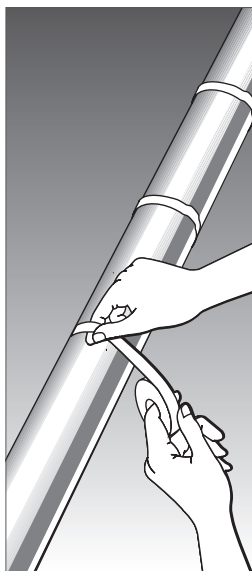


# 15XL2-ZH

RAYCHEM

## КОММЕРЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРООБОГРЕВА

Руководство По Монтажу  
И Техническому Обслуживанию.  
Системы На Основе  
Саморегулирующихся Греющих Кабелей



1	Общая информация	3
2	Технические данные изделия	4
3	Выбор греющего кабеля	10
4	Хранение греющего кабеля	10
5	Проверка материалов	11
6	Монтаж компонентов	15
7	Устройства управления, теплоизоляция и маркировка	17
8	Подсоединение электропитания	19
9	Испытание греющего кабеля	20
10	Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт трубопровода	21
11	Повреждение греющего кабеля	22

# 1 ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

## Область применения документа

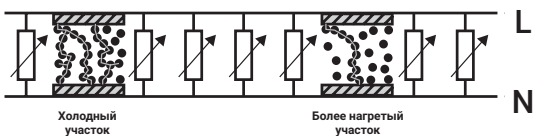
Настоящий документ является руководством по монтажу и техническому обслуживанию систем электрообогрева теплоизолированных трубопроводов на основе саморегулирующихся греющих кабелей nVent RAYCHEM. Информация о монтаже и обслуживании систем обогрева желобов и водосточных труб с использованием греющих кабелей – см. соответствующее техническое руководство.

Информация о системах обогрева и защиты от снега поверхностей с использованием саморегулирующихся греющих кабелей – см. соответствующее техническое руководство.

Использование саморегулирующихся греющих кабелей для обогрева полов – см. техническое руководство по системам теплого пола.

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

### Саморегулирующиеся греющие кабели



- ▶ Выходная мощность зависит от температуры.
- ▶ При повышении температуры трубы выходная мощность уменьшается.
- ▶ При высоких температурах происходит расширение полимера, что приводит к уменьшению количества токопроводящих путей, и, тем самым, к снижению силы тока.
- ▶ При низких температурах образуется множество токопроводящих путей, позволяющих току протекать между проводниками.

### Важная информация

Для сохранения гарантии nVent необходимо строго соблюдать инструкции, приведенные в данном руководстве и предоставляемые в комплекте поставки изделий. При выполнении монтажа необходимо соблюдать требования национальных норм, применимых к электрическим системам обогрева.

## 2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ИЗДЕЛИЯ

Тип кабеля	HWAT-L	HWAT-M	HWAT-R
	Поддержание температуры горячего водоснабжения		
<b>Номинальное напряжение</b>	230 В~	230 В~	230 В~
<b>Номинальная выходная мощность (* на теплоизолированной металлической трубе)</b>	7 Вт/м при 45°C	9 Вт/м при 55°C	12 Вт/м при 70°C
<b>Автоматический выключатель С-типа для выбранного комплекта</b>	20 А макс.	20 А макс.	20 А макс.
<b>Макс. длина контура</b>	180 м 20 А	100 м 20 А	100 м 20 А
<b>Мин. радиус изгиба</b>	10 мм	10 мм	10 мм
<b>Макс. постоянная воздействующая температура</b>	65°C	65°C	80°C
<b>Макс. действующая температура (питание включено – суммарно 800 ч)</b>	85°C	85°C	90°C
<b>Макс. размеры, мм (Ш x В)</b>	13.8 x 6.8	13.7 x 7.6	16.1 x 6.7
<b>Масса</b>	0.12 кг/м	0.12 кг/м	0.14 кг/м
<b>Аттестация / Сертификаты</b>	BS / ÖVE / VDE / SEV / CSTB / SVGW / EAC / UKrSEPRO		
<b>Устройство управления</b>	HWAT-T55 HWAT-ECO	HWAT-ECO	HWAT-ECO
<b>Подсоединение электропитания</b>			
<b>Соединительная коробка</b>	–	–	–
<b>Набор подсоединения и концевой заделки</b>	RayClic	RayClic	RayClic
<b>Опорный кронштейн</b>	входит в комплект	входит в комплект	входит в комплект

### 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.

FS-A-2X	FS-B-2X	FS-C-2X	FS-C10-2X
Защита трубопроводов от замерзания		Защита трубопроводов от замерзания / Поддержание технологической температуры	Защита трубопроводов от замерзания в системах горячего водоснабжения (LPHW)
230 В~	230 В~	230 В~	230 В~
10 Вт/м при 5°C	26 Вт/м при 5°C	31 Вт/м при 5°C 22 Вт/м при 40°C	10 Вт/м при 5°C
16 А макс.	16 А макс.	16 А макс.	25 А макс.
150 м 16 А	105 м 16 А	90 м 16 А	180 м 20 А
10 мм	10 мм	10 мм	10 мм
65°C	65°C	95°C	90°C
85°C	85°C	95°C	90°C
13.7 x 6.2	13.7 x 6.2	12.7 x 5.3	16 x 6.8
0.13 кг/м	0.13 кг/м	0.13 кг/м	0.14 кг/м
DVGW / CE / VDE / EAC / UKrSEPRO			
AT-TS-13 AT-TS-14 RAYSTAT-CONTROL-10 RAYSTAT-ECO RAYSTAT-CONTROL-11-DIN	AT-TS-13 AT-TS-14 RAYSTAT-CONTROL-10 RAYSTAT-ECO RAYSTAT-CONTROL-11-DIN	AT-TS-13 AT-TS-14 RAYSTAT-CONTROL-10 RAYSTAT-CONTROL-11-DIN	AT-TS-13* AT-TS-14* RAYSTAT-CONTROL-10 RAYSTAT-ECO-10 RAYSTAT-CONTROL-11-DIN* * макс. длина цепи 150 м
–	–	JB16-02	JB16-02
RayClic	RayClic	CE20-01	CE20-01 CE25-21
входит в комплект	входит в комплект	JB-SB-08	JB-SB-08

**Запрещается соединять проводники греющего кабеля - это приведет к короткому замыканию цепи.  
Все не подсоединенные концы греющего кабеля необходимо изолировать с помощью утвержденных nVent комплектов концевой заделки.**

Тип кабеля	10XL2-ZH	15XL2-ZH
Область применения	Защита трубопроводов от замерзания	Защита трубопроводов от замерзания
Номинальное напряжение	230 В~	230 В~
Номинальная выходная мощность	10 Вт/м при 5°C.	15 Вт/м при 5°C.
Номинал автом. выключателя цепи С-типа	20 А макс.	20 А макс.
Макс. длина цепи	215 м	160 м
Минимальный радиус изгиба	10 мм	10 мм
Макс. постоянная воздействующая температура	65°C	65°C
Макс. воздействующая температура (питание включено - суммарно 800 ч)	85°C	85°C
Размеры	13.8 x 6.8mm	13.8 x 6.8mm
Масса	0.13 кг/м	0.13 кг/м
Сертификация	VDE/CSTB (IEC62395)	VDE/CSTB (IEC62395)
Устройство управления	AT-TS-13, AT-TS-14, RAYSTAT-ECO-10, RAYSTAT-CONTROL-10, RAYSTAT-CONTROL-11-DIN, Панели SBS-xx-SV, ACS-30	AT-TS-13, AT-TS-14, RAYSTAT-ECO-10, RAYSTAT-CONTROL-10, RAYSTAT-CONTROL-11-DIN, Панели SBS-xx-SV, ACS-30
<b>Подсоединение электропитания</b>		
Набор для подсоединения	RayClic	RayClic
Опорный кронштейн	входит в комплект	входит в комплект

## 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.

26XL2-ZH	31XL2-ZH
Защита трубопроводов от замерзания	Защита трубопроводов от замерзания / Поддержание температуры трубопроводов сточных вод
230 В-	230 В-
26 Вт/м при 5°C.	31 Вт/м при 5°C.
20 А макс.	20 А макс.
135 м	115 м
10 мм	10 мм
65°C	85°C
85°C	90°C
13.8 x 6.8mm	13.8 x 6.8mm
0.13 кг/м	0.13 кг/м
VDE/CSTB (IEC62395)	VDE/CSTB (IEC62395)
AT-TS-13, AT-TS-14, RAYSTAT-ECO-10, RAYSTAT-CONTROL-10, RAYSTAT-CONTROL-11-DIN, Панели SBS-xx-SV, ACS-30	AT-TS-13, AT-TS-14, RAYSTAT-ECO-10, RAYSTAT-CONTROL-10, RAYSTAT-CONTROL-11-DIN, Панели SBS-xx-SV, ACS-30
RayClic	RayClic
входит в комплект	входит в комплект

**Запрещается соединять проводники греющего кабеля - это приведет к короткому замыканию цепи.  
Все не подсоединенные концы греющего кабеля необходимо изолировать с помощью утвержденных nVent комплектов концевой заделки.**

Тип кабеля	FroStop-Black (черный)	GM-2X (Т)	EM2-XR	EM2-R
<b>Изделие / Область применения</b>	Защита трубопроводов от низких температур / Защита крыш и водостоков от снега и льда	Защита крыш и водостоков от снега и льда	Обогрев пандусов и подъездных путей	Обогрев пандусов и подъездных путей
<b>Номинальное напряжение</b>	230 В~	230 В~	230 В~	230 В~
<b>Номинальная выходная мощность (* на изолированной металлической трубе)</b>	16 Вт/м при 5°C	36 Вт/м в льду и 18 Вт/м на воздухе при 0°C	90 Вт/м при 0°C в бетоне	80 Вт/м при 0°C в бетоне
<b>Автоматический выключатель С-типа для выбранного комплекта</b>	16 А макс.	20 А макс.	50 А макс.	32 А макс.
<b>Макс. длина контура</b>	80 м 16 А	80 м 20 А	85 м 50 А	75 м 32 А
<b>Мин. радиус изгиба</b>	10 мм	10 мм	50 мм	50 мм
<b>Макс. постоянная воздействующая температура</b>	65°C	65°C	100°C	90°C
<b>Макс. воздействующая температура (питание включено – суммарно 800 ч)</b>	65°C	85°C	110°C	90°C
<b>Макс. размеры, мм (Ш x В)</b>	10.5 x 5.5	13.7 x 6.2	18.9 x 9.5	13.7 x 6.2
<b>Масса</b>	0.13 кг/м	0.13 кг/м	0.27 кг/м	0.13 кг/м
<b>Сертификация</b>				
<b>Устройство управления</b>	EMDR-10 / GM-TA AT-TS-13 AT-TS-14 RAYSTAT-ECO-10 RAYSTAT CONTROL-10 RAYSTAT CONTROL-11-DIN	EMDR-10 GM-TA RayStat-M2	VIA-DU-20 RayStat-M2 ACS-30	VIA-DU-20 RayStat-M2 ACS-30
<b>Подсоединение электропитания</b>				
<b>Соединительная коробка</b>	JB16-02	–	VIA-JB2	JB-82
<b>Набор для подсоединения</b>	CE20-01	RayClic CCE-03-CR	VIA-CE1	CCE-04-CT
<b>Опорный кронштейн</b>	JB-SB-08	входит в комплект	–	–

## 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.**



R-ETL-A	R-ETL-B	R-ETL-A-CR	R-ETL-B-CR
Защита трубопроводов от низких температур	Защита трубопроводов от низких температур	Защита трубопроводов от низких температур	Защита трубопроводов от низких температур
230 В~	230 В~	230 В~	230 В~
10 Вт/м при 5°C в трубе	16 Вт/м при 5°C в трубе	10 Вт/м при 5°C на трубе	16 Вт/м при 5°C в трубе
10 А макс.	16 А макс.	10 А макс.	16 А макс.
100 м 10 А	100 м 16 А	100 м 10 А	100 м 16 А
10 мм	10 мм	10 мм	10 мм
65°C	65°C	65°C	65°C
65°C	65°C	65°C	65°C
8.5 x 5.8	8.5 x 5.8	8.5 x 5.8	8.5 x 5.8
0.07 кг/м	0.07 кг/м	0.07 кг/м	0.07 кг/м
CE			
AT-TS-13 AT-TS-14 RAYSTAT-CONTROL-10 RAYSTAT-ECO RAYSTAT-CONTROL-11-DIN Панели управления SBS-R-FP	AT-TS-13 AT-TS-14 RAYSTAT-ECO-10 RAYSTAT-CONTROL-10 RAYSTAT-CONTROL-11-DIN Панели управления SBS-R-FP	T-TS-13 AT-TS-14 RAYSTAT-ECO-10 RAYSTAT-CONTROL-10 RAYSTAT-CONTROL-11-DIN Панели управления SBS-R-FP	AT-TS-13 AT-TS-14 RAYSTAT-ECO-10 RAYSTAT-CONTROL-10 RAYSTAT-CONTROL-11-DIN Панели управления SBS-R-FP
JB16-02	JB16-02	JB16-02	JB16-02
CE-ETL/T2Red	CE-ETL/T2Red U-ACC-PP-07	CE20-03	CE20-03
-			

**Запрещается соединять проводники греющего кабеля - это приведет к короткому замыканию цепи.**

**Все не подсоединенные концы греющего кабеля необходимо изолировать с помощью утвержденных nVent комплектов концевой заделки.**

### 3 ВЫБОР ГРЕЮЩЕГО КАБЕЛЯ

Проверьте спецификацию проекта, чтобы убедиться, что для каждого трубопровода или поверхности выбран надлежащий греющий кабель. Для выбора соответствующего греющего кабеля для каждой области применения используйте документацию на продукцию nVent или ПО TraceCalc Net Construction.

#### Справочная таблица. Соответствие греющих кабелей конкретным областям применения

Изделие / Область применения	Защита трубопроводов от заморозания	Поддержание непрерывности потоков	Поддержание температуры горячего водоснабжения	Защита кровли от снега/льда	Защита поверхностей от снега/льда
10XL2-ZH	✓				
15XL2-ZH	✓				
26XL2-ZH	✓				
31XL2-ZH	✓	✓			✓
FS-A-2X	✓				
FS-B-2X	✓				
FS-C-2X	✓	✓			✓
FS-C10-2X	✓				
FroStop-Black	✓			✓	
HWAT-L			✓		
HWAT-M			✓		
HWAT-R			✓		
GM-2X (T)				✓	
EM2-XR					✓
EM2-R					✓
R-ETL-A-CR R-ETL-B-CR R-ETL-A R-ETL-B	✓				

### 4 Хранение греющего кабеля



- Храните кабель в сухом, чистом месте.
- Диапазон температур хранения: от -40°C до +60°C
- Защитите торцы кабеля концевой заделкой.

## 5 ПРОВЕРКА МАТЕРИАЛОВ

### 5.1 Проверки перед выполнением монтажа

Проверка полученных материалов

- Изучите проект системы электрообогрева и сравните ведомость материалов и артикулы греющих кабелей и электрических компонентов для подтверждения соответствия материалов, полученных на объекте. Тип греющего кабеля указан на внешней оболочке кабеля.
- Максимальная температура греющего кабеля не должна превышать значений, указанных в технической документации nVent. Превышение указанных пределов приведет к ухудшению характеристик кабеля. Проверяйте, что температурное воздействие находится в допустимых пределах.
- Проверьте, что номинальное напряжение греющего кабеля соответствует доступному напряжению сети питания.
- Запрещается подавать напряжение питания на кабель, намотанный на катушке или свернутый кольцами.
- Проверьте отсутствие повреждений кабеля и компонентов, возникших в процессе транспортировки. Рекомендуется выполнить измерение сопротивления изоляции для каждого барабана с греющим кабелем (см. раздел 9).

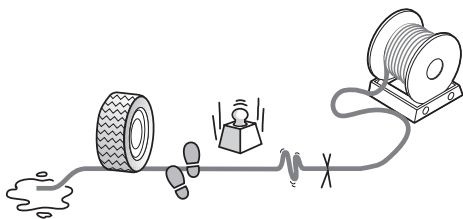
Проверка состояния трубопровода, подлежащего обогреву

- Проверьте, что все испытания под давлением завершены, и трубопровод имеет окончательное лакокрасочное покрытие.
- Пройдите вдоль трубопровода и наметьте трассу прокладки греющего кабеля по трубопроводу.
- Проверьте соответствие трубопровода проектным чертежам. В случае расхождений проконсультируйтесь с ответственным проектировщиком.
- Проверьте отсутствие на трубах заусенцев, шероховатых поверхностей, острых кромок и т.д., способных повредить греющий кабель. Сгладьте или покройте неровности несколькими слоями стеклоткани или алюминиевой ленты.

## 5.2 Обращение с греющим кабелем

Советы по работе с греющим кабелем

- ▶ Покрытие и слой краски на трубопроводе должны быть сухими на ощупь перед установкой греющего кабеля.
- ▶ При разматывании греющего кабеля **не допускайте:**
  - ☐ контакта с острыми кромками;
  - ☐ чрезмерного натяжения;
  - ☐ перегибов и сдавливания кабеля;
  - ☐ смятия кабеля при движении людей или техники;
  - ☐ попадания влаги внутрь кабеля.



Советы по разматыванию греющего кабеля

- ▶ Используйте держатель катушки, обеспечивающий плавный выпуск кабеля с небольшим натяжением.
- ▶ Свободно закрепите греющий кабель достаточно близко к обогреваемой трубе, чтобы избежать помех от опор и оборудования.
- ▶ Вытяните расчетную длину кабеля и отметьте ее (например, с помощью фиксирующей ленты), оставляя кабель на катушке.
- ▶ Оставьте необходимый запас греющего кабеля во всех точках подключения питания, сращивания, разветвления и концевой заделки (см. инструкции по монтажу компонентов).
- ☐ **Добавьте дополнительную длину греющего кабеля для обогрева трубной арматуры и опор или спиральной прокладки, исходя из проектных решений или технической документации nVent по проектированию систем обогрева.**
- ▶ Примите меры по защите торцов греющего кабеля от попадания влаги и механических повреждений до момента монтажа остальных компонентов системы.

### 5.3.1 Рекомендации по закреплению греющего кабеля на трубопроводе

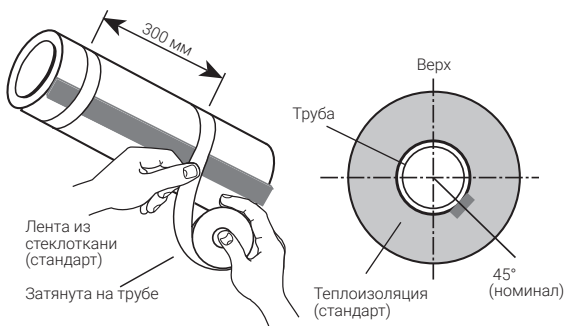
- ▶ Греющий кабель может прокладываться прямолинейно, спирально или в несколько параллельных ниток (см. требования спецификации проекта, техническую документацию nVent или ПО TraceCalc).
- ☐ **Не используйте** для крепления кабеля металлические зажимы, виниловую изоленту или клейкую ленту – это может привести к повреждению греющего кабеля.
- ☐ Технология саморегулировки допускает многократные перехлесты греющего кабеля.

### 5.3.2 Рекомендации по закреплению греющего кабеля на прочих поверхностях

- ▶ В системах защиты от снега и льда греющий кабель должен закрепляться с использованием одного из рекомендованных nVent методов фиксации, например, при помощи разделительных прокладок или подсоединения к армирующей сетке.
- ▶ В системах защиты водостоков греющий кабель должен закрепляться в желобе с помощью рекомендуемых крепежных зажимов, поставляемых изготовителем.
- ▶ При монтаже систем обогрева полов крепление греющего кабеля должно выполняться с использованием рекомендуемых изготовителем методов или путем установки в теплоотражательные панели T2Reflecta.

### 5.4 Прямолинейная прокладка кабеля

- ▶ Используйте прямолинейную прокладку кабеля, если только проектом не предусмотрена спиральная прокладка.
- ▶ На горизонтальных участках трубы закрепляйте кабель в нижнем квадранте трубы («на 5 часов» или «на 7 часов»), а не в нижней части трубы.
- ▶ Изучите инструкции к монтажным комплектам и запланируйте расположение компонентов перед окончательным закреплением кабеля на трубе.
- ▶ Выполните теплоизоляцию и защиту от атмосферных воздействий в соответствии со спецификацией.



#### Фиксирующие ленты nVent:

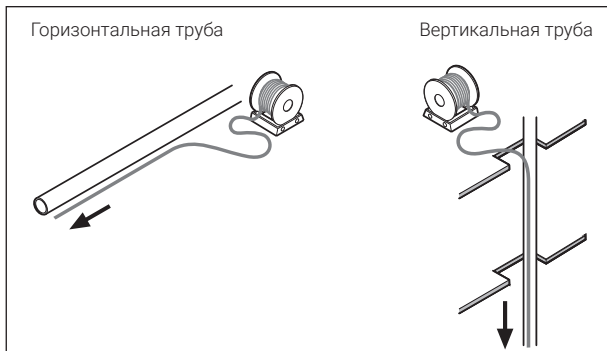
- GT66 универсальная самоклеющаяся лента на стеклотканевой основе;
- GS-54 самоклеющаяся стеклотканевая лента для труб из нержавеющей стали;  
KBL-10 - кабельные стяжки;
- ATE-180 алюминиевая лента. Используйте только в соответствие с проектом (как правило, в системах поддержания температуры горячей воды, например, системах HWAT с пластиковыми трубами).

## 5.5 Резка греющего кабеля

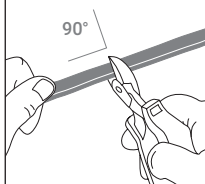
- Обрезайте греющий кабель до нужной длины только после того, как он будет закреплен на трубе. Перед обрезкой убедитесь, что предусмотрен необходимый запас кабеля - см. раздел 2.
- Обрезка греющего кабеля RAYCHEM по длине не влияет на удельную теплоотдачу кабеля.

## 5.6 Указания по монтажу

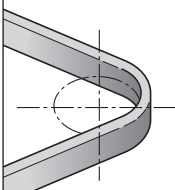
- Следуйте рекомендациям по обрезке и зачистке греющего кабеля, приведенным в инструкциях по монтажу компонентов.



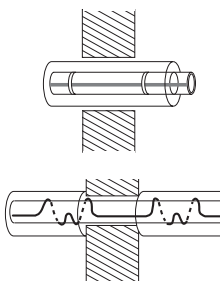
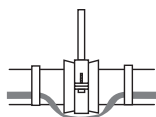
Обрезайте греющий кабель под правильным углом



Минимальный радиус изгиба: 10 мм



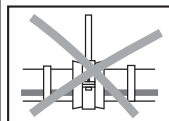
Прокладка кабеля поверх точки подвеса трубы



**Проход сквозь стены/пол**

Толщина теплоизоляции должна быть постоянной, в противном случае необходима компенсация добавлением греющего кабеля.

Не зажимайте кабель



## 6 МОНТАЖ КОМПОНЕНТОВ

### Общие указания.

Выберите необходимые компоненты, используя каталоги nVent, или с помощью ПО TraceCalc Net Construction. Для удовлетворения требований стандартов и сертифицирующих органов необходимо использовать монтажные комплекты RAYCHEM (в т.ч. комплекты для подсоединения питания, сращивания и концевой заделки кабеля).

Строго соблюдайте инструкции по установке, входящие в комплект поставки, в том числе при подготовке жил греющего кабеля для подключения. Перед сборкой проверьте, что используемый комплект соответствует греющему кабелю и условиям применения.

- ⇒ Саморегулирующиеся греющие кабели и греющие кабели RAYCHEM с ограничением мощности предназначены для параллельного подключения к источнику питания. Не допускайте скручивания вместе проводников греющего кабеля - это приведет к короткому замыканию цепи.

### 6.1 Требуемые компоненты

- Информация по установке компонентов – см. соответствующие инструкции по монтажу.
- Требуется для каждой кабельной трассы: комплект подключения питания и концевой заделки.
- В зависимости от конструкции:
  - комплект для сращивания;
  - комплект для разветвления: узел RayClis или соединительная коробка, 3 комплекта для соединения и 3 комплекта герметизации вводов (зависит от греющего кабеля).Аксессуары (трубные зажимы, крепежная лента, опорные кронштейны, этикетки и т.д.).

## 6.2 Советы по монтажу компонентов

- ▶ Размещайте узлы RayClic/соединительные коробки в местах, обеспечивающих легкий доступ и не подверженных механическому воздействию.
- ▶ Располагайте соединительные коробки таким образом, чтобы вводы кабеля питания и греющего кабеля не были направлены вверх.
- ▶ Если в дальнейшем доступ к коробке не требуется, плотно закройте крышку.
- ▶ Проверяйте, что заглушки соединительной коробки соответствуют области применения и надежно зафиксированы.
- ▶ Прокладывайте греющий кабель от узла RayClic / распределительной коробки до точки прохода через слой теплоизоляции таким образом, чтобы избежать возможного механического повреждения.
- ⇒ **Не допускайте** чрезмерного натяжения греющего кабеля в местах его ввода/вывода из узла RayClic / соединительной коробки и в точках прохода через теплоизоляцию.
- ▶ Убедитесь, что греющий кабель закреплен поверх трубных хомутов и кронштейнов крепления узлов RayClic / соединительных коробок.
- ▶ Надежно закрепляйте все низкопрофильные компоненты системы (например, термоусадочные концевые заделки).



## 7 ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ И МАРКИРОВКА

### 7.1 Проверки перед выполнением теплоизоляции

- Визуально проверьте правильность установки и отсутствие повреждений греющего кабеля и компонентов системы. В случае повреждений - см. раздел 11.
- Перед выполнением теплоизоляции трубопровода рекомендуется выполнить измерение сопротивления изоляции - см. раздел 9.

### 7.2 Термостаты и устройства управления

- В системах, чувствительных к изменению температуры, может потребоваться установка терморегулятора. Кроме того, использование утвержденного nVent контроллера обеспечивает максимальную эффективность потребления электроэнергии.
- Следуйте инструкциям по монтажу, предоставляемым в комплекте с термостатом или контроллером. Используйте схему подключения, соответствующую схеме прокладки греющего кабеля и необходимому методу управления.
- После подачи питания концы греющего кабеля должны ощутимо нагреться через 5 - 10 минут.

### 7.3 Советы по выполнению теплоизоляции

- Правильное поддержание температуры требует надлежащим образом установленной и сухой теплоизоляции.
- Выполните теплоизоляцию и защиту от атмосферных воздействий в соответствии с проектом.
- Проверьте тип и толщину слоя изоляции согласно проектной документации.
- Для снижения риска повреждения греющего кабеля, теплоизоляция необходимо выполнить как можно скорее после прокладки кабеля.
- Проверьте, что все элементы трубопровода (включая фитинги, точки прохода через стены и другие участки) полностью теплоизолированы.
- Убедитесь в отсутствии повреждений греющего кабеля в процессе установки защитной обшивки (например, вследствие использования сверл, саморезов или острых кромок обшивки).
- Проверьте, что все комплекты для прохода кабеля через теплоизоляцию правильно установлены и герметичны.
- Проверьте, что все области прохода через слой теплоизоляции штоков клапанов, опорных кронштейнов и т.д. надлежащим образом изолированы и герметизированы.

## 7.4 Маркировка

- ▶ Вдоль всего трубопровода через соответствующие промежутки (рекомендуется – через 5 м) необходимо установить предупредительные знаки “Электрический обогрев” поочередно с обеих сторон трубы.
- ▶ Отметьте на внешней поверхности теплоизоляции места расположения компонентов системы обогрева.
- ▶ В системах защиты от снега и льда необходимо обозначить наличие системы электрообогрева соответствующими предупредительными знаками и маркировкой, расположенными в хорошо видимых местах.

## **8 УСТРОЙСТВА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ**

### **8.1 Защита от избыточного тока**

Номинал автоматических выключателей необходимо выбирать, исходя из проектных решений или на основе применимой технической документации nVent. Если необходимо использовать устройства, отличные от указанных в проекте, обратитесь к представителю nVent для соответствующей консультации.

### **8.2 Токовая защита нулевой последовательности (защита от замыкания на землю)**

Компания nVent требует использования устройства защитного отключения (УЗО) с током 30 мА для обеспечения максимальной безопасности и защиты от возгорания. Устройства защиты от замыкания на землю должны устанавливаться во всех системах обогрева.

Металлическая оплетка греющего кабеля должна подключаться к контакту заземления для электрической защиты цепи.

## 9 ИСПЫТАНИЕ ГРЕЮЩЕГО КАБЕЛЯ

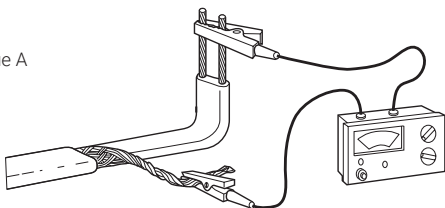
### 9.1 Рекомендации

nVent рекомендует выполнять измерение сопротивления изоляции перед монтажом греющего кабеля, перед установкой теплоизоляции и перед первоначальным включением системы электрообогрева (необходимо отсоединять устройства управления!).

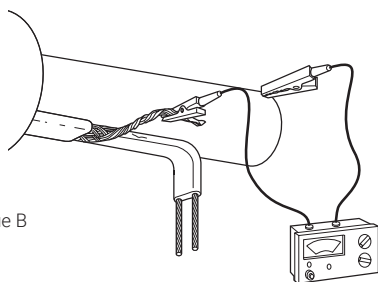
### 9.2 Методика испытаний

После завершения монтажа греющего кабеля необходимо выполнить измерение сопротивления изоляции между проводниками и металлической оплеткой, используя мегомметр с напряжением 2500 В постоянного тока. Минимальное значение сопротивления изоляции должно составлять не менее 100 МОм, независимо от длины греющего кабеля. Монтажник системы должен записать исходные значения для каждой цепи обогрева в протокол монтажа (см. стр. 23).

Измерение А



Измерение В



## **10 ЭКСПЛУАТАЦИЯ, ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ ТРУБОПРОВОДА**

### **10.1 Эксплуатация греющего кабеля**

- ▶ **Максимальная температура греющего кабеля не должна превышать значений, указанных в технической документации nVent. Превышение указанных пределов ведет к сокращению срока службы кабеля и может вызвать повреждение греющего кабеля.**
- ▶ Для поддержания необходимой температуры теплоизоляция трубопровода должна быть неповрежденной и сухой.

### **10.2 Проверки и техническое обслуживание**

**Перед проведением монтажа или обслуживания обесточьте все электрические цепи.**

- ▶ Визуальные проверки. Необходимо регулярно проверять состояние и отсутствие повреждений греющего кабеля и теплоизоляции.
- ▶ Ежегодно, перед наступлением зимы, необходимо проверять работоспособность устройств защиты и устройств управления температурой - см. п. 10.2. Система поддержания температуры подлежит проверке дважды в год.
- ▶ При каждом техническом обслуживании каждой цепи электрообогрева необходимо заполнять Журнал периодических проверок (форма журнала приведена далее).

### **10.3 Техническое обслуживание и ремонт трубопровода**

- ▶ Отключите питания системы электрообогрева.
- ▶ 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 восстановите теплоизоляцию, следуя указаниям, приведенным в разделе 7. Проверьте надлежащую работоспособность всех устройств электрической защиты.

## 11 ПОВРЕЖДЕНИЕ ГРЕЮЩЕГО КАБЕЛЯ

### Повреждение греющего кабеля

- ▶ **Категорически запрещается выполнять ремонт поврежденного греющего кабеля.**  
Вырежьте весь поврежденный участок греющего кабеля и подсоедините новый кабель, используя соответствующие комплекты RAYCHEM для сращивания кабелей.
- ▶ **Незамедлительно заменяйте поврежденный греющий кабель.**  
Повреждение кабеля приводит к проникновению внутрь греющего кабеля влаги и загрязнений, что может стать причиной образования дугового замыкания на землю и создания опасности пожара.
- ▶ Если греющий кабель подвергался воздействию пожара или пламени, он может стать источником повторного воспламенения и пожара при включении питания. Немедленно прекратите эксплуатацию подобного кабеля и замените греющий кабель перед повторным использованием.









# ИНСТРУКЦИИ ПО ПОИСКУ И УСТРАНЕНИЮ НЕИ

<b>Признак неисправности</b>	<b>Возможная причина</b>
Отключение или перегорание автоматического защитного выключателя.	Электрическая неисправность в: <ul style="list-style-type: none"><li>• поврежденном греющем кабеле</li><li>• комплекте соединения или разветвления;</li><li>• концевой заделки</li><li>• точке подсоединения</li></ul>
	Несоответствующие параметры цепи обогрева
	Запуск системы обогрева при температуре ниже проектной
	Неисправность устройства электрической защиты
<b>Признак неисправности</b>	<b>Возможная причина</b>
Отключения по УЗО	Короткое замыкание в: <ul style="list-style-type: none"><li>• поврежденном греющем кабеле;</li><li>• неисправность комплекта соединения/разветвления;</li><li>• концевой заделке;</li><li>• точке подсоединения.</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>• в соединительных коробках;</li><li>• в комплекте соединения или разветвления;</li><li>• концевых заделок.</li></ul>
	Значительный ток утечки на землю вследствие чрезмерно большой длины греющего кабеля и кабеля питания.
	Помехи, поступающие по сети питания
	Неисправность устройства защиты от утечек на землю (УЗО)

# СПРАВНОСТЕЙ

---

## Действия по устранению

---

Определить и устранить причину (см. Прим. 1).

---

Изменить номинал цепи или повторно выполнить проект согласно Техническому руководству. Если требуется увеличение номинала токовой защиты, убедитесь в надлежащем сечении кабеля питания.

---

Изменить проект для более низкой температуры.

Выполнить подогрев трубопровода от альтернативного источника тепла, добившись температуры, указанной в технических данных изделия.

Включите питания последующей части цепи обогрева (например, поочередно).

---

Заменить

---

---

## Действия по устранению

---

Определить и устранить причину (см. Прим. 1).

---

Немедленно осушить и повторно герметизировать или заменить.

Выполнить измерение сопротивления изоляции

(допустимое значение 100 МОм минимум).

---

Изменить проект системы обогрева

---

Изменить схему подачи питания, обратиться за консультацией в nVent.

---

Заменить

---

<b>Признак неисправности</b>	<b>Возможная причина</b>
Отсутствует выходная мощность	Отсутствует напряжение питания вследствие: <ul style="list-style-type: none"> <li>• отключения по максимальному току или утечке на землю;</li> <li>• ослабления клемм в соединительной коробке;</li> <li>• повреждения питающего кабеля (например, обрыва из-за повреждения).</li> </ul>
	Контакты управляющего термостата в нормальных условиях разомкнуты
	Высокое сопротивление цепи в: <ul style="list-style-type: none"> <li>• клеммах соединительной коробки</li> <li>• комплектах соединения или разветвления</li> </ul>

<b>Признак неисправности</b>	<b>Возможная причина</b>
Низкая температура трубы:	Влажная теплоизоляция
	Ошибка проектирования
	Неправильные уставки или работа управляющих устройств (например, термостатов)
	Греющий кабель подвергся воздействию чрезмерных температур

### **Примечание.**

Рекомендуемый порядок поиска неисправностей

- 1 Визуально проверьте качество подключения питания, состояние и надлежащую установку комплектов сращивания и концевой заделки.
- 2 Изучите возможные следы повреждения кабеля на:
  - а) клапанах, насосах, фланцах и опорах;
  - б) участках трубопровода, на которых проводился ремонт.
- 3 Исследуйте места повреждения и смятия теплоизоляции или внешней обшивки по всей длине трубопровода.

---

## Действия по устранению

---

Восстановить подачу напряжения питания

- выполнить шаги "А" и "В" - см. стр. 20
- затянуть клеммы надлежащим образом

Примечание. Если высокое сопротивление приводит к перегреву, заменить клеммы или зажимы

- определить место повреждения и восстановить
- 

Изменить подсоединение термостата - контакты в нормальных условиях замкнуты

---

Определить место неисправности и устранить:

- затянуть надлежащим образом
- отремонтировать

Примечание. Если высокое сопротивление приводит к перегреву, заменить клеммы или зажимы

---

---

## Действия по устранению

---

Удалить слой изоляции и заменить на надлежащую сухую теплоизоляцию, выполнить защиту от внешних воздействий

---

- проанализировать с компетентным органом проектные условия;
  - выполнить изменения в соответствии с рекомендациями nVent
- 

Отремонтировать или выполнить перезапуск для надлежащей работы

---

Заменить

---

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 повреждения. Удалить теплоизоляцию и устранить неисправность.

