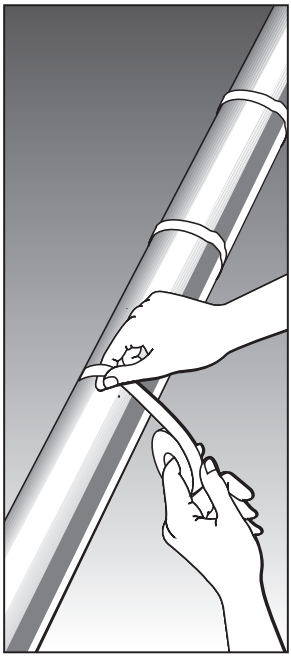
Raychem

Инструкция по эксплуатации и техническому обслуживанию

Греющие кабели параллельного типа с постоянной вырабатываемой мощностью



chemelex

1.	Общая информация	5
2.	Выбор греющего кабеля	10
3.	Монтаж греющего кабеля	11
4.	Монтаж компонентов	19
5.	Термостаты	21
6.	Теплоизоляция и маркировка	22
7.	Электроснабжение и защита	23
8.	Испытания греющего кабеля	23
9.	Эксплуатация, техническое обслуживание кабеля и ремонт труб	25
10.	Повреждение греющего кабеля	26
11.	Рекомендации по поиску и устранению неисправностей	26

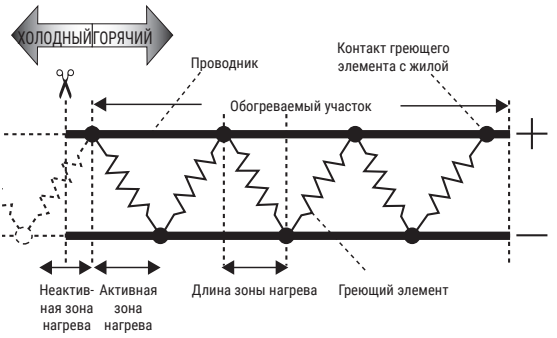
1. ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Использование руководства

Данное руководство по монтажу и техническому обслуживанию предназначено для систем электрообогрева Raychem на базе FMT и FHT греющих кабелей параллельного типа для теплоизолированных трубопроводов и сосудов, и связанного с ними оборудования.

Для получения информации по другим областям применения систем обогрева свяжитесь с местным представительством компании Chemelex.

Конструкция греющего кабеля



Важная информация

Для действия фирменной гарантии необходимо выполнять все требования настоящего Руководства и требования инструкций, прилагаемых к монтажным комплектам. Монтаж систем обогрева должен удовлетворять всем применимым к системам электрообогрева национальным и местным нормам и требованиям.

Проектирование систем электрообогрева должно контролироваться сотрудниками, хорошо знакомыми с данной системой, в соответствии с методологией проектирования взрывоопасных сред, указанной изготовителем.

Класс зон — нормальные

FMT Номинал. напряжение: 190-277 В перем. тока
FHT2 Номинал. напряжение: 190-277 В перем. тока
FHT4 Номинал. напряжение: 385-415 В перем. тока

Классификация зон - Опасные, Зона 1, Зона 2, Зона 21 или 22

ATEX/UKEX

	Сертификат №	Код
FHT2 и FHT4	SGS20ATEX0044X (BAS21UKEX0514X)	Ex II 2 G Ex 60079-30-1 IIC T* Gb Ex II 2 D Ex 60079-30-1 IIIC T**°C Db min −60°C (* ** см. сертификат)
FMT	SGS20ATEX0044X (BAS21UKEX0514X)	Ex II 2 G Ex 60079-30-1 IIC T* Gb Ex II 2 D Ex 60079-30-1 IIIC T**°C Db min −40°C (* ** см. сертификат)

IECEx

	Сертификат №	Код
FHT2 и FHT4	IECEx BAS 20.0007X	II 2 G Ex 60079-30-1 IIC T* Gb II 2 D Ex 60079-30-1 IIIC T**°C Db min −60°C (* ** см. сертификат)
FMT	IECEx BAS 20.0007X	II 2 G Ex 60079-30-1 IIC T* Gb II 2 D Ex 60079-30-1 IIIC T**°C Db min −40°C (* ** см. сертификат)

Название продукта в SAP	Сертификат №	Код
FMT	TC RU C-BE. MIO62.B.05969	1 Ex e II2 T6 ... T2 Gb X Ex tb IIIC T85°C ... 200°C Db X IP66 −40°C .... +56°C
FHT2 и FHT4	TC RU C-BE. MIO62.B.05969	1 Ex e II2 T6 ... T2 Gb X Ex tb IIIC T85°C ... 200°C Db X IP66 −60°C .... +56°C

Особые условия использования

1. Концевые заделки и узлы сращивания не должны подвергаться воздействию температур, превышающих следующие предельные значения: 180°C (непрерывное воздействие) и 200°C (периодическое воздействие) для E-150-F и CS-150-F.
2. Сборка кабельных сальников, узлов сращивания и концевых заделок должна быть выполнена в соответствии с инструкциями по монтажу.
3. Цепь питания греющего кабеля должна быть оборудована устройством электрической защиты в соответ-ствии с разделом 4.3 стандарта EN/IEC 60079-30-1: 2007.
4. Минимальный радиус изгиба для кабелей FMT и FHT должен составлять 25 мм.
5. Подвод питания к греющему кабелю должен быть выполнен с помощью должным образом сертифицированной соединительной коробки.

	FMT	FHT
Минимальный радиус изгиба при мин. температуре монтажа	25 мм	25 мм
Мин. температура монтажа	−40°C	−60°C
Максимальная допустимая темп. (продолжительное воздействие, выключенный кабель)	200°C	260°C
Класс температуры	Определяется с помощью нижеприведённых таблиц или специализированных программ для проектирования Chemelex	
Минимальный зазор	50 мм	50 мм

Таблицы для проектирования для нормальных (невзрывоопасных) зон

	Макс. допустимая температура поверхности (°C) (= уставка ограничителя)		
	230 В перем. тока	**254 В перем. тока**	**277 В перем. тока**
10FMT2-CT	158	153	144
20FMT2-CT	129	116	97
30FMT2-CT	94	71	36
10FHT2-CT	229	225	219
20FHT2-CT	209	199	187
30FHT2-CT	184	168	143
40FHT2-CT	154	130	87

	385 В перем. тока	**400 В перем. тока**	**415 В перем. тока**
10FHT4-CT	250	250	249
20FHT4-CT	224	221	218
30FHT4-CT	212	208	205

Таблицы для проектирования для взрывоопасных зон

	Макс. допустимая температура поверхности (°C) (= уставка ограничителя)				
230 В перем. тока	**T6 (85°C)**	**T5 (100°C)**	**T4 (135°C)**	**T3 (200°C)**	**T2 (260°C)**
10FMT2-CT	8	26	69	147	–
20FMT2-CT	–	–	19	109	–
30FMT2-CT	–	–	–	65	–
10FHT2-CT	8	26	69	147	225
20FHT2-CT	–	–	19	109	200
30FHT2-CT	–	–	–	65	169
40FHT2-CT	–	–	–	8	131

254 В перем. тока	**T6 (85°C)**	**T5 (100°C)**	**T4 (135°C)**	**T3 (200°C)**	**T2 (260°C)**
10FMT2-CT	–	12	56	137	–
20FMT2-CT	–	–	–	88	–
30FMT2-CT	–	–	–	23	–
10FHT2-CT	–	12	56	137	218
20FHT2-CT	–	–	–	88	185
30FHT2-CT	–	–	–	23	140
40FHT2-CT	–	–	–	–	81

277 В перем. тока	**T6 (85°C)**	**T5 (100°C)**	**T4 (135°C)**	**T3 (200°C)**	**T2 (260°C)**
10FMT2-CT	–	–	37	122	–
20FMT2-CT	–	–	–	53	–
30FMT2-CT	–	–	–	–	–
10FHT2-CT	–	–	37	122	207
20FHT2-CT	–	–	–	53	161
30FHT2-CT	–	–	–	–	90
40FHT2-CT	–	–	–	–	–

	Макс. допустимая температура поверхности (°C) (= уставка ограничителя)				
385 В перем. тока	**T6 (85°C)**	**T5 (100°C)**	**T4 (135°C)**	**T3 (200°C)**	**T2 (260°C)**
10FHT4-CT	34	52	94	171	249
20FHT4-CT	–	–	40	128	216
30FHT4-CT	–	–	–	105	202

400 В перем. тока	**T6 (85°C)**	**T5 (100°C)**	**T4 (135°C)**	**T3 (200°C)**	**T2 (260°C)**
10FHT4-CT	30	48	90	169	247
20FHT4-CT	–	–	30	121	212
30FHT4-CT	–	–	–	95	195

415 В перем. тока	**T6 (85°C)**	**T5 (100°C)**	**T4 (135°C)**	**T3 (200°C)**	**T2 (260°C)**
10FHT4-CT	25	44	87	166	246
20FHT4-CT	–	–	18	112	206
30FHT4-CT	–	–	–	82	187

Документация

До тех пор, пока используется система электрообогрева, документация по данной системе должна храниться для каждой цепи обогрева.

Как минимум, в документации системы обогрева должна быть указана следующая информация:
Для систем электрообогрева в соответствии со стабилизированным методом расчёта

1. Маркировка цепей обогрева.
2. Параметры расчёта системы обогрева.
3. Размер трубы или заготовки.
4. Поддерживаемая температура или максимальная рабочая температура / температура воздействия.
5. Максимальная температура окружающей среды.
6. Тип греющего кабеля.
7. Рабочее напряжение.
8. Коэффициент обогрева.
9. Длина или размеры греющего кабеля.
10. Максимальная температура заготовки.
11. Температурный класс или максимальная температура оболочки / поверхности, если применимо.
12. Тип, размер и толщина теплоизоляции.
13. Спецификация теплоизоляционного покрытия, если применимо.

Для систем электрообогрева в соответствии с методом контролируемого проектирования:

1. Маркировка цепей обогрева.
2. Параметры расчёта системы обогрева.
3. Расположение контроллера / ограничителя температуры на трубе / заготовке.
4. Более подробно о монтаже датчика в пунктах 4.5.3, a), b) or c).
5. Поддерживаемая температура или максимальная рабочая температура / температура воздействия.
6. Максимальная температура окружающей среды.
7. Уставка контроллера / ограничителя температуры.

8. Тип греющего кабеля.
9. Рабочее напряжение.
10. Коэффициент обогрева.
11. Длина или размеры греющего кабеля.
12. Температурный класс или максимальная температура оболочки / поверхности, если применимо.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Покупатель должен уведомить производителя о любых внешних воздействиях или агрессивных средах, которым может подвергаться оборудование.

Как и при использовании любого электрического оборудования, работающего от высокого напряжения, повреждение греющего кабеля или компонентов системы обогрева или неправильный монтаж, способный привести к проникновению влаги в систему или ее загрязнению, может привести к замыканию, искрению и возгоранию.

Не соединяйте проводники греющего кабеля вместе, так как это вызовет короткое замыкание.

Все неприсоединённые к чему-либо концы греющих кабелей должны быть изолированы с помощью концевой заделки, разрешённой к применению Chemelex.

Для предотвращения возгорания или взрыва во взрывоопасных зонах следует убедиться, что максимальная температура оболочки греющего кабеля ниже температуры самовоспламенения газов во взрывоопасной зоне. Более подробная информация содержится в проектной документации.

2. ВЫБОР ГРЕЮЩЕГО КАБЕЛЯ

Следует убедиться, что установленные на каждый из трубопроводов/сосудов греющие кабели соответствуют проектной документации. Для выбора подходящего греющего кабеля с учетом тепловых, химических, электрических и механических особенностей места монтажа, воспользуйтесь документацией к продуктам Raychem.

3. МОНТАЖ ГРЕЮЩЕГО КАБЕЛЯ

3.1 Хранение греющего кабеля

- Греющий кабель должен храниться в чистом и сухом месте.
- Допустимый диапазон температур при хранении: от –40 до +60°С.
- Греющий кабель должен быть защищён от механических повреждений.

3.2 Предмонтажная проверка

Проверка полученных материалов:

- Необходимо проверить полученные греющие кабели и компоненты на предмет соответствия их количества и номеров по каталогу количеству и номерам, указанным в проекте системы обогрева. Тип греющего кабеля обозначен на его внешней оболочке.
- Греющий кабель не должен подвергаться воздействию температур, превышающих максимально допустимую температуру, указанную в технических характеристиках греющего кабеля, так как это может негативно сказаться на его рабочих характеристиках.
- Следует проверить, соответствует ли номинальное напряжение питания греющего кабеля подводимому рабочему напряжению.
- Нельзя включать смотанный в бухту или на катушку греющий кабель.
- Необходимо убедиться в отсутствии механических повреждений греющего кабеля и компонентов при транспортировке. Рекомендуется также проверить сопротивление изоляции кабеля (см. раздел 8) на каждой катушке.

Проверка трубопроводов, подлежащих обогреву:

- Следует убедиться в том, что трубопровод прошёл испытание давлением и лакокрасочное (или иное) покрытие трубопровода высохло.
- Необходимо пройти по трассе трубопровода и наметить трассу прокладки греющего кабеля по нему.
- Следует проверить соответствие трубопровода проектной документации. В случае несоответствия необходимо связаться с проектировщиком.
- Необходимо убедиться в том, что трубопровод не имеет шероховатых поверхностей, острых углов и заусенцев, которые могут повредить греющий кабель. При наличии таких неровностей их следует сравнять или закрыть с помощью стеклотканевой ленты или алюминиевой фольги.

3.3 Монтаж греющего кабеля

Рекомендации по монтажу греющего кабеля:

- Перед началом монтажа греющего кабеля следует убедиться, что краска и покрытие трубы сухие на ощупь.
- При разматывании кабеля **следует избегать**:
  - острых кромок;
  - резких рывков и приложения чрезмерной силы;
  - образования петель и перекручивания кабеля;
  - хождения по кабелю и переезда его автотранспортом.

При разматывании кабеля рекомендуется:

- Использовать размоточную опору для барабана, обеспечивающую плавную размотку с небольшим натяжением.

- Необходимо укладывать разматываемый кабель свободно вдоль трубопровода, чтобы избежать натяжения в районе трубных опор и другого оборудования.
- Следует отмотать необходимую длину греющего кабеля и сделать пометку на нём (например, с помощью крепёжной ленты), не отрезая его с катушки.
- Необходимо оставить дополнительную длину греющего кабеля для всех точек подключения питания, сращивания и разветвления (см. инструкции по монтажу компонентов системы обогрева).
- Следует предусмотреть дополнительную длину греющего кабеля для обогрева арматуры, опор или спиральной навивки, если это предусмотрено проектными требованиями.
- Если греющий кабель оставляется на некоторое время на месте монтажа, необходимо защитить его концы от проникновения влаги, засорения и механического повреждения.

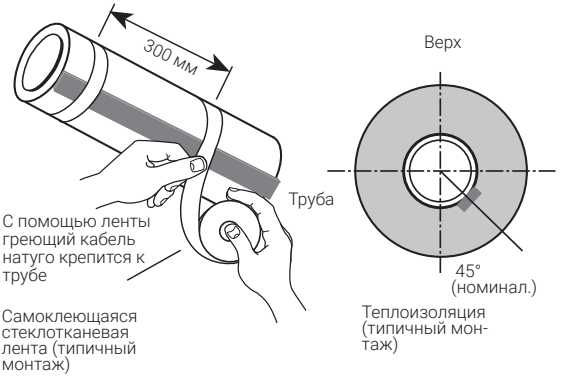
3.4 Рекомендации по креплению греющего кабеля

- Греющий кабель в соответствии с требованиями проектной документации может быть смонтирован на трубе прямыми участками, навивкой или в несколько параллельных ниток.
- **Не следует** применять металлические крепления, изоленту или ленту из ПВХ, так как они могут повредить греющий кабель.
- Греющий кабель должен быть закреплён как минимум двумя витками подходящей самоклеющейся стеклотканевой ленты (см. рис. 1) или с помощью пластиковых крепежных хомутов с шагом 300 мм или чаще, если это необходимо.
- Максимально допустимая температура для пластиковых крепёжных хомутов должна быть выше, чем максимальная рабочая температура системы обогрева.
- Необходимо соблюдать минимальный радиус изгиба греющего кабеля (см. стр. 2).
- Необходимо соблюдать минимальное расстояние между нитками греющего кабеля (см. стр. 2).

3.4.1 Монтаж греющего кабеля прямыми участками

- Греющий кабель следует крепить к трубе прямыми участками во всех случаях, когда проект не требует монтажа греющего кабеля навивкой (см. раздел 3.4.2).
- На горизонтальных трубах греющий кабель рекомендуется крепить в нижнем квадранте трубы, но не на самый низ (см. рис. 1).
- Для предотвращения перегрева следует убедиться, что греющий кабель размещён таким образом, что его активные зоны обогрева не соприкасаются с другими компонентами системы обогрева. Прочтите инструкции по монтажу компонентов и спланируйте расположение компонентов перед тем, как окончательно закрепить кабель на трубе.
- Необходимо также проверить, что активные зоны обогрева расположены там, где требуется подвод тепла, то есть на трубе.
- После монтажа греющего кабеля монтируются тепло-изоляция и защитный кожух в соответствии с проектом.
- При монтаже параллельных греющих кабелей Raychem с постоянной мощностью обогрева необходимо убедиться, что они не накладываются и не смонтированы внахлёст.

Рис. 1

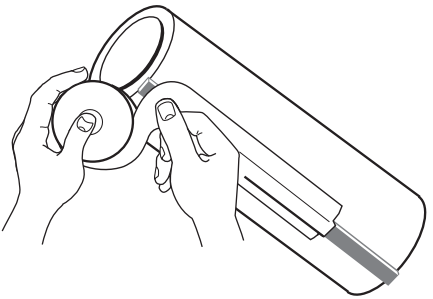


Крепежная лента Raychem:

GT66 Самоклеющаяся стеклотканевая лента общего назначения (не использовать для труб из нержавеющей стали и при температуре монтажа <4°C).

GS54 Самоклеющаяся стеклотканевая лента. Рекомендуется для крепления греющего кабеля к медно-никелевым поверхностям и поверхностям из нержавеющей стали и при температуре монтажа <4°C.

Рис. 2



ATE-180 Алюминиевая лента
Используется только в тех случаях, когда это предусмотрено проектом.

3.4.2 Монтаж греющего кабеля навивкой

- Различные методы монтажа греющего кабеля навивкой показаны на рис. 2а и 2б.
- Монтаж греющего кабеля навивкой следует использовать только в тех случаях, когда это предусмотрено проектом.
- Для предотвращения перегрева следует убедиться, что греющий кабель размещён таким образом, что его активные зоны обогрева не соприкасаются с другими компонентами системы обогрева. Прочтите инструкции по монтажу компонентов и спланируйте расположение компонентов перед тем, как окончательно закрепить кабель на трубе.
- Необходимо также проверить, что активные зоны обогрева расположены там, где требуется подвод тепла, то есть на трубе.

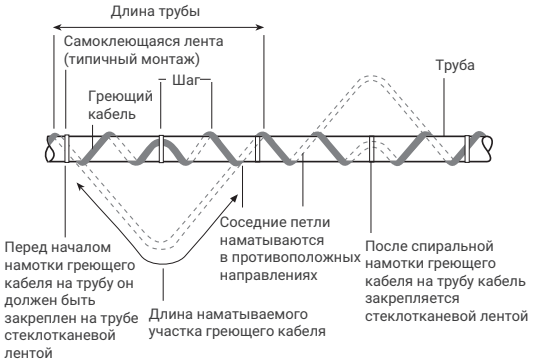
Шаг навивки для труб различного диаметра (мм)

Диаметр трубы		Коэффициент навивки – Количество метров кабеля на метр трубы				
NB (мм)	**NPS (дюймы)**	**1.1**	**1.2**	**1.3**	**1.4**	**1.5**
25	1	250	170	140	110	100
32	1 1/4	310	210	170	140	130
40	1 1/2	350	240	190	160	140
50	2	430	300	240	200	180
65	2 1/2	520	360	290	240	210
80	3	630	430	350	290	260
90	3 1/2	720	490	390	330	290
100	4	800	560	440	370	330
125	5	990	680	550	460	400
150	6	1180	810	650	550	480
200	8	1520	1050	840	710	620

Пример: Для трубы диаметром 80 мм NB (3" NPS) с коэффициентом навивки 1,3 (1,3 м греющего кабеля на 1 м трубы), шаг навивки составляет 350 мм.

- После монтажа греющего кабеля монтируются теплоизоляция и защитный кожух в соответствии с проектом.
- При монтаже параллельных греющих кабелей Raychem с постоянной мощностью обогрева необходимо убедиться, что они не накладываются и не смонтированы внахлёст.

Рис. 2a



Длина греющего кабеля = Длина трубы x Коэффициент навивки

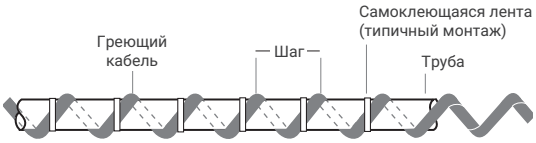
Коэффициент навивки указан в проектной документации.

Шаг 1 Закрепить кабель на трубопроводе с образованием свисающей петли как это показано на рисунке.

Шаг 2 Взять петлю в её центральной части и обмотать ею трубу.

Шаг 3 Выровнять расстояние между витками спирали передвижением витков по трубопроводу и закрепить греющий кабель на трубе. После монтажа греющего кабеля монтируются теплоизоляция и защитный кожух в соответствии с проектом.

Рис. 2б



Шаг навивки указан в проектной документации.

Рекомендуется отметить на трубе шаг навивки или воспользоваться любой мерой длины для равномерной намотки кабеля.

Греющий кабель крепится к трубе по мере монтажа.После монтажа греющего кабеля монтируются теплоизоляция и защитный кожух в соответствии с проектом.

3.5 Нарезка греющего кабеля

- После того, как греющий кабель смонтирован по всей длине трубы, его можно отрезать с катушки.
- Перед тем, как отрезать кабель, убедитесь, что кабель длиннее минимальной требуемой длины и учены все дополнительные припуски, перечисленные в разделах 3.3 и 3.6.

3.6 Монтаж греющего кабеля на арматуру

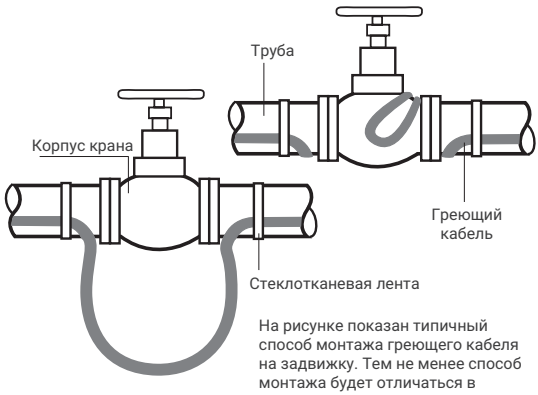
- Типичные способы монтажа греющего кабеля на трубную арматуру показаны в следующих подразделах.

Общие замечания по монтажу:

- Приведённые ниже способы монтажа кабеля на арматуру обеспечивают лёгкость в обслуживании, поэтому рекомендуется использовать именно их.
- Требования к обогреву трубной арматуры и трубных опор приведены в проектной документации.
- Для правильной нарезки и зачистки греющих кабелей необходимо следовать рекомендациям, приведённым в инструкциях по монтажу компонентов систем обогрева.

3.6.1 Задвижка

Рис. 3

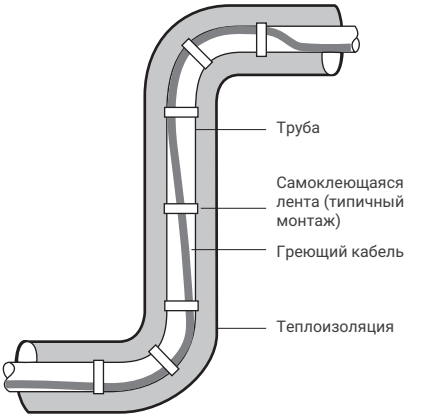


На рисунке показан типичный способ монтажа греющего кабеля на задвижку. Тем не менее способ монтажа будет отличаться в каждом конкретном случае в зависимости от формы задвижки и длины греющего кабеля.

- Необходимая дополнительная длина греющего кабеля указана в проектной документации.
- Греющий кабель крепится с помощью самоклеющейся стеклотканевой ленты.
- После монтажа греющего кабеля монтируются теплоизоляция и защитный кожух (включая шток задвижки) в соответствии с проектом.
- **Недопустимо наложение греющих кабелей или монтаж внахлёст.**

3.6.2 Колено

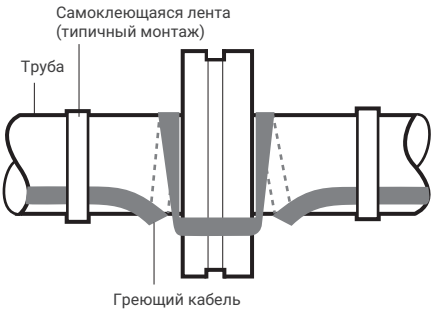
Рис. 4



- Греющий кабель монтируется по внешнему (длинному) радиусу колена.
- Греющий кабель крепится с помощью самоклеющейся стеклотканевой ленты.
- После монтажа греющего кабеля монтируются тепло-изоляция и защитный кожух в соответствии с проектом.
- **Недопустимо наложение греющих кабелей или монтаж внахлёст.**

3.6.3 Фланец

Рис. 5

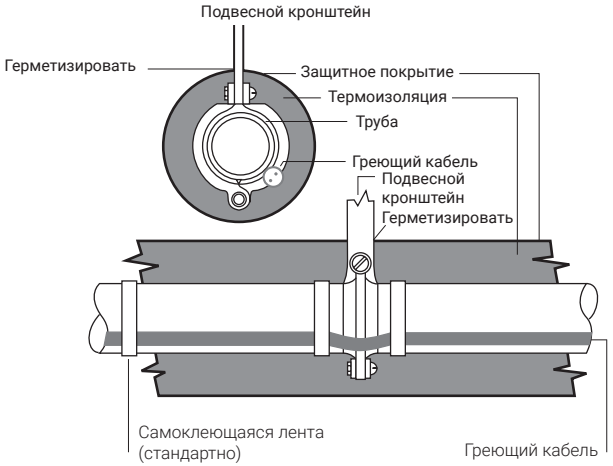


- Необходимая дополнительная длина греющего кабеля — 2 диаметра трубы.

- Греющий кабель крепится с помощью самоклеющейся стеклотканевой ленты.
- После монтажа греющего кабеля монтируются тепло-изоляция и защитный кожух в соответствии с проектом.
- **Недопустимо наложение греющих кабелей или монтаж внахлёст.**

3.6.4 Подвесной кронштейн

Рис. 6

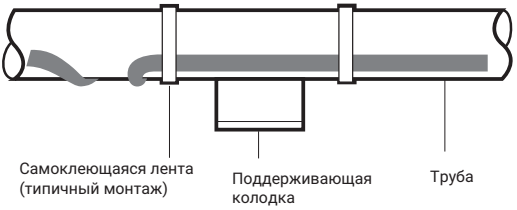


- Греющий кабель **не должен** проходить под кронштейном — его следует прокладывать поверх кронштейна.
- Для обогрева штанги подвесного кронштейна не требуется дополнительной длины греющего кабеля, если это специально не предусмотрено проектом (в этом случае оставьте дополнительную петлю греющего кабеля указанной в проекте длины).
- Греющий кабель крепится с помощью самоклеющейся стеклотканевой ленты.
- После монтажа греющего кабеля монтируются теплоизоляция и защитный кожух в соответствии с проектом.
- **Недопустимо наложение греющих кабелей или монтаж внахлёст.**

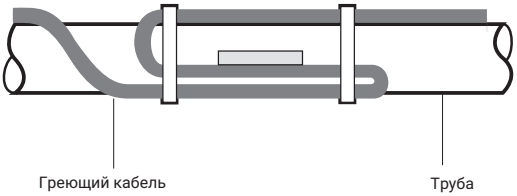
3.6.5 Опорная колодка трубопровода

Рис. 7

Вид сбоку



Вид снизу



- Необходимая дополнительная длина греющего кабеля указана в проектной документации.
- Греющий кабель крепится с помощью самоклеющейся стеклотканевой ленты.
- После монтажа греющего кабеля монтируются тепло-изоляция и защитный кожух в соответствии с проектом.
- **Недопустимо наложение греющих кабелей или монтаж внахлёст.**

4. МОНТАЖ КОМПОНЕНТОВ

Общие замечания:

Для выбора необходимых комплектующих обратитесь к проектной документации.

Для соответствия требованиям стандартов и сертификатов необходимо применять только оригинальные наборы Raychem (включая наборы для подвода питания, сращивания и концевой заделки).

Необходимо точно следовать инструкциям по монтажу, прилагаемым к комплектующим, особенно в части подготовки жил греющего кабеля к подсоединению.

- Греющие кабели Raychem с постоянной мощностью обогрева данного типа имеют параллельную конструкцию Не допускайте переплетения/пересечения жил, поскольку это приведёт к короткому замыканию цепи.

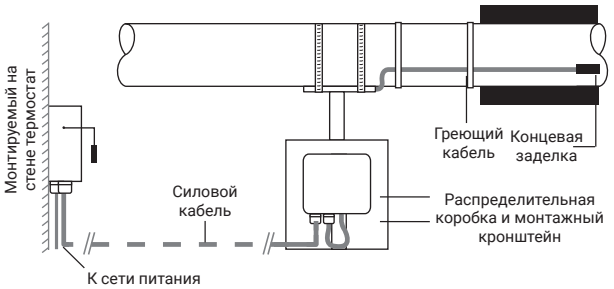
4.1 Необходимые компоненты

- Для монтажа всех компонентов системы обогрева обратитесь к соответствующим инструкциям по монтажу.
- Для каждой нитки греющего кабеля требуются:
  - набор для подвода питания и набор для прохода через теплоизоляцию;
  - концевая заделка.
- Также могут быть необходимы:
  - набор для разветвления/сращивания;
  - комплектующие (крепежные хомуты, крепежная лента, опорные кронштейны, этикетки и т.д.).

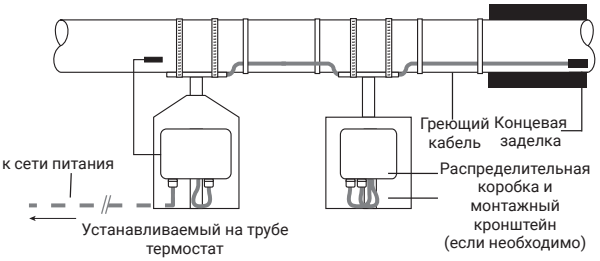
4.2 Монтаж компонентов системы обогрева

- На горизонтальных трубах следует, по мере возможности, располагать соединительные коробки под трубой.
- Соединительные коробки должны быть расположены в легкодоступных местах, но при этом не должны располагаться в местах, где существует опасность их механического повреждения.
- Для минимизации проникновения влаги соединительные коробки следует располагать таким образом, чтобы силовые и греющие кабели не выходили из коробки наверх.
- В местах, доступ к которым больше не нужен, крышки можно прикрепить монтажным винтами.
- Необходимо убедиться, что заглушки на соединительных коробках подходят для зоны, в которой они используются, и надёжно установлены на свои места.
- Греющий кабель от соединительной коробки до места ввода под теплоизоляцию должен быть проложен таким образом, чтобы избежать возможного механического повреждения.
- **Не следует** натягивать греющий кабель в местах его входа/выхода из соединительных коробок и теплоизоляции.
- Необходимо проверить, что греющий кабель закреплён поверх крепежных хомутов, таких как используемые для крепления опорные кронштейны соединительных коробок.
- Все компактные компоненты,, монтируемые под теплоизоляцией, крепятся с помощью самоклеющейся стеклотканевой ленты.

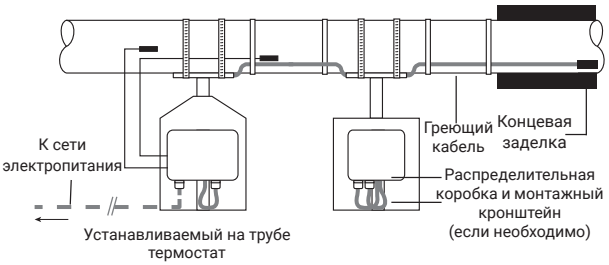
4.3 Типичные схемы монтажа



Управление по температуре воздуха



Управление по температуре трубопровода



Управление по температуре воздуха с ограничителем температуры

5. ТЕРМОСТАТЫ

- Греющие кабели Raychem параллельного типа с постоянной вырабатываемой мощностью должны ВСЕГДА использоваться с устройствами управления температурой.
- Греющие кабели FMT и FHT могут использоваться в системах электрообогрева поверхностей во взрывоопасных зонах, спроектированных в соответствии с требованиями стабилизированного расчёта в рамках ограничений сертификации.
  Если выполнить требования стабилизированного расчёта невозможно, необходимо использовать термостат с ограничителем температуры, удовлетворяющий соответствующим требованиям. Ограничитель температуры должен гарантировать, что максимальная температура обогреваемой поверхности не превысит указанной в сертификате для заданной мощности обогрева в заданном классе температуры.
- ВСЕГДА используйте правильный и должным образом сертифицированный термостат того типа, который указан в проектной документации.
- Необходимо точно следовать инструкциям по монтажу, поставляемым с термостатом. Используйте соответствующую схему подключения для системы обогрева и выбранного метода регулирования.

5.1 Требования к устройствам контроля температуры для EPL Gb и Db

1. Ограничитель температуры или подобное ему контроллирующее устройство предназначены для того, чтобы обесточить систему, во избежание превышения максимально допустимой температуры оболочки. Также это устройство должно удовлетворять требованиям EPL Gb и / или Db.

В дополнение к этому, в функции ограничителя входит:

2. независимая от контроллера температуры работа;
3. отключение от подачи питания греющего кабеля при достижении заданного значения;
4. оповещение об активации непосредственно самой функции;
5. подтверждение достижения максимального уровня температуры для перезапуска;
6. блокирование устройства при достижении максимального уровня заданного значения, механически или с помощью электроники , для предотвращения несанкционированного доступа;
7. функция безопасности, которая обесточивает цепь в случае неисправности датчика температуры;
8. перезапуск, после восстановления нормальных условий работы, или постоянный мониторинг состояния после переключения.
9. прохождение испытания, как минимум, на 100 000 рабочих циклов, особенно, при использовании несколько устройств.

Требования к устройствам контроля температуры для EPL Gc и Dc

Отдельный контроллер температуры может быть использован при условии, что он включает в себя функцию оповещения о неисправности и прошёл испытание, как минимум, на 250 000 рабочих циклов. В качестве альтернативы, могут быть указаны устройства контроля температуры в соответствии с 4.5.3.2.

- Если используется отдельный контроллер температуры с функцией оповещения о неисправности, необходимо обеспечить надлежащее 24-часовое наблюдение за таким оповещением.

6. ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ И МАРКИРОВКА

6.1 Предмонтажная проверка

- Проверьте, правильно ли смонтированы греющий кабель и компоненты системы обогрева, и убедитесь, что на них нет видимых повреждений (при наличии повреждений см. раздел 10).
- Перед монтажом теплоизоляции на трубопровод рекомендуется проверить сопротивление изоляции греющего кабеля (см. раздел 8).

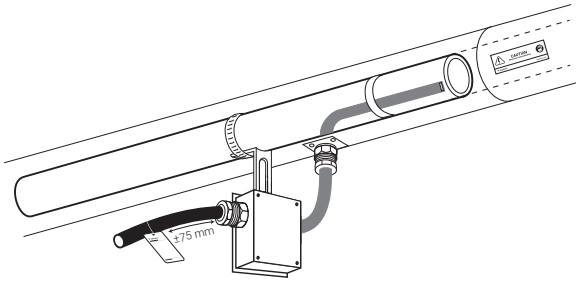
6.2 Монтаж теплоизоляции

- Электропроводящая оболочка греющего кабеля должна быть подсоединена к подходящей клемме заземления.
- Для поддержания заданной технологической температуры необходимо, чтобы теплоизоляция была правильно смонтирована и оставалась сухой.
- Теплоизоляция и защитный кожух монтируются после монтажа греющего кабеля в соответствии с проектом.
- Следует проверить соответствие типа и толщины теплоизоляции проектной документации.
- Для минимизации возможных повреждений греющего кабеля необходимо смонтировать теплоизоляцию как можно скорее после монтажа греющего кабеля.
- Необходимо убедиться, что теплоизолирована вся система трубопроводов, включаю арматуру, места прохода через стены и т.п.
- Следует проверить, не получил ли греющий кабель повреждений в ходе монтажа теплоизоляции или внешнего кожуха, например при сверлении, завинчивании винтов-саморезов и от острых кромок внешнего кожуха.
- Необходимо убедиться, что все наборы для прохода греющего кабеля через теплоизоляцию правильно смонтированы и герметизированы.
- Следует проверить, герметизированы ли места прохода через кожух теплоизоляции всех греющих кабелей, опорных кронштейнов, капилляров термостатов и т.д.

6.3 Маркировка

- Следует прикрепить предупредительные надписи «Осторожно — электрообогрев поверхности» вдоль обогреваемой трубы (рекомендуемый интервал — 3 м) поочередно с обеих сторон.
- На внешней поверхности теплоизоляции необходимо отметить местоположение компонентов системы обогрева, расположенных под теплоизоляцией.

При использовании греющих кабелей FMT и FHT во взрывоопасных зонах на кабель питания необходимо установить алюминиевую маркировочную пластину LAB-EX-FxT на расстоянии 75 мм от распределительной коробки.



7. ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ И ЗАЩИТА

7.1 Электрозащита

Автоматы и предохранители следует подбирать в соответствии с проектной документацией.

7.2 Использование электрозащиты системы электрообогрева во взрывоопасных зонах

Следующие правила и нормы должны быть предусмотрены для каждой цепи обогрева:

1. изоляция всех линейных проводов от источника питания;
2. защита от перегрузки по току для каждой разветвленной цепи;
3. защита от замыкания на землю путем отсоединения всех линейных проводов.
   а. Применительно к системам заземления TT и TN, каждому типа греющего кабеля или разветвленной цепи, устройство электрозащиты должно обладать функцией прерывания высокоомного и короткого замыкания на землю. Это выполнимо при помощи УЗО или контроллера в сочетании с правильно подобранной защитой. Предпочтительный уровень отключения составляет 30 мА или выше согласно индивидуальной особенности утечки греющего кабеля, указанной поставщиком.
   б. Применительно к системам ИТ, в тех случаях, когда электрическое сопротивление не превышает 50 Ом / В номинального напряжения, должно быть установлено устройство контроля электроизоляции для отключения питания.

   Исключение составляют те случаи, когда соблюдение условиий технического обслуживания и контроля может гарантировать только квалифицированный персонал, обслуживающий установленные системы. Для обеспечения безопасности оборудования или процессов необходима работа цепи в непрерывном режиме, который при обнаружении замыкания на землю допустим, если происходит подтверждение срабатывания аварийного сигнала.

   Требования, указанные выше в пунктах 1, 2 и 3 могут выполняться одним устройством.

8. ИСПЫТАНИЯ ГРЕЮЩЕГО КАБЕЛЯ

8.1 Рекомендации

Chemelex рекомендует выполнять проверку сопротивления изоляции:

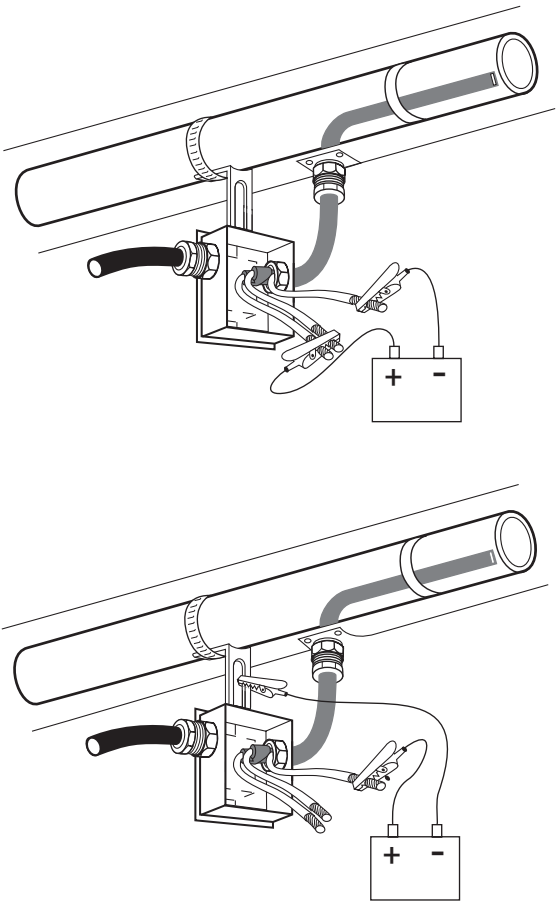
- перед монтажом греющего кабеля;
- перед монтажом теплоизоляции;
- перед первым пуском системы;
- как часть периодического технического осмотра (см. раздел 9.2).

8.2 Испытание сопротивления изоляции

После завершения монтажа греющего кабеля необходимо измерить сопротивление изоляции греющего кабеля между проводниками и оплеткой или металлической трубой (см. раздел 6.1) с испытательным напряжением 2500 В пост. тока. Минимальные показания должны быть не 20 МОм вне зависимости от длины греющего кабеля. Показания мегомметра для каждой из цепей обогрева должны быть занесены в монтажную ведомость (см. стр. 27).

Рис. 8

Тест A: Испытание между греющим кабелем и оплёткой
Тест B: Испытание между оплёткой греющего кабеля и трубой



9. ЭКСПЛУАТАЦИЯ, ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ КАБЕЛЯ И РЕМОНТ ТРУБ

9.1 Эксплуатация греющего кабеля

- **Греющий кабель не должен подвергаться воздействию температур выше максимально допустимой температуры, указанной в технических характеристиках греющего кабеля, так как это может негативно сказаться на его рабочих характеристиках.**
- Для поддержания правильной температуры необходимо, чтобы теплоизоляция трубы была завершена и оставалась сухой.

9.2 Технический осмотр и обслуживание

- Ознакомьтесь с документацией системы электрообогрева перед техническим обслуживанием / ремонтом / модификацией.
- Визуальный осмотр: греющий кабель трубы должен регулярно проверяться на предмет отсутствия физических повреждений.
- Проверка сопротивления изоляции: необходимо регулярно проверять сопротивление изоляции системы. При измерении сопротивления изоляции с главного электрораспределительного щита рекомендуется проводить замер между L/N (вместе) и PE. Системы защиты от замерзания необходимо проверять ежегодно перед наступлением зимы (см. раздел 8). Системы поддержания технологической температуры должны проверяться не реже 2 раз в год. Необходимо проводить с регулярными интервалами функциональные проверки электрической защиты и систем управления температурой.
- При проведении технического обслуживания и осмотра необходимо заполнять для каждой из цепей обогрева монтажную ведомость.

9.3 Ремонт и техническое обслуживание трубопроводов

- Перед началом работ необходимо изолировать цепь обогрева и защитить греющий кабель от механических и термических повреждений.
- По окончании ремонта необходимо проверить монтаж греющего кабеля, восстановить теплоизоляцию (см. рекомендации в разделе 6) и проверить работоспособность систем электрозащиты.
- 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.

10. ПОВРЕЖДЕНИЕ ГРЕЮЩЕГО КАБЕЛЯ

- **Не пытайтесь чинить повреждённый греющий кабель.** Удалите весь повреждённый участок и замените его новым, используя подходящий набор для сращивания греющих кабелей Raychem.
- **Все операции по замену повреждённого участка необходимо производить за один раз.** Повреждение, способное привести к проникновению влаги в систему обогрева или ее загрязнению, может привести к замыканию, искрению и возгоранию.
- Греющий кабель, подвергавшийся воздействию пламени, может воспламениться при включении питания. Поэтому весь участок, подвергавшийся воздействию пламени, следует заменить и до замены не включать систему обогрева.

11. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОИСКУ И УСТРАНЕНИЮ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Рекомендации по поиску и устранению неисправностей приведены на стр. 30-33. Если после принятия рекомендованных мер проблема не устранена, немедленно свяжитесь с местным представительством Chemelex.

МОНТАЖНАЯ ВЕДОМОСТЬ

		НОМЕР ЦЕПИ							
МОНТАЖНАЯ ВЕДОМОСТЬ ДЛЯ:									
Номер автомата									
Чертёж									
Показания мегомметра до монтажа теплоизоляции (в обход термостата, если таковое возможно)	Значение								
	Инициалы								
	Дата								
Показания мегомметра после монтажа теплоизоляции (в обход термостата, если таковое возможно)	Значение								
	Инициалы								
	Дата								
Сетевое напряжение	Панель								
	Подсоединительные клеммы								
Монтаж теплоизоляции завершён, герметизация выполнена	Инициалы								
	Дата								
Местоположение компонентов системы обогрева, расположенных под теплоизоляцией, отмечено на кожухе	Инициалы								
	Дата								

ЗАМЕЧАНИЯ И КОММЕНТАРИИ:

ВЕДОМОСТЬ ТЕХНИЧЕСКОГО ОСМОТРА И ОБСЛУЖИВАНИЯ

	НОМЕР ЦЕПИ							

ВЕДОМОСТЬ ТЕХНИЧЕСКОГО ОСМОТРА И ОБСЛУЖИВАНИЯ ДЛЯ: МЕСЯЦ: ГОД:

Признаки перегрева, влаги, коррозии и т.п. отсутствуют	Инициалы								
	Дата								
Подключения и изоляция Греющий кабель и сальники затянуты Клеммы хорошо затянуты Заземление хорошо затянуто Теплоизоляция в хорошем состоянии	Инициалы								
	Дата								
Уставки термостатов корректны и капиллярные трубки термостатов защищены	Инициалы								
	Дата								

Показания мегомметра (в обход термостата, если таковое возможно)	Значение								
	Инициалы								
	Дата								
Сетевое напряжение	Панель								
	Подсоединительные клеммы								
Все коробки и термостаты были плотно закрыты	Инициалы								
	Дата								
Местоположение компонентов системы обогрева, расположенных под теплоизоляцией, отмечено на кожухе	Инициалы								
	Дата								

ЗАМЕЧАНИЯ И КОММЕНТАРИИ:

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОИСКУ И УСТРАНЕНИЮ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Проблема:	Возможные причины
Срабатывает автомат электрозащиты/ сгорает предохранитель.	Короткое замыкание в: а. повреждённом греющем кабеле б. месте сращивания/разветвления в. концевой заделке г. подводе питания к греющему кабелю
	Длина кабеля больше максимально допустимой
	Температура пуска ниже предусмотренной проектом
	Дефект автомата электрозащиты

Проблема:	Возможные причины
Срабатывание УЗО	Короткое замыкание на землю в: а. повреждённом греющем кабеле б. месте сращивания/разветвления в. концевой заделке г. подводе питания к греющему кабелю
	Проникновение влаги в: а. соединительные коробки б. узлы сращивания/разветвления в. концевые заделки
	Большой ток утечки на землю из-за слишком большой длины греющего и силового кабелей
	Скачки напряжения в сети питания
	Дефект УЗО

Меры по устранению
Найти и устранить замыкание (см. примечание 1):
Уменьшить длину кабеля или перепроектировать систему
a. Перепроектировать систему для более низкой темп. пуска б. Подогреть трубу с помощью какого-либо внешнего источника тепла, не допуская превышения температуры над максимально допустимой температурой, указанной в технических характеристиках греющего кабеля c. Разбить греющую цепь на части и каждую часть запитать отдельно (т.е. поочерёдно)
Заменить автомат

Меры по устранению
Найти и устранить замыкание (см. примечание 1):
Немедленно высушить влагу и герметизировать компонент. Провести испытание сопротивления изоляции (10 МОм минимум)
Перепроектировать систему
Перепроектировать систему распределения питания
Заменить УЗО

Проблема:	Возможные причины
Обогрев не работает.	Отсутствие питания греющего кабеля: а. срабатывание автомата электрозащиты или УЗО б. ослабление контактов клемм в соединительной коробке, плохой контакт в точке сращивания в. обрыв силового кабеля
	Реле управляющего термостата подключено в режиме нормально замкнутого состояния, или срабатывание ограничителя температуры.
	Высокое сопротивление: а. на клеммах соединительной коробки б. в местах сращивания/разветвления

Проблема:	Возможные причины
Низкая температура трубы.	Влажная теплоизоляция
	Ошибка при проектировании
	Неправильная уставка регулятора температуры (например, термостата)

Примечания:

Поиск места короткого замыкания:

1. Произведите осмотр точек подвода питания, сращивания и концевых заделок на предмет правильности их монтажа
2. Проверьте, нет ли следов повреждения кабеля:
   а. на задвижках, насосах, фланцах и трубных опорах.
   б. на участках, где проводились ремонтные работы или обслуживание.
3. Проверьте, нет ли следов повреждения защитного кожуха или теплоизоляции на обогреваемом трубопроводе
4. Если в результате выполнения пунктов 1, 2 и 3 место короткого замыкания не было обнаружено:
   а. свяжитесь с местным представительством Chemelex;
   б. если условия позволяют это (например, греющий кабель расположен в невзрывоопасной зоне), изолируйте один участок греющего кабеля от другого, разрезая греющий кабель и проводя испытания каждой из частей (например, испытание изоляции) пока таким образом не будет обнаружен повреждённый участок.

Меры по устранению
Восстановить подачу питания: а. см. пункты A и B на стр. 28 б. затянуть клеммы, заново выполнить сращивание Замечание: если в результате плохого контакта клеммы или контакты сильно нагревались, их необходимо заменить в. найти обрыв и восстановить кабель
Перекоммутировать в нормально замкнутое состояние
Найти и устранить проблему: а. затянуть клеммы б. произвести ремонт Замечание: если в результате плохого контакта клеммы или контакты сильно нагревались, их необходимо заменить

Меры по устранению
Удалить влажную теплоизоляцию, заменить её сухой и убедиться в ее защищённости от атмосферных воздействий
а. Проверить расчётные условия б. Изменить проект, чтобы он удовлетворял требованиям Chemelex
Выставить правильную уставку температуры

België / Belgique
Tel +32 16 21 35 02
Fax +32 16 21 36 04
SalesBELUX@chemelex.com

Bulgaria
Tel +359 2 973 33 73
SalesEE@chemelex.com

Česká Republika
Tel +420 606 069 618 (Comm)
+420 602 232 969 (Ind)
infoCZ@chemelex.com

Danmark
Tel +45 70 11 04 00
SalesDK@chemelex.com

Deutschland
Tel 0800 181 82 05
SalesDE@chemelex.com

España
Tel +34 911 59 30 60
Fax +34 900 98 32 64
SalesES@chemelex.com

France
Tél 0800 90 60 45
SalesFR@chemelex.com

Hrvatska
Tel +385 51 225 073 (Comm)
+385 1 605 01 88 (Ind)
SalesEE@chemelex.com

Italia
Tel +39 02 577 61 51
Fax +39 02 577 61 55/28
SalesIT@chemelex.com

Lietuva/Latvija/Eesti
Tel +370 698 411 56
SalesEE@chemelex.com

Magyarország
Tel +36 1 253 76 17
SalesHU@chemelex.com

Nederland
Tel 0800 022 49 78
SalesNL@chemelex.com

Norge
Tel +47 66 81 79 90
SalesNO@chemelex.com

Österreich
Tel +0800 29 74 10
SalesAT@chemelex.com

Polska
Tel +48 22 331 29 50
Fax +48 22 331 29 51
SalesPL@chemelex.com

Казахстан
Tel +7 7112 31 67 03170
SalesKZ@chemelex.com

Romania
Tel +40 344 801 140
SalesEE@chemelex.com

Serbia and Montenegro
Tel +386 41 665 634 (Comm)
+381 230 439 519 (Ind)
SalesEE@chemelex.com

Schweiz / Suisse
Tel +41 (41) 766 30 80
Fax +41 (41) 766 30 81
infoCH@chemelex.com

Slovensko
Tel +420 606 069 618 (Comm)
+420 602 232 969 (Ind)
SalesEE@chemelex.com

Slovenija
Tel +386 41 665 634
SalesEE@chemelex.com

Suomi
Puh 0800 11 67 99
SalesFI@chemelex.com

Sverige
Tel +46 31 335 58 00
SalesSE@chemelex.com

Türkiye
Tel +90 545 284 09 05
SalesEE@chemelex.com

UK/Ireland
Tel 0800 969 013
SalesUK@chemelex.com

chemelex
excellence is everything

chemelex.com

Raychem Tracer Pyrotenax Nuheat

©2025 Chemelex. Все знаки и логотипы Chemelex принадлежат компании Chemelex Europe GmbH/ее аффилированным лицам или лицензированы ими. Все другие товарные знаки являются собственностью соответствующих владельцев. Компания Chemelex оставляет за собой право изменять технические характеристики без предварительного уведомления.

RAYCHEM-IM-DOC2094-ConstWattHeatingCable-RU-2504