры, принятой в проекте;
 - в использовать в системе управления метод плавного пуска для постепенного повышения температуры системы
-

Действия по устранению

- 1 Выявить причину и отремонтировать

 - 2 Немедленно высушить, выполнить герметизацию или заменить; выполнить измерение сопротивления изоляции кабеля

 - 3 Изменить проект системы обогрева

 - 4 Заменить

 - 5 Изменить проект подвода электропитания
-

С **Признак неисправности:** отсутствует выходная мощность

Возможные причины

- 1 Отключение ограничителем температуры

 - 2 Отсутствие напряжения питания вследствие:
 - а отключения по максимальному току или утечке на землю;
 - б ослабления клемм в соединительных коробках, плохого качества соединений;
 - в повреждения кабеля электропитания (обрыв вследствие повреждения)

 - 3 Неисправность контроллера температуры
-

Г **Признак неисправности:** низкая температура трубы

Возможные причины

- 1 Влажная теплоизоляция

 - 2 Неправильные уставки или работа управляющих устройств (например, термостатов)

 - 3 Ошибка проектирования
-

Примечание.

Рекомендуемый порядок поиска неисправностей

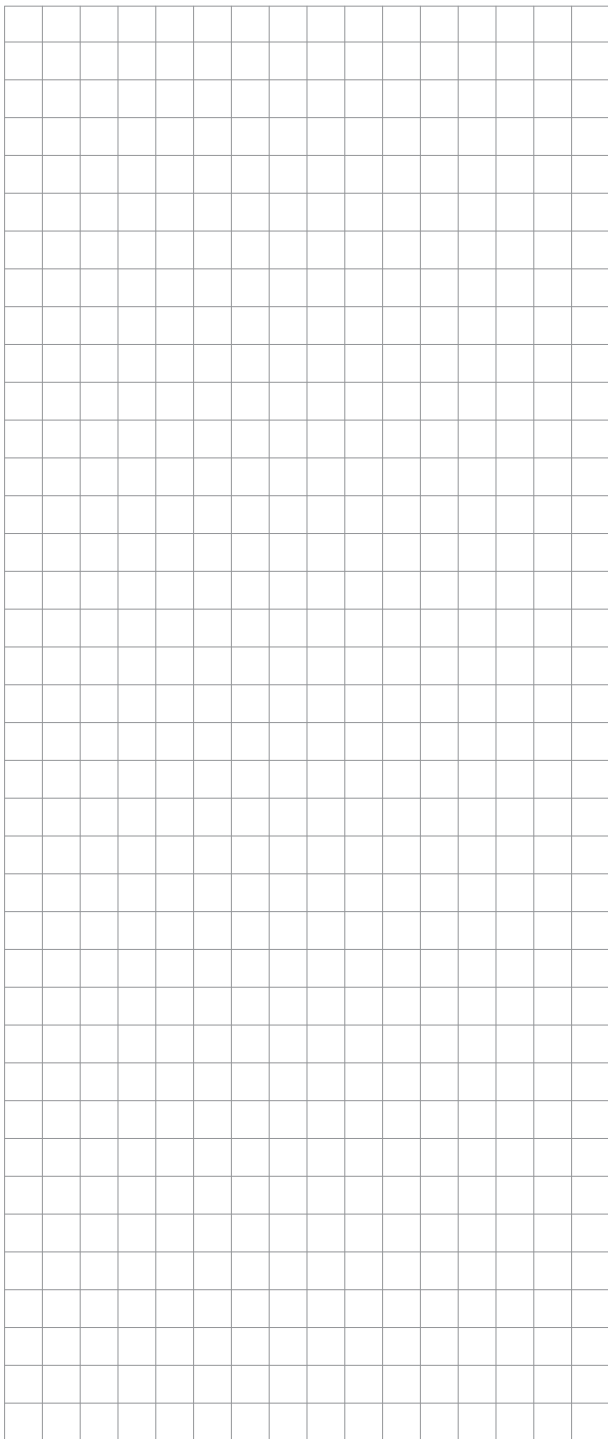
- 1 Визуально проверьте качество подключения питания и правильность выполнения соединений
- 2 Изучите возможные следы повреждения кабеля на:
 - а) клапанах, насосах, фланцах и опорах;
 - б) участках трубопровода, на которых в последнее время проводился ремонт
- 3 Исследуйте места повреждения или смятия теплоизоляции или внешней обшивки по всей длине трубопровода.

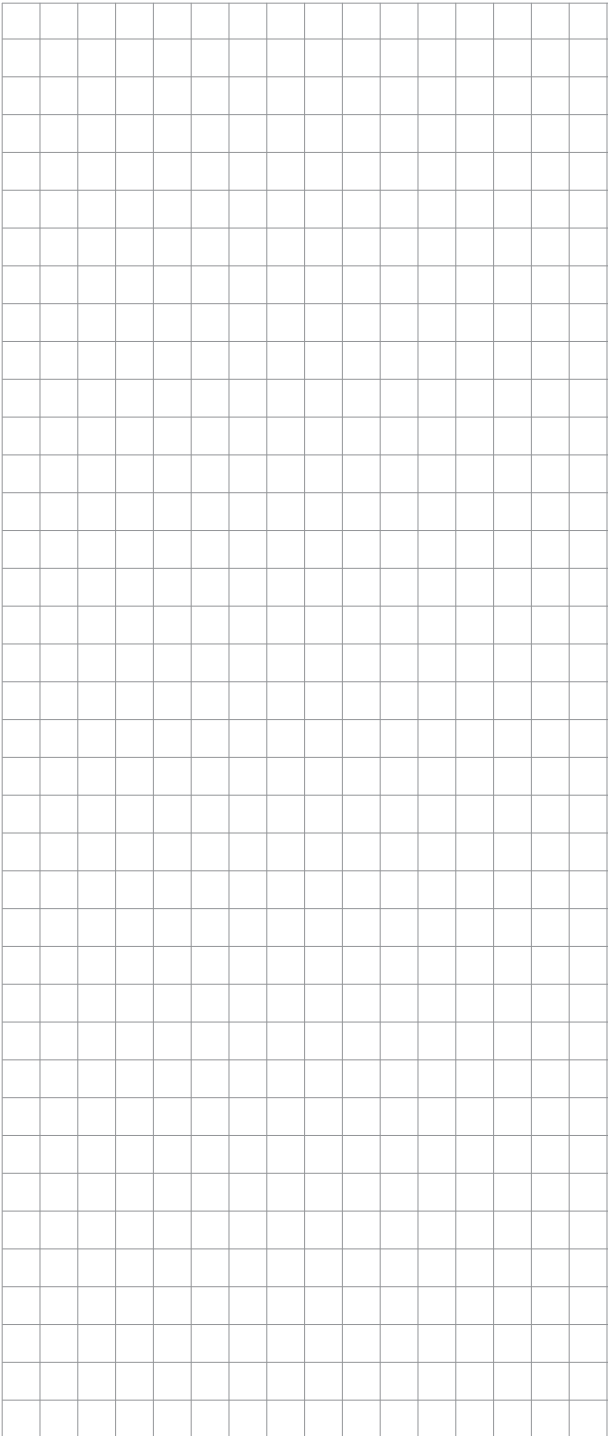
Действия по устранению

- 1 Выявить причину, восстановить нормальные условия и перезапустить
 - 2 Восстановить подачу напряжения питания
 - а Выполнить действия, указанные в п.п. А и Б;
 - б затянуть клеммы, заменить комплекты соединений. Примечание. Если к перегреву приводит высокое сопротивление, заменить клеммы или зажимы;
 - в определить место повреждения и восстановить
 - 3 Исследовать причину, заменить оборудование
-

Действия по устранению

- 1 Снять слой изоляции и заменить на надлежащую сухую теплоизоляцию, выполнить защиту от внешних воздействий
- 2 Отремонтировать или выполнить перезапуск для надлежащей работы
- 3 Совместно с компетентной организацией проверить проектные условия и изменить их в соответствии с рекомендациями nVent
- 4 Если действия, описанные в п.п. 1, 2 и 3, не выявили места повреждения:
 - а) обратитесь в nVent для консультации;
 - б) или, если позволяют правила эксплуатации и условия на объекте (например, зона установки не является взрывоопасной), изолируйте один участок греющего кабеля от других, разрезав кабель пополам, и выполните тестирование (например, измерьте сопротивление изоляции) обеих частей, пока не будет обнаружено место поврежденияУдалите теплоизоляцию и устраните неисправность.





België/Belgique

Tel +32 16 21 35 02
Fax +32 16 21 36 03
salesbelux@nVent.com

Bulgaria

Tel +359 5686 6886
Fax +359 5686 6886
salesee@nVent.com

Česká Republika

Tel + 420 602 232 969
czechinfo@nVent.com

Danmark

Tel +45 70 11 04 00
salesdk@nVent.com

Deutschland

Tel 0800 1818205
Fax 0800 1818204
salesde@nVent.com

España

Tel +34 911 59 30 60
Fax +34 900 98 32 64
ntm-sales-es@nVent.com

France

Tel 0800 906045
Fax 0800 906003
salesfr@nVent.com

Hrvatska

Tel +385 1 605 01 88
Fax +385 1 605 01 88
salesee@nVent.com

Italia

Tel +39 02 577 61 51
Fax +39 02 577 61 55 28
salesit@nVent.com

Lietuva/Latvija/Eesti

Tel +370 5 2136633
Fax +370 5 2330084
info.baltic@nVent.com

Magyarország

Tel +36 1 253 7617
Fax +36 1 253 7618
saleshu@nVent.com

Nederland

Tel 0800 0224978
Fax 0800 0224993
salesnl@nVent.com

Norge

Tel +47 66 81 79 90
salesno@nVent.com

Österreich

Tel 0800 29 74 10
Fax 0800 29 74 09
salesat@nVent.com

Polska

Tel +48 22 331 29 50
Fax +48 22 331 29 51
salespl@nVent.com

Republic of Kazakhstan

Tel +7 7122 32 09 68
Fax +7 7122 32 55 54
saleskz@nVent.com

Россия

Тел +7 495 926 18 85
Факс +7 495 926 18 86
salesru@nVent.com

Serbia and Montenegro

Tel +381 230 401 770
Fax +381 230 401 770
salesee@nVent.com

Schweiz/Suisse

Tel +41 (41) 766 30 80
Fax +41 (41) 766 30 81
infoBaar@nVent.com

Suomi

Tel 0800 11 67 99
Fax salesfi@nVent.com

Sverige

Tel +46 31 335 58 00
salesse@nVent.com

Türkiye

Tel +90 560 977 6467
Fax +32 16 21 36 04
salesee@nVent.com

United Kingdom

Tel 0800 969 013
Fax 0800 968 624
salesthermaluk@nVent.com



nVent.com/RAYCHEM

©2022 nVent. Все знаки и логотипы nVent принадлежат компании nVent Services GmbH /ee
аффилированным лицам или лицензированы ими. Все другие товарные знаки являются
собственностью соответствующих владельцев. Компания nVent оставляет за собой право
изменять технические характеристики без предварительного уведомления.

RAYCHEM-IM-DOC517-PolymerInsulated-RU-2210