



ТЕПЛОМАГ

профессиональный
подход
к промышленному
обогреву

АЛЬБОМ ТИПОВЫХ РЕШЕНИЙ

ЭЛЕКТРООБОГРЕВ
ТРУБОПРОВОДОВ И РЕЗЕРВУАРОВ



АЛЬБОМ ТИПОВЫХ РЕШЕНИЙ

СПЕЦИАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ
МОСКВА
2010

НАСТОЯЩЕЕ ИЗДАНИЕ СОДЕРЖИТ ТИПОВЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ СИСТЕМЫ КАБЕЛЬНОГО ОБОГРЕВА ТРУБОПРОВОДОВ И РЕЗЕРВУАРОВ, РАЗРАБОТАННЫЕ КОМПАНИЕЙ **СПЕЦИАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ** НА ОСНОВЕ СПРОЕКТИРОВАННЫХ И РЕАЛЬНО ДЕЙСТВУЮЩИХ СИСТЕМ **ТЕПЛОМАГ**.

В ДОКУМЕНТЕ УЧТЕН ОПЫТ ПРОЕКТИРОВАНИЯ, СОЗДАНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ, АНАЛОГИЧНЫХ ПО НАЗНАЧЕНИЮ СИСТЕМ.

В КАЖДОМ ТИПОВОМ ПРОЕКТЕ ПРЕДСТАВЛЕНЫ ОБЩАЯ СХЕМА, ТИП ИСПОЛЬЗУЕМОГО НАГРЕВАТЕЛЬНОГО ЭЛЕМЕНТА И РЕШЕНИЯ ПО ОБОГРЕВУ ОТДЕЛЬНЫХ УЗЛОВ. ПОКАЗАНЫ ТАКЖЕ РЕКОМЕНДУЕМАЯ СХЕМА ПРОКЛАДКИ СИЛОВОЙ ПИТАЮЩЕЙ СЕТИ И СХЕМА РАССТАНОВКИ ДАТЧИКОВ ТЕМПЕРАТУРЫ.

ОСОБОЕ ВНИМАНИЕ УДЕЛЕНО СИСТЕМАМ ОБОГРЕВА ТРУБОПРОВОДОВ ВО ВЗРЫВООПАСНЫХ ЗОНАХ, ПОСКОЛЬКУ КОМПАНИЯ **ССТ** ИМЕЕТ НЕОБХОДИМЫЙ ОПЫТ В ПРОЕКТИРОВАНИИ, СОЗДАНИИ ДАННЫХ СИСТЕМ И ПРОИЗВОДИТ СООТВЕТСТВУЮЩЕЕ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И КОМПОНЕНТЫ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПОДОБНЫХ ПРОЕКТОВ.

АЛЬБОМ ПРЕДНАЗНАЧЕН ДЛЯ ПРОЕКТИРОВЩИКОВ И ЗАКАЗЧИКОВ СИСТЕМ ОБОГРЕВА ТРУБОПРОВОДОВ И РЕЗЕРВУАРОВ. ОН ОТРАЖАЕТ ШИРОКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ СИСТЕМЫ **ТЕПЛОМАГ** ПРИ ОБОГРЕВЕ КОРОТКИХ И РАЗВЕТВЛЕННЫХ СИСТЕМ, А ТАКЖЕ ДЛИННЫХ И СВЕРХДЛИННЫХ ТРУБОПРОВОДОВ.



АЛЬБОМ ТИПОВЫХ РЕШЕНИЙ

(ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ)

УТВЕРЖДАЮ:

ООО «Специальные Системы и Технологии»
(компания, должность)
Директор
/ Струпинский М. Л. /

СОГЛАСОВАНО:

ООО «Специальные Системы и Технологии»
(компания, должность)
Технический директор
/ Хренков Н. Н. /

СОГЛАСОВАНО:

ООО «НИПКБС-ИЦ»
(компания, должность)
/ /
08 июля 2004 г.
(дата)

СОГЛАСОВАНО:

ООО «НИПКБС-ИЦ»
(компания, должность)
Технический директор
/ Каверин А. Н. /
29.04.04 2004 г.
(дата)

СОГЛАСОВАНО:

Филиал ООО «ЛУКОЙЛ-Коми» «ПЕЧОРНИПНЕФТЬ»
(компания, должность)
Главный инженер-первый заместитель директора по производству
/ Черепанов В. Н. /
14 апреля 2004 г.
(дата)

СОГЛАСОВАНО:

ООО «ПермНИГПнефть»
(компания, должность)
/ /
Парсегов А. Э. /
2004 г.
(дата)

СОГЛАСОВАНО:

ООО «ЮжНИГПРОГАЗ»
(компания, должность)
Главного инженера
/ Е. И. Караченин /
25 июня 2004 г.
(дата)

СОГЛАСОВАНО:

ОАО «Гиробкоксинвест»
(компания, должность)
/ /
08.06.04, 2004 г.
(дата)

СОГЛАСОВАНО:

ОАО «Термнефтепроект»
(компания, должность)
Главный инженер
/ С. Ф. Солодкин /
09.06.04г 2004 г.
(дата)

СОГЛАСОВАНО:

ОАО «ВНИПГаздобыча»
(компания, должность)
Зем. главного инженера
/ Зобков В. Ф. /
18.06 2004 г.
(дата)

Руководитель проекта

Чирка А. Г.

Главный инженер ГИП по системе «ТЕПЛОМАГ»

Клеванцев А. Н.



1 ЭЛЕКТРООБОГРЕВ ВОДОВОДА САМОРЕГУЛИРУЮЩИМИСЯ КАБЕЛЯМИ	1-6
ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ, ИЗОМЕТРИЧЕСКИЙ ЧЕРТЕЖ, МОНТАЖНЫЙ ЧЕРТЕЖ, ЭЛЕКТРООБОГРЕВ ОТДЕЛЬНЫХ УЗЛОВ, СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ	
2 ЭЛЕКТРООБОГРЕВ НЕФТЕПРОВОДА САМОРЕГУЛИРУЮЩИМИСЯ КАБЕЛЯМИ	7-13
ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ, ИЗОМЕТРИЧЕСКИЙ ЧЕРТЕЖ, МОНТАЖНЫЙ ЧЕРТЕЖ, ЭЛЕКТРООБОГРЕВ ОТДЕЛЬНЫХ УЗЛОВ, СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ	
3 ЭЛЕКТРООБОГРЕВ РАЗВЕТВЛЕННОГО ТРУБОПРОВОДА С ЩЕЛОЧЬЮ САМОРЕГУЛИРУЮЩИМИСЯ КАБЕЛЯМИ	14-18
ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ, ИЗОМЕТРИЧЕСКИЙ ЧЕРТЕЖ, МОНТАЖНЫЙ ЧЕРТЕЖ, ЭЛЕКТРООБОГРЕВ ОТДЕЛЬНЫХ УЗЛОВ	
4 ЭЛЕКТРООБОГРЕВ МАГИСТРАЛЬНОГО ВОДОВОДА САМОРЕГУЛИРУЮЩИМИСЯ КАБЕЛЯМИ	19-22
ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ, ИЗОМЕТРИЧЕСКИЙ ЧЕРТЕЖ, МОНТАЖНЫЙ ЧЕРТЕЖ, ЭЛЕКТРООБОГРЕВ ОТДЕЛЬНЫХ УЗЛОВ	
5 ЭЛЕКТРООБОГРЕВ ТОПЛИВОПРОВОДА ДЛИНОЙ 1 КМ СИСТЕМОЙ ЛОНГ-ЛАЙН	23-27
ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ, ИЗОМЕТРИЧЕСКИЙ ЧЕРТЕЖ, МОНТАЖНЫЙ ЧЕРТЕЖ, СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ	
6 ЭЛЕКТРООБОГРЕВ ВОДОВОДА ДЛИНОЙ 2,4 КМ МЕТОДОМ СКИН-ЭФФЕКТА	28-32
ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ, ОСНОВНОЙ ЧЕРТЕЖ, МОНТАЖНЫЙ ЧЕРТЕЖ, ЭЛЕКТРООБОГРЕВ ОТДЕЛЬНЫХ УЗЛОВ	
7 ЭЛЕКТРООБОГРЕВ ГОРИЗОНТАЛЬНОГО РЕЗЕРВУАРА САМОРЕГУЛИРУЮЩИМИСЯ КАБЕЛЯМИ	33-35
ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ, ОСНОВНОЙ ЧЕРТЕЖ, МОНТАЖНЫЙ ЧЕРТЕЖ	
8 ЭЛЕКТРООБОГРЕВ ВЕРТИКАЛЬНОГО РЕЗЕРВУАРА САМОРЕГУЛИРУЮЩИМИСЯ КАБЕЛЯМИ	36-39
ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ, ИЗОМЕТРИЧЕСКИЙ ЧЕРТЕЖ, МОНТАЖНЫЙ ЧЕРТЕЖ	
9 ЭЛЕКТРООБОГРЕВ МАЗУТОПРОВОДА СРЕДНТЕМПЕРАТУРНЫМ РЕЗИСТИВНЫМ КАБЕЛЕМ	40-43
ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ, ИЗОМЕТРИЧЕСКИЙ ЧЕРТЕЖ, МОНТАЖНЫЙ ЧЕРТЕЖ, ЭЛЕКТРООБОГРЕВ ОТДЕЛЬНЫХ УЗЛОВ	
10 ЭЛЕКТРООБОГРЕВ БИТУМОПРОВОДА КАБЕЛЯМИ С МИНЕРАЛЬНОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ	44-47
ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ, ИЗОМЕТРИЧЕСКИЙ ЧЕРТЕЖ, МОНТАЖНЫЙ ЧЕРТЕЖ, ЭЛЕКТРООБОГРЕВ ОТДЕЛЬНЫХ УЗЛОВ	
11 НАШИ ДИЛЕРЫ	48
12 ОПРОСНЫЕ ЛИСТЫ	49
ОБОГРЕВ ТРУБОПРОВОДОВ ОБОГРЕВ РЕЗЕРВУАРОВ ОБОГРЕВ СВЕРХДЛИННЫХ ТРУБОПРОВОДОВ СИСТЕМОЙ СКИН-ЭФФЕКТА	
13 ПРИЛОЖЕНИЕ 1	51
КЛАССИФИКАЦИЯ ВЗРЫВООПАСНЫХ ЗОН ПО ГОСТ Р, МЭК И ПУЭ	
14 ПРИЛОЖЕНИЕ 2	52
КЛАССИФИКАЦИЯ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ	

Электрообогрев водовода саморегулирующимися кабелями

Общие технические характеристики

Месторасположение : Газонефтеконденсатное месторождение, Казахстан

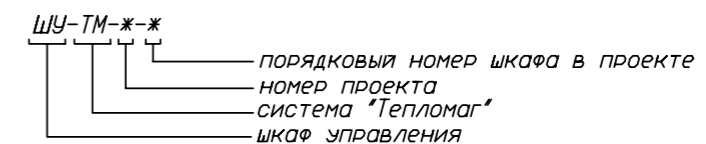
Характеристики обогреваемого объекта	
Тип трубопровода	водовод
Классификация зоны	невзрывоопасная
Расположение	надземное
Материал трубопровода	сталь
Продукт	вода
Температура окружающей среды, град.С	-25...+30
Макс. технологическая температура продукта, град.С	+10
Требуемая температура поддержания на трубопроводе, град.С	+5
Пропарка, град.С	нет
Суммарная длина, м	376
Условный диаметр, мм	150

Технические характеристики системы электрообогрева "ТЕПЛОМАГ"	
Вводное электропитание шкафа управления, В/Гц	3-380/50 TN-S
Напряжение питания нагревательных секций, В	220
Номинальная мощность системы, кВт	11,2
Стартовая мощность системы, кВт	14,7
Температура поддержания, град.С	не ниже +5
Материал теплоизоляции, коэффициент теплопроводности	минеральная вата, 0,05 Вт / (м *град.С)
Толщина теплоизоляции, мм	50

Теплотехнический расчет																						
Номер трубы	Условный диаметр, мм	Длина, м	Толщина теплоизоляции, мм	Температурные параметры			Коэффициент теплопроводности теплоизоляции, Вт/(м*К)	Количество арматуры, шт				Расчетные тепловые потери, Вт/м	Тип нагревательной ленты	Мощность нагревательной ленты при требуемой температуре, Вт/м	Число ниток	Расход нагревательной ленты, м/м	Мощность обогрева, Вт/м	Расход нагревательной ленты на единицу, м				Общая длина нагревательной ленты, м
				Требуемая температура, °С	Т _{макс*} , °С	Т _{доп*} , °С		задвижки	фильтры	фланцы	опоры							задвижки	фильтры	фланцы	опоры	
B1	150	376	50	5	65	85	0,05	2	1	2	24	20,80	25НТР2-ВТ	25,73	1	1,00	25,73	2,10	2,10	0,60	0,50	395,50
С коэффициентом запаса 1,05																						
416,00																						

Спецификация основных изделий и оборудования		
Наименование	Обозначение	Количество
Нагревательная лента	25НТР2-ВТ	416м
Соединительная коробка	РТВ401	2шт.
Соединительная коробка	РТВ601	1шт.
Рукав напорный с нитяным усилением		1шт.
Устройство для ввода нагревательной секции под теплоизоляцию	LEK/U	1шт.
Соединительная коробка	РТВ1005	2шт.
Шкаф управления с регулятором температуры РТ-240	ШУ-ТМ-**-*	1шт.
Датчик температуры	TST01	1шт.
Соединительная коробка для подключения датчика температуры	РТВ404	1шт.
Силовой кабель	ВВГ 5x10	420м
	ВВГ 5x6	115м
Кабель управления	КВВГ 4x1	10м

Система условных обозначений для шкафов управления



Выбор нагревательной ленты определяется поддерживаемой температурой (+5°С), величиной тепловых потерь и отсутствием пропарки.

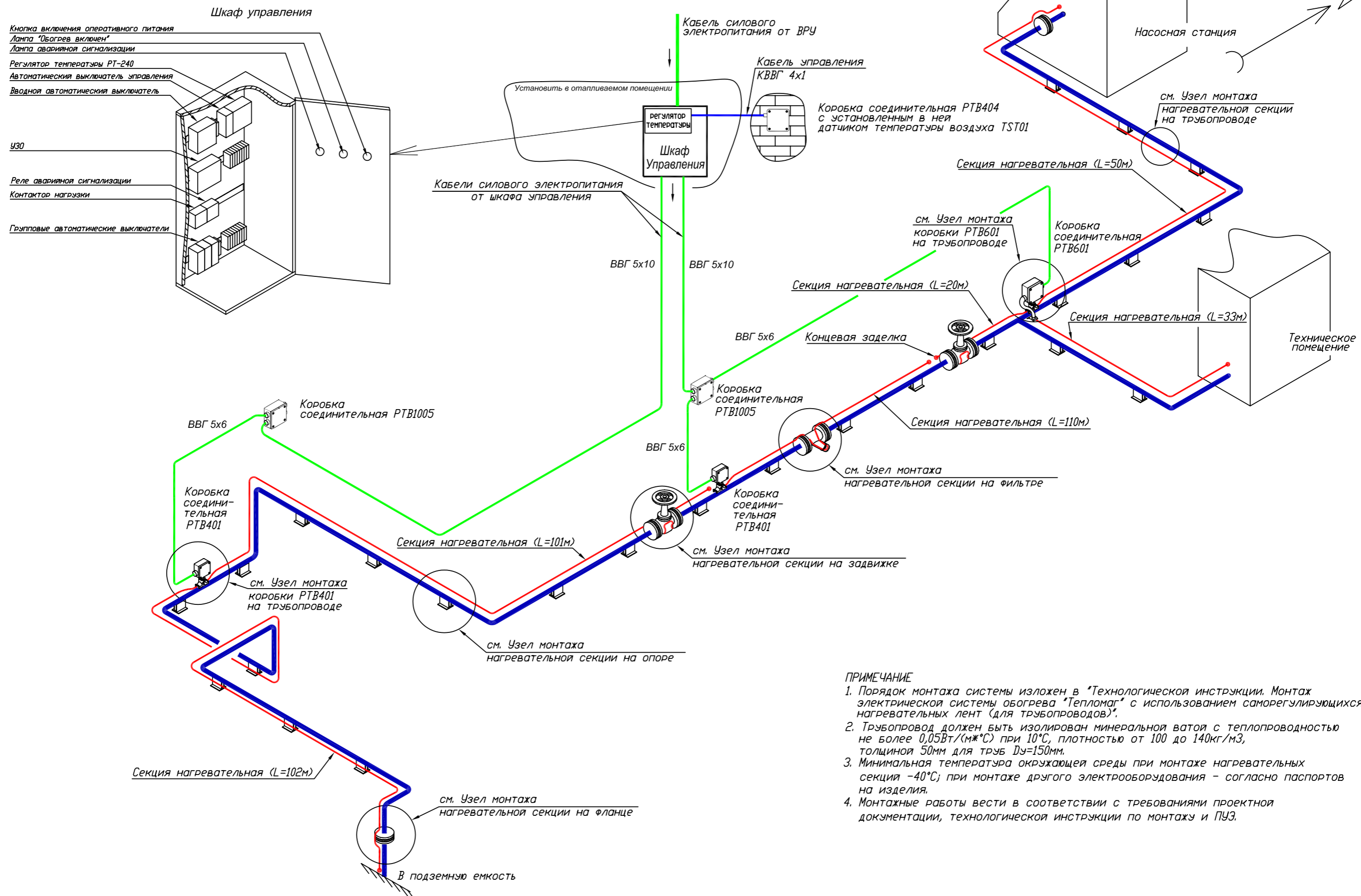
Обозначение

Т_{макс*} - Максимально допустимая температура, воздействующая на нагревательные ленты под нагрузкой

Т_{доп*} - Максимально допустимая температура, воздействующая на нагревательные ленты без нагрузки

Электрообогрев водовода саморегулирующимися кабелями

Изометрический чертеж



ПРИМЕЧАНИЕ

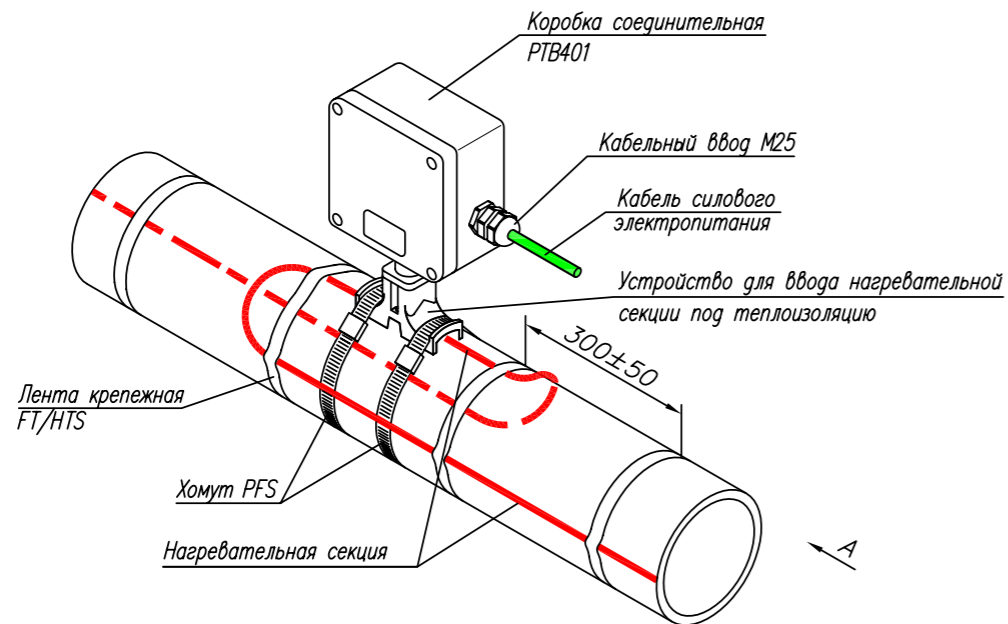
1. Порядок монтажа системы изложен в "Технологической инструкции. Монтаж электрической системы обогрева "Тепломат" с использованием саморегулирующихся нагревательных лент (для трубопроводов)".
2. Трубопровод должен быть изолирован минеральной ватой с теплопроводностью не более $0,05 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot^\circ\text{C})$ при 10°C , плотностью от 100 до $140 \text{ кг}/\text{м}^3$, толщиной 50мм для труб $D_u=150\text{мм}$.
3. Минимальная температура окружающей среды при монтаже нагревательных секций -40°C ; при монтаже другого электрооборудования - согласно паспортов на изделия.
4. Монтажные работы вести в соответствии с требованиями проектной документации, технологической инструкции по монтажу и ПУЭ.

Электрообогрев водовода саморегулирующимися кабелями

Монтажный чертеж

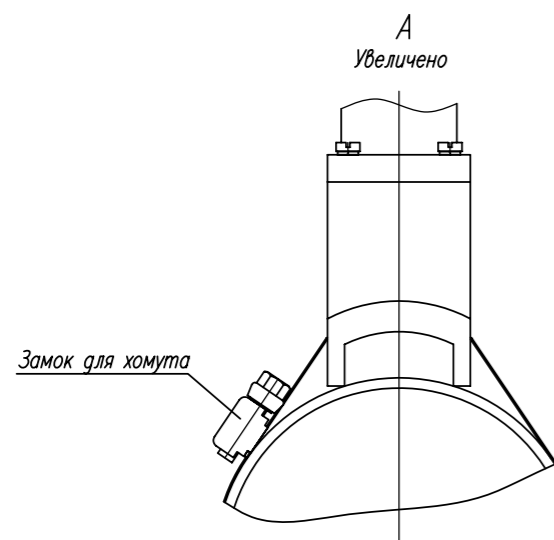
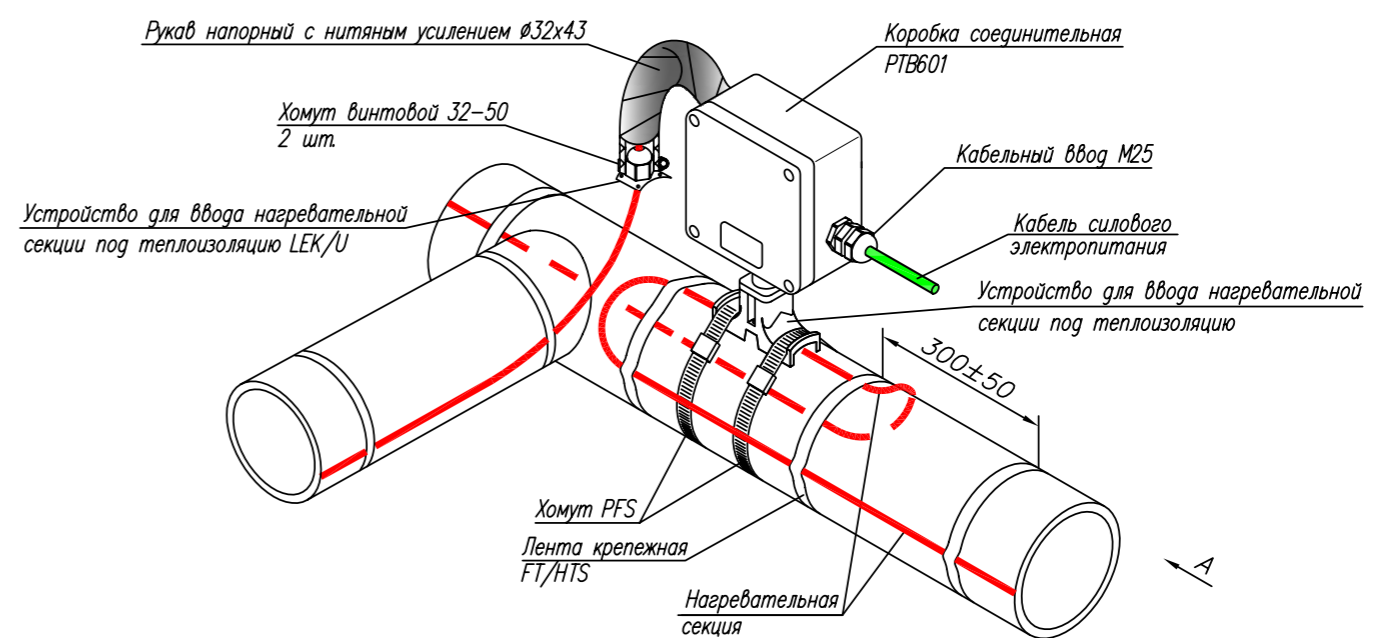
Узел монтажа соединительной коробки РТВ401 на трубопроводе

Подача питания на две нагревательные секции
Теплоизоляция условно не показана



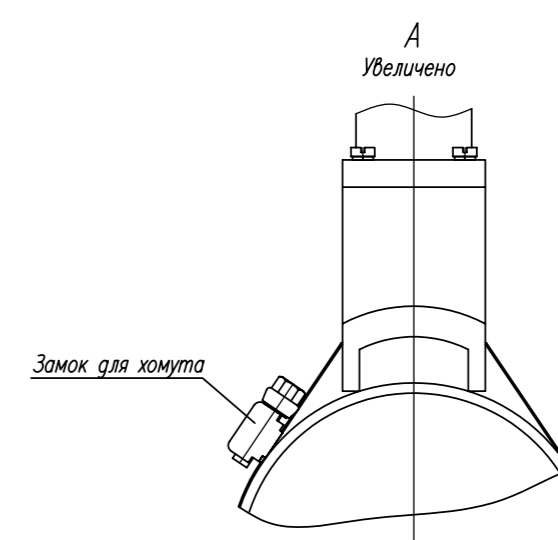
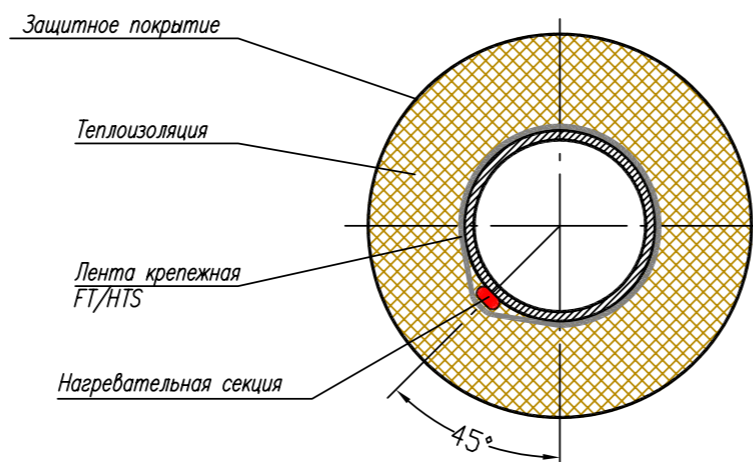
Узел монтажа соединительной коробки РТВ601 на трубопроводе

Подача питания на три нагревательные секции
Теплоизоляция условно не показана



Узел монтажа нагревательной секции на трубопроводе

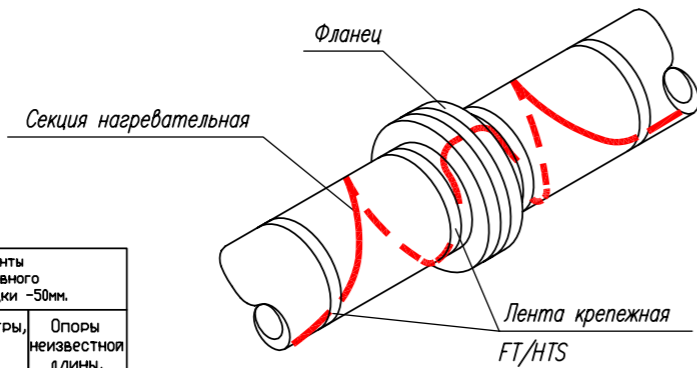
Продольная укладка одной нитки нагревательной ленты



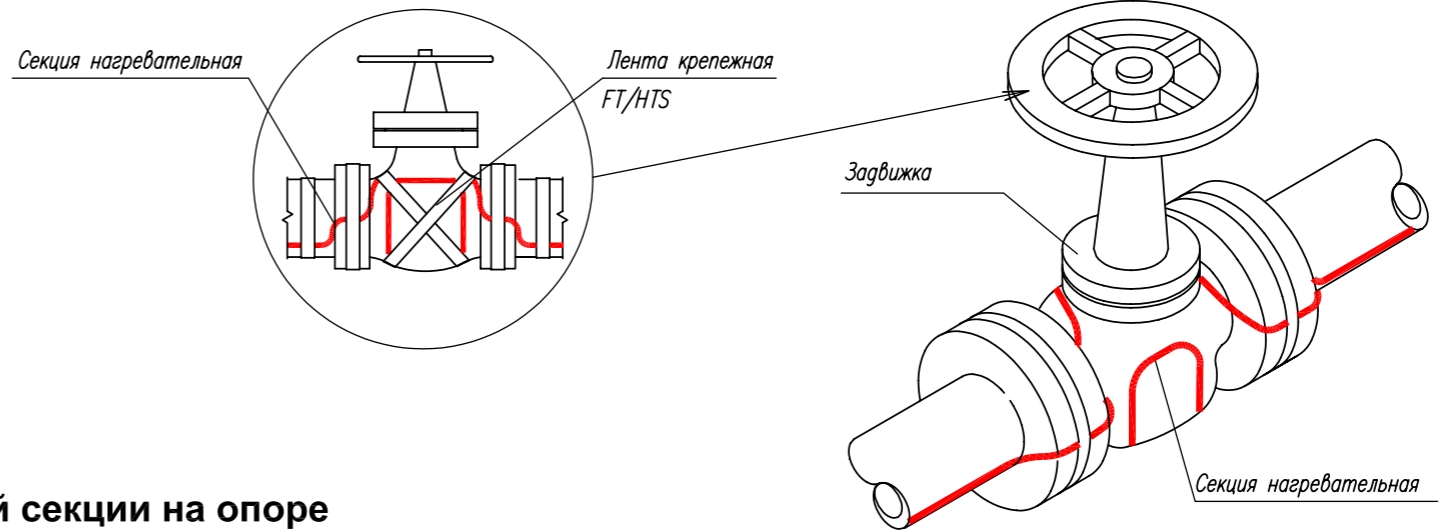
Электрообогрев водовода саморегулирующимися кабелями

Электрообогрев отдельных узлов

Узел монтажа нагревательной секции на фланце



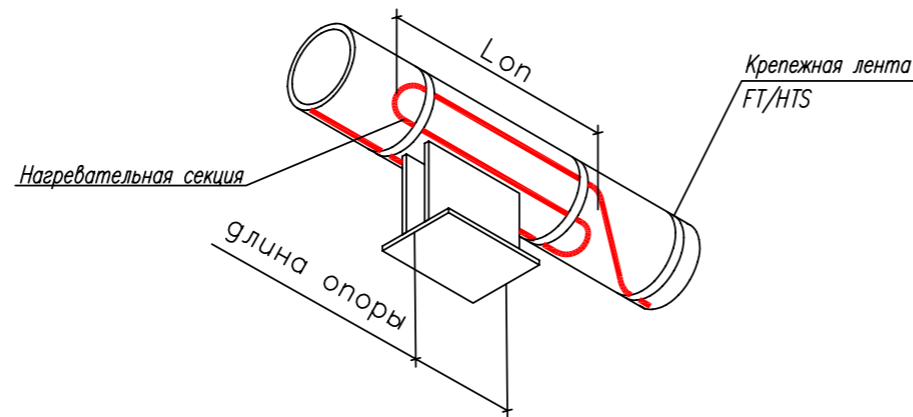
Узел монтажа нагревательной секции на задвижке



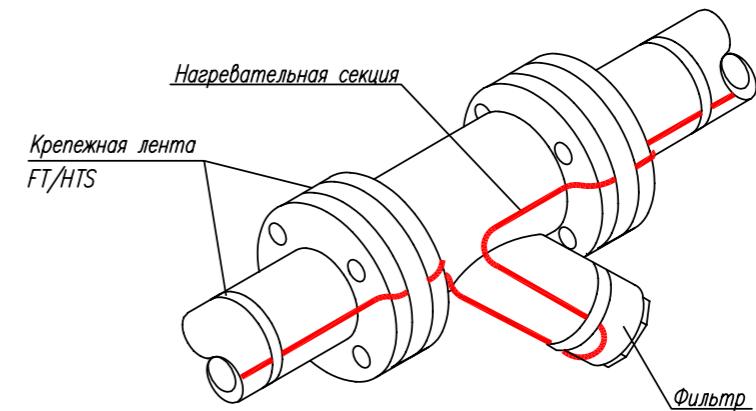
Дополнительная длина нагревательной ленты на каждый фитинг, в зависимости от условного диаметра трубы "Ду". Минимальный шаг укладки - 50мм.

Труба Ду, мм	Фланцы, м	Задвижки, м	Насосы, м	Фильтры, м	Опоры неизвестной длины, м
8	0,1	0,2	0,3	0,2	0,1
10	0,2	0,2	0,4	0,2	0,1
15	0,2	0,3	0,5	0,3	0,1
20	0,3	0,3	0,7	0,3	0,1
25	0,3	0,4	0,8	0,4	0,2
40	0,4	0,6	1,2	0,6	0,2
50	0,4	0,8	1,5	0,7	0,2
65	0,4	0,9	1,8	0,7	0,2
80	0,5	1,1	2,2	0,9	0,3
100	0,6	1,4	2,9	1,1	0,3
150	0,6	2,1	4,2	1,7	0,3
200	1,0	2,8	5,5	2,3	0,3
250	1,0	3,4	6,9	2,7	0,5
300	1,3	4,1	8,1	3,3	0,5
350	1,3	4,5	8,9	3,6	0,5
400	1,3	5,1	10,2	4,1	0,6
450	1,3	5,7	11,5	4,6	0,6
500	1,5	6,4	12,8	5,1	0,7
600	1,5	7,7	15,3	6,2	0,8

Узел монтажа нагревательной секции на опоре



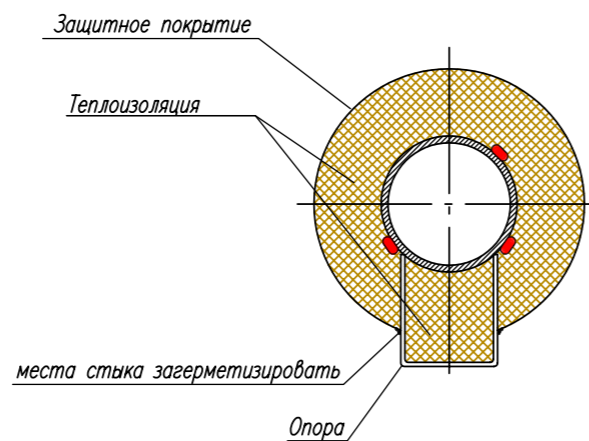
Узел монтажа нагревательной секции на фильтре



Примерная длина крепежной ленты на 1п/м трубы и на каждый фитинг, в зависимости от условного диаметра трубы "Ду". Минимальный шаг крепежа для трубы - 300мм.

Труба Ду, мм	Труба (1п/м), м	Фланцы, м	Задвижки, м	Насосы, м	Фильтры, м	Опоры, м
8	1	0,2	0,4	0,8	0,3	0,1
10	1	0,2	0,5	0,9	0,4	0,1
15	1	0,3	0,7	1,4	0,5	0,2
20	1,4	0,4	0,9	1,8	0,7	0,3
25	1,6	0,5	1,2	2,3	0,9	0,3
40	1,8	0,8	1,8	3,6	1,4	0,5
50	2,4	1,0	2,3	4,5	1,7	0,6
65	2,6	1,3	3,0	5,9	2,3	0,8
80	3,3	1,6	3,7	7,2	2,8	1,0
100	4	2,0	4,6	9,0	3,5	1,3
150	5,6	3,1	6,9	13,7	5,2	1,9
200	7,5	4,1	9,2	18,3	6,9	2,5
250	9,2	5,1	11,5	22,8	8,6	3,0
300	10,9	6,1	13,8	27,3	10,4	3,8
350	12,5	7,1	16,0	31,8	12,0	4,4
400	14	8,2	18,3	36,5	13,8	5,0
450	15,8	9,2	20,6	41,0	15,5	5,7
500	17,3	10,2	22,9	45,5	17,3	6,3
600	20,8	12,3	27,5	54,7	20,7	7,5

Дополнительная длина нагревательной ленты на обогрев опоры известной длины: $L_{оп} = (\text{длина опоры} + 0,25\text{м}) \cdot 2$



На торцевых поверхностях опор должно быть также защитное покрытие, места стыка должны быть загерметизированы.

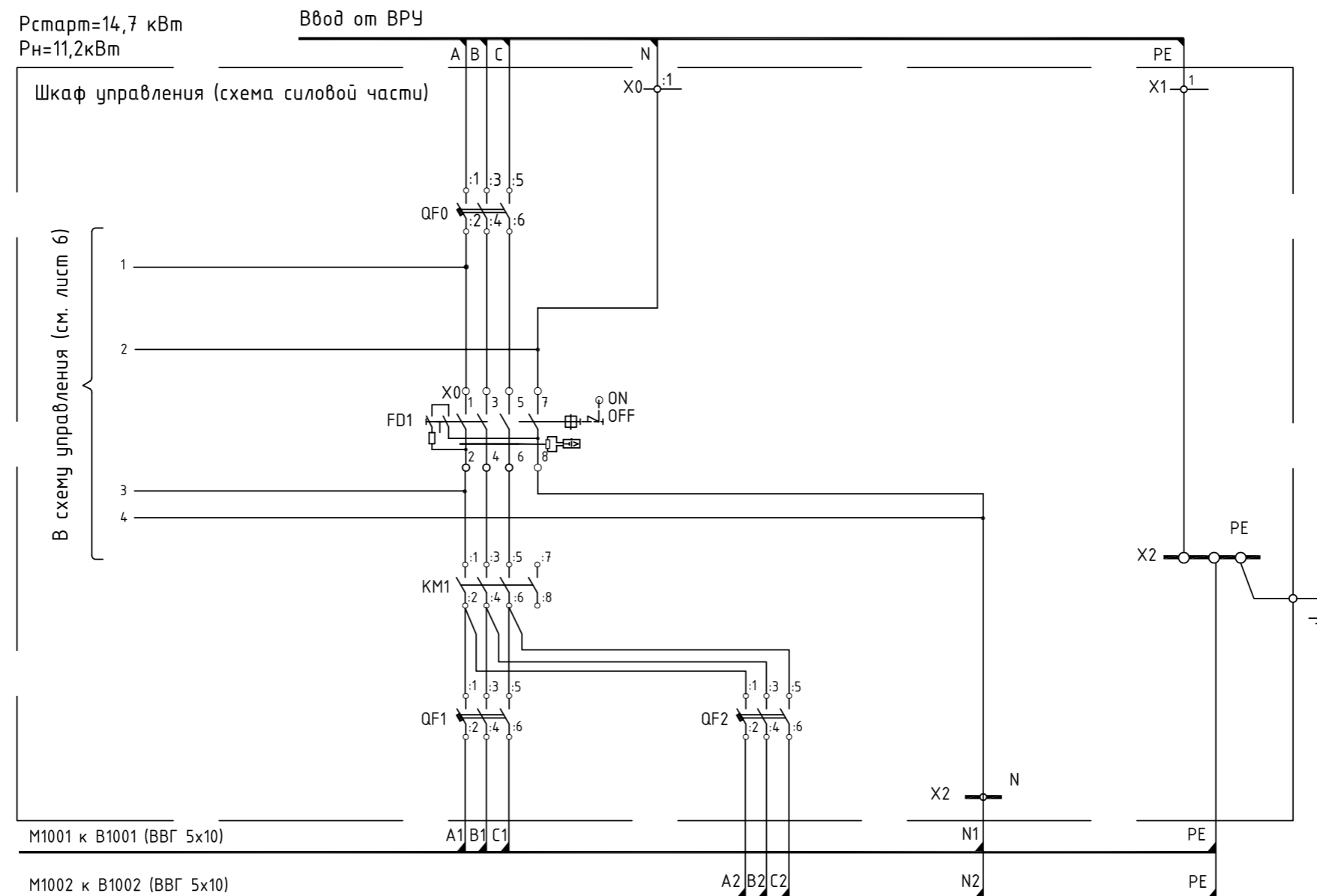
ПРИМЕЧАНИЕ

1. Для обслуживания фланцевых соединений в процессе эксплуатации, на нагревательной ленте необходимо оставлять достаточный запас в виде небольшой петли по фланцу, обеспечивая доступ к фланцевому уплотнению.
2. Для обслуживания задвижек в процессе эксплуатации, нагревательные ленты на них должны быть уложены "обратной спиралью".

Электрообогрев водовода саморегулирующимися кабелями

Схема электрическая принципиальная

Силовая часть



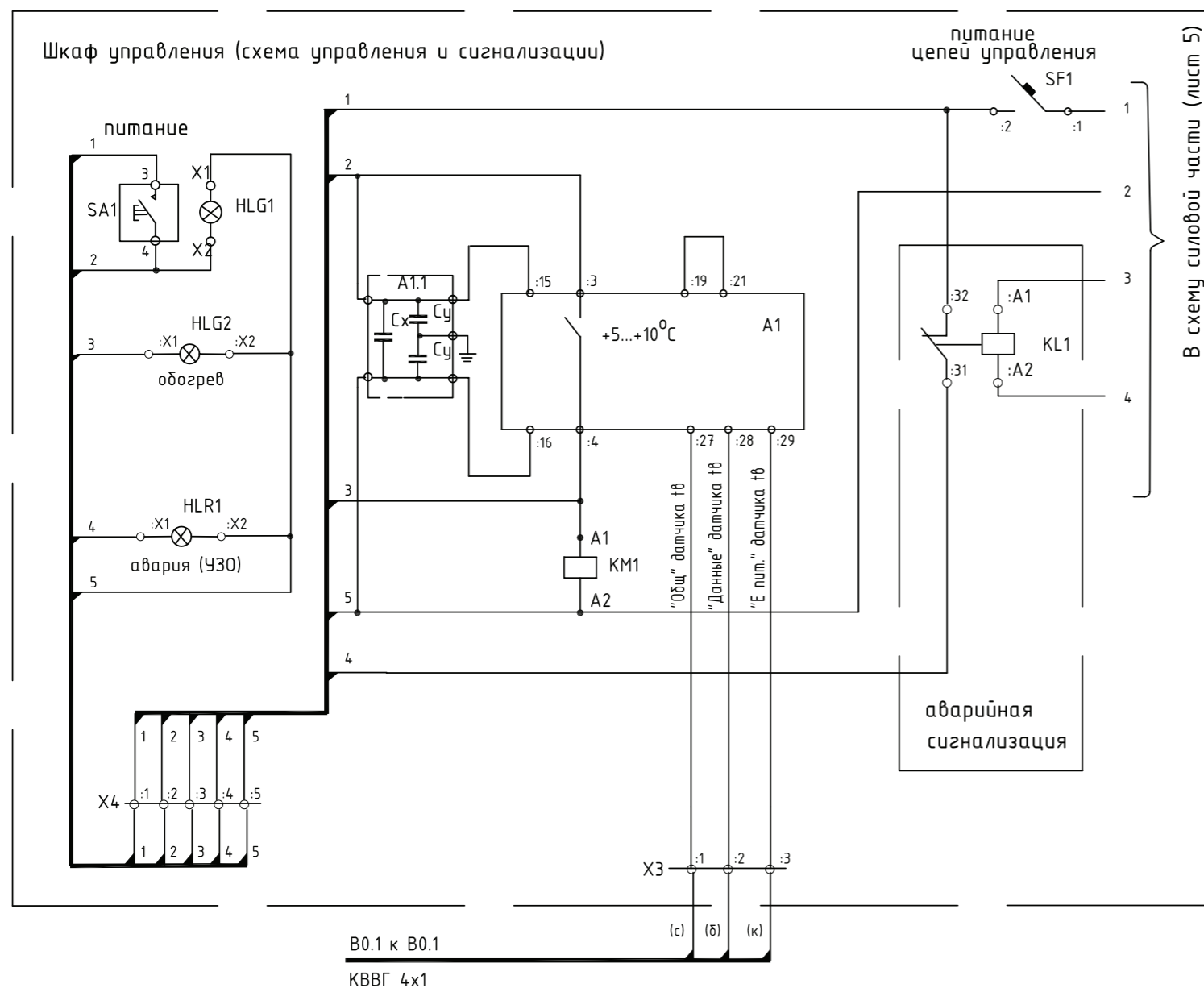
Примечания.

1. Монтаж силовой части вести проводом ПВ1 10.
Допускается замена провода ПВ1 на ПВ3 при условии опрессовки наконечниками.
2. Силовая сеть, проложенная от ВРУ, должна соответствовать системе TN-S.
3. Концы силового кабеля подключать строго в соответствии с цветной маркировкой.
4. Приборы и аппараты маркировать согласно схемы.
Шрифт ПО 10.Способ маркировки - наклейки.
5. Шкаф управления маркировать наклейкой "ТЕПЛОМАГ".
6. Фазные клеммы ставить серого цвета, нулевые - синего цвета, PE - желто-зеленые
7. Перечень элементов схемы - смотри лист 6.

Электрообогрев водовода саморегулирующимися кабелями

Схема электрическая принципиальная Управление и сигнализация

Перечень элементов



Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	Шкаф управления		
	Корпус электрошкафа 1/0В	1	
QF0	Автоматический выключатель 3-полюсный S203C50	1	
QF1, QF2	Автоматический выключатель 3-полюсной S203C25	2	
FD1	Выкл. диф.тока 4 мод. F204C63 30 мА	1	
SF1	Автоматический выключатель S201C6	1	
KM1	Контактор модульный ESB 63-40	1	
KL1	Реле R4, Укат.=220В AC (RELPOL)	1	
	Колодка к реле R4 GZT4	1	
A1	Регулятор температуры электронный РТ-240	1	
	Датчик температуры TST01-0,3-П (-55 до +60)	1	
A1.1	Фильтр FIL 2150	1	
SA1	Переключатель двухпозиционный без лампы	1	
HLG1, HLG2	Светокоммутаторная лампа СКЛ 12Б-Л-2-220 зеленая	2	
HLR1	Светокоммутаторная лампа СКЛ 12Б-К-2-220 красная	1	
X1	Клемма наборная М16/12 синего цвета	1	
X2	Шина к шкафам 'Ноль-Земля' STJZK219	1	
X3, X4	Клемма наборная UK6N	8	

Примечания.

1. Монтаж схемы управления и сигнализации вести проводом ПВЗ 0,75. Концы проводов опрессовать наконечниками.
2. Приборы и аппараты маркировать согласно схеме.
Шрифт ПО 10.Способ маркировки - наклейки.
3. Температурные установки регулятора смотри на схеме управления и сигнализации.
4. Переключатель SA1, лампы HLG1, HLG2, HLR1 установить снаружи на двери шкафа.
5. Клеммы регулятора А1 соединить с клемниками кабелем КММ 3x0,12.

Электрообогрев нефтепровода саморегулирующимися кабелями

Общие технические характеристики

Месторасположение : Нефтяное месторождение, Тюменская область

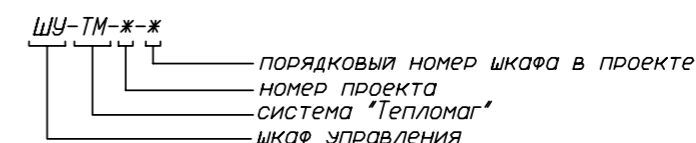
Характеристики обогреваемого объекта	
Тип трубопровода	нефтепровод
Классификация зоны	взрывоопасная, В1-г
Расположение	надземное
Материал трубопровода	сталь
Продукт	нефть
Температура окружающей среды, град.С	-44...+18
Макс. технологическая температура продукта, град.С	+40
Макс. допустимая температура продукта, град.С	+60
Требуемая температура поддержания на трубопроводе, град.С	+20
Пропарка, град.С	180
Длина, м	89
Условный диаметр, мм	200

Технические характеристики системы электрообогрева "ТЕПЛОМАГ"	
Вводное электропитание шкафа управления, В/Гц	3-380/50 TN-S
Напряжение питания нагревательных секций, В	220
Номинальная мощность системы, кВт	4,8
Стартовая мощность системы, кВт	7,3
Температура поддержания, град.С	не ниже +20
Материал теплоизоляции, коэффициент теплопроводности	минеральная вата, 0,05 Вт / (м *град.С)
Толщина теплоизоляции, мм	100

Теплотехнический расчет																						
Номер трубы	Условный диаметр, мм	Длина, м	Толщина теплоизоляции, мм	Температурные параметры			Коэффициент теплопроводности теплоизоляции, Вт/(м*К)	Количество арматуры, шт				Расчетные теплопотери, Вт/м	Тип нагревательной ленты	Мощность нагревательной ленты при требуемой температуре, Вт/м	Число ниток	Расход нагревательной ленты, м/м	Мощность обогрева, Вт/м	Расход нагревательной ленты на единицу, м				Общая длина нагревательной ленты, м
				Требуемая температура, °С	Т _{макс} *, °С	Т _{доп} *, °С		задвиги	фильтры	фланцы	опоры							задвиги	фильтры	фланцы	опоры	
НЗ	200	89	100	20	120	190	0,05	3	0	2	12	35,90	45BTC2-BP	43,38	1	1,00	43,38	2,80	0,00	1,00	0,50	105,50
С коэффициентом запаса 1,05																					111,00	

Спецификация основных изделий и оборудования		
Наименование	Обозначение	Количество
Нагревательная лента	45BTC2-BP	111м
Соединительная коробка	РТВ601	2шт.
Рукав напорный с нитяным усилением		1шт.
Устройство для ввода нагревательной секции под теплоизоляцию	LEK/U	1шт.
Соединительная коробка	РТВ1005	1шт.
Шкаф управления с регуляторами температуры РТ-240 и РТ-300	ШУ-ТМ-**-*	1шт.
Датчик температуры	TST01	1шт.
Соединительная коробка для подключения датчика температуры	РТВ404	1шт.
Датчик температуры	TST04	1шт.
Соединительная коробка для подключения датчика температуры	РТВ403	1шт.
Силовой кабель	ВБбШнг 5x6	200м
	ВБбШнг 5x4	45м
Кабель управления	КВВГнг 4x1	20м
	КВБбШнг 4x1,5	200м

Система условных обозначений для шкафов управления



Выбор нагревательной ленты определяется поддерживаемой температурой, величиной тепловых потерь и температурой пропарки трубопровода

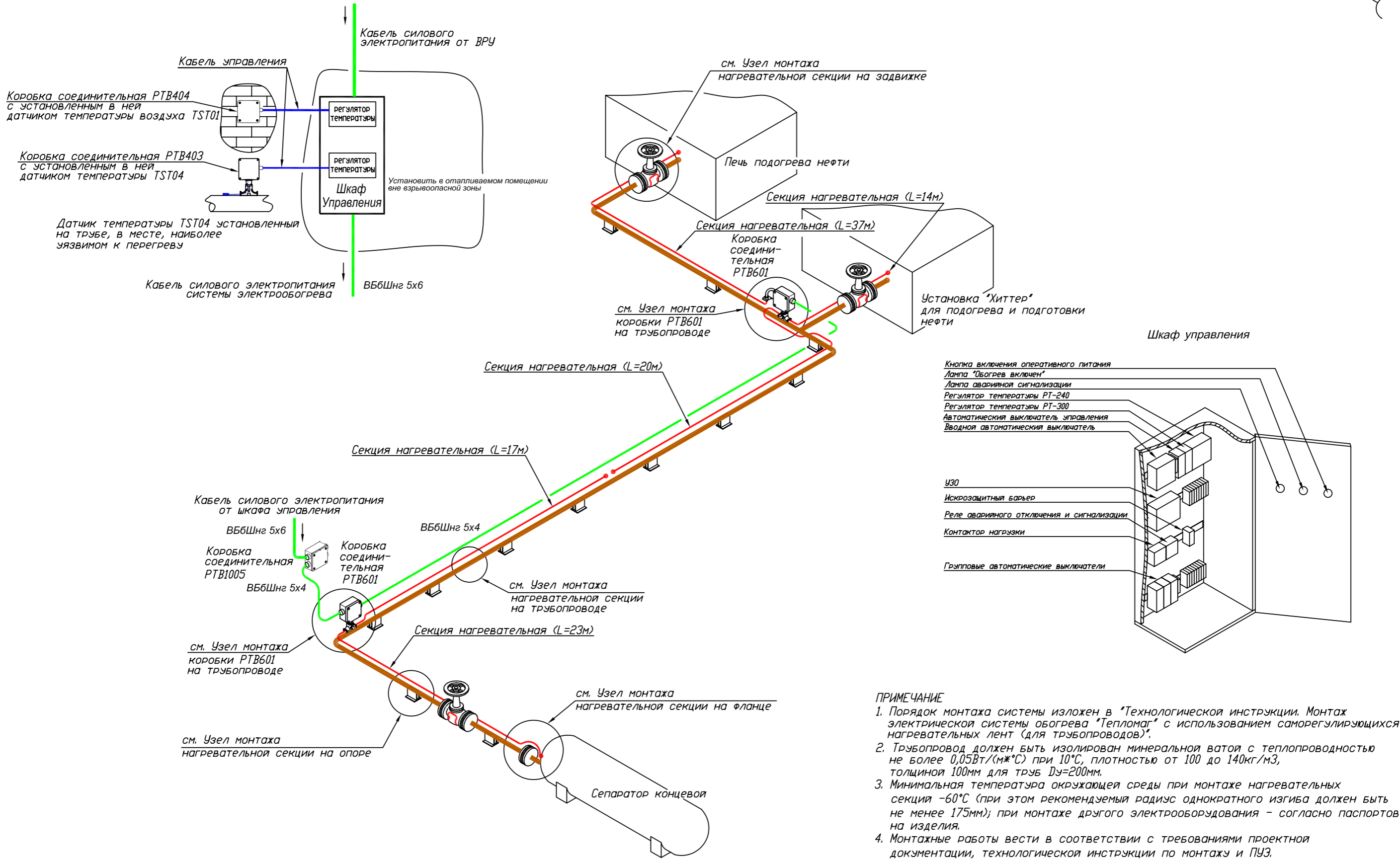
Обозначение

Т_{макс}* - Максимально допустимая температура, воздействующая на нагревательные ленты под нагрузкой

Т_{доп}* - Максимально допустимая температура, воздействующая на нагревательные ленты без нагрузки

Электрообогрев нефтепровода саморегулирующимися кабелями

Изометрический чертеж

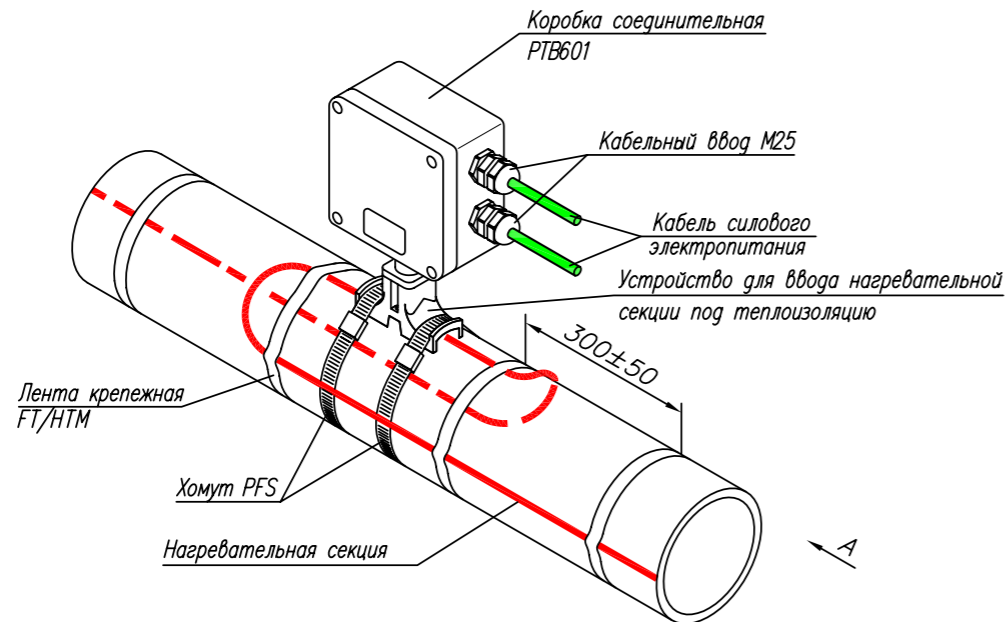


Электрообогрев нефтепровода саморегулирующимися кабелями

Монтажный чертеж

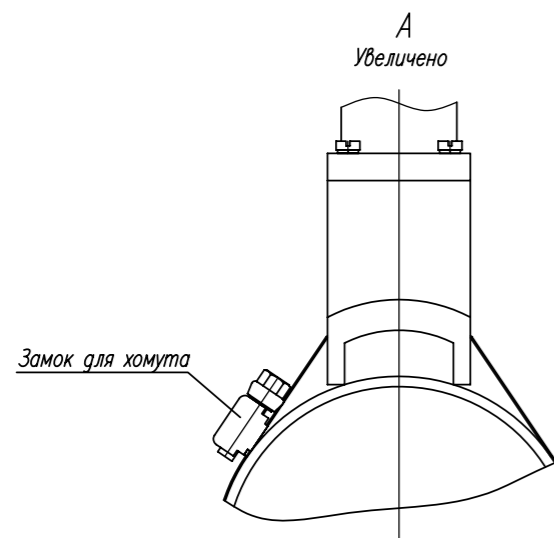
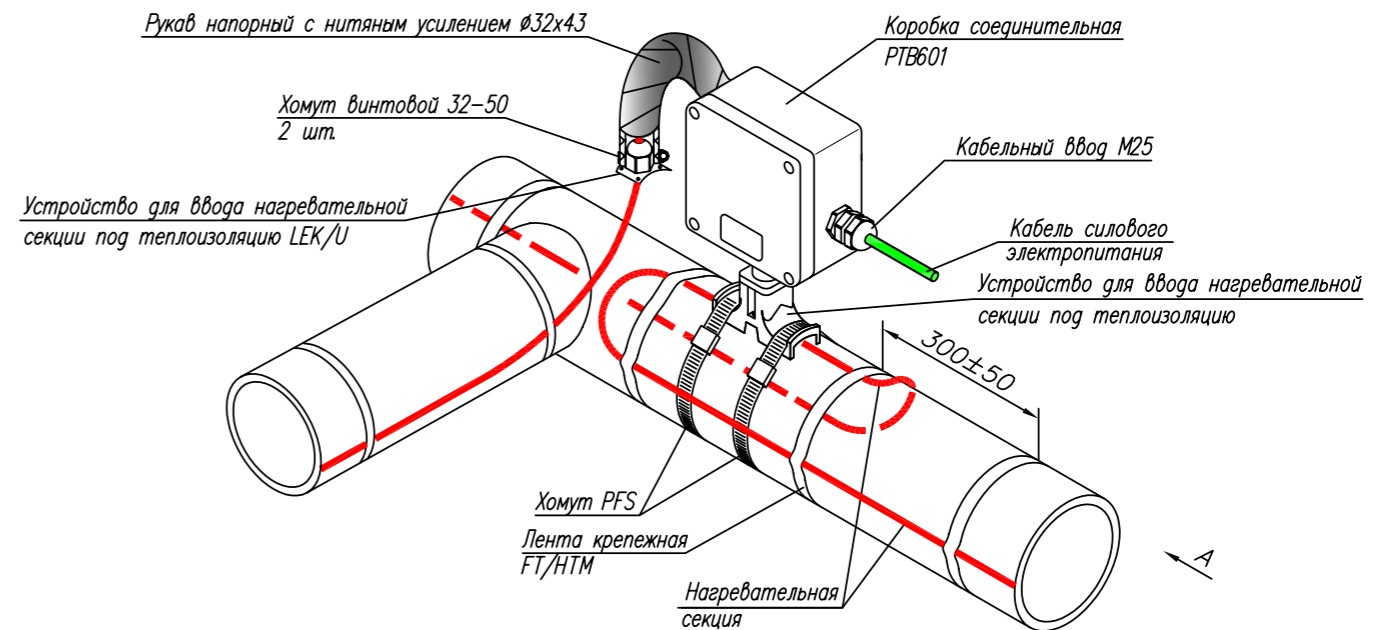
Узел монтажа соединительной коробки РТВ601 на трубопроводе

Подача питания на две нагревательные секции
Теплоизоляция условно не показана



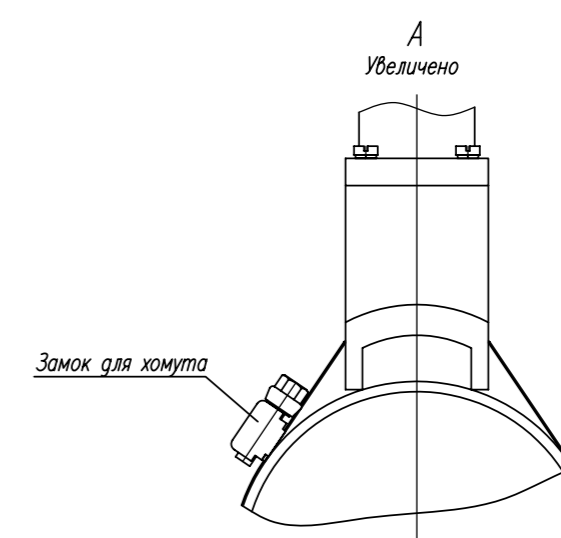
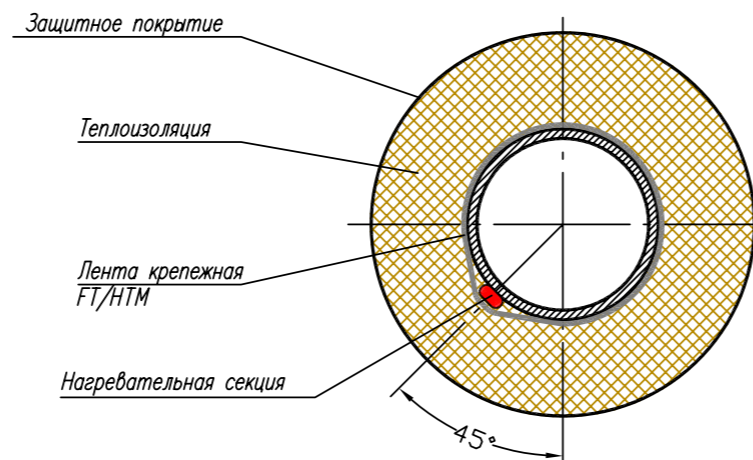
Узел монтажа соединительной коробки РТВ601 на трубопроводе

Подача питания на три нагревательные секции
Теплоизоляция условно не показана



Узел монтажа нагревательной секции на трубопроводе

Продольная укладка одной нитки нагревательной ленты



Электрообогрев нефтепровода саморегулирующимися кабелями

Монтажный чертеж

Узел монтажа датчика температуры и соединительной коробки РТВ403 на трубопроводе

Теплоизоляция условно не показана

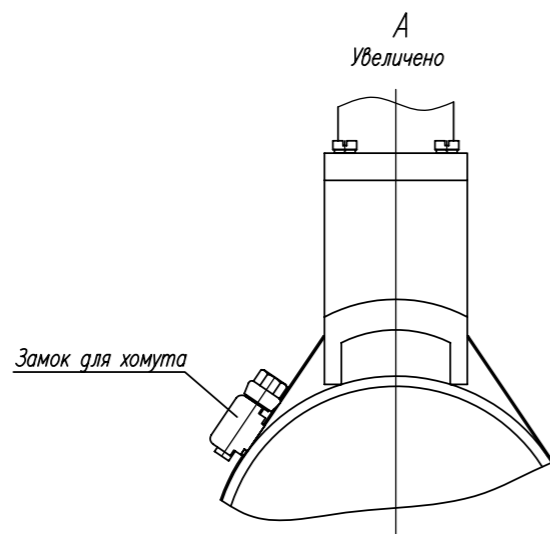
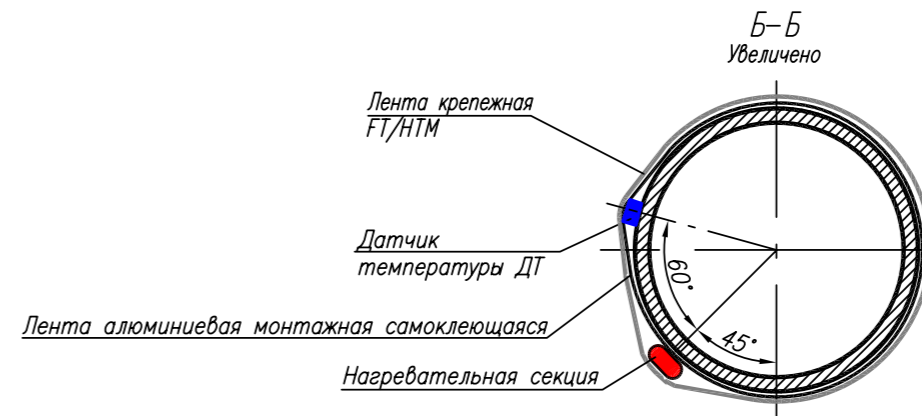
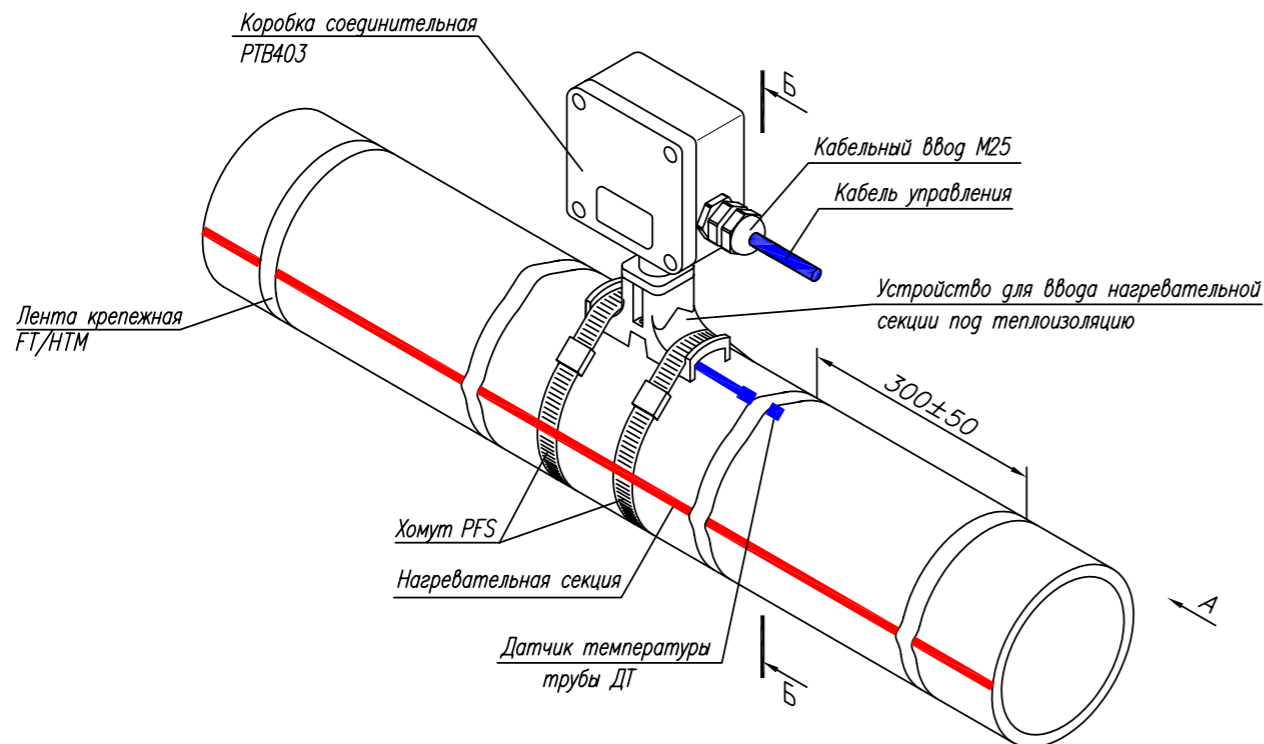


График работы регулятора температуры РТ-240.

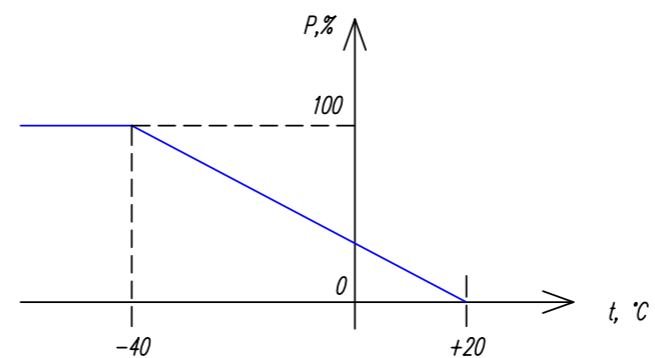
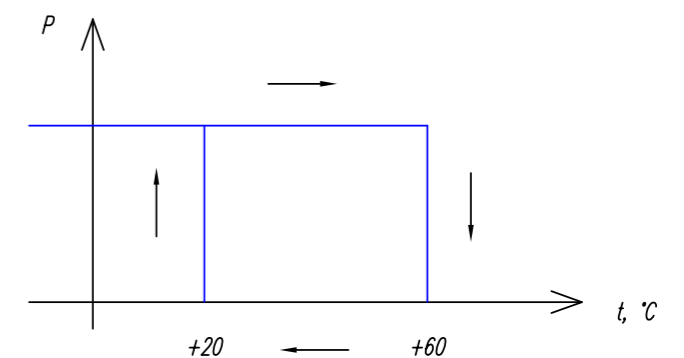


График работы регулятора температуры РТ-300.



В системе электрического обогрева предусмотрено управление обогревом трубопроводов по температуре окружающего воздуха которое реализовано на регуляторе температуры РТ-240. Регулятор имеет настройку (уставку) температуры поддержания объектов +20°C и настройку (уставку) минимальной температуры окружающей среды минус 40°C. Регулятор с помощью датчиков температуры измеряет температуру окружающего воздуха и в зависимости от измеренной текущей температуры воздуха и температурных уставок вычисляет необходимую мощность обогрева (от 0% до 100%). Чем ниже температура, тем больше подаваемая мощность. Установка мощности обогрева осуществляется временным разделением полного 100% периода мощности на время включенного состояния обогрева и время выключенного состояния обогрева. Мощность 100% подается при температуре воздуха минус 40°C. При повышении температуры воздуха мощность уменьшается и достигает 0% при температуре воздуха равной требуемой температуре поддержания продукта.

Регулятор РТ-300 блокирует включение обогрева при превышении максимально допустимой температуры на стенке трубопровода, тем самым предотвращая перегрев трубопровода.

На время пропарки система электрообогрева должна быть отключена.

Электрообогрев нефтепровода саморегулирующимися кабелями

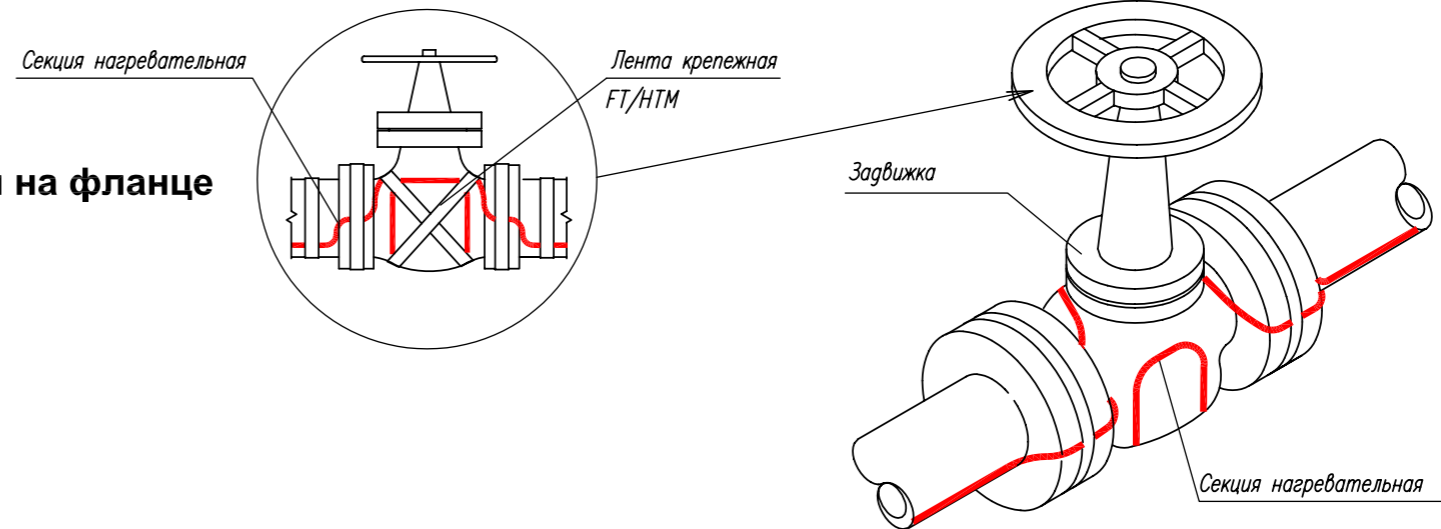
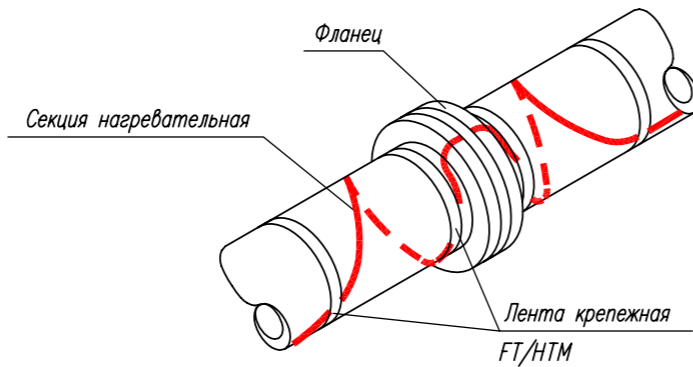
Электрообогрев отдельных узлов

Узел монтажа нагревательной секции на задвижке

Узел монтажа нагревательной секции на фланце

Дополнительная длина нагревательной ленты на каждый фитинг, в зависимости от условного диаметра трубы "Ду". Минимальный шаг укладки - 50мм.

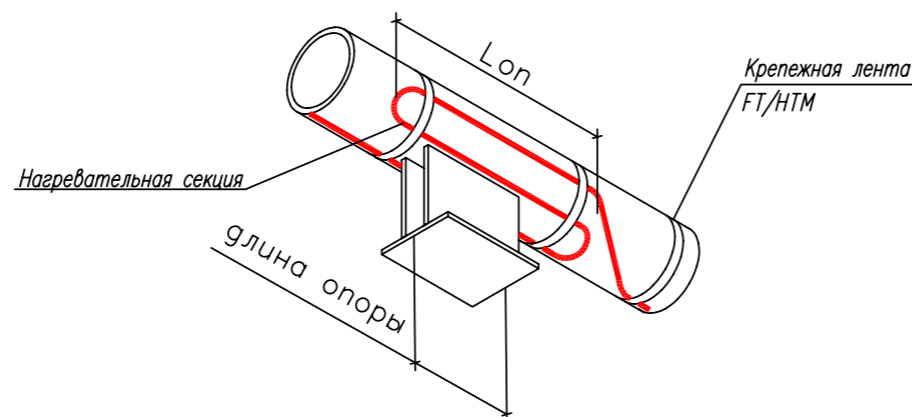
Труба Ду, мм	Фланцы, м	Задвижки, м	Насосы, м	Фильтры, м	Опоры неизвестной длины, м
8	0,1	0,2	0,3	0,2	0,1
10	0,2	0,2	0,4	0,2	0,1
15	0,2	0,3	0,5	0,3	0,1
20	0,3	0,3	0,7	0,3	0,1
25	0,3	0,4	0,8	0,4	0,2
40	0,4	0,6	1,2	0,6	0,2
50	0,4	0,8	1,5	0,7	0,2
65	0,4	0,9	1,8	0,7	0,2
80	0,5	1,1	2,2	0,9	0,3
100	0,6	1,4	2,9	1,1	0,3
150	0,6	2,1	4,2	1,7	0,3
200	1,0	2,8	5,5	2,3	0,3
250	1,0	3,4	6,9	2,7	0,5
300	1,3	4,1	8,1	3,3	0,5
350	1,3	4,5	8,9	3,6	0,5
400	1,3	5,1	10,2	4,1	0,6
450	1,3	5,7	11,5	4,6	0,6
500	1,5	6,4	12,8	5,1	0,7
600	1,5	7,7	15,3	6,2	0,8



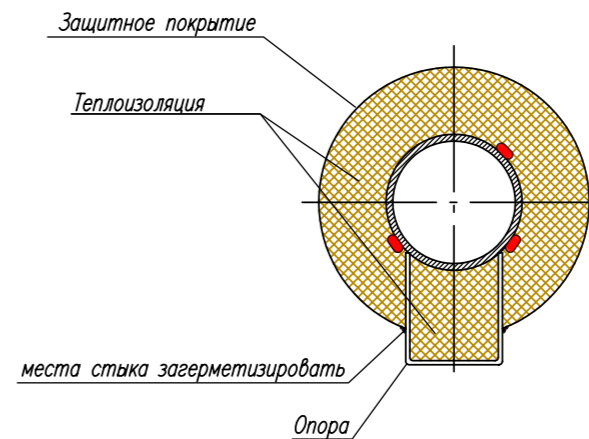
Узел монтажа нагревательной секции на опоре

Примерная длина крепежной ленты на 1п/м трубы и на каждый фитинг, в зависимости от условного диаметра трубы "Ду". Минимальный шаг крепежа для трубы - 300мм.

Труба Ду, мм	Труба (1п/м), м	Фланцы, м	Задвижки, м	Насосы, м	Фильтры, м	Опоры, м
8	1	0,2	0,4	0,8	0,3	0,1
10	1	0,2	0,5	0,9	0,4	0,1
15	1	0,3	0,7	1,4	0,5	0,2
20	1,4	0,4	0,9	1,8	0,7	0,3
25	1,6	0,5	1,2	2,3	0,9	0,3
40	1,8	0,8	1,8	3,6	1,4	0,5
50	2,4	1,0	2,3	4,5	1,7	0,6
65	2,6	1,3	3,0	5,9	2,3	0,8
80	3,3	1,6	3,7	7,2	2,8	1,0
100	4	2,0	4,6	9,0	3,5	1,3
150	5,6	3,1	6,9	13,7	5,2	1,9
200	7,5	4,1	9,2	18,3	6,9	2,5
250	9,2	5,1	11,5	22,8	8,6	3,0
300	10,9	6,1	13,8	27,3	10,4	3,8
350	12,5	7,1	16,0	31,8	12,0	4,4
400	14	8,2	18,3	36,5	13,8	5,0
450	15,8	9,2	20,6	41,0	15,5	5,7
500	17,3	10,2	22,9	45,5	17,3	6,3
600	20,8	12,3	27,5	54,7	20,7	7,5



Дополнительная длина нагревательной ленты на обогрев опоры известной длины: $L_{оп} = (\text{длина опоры} + 0,25\text{м}) \cdot 2$



На торцевых поверхностях опор должно быть также защитное покрытие, места стыка должны быть загерметизированы.

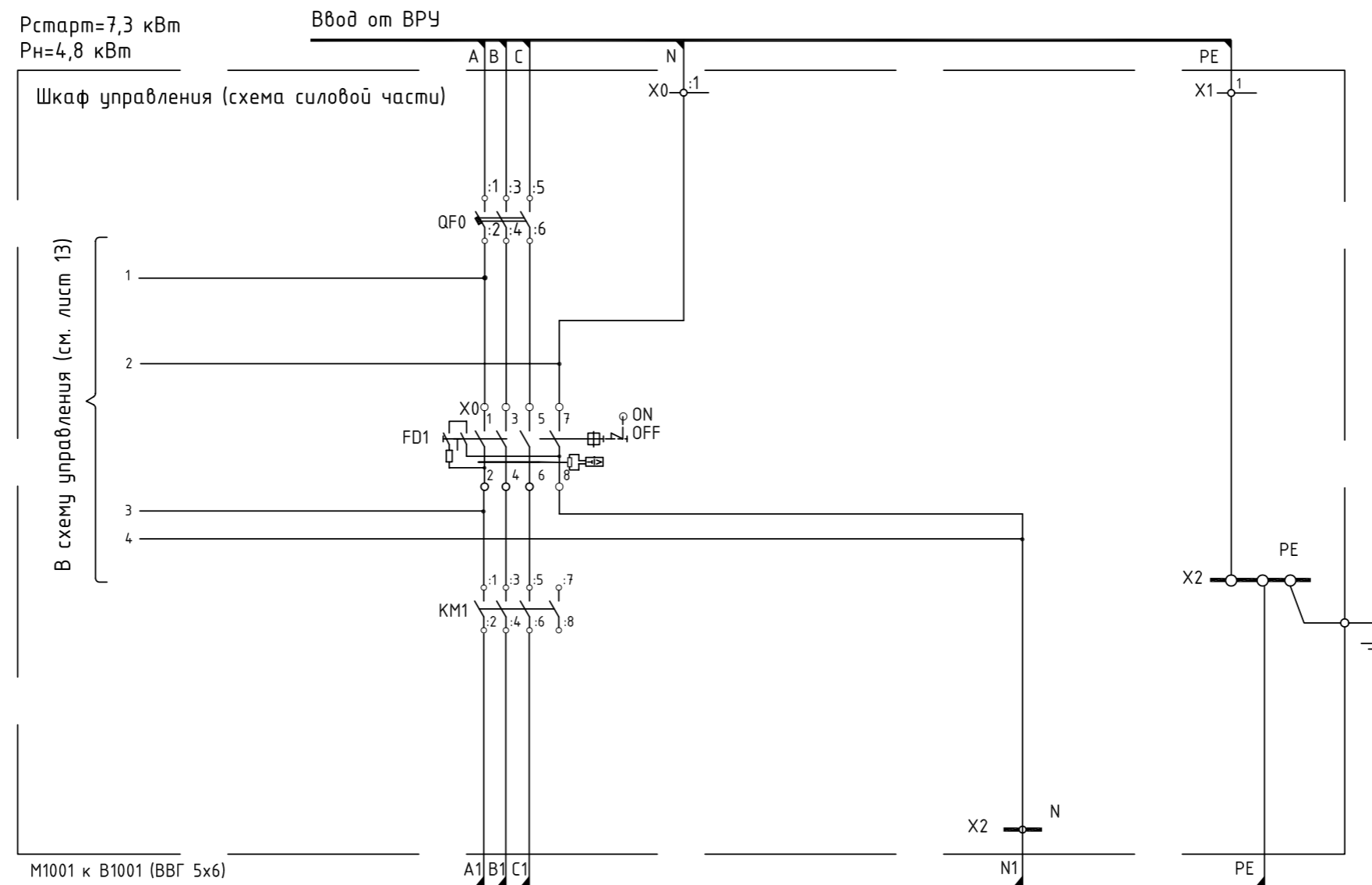
ПРИМЕЧАНИЕ

- Для обслуживания фланцевых соединений в процессе эксплуатации, на нагревательной ленте необходимо оставлять достаточный запас в виде небольшой петли по фланцу, обеспечивая доступ к фланцевому уплотнению.
- Для обслуживания задвижек в процессе эксплуатации, нагревательные ленты на них должны быть уложены "обратной спиралью".

Электрообогрев нефтепровода саморегулирующимися кабелями

Схема электрическая принципиальная

Силовая часть



Примечания.

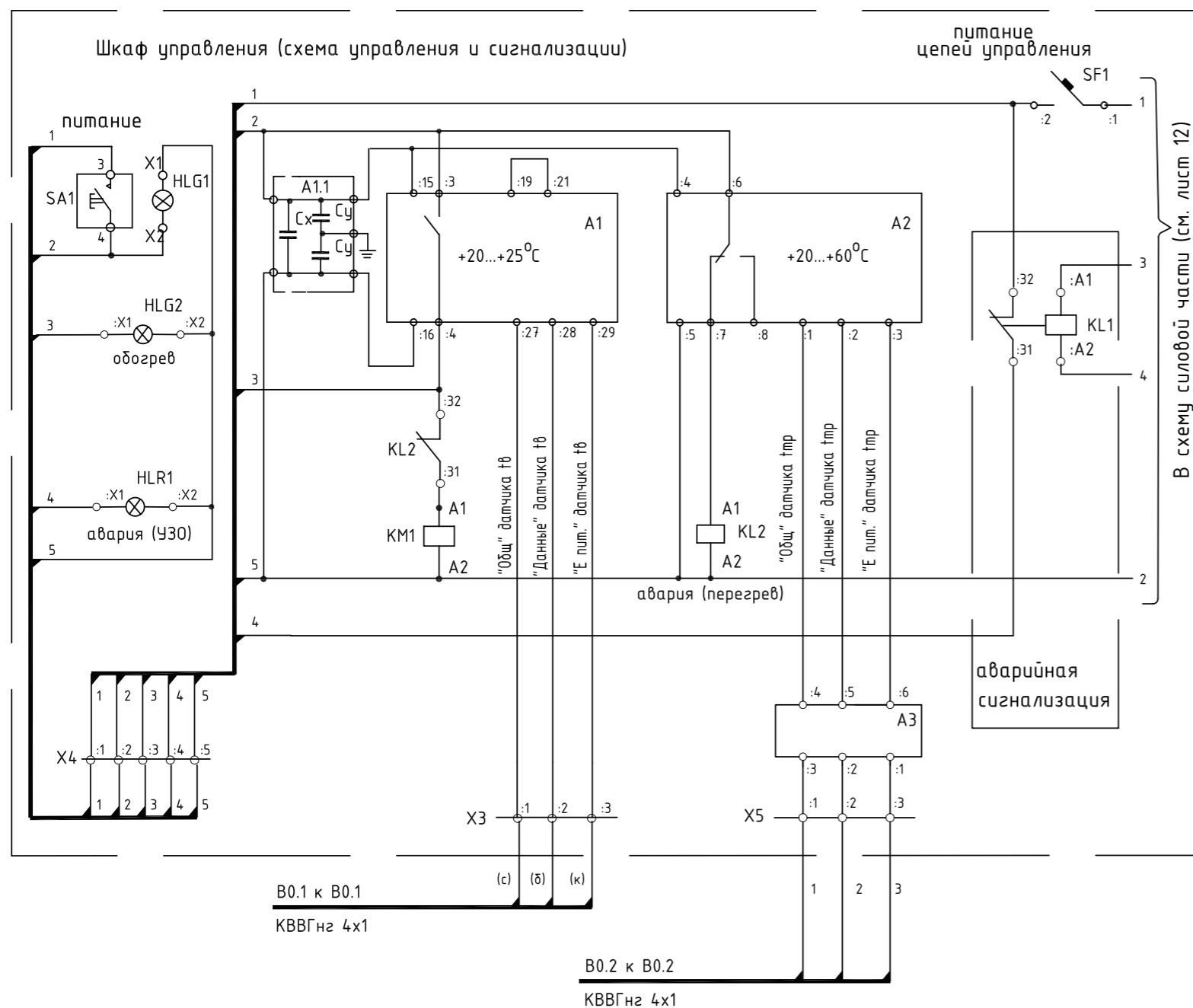
1. Монтаж силовой части вести проводом ПВ1 4.
Допускается замена провода ПВ1 на ПВ3 при условии опрессовки наконечниками.
2. Силовая сеть, проложенная от ВРУ, должна соответствовать системе TN-S.
3. Концы силового кабеля подключать строго в соответствии с цветной маркировкой.
4. Приборы и аппараты маркировать согласно схемы.
Шрифт ПО 10.Способ маркировки - наклейки.
5. Шкаф управления маркировать наклейкой "ТЕПЛОМАГ".
6. Фазные клеммы ставить серого цвета, нулевые - синего цвета, PE - желто-зеленые
7. Перечень элементов схемы - смотри лист 13.

Электрообогрев нефтепровода саморегулирующимися кабелями

Схема электрическая принципиальная

Управление и сигнализация

Перечень элементов



Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	Шкаф управления		
	Корпус электрошкафа 1/0В	1	
QF0	Автоматический выключатель 3-полюсный S203C20	1	
FD1	Выкл. диф.тока 4 мод. F204C25 30 мА	1	
SF1	Автоматический выключатель S201C6	1	
KM1	Контактор модульный ESB 63-40	1	
KL1, KL2	Реле R4, Укат.=220В AC (RELPOL)	2	
	Колодка к реле R4 GZT4	2	
A1	Регулятор температуры электронный РТ-240	1	
	Датчик температуры TST01-0,3-П (-55 до +60)	1	
A1.1	Фильтр FIL 2150	1	
A2	Регулятор температуры электронный РТ-300	1	
	Датчик температуры TST04-2,0-П (+20 до +60)	1	
A3	Барьер безопасности ИББ-1500	1	
SA1	Переключатель двухпозиционный без лампы	1	
HLG1, HLG2	Светокоммутаторная лампа СКЛ 12Б-Л-2-220 зеленая	2	
HLR1	Светокоммутаторная лампа СКЛ 12Б-К-2-220 красная	1	
X1	Клемма наборная M16/12 синего цвета	1	
X2	Шина к шкафам 'Ноль-Земля' STJZK219	1	
X3-X5	Клемма наборная UK6N	11	

Примечания.

1. Монтаж схемы управления и сигнализации вести проводом ПВЗ 0,75. Концы проводов опрессовать наконечниками.
2. Приборы и аппараты маркировать согласно схемы. Шрифт ПО 10.Способ маркировки - наклейки.
3. Температурные установки регулятора смотри на схеме управления и сигнализации.
4. Переключатель SA1, лампы HLG1, HLG2, HLR1 установить снаружи на двери шкафа.
5. Клеммы регулятора А1 соединить с клеммниками кабелем КММ 3х0,12.



Электрообогрев разветвленного трубопровода с щелочью саморегулирующимися кабелями

Общие технические характеристики

Месторасположение : НПЗ, Хабаровский край

Характеристики обогреваемого объекта	
Тип трубопровода	трубопровод с щелочью
Классификация зоны	взрывоопасная, В1-г
Расположение	надземное
Материал трубопровода	сталь
Продукт	раствор щелочи
Температура окружающей среды, град.С	-37...+35
Макс. технологическая температура трубопроводе, град.С	+60
Макс. допустимая температура трубопроводе, град.С	+100
Требуемая температура поддержания на трубопроводе, град.С	+40
Пропарка, град.С	180
Суммарная длина, м	49
Условный диаметр, мм	50, 100

Технические характеристики системы электрообогрева "ТЕПЛОМАГ"	
Вводное электропитание шкафа управления, В/Гц	3-380/50 TN-S
Напряжение питания нагревательных секций, В	220
Номинальная мощность системы, кВт	3,9
Стартовая мощность системы, кВт	6,3
Температура поддержания, град.С	не ниже +40
Материал теплоизоляции, коэффициент теплопроводности	минеральная вата, 0,05 Вт / (м *град.С)
Толщина теплоизоляции, мм	50

Теплотехнический расчет

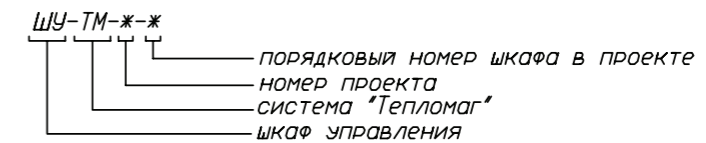
Номер трубы	Условный диаметр, мм	Длина, м	Толщина теплоизоляции, мм	Температурные параметры			Коэффициент теплопроводности теплоизоляции, Вт/(м*К)	Количество арматуры, шт						Расчетные тепловые потери, Вт/м	Тип нагревательной ленты	Мощность нагревательной ленты при требуемой температуре, Вт/м	Число ниток	Расход нагревательной ленты, м/м	Мощность обогрева, Вт/м	Расход нагревательной ленты на единицу, м						Общая длина нагревательной ленты, м
				Требуемая температура, °С	Трmax*, °С	Тдоп*, °С		уровнемеры	насосы	задвижки	клапаны	фланцы	опоры							уровнемеры	насосы	задвижки	клапаны	фланцы	опоры	
1	50	4	50	40	120	190	0,05	0	0	2	0	0	0	25,80	45BTC-BP	39,25	1	1,00	39,25	0,00	0,00	0,80	0,00	0,00	0,00	5,60
2	100	45	50	40	120	190	0,05	1	2	4	1	3	3	39,79	60BTC-BP	53,20	1	1,00	53,20	3,20	2,90	1,40	1,40	0,60	0,50	64,30
																			С коэффициентом запаса 1,05						74,00	

Спецификация основных изделий и оборудования

Наименование	Обозначение	Количество
Нагревательная лента	45BTC-BP	6м
	60BTC-BP	68м
Соединительная коробка	РТВ601	1шт.
Соединительная коробка	РТВ401	3шт.
Рукав напорный с нитяным усилением		4шт.
Устройство для ввода нагревательной секции под теплоизоляцию	LEK/U	4шт.
Шкаф управления с регулятором температуры РТ-240	ШУ-ТМ-*.*	1шт.
Датчик температуры	TST01	1шт.
Соединительная коробка для подключения датчика температуры	РТВ404	1шт.
Термостат		1шт.
Силовой кабель	ВББШнг 5х4	60м
Кабель управления	КВВГнг 4х1	20м
	КВББШнг 5х1,5	60м

Схема шкафа управления выполнена по аналогии со схемой, показанной на листе 12.

Система условных обозначений для шкафов управления



Выбор нагревательной ленты определяется поддерживаемой температурой, величиной тепловых потерь, температурой пропарки трубопровода и возможностью воздействия на нагревательную ленту агрессивной щелочной среды

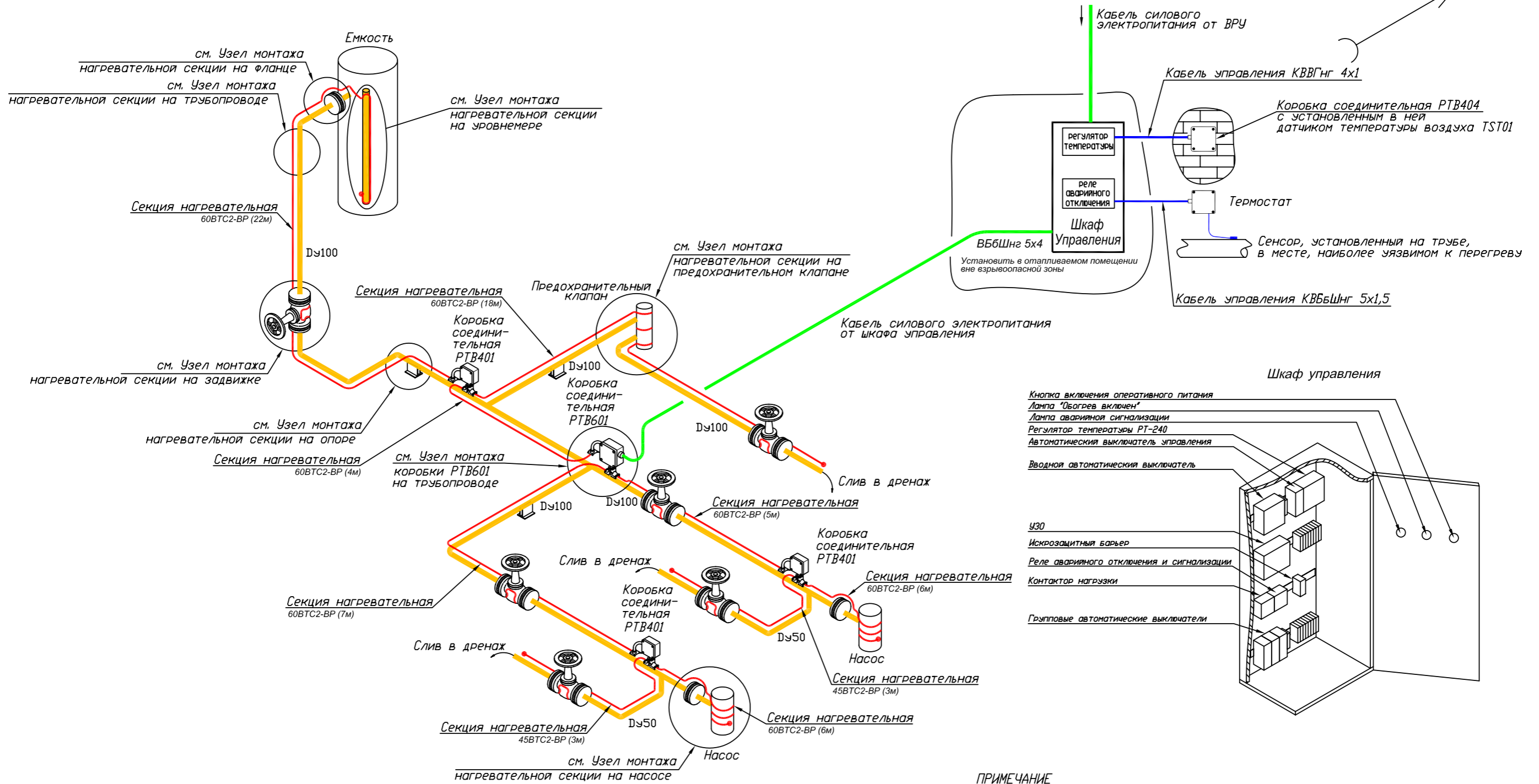
Обозначение

Трmax* - Максимально допустимая температура, воздействующая на нагревательные ленты под нагрузкой

Тдоп* - Максимально допустимая температура, воздействующая на нагревательные ленты без нагрузки

Электрообогрев разветвленного трубопровода с щелочью саморегулирующимися кабелями

Изометрический чертеж

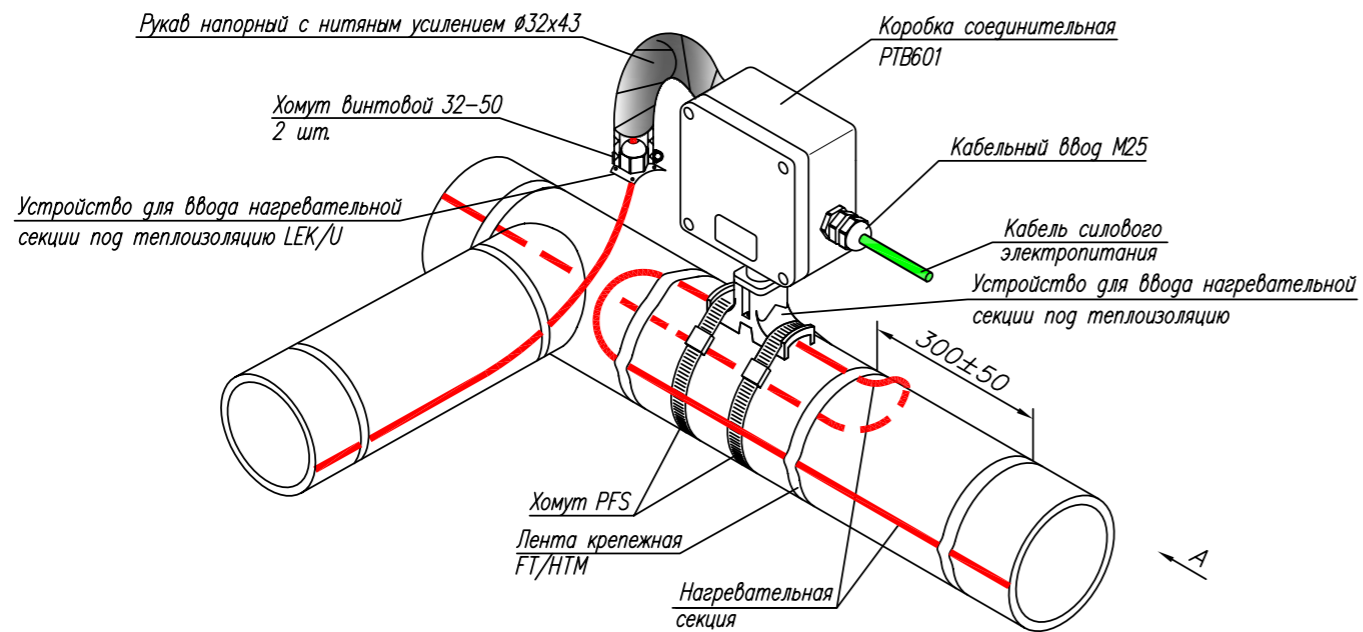


ПРИМЕЧАНИЕ

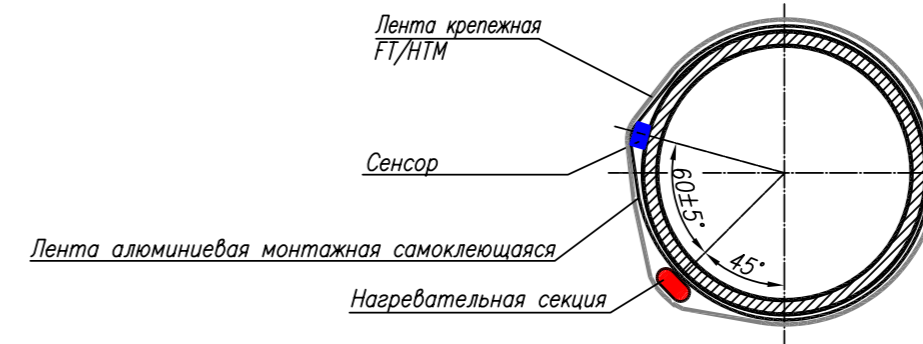
1. Порядок монтажа системы изложен в "Технологической инструкции. Монтаж электрической системы обогрева "Тепломаг" с использованием саморегулирующихся нагревательных лент (для трубопроводов)".
2. Трубопроводы должны быть изолированы минеральной ватой с теплопроводностью не более 0,05Вт/(м*°С) при 10°С, плотностью от 100 до 140кг/м³, толщиной 50мм для труб Ду=100мм. и Ду=50мм.
3. Минимальная температура окружающей среды при монтаже нагревательных секций -60°С (при этом рекомендуемый радиус однократного изгиба должен быть не менее 175мм); при монтаже другого электрооборудования - согласно паспортов на изделия.
4. Монтажные работы вести в соответствии с требованиями проектной документации, технологической инструкции по монтажу и ПУЭ.

Узел монтажа соединительной коробки РТВ601 на трубопроводе

Подача питания на три нагревательные секции
Теплоизоляция условно не показана



Монтаж сенсора на трубе

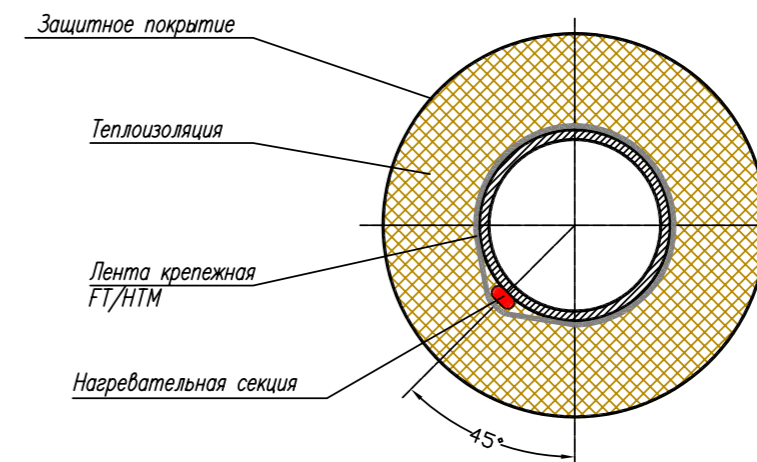
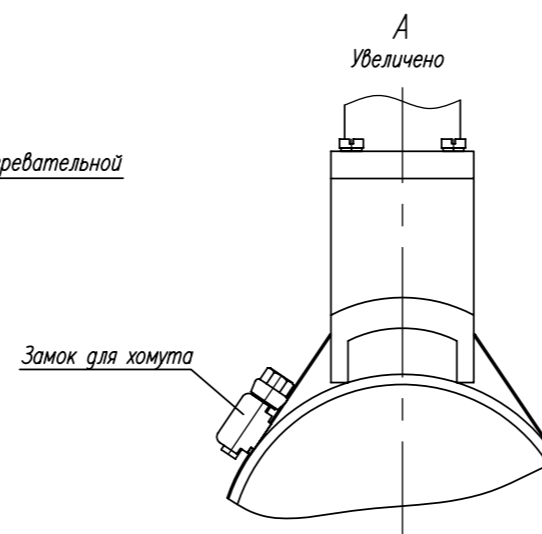
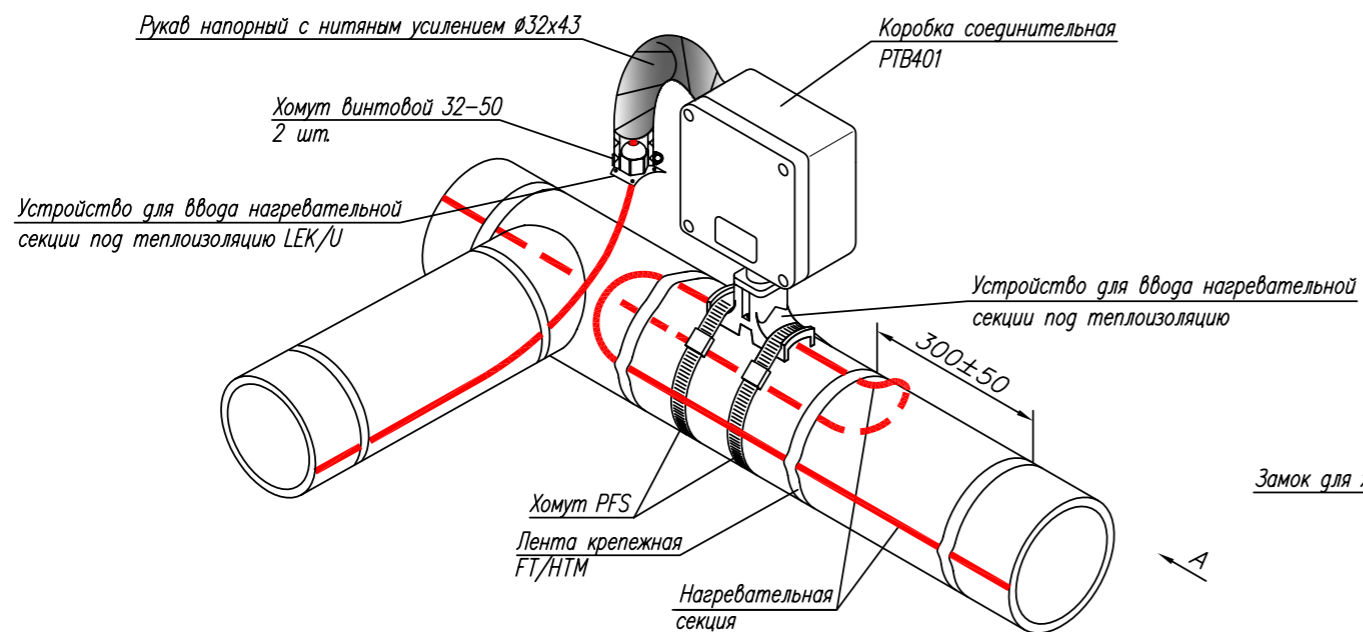


Узел монтажа нагревательной секции на трубопроводе

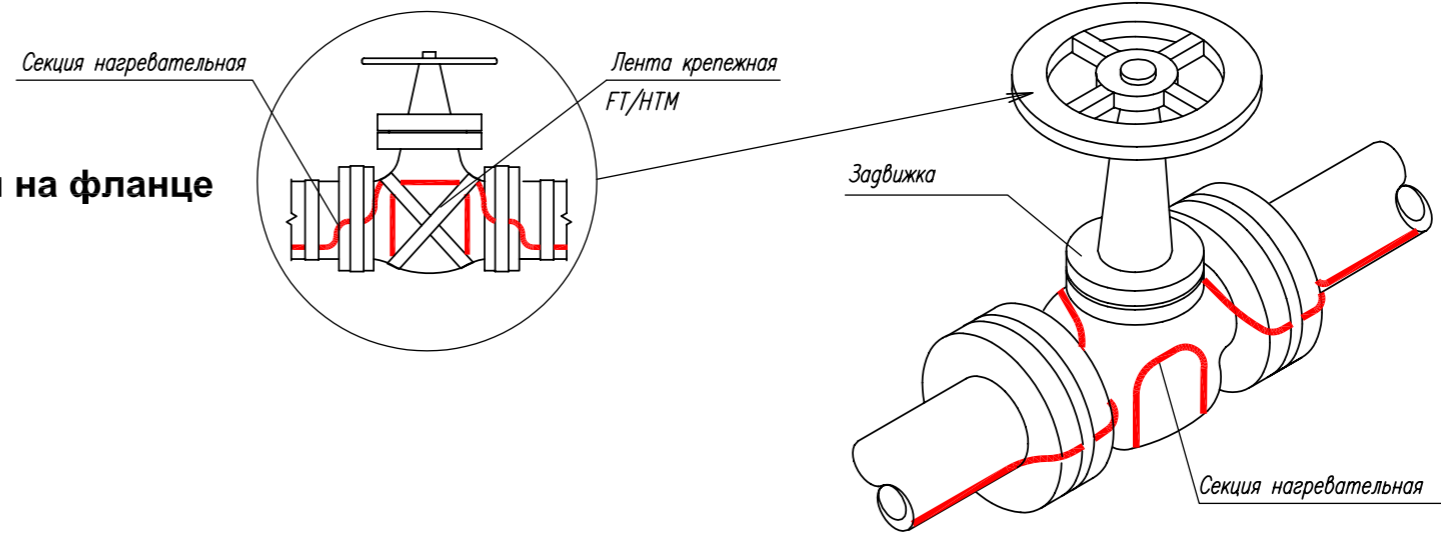
Продольная укладка одной нитки нагревательной ленты

Узел монтажа соединительной коробки РТВ401 на трубопроводе

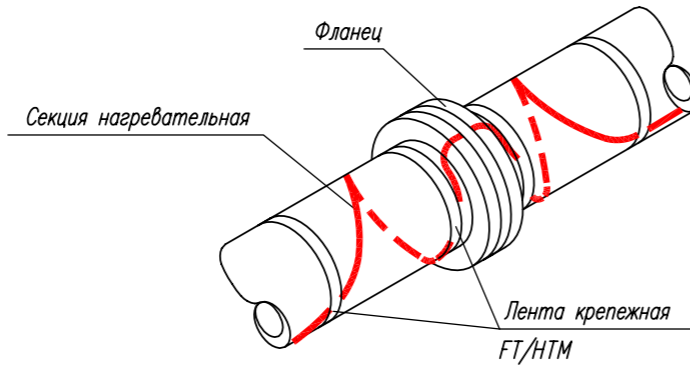
Теплоизоляция условно не показана



Узел монтажа нагревательной секции на задвижке



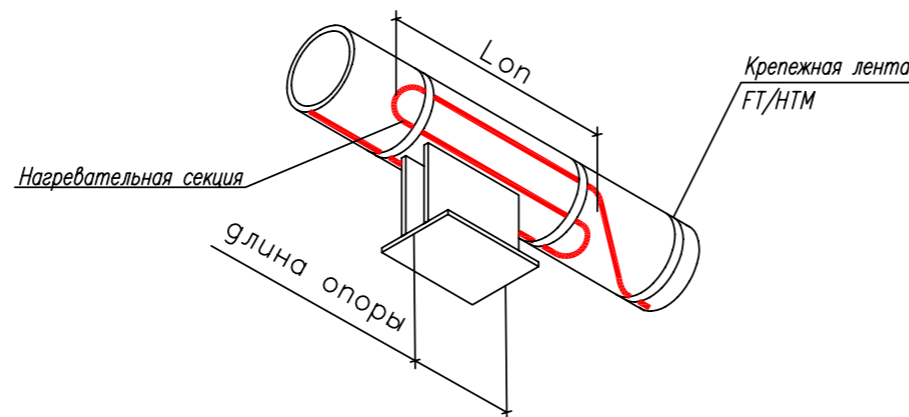
Узел монтажа нагревательной секции на фланце



Дополнительная длина нагревательной ленты на каждый фитинг, в зависимости от условного диаметра трубы "Ду". Минимальный шаг укладки - 50мм.

Труба Ду, мм	Фланцы, м	Задвижки, м	Насосы, м	Фильтры, м	Опоры неизвестной длины, м
8	0,1	0,2	0,3	0,2	0,1
10	0,2	0,2	0,4	0,2	0,1
15	0,2	0,3	0,5	0,3	0,1
20	0,3	0,3	0,7	0,3	0,1
25	0,3	0,4	0,8	0,4	0,2
40	0,4	0,6	1,2	0,6	0,2
50	0,4	0,8	1,5	0,7	0,2
65	0,4	0,9	1,8	0,7	0,2
80	0,5	1,1	2,2	0,9	0,3
100	0,6	1,4	2,9	1,1	0,3
150	0,6	2,1	4,2	1,7	0,3
200	1,0	2,8	5,5	2,3	0,3
250	1,0	3,4	6,9	2,7	0,5
300	1,3	4,1	8,1	3,3	0,5
350	1,3	4,5	8,9	3,6	0,5
400	1,3	5,1	10,2	4,1	0,6
450	1,3	5,7	11,5	4,6	0,6
500	1,5	6,4	12,8	5,1	0,7
600	1,5	7,7	15,3	6,2	0,8

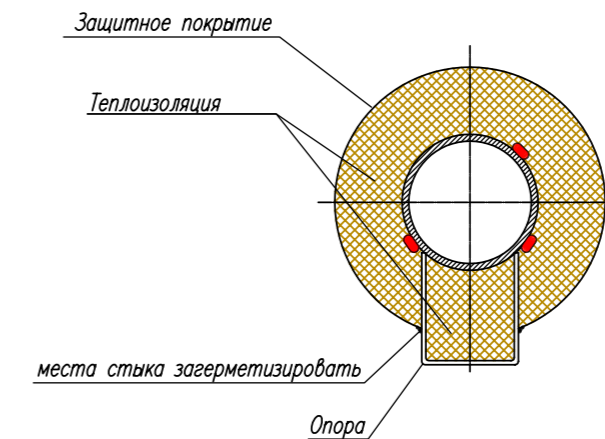
Узел монтажа нагревательной секции на опоре



Дополнительная длина нагревательной ленты на обогрев опоры известной длины: $L_{оп} = (\text{длина опоры} + 0,25\text{м}) \cdot 2$

Примерная длина крепежной ленты на 1п/м трубы и на каждый фитинг, в зависимости от условного диаметра трубы "Ду". Минимальный шаг крепежа для трубы - 300мм.

Труба Ду, мм	Труба (1п/м), м	Фланцы, м	Задвижки, м	Насосы, м	Фильтры, м	Опоры, м
8	1	0,2	0,4	0,8	0,3	0,1
10	1	0,2	0,5	0,9	0,4	0,1
15	1	0,3	0,7	1,4	0,5	0,2
20	1,4	0,4	0,9	1,8	0,7	0,3
25	1,6	0,5	1,2	2,3	0,9	0,3
40	1,8	0,8	1,8	3,6	1,4	0,5
50	2,4	1,0	2,3	4,5	1,7	0,6
65	2,6	1,3	3,0	5,9	2,3	0,8
80	3,3	1,6	3,7	7,2	2,8	1,0
100	4	2,0	4,6	9,0	3,5	1,3
150	5,6	3,1	6,9	13,7	5,2	1,9
200	7,5	4,1	9,2	18,3	6,9	2,5
250	9,2	5,1	11,5	22,8	8,6	3,0
300	10,9	6,1	13,8	27,3	10,4	3,8
350	12,5	7,1	16,0	31,8	12,0	4,4
400	14	8,2	18,3	36,5	13,8	5,0
450	15,8	9,2	20,6	41,0	15,5	5,7
500	17,3	10,2	22,9	45,5	17,3	6,3
600	20,8	12,3	27,5	54,7	20,7	7,5



На торцевых поверхностях опор должно быть также защитное покрытие, места стыка должны быть загерметизированы.

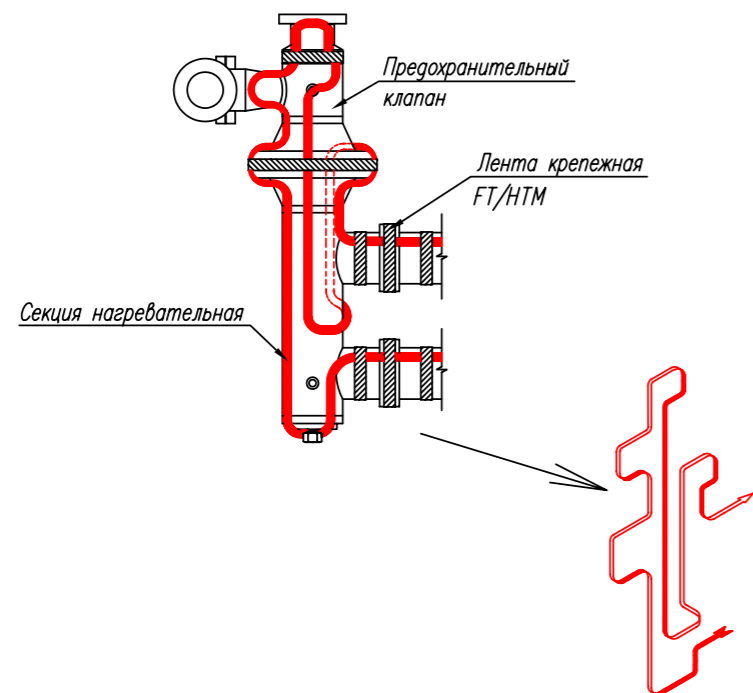
ПРИМЕЧАНИЕ

- Для обслуживания фланцевых соединений в процессе эксплуатации, на нагревательной ленте необходимо оставлять достаточный запас в виде небольшой петли по фланцу, обеспечивая доступ к фланцевому уплотнению.
- Для обслуживания задвижек в процессе эксплуатации, нагревательные ленты на них должны быть уложены "обратной спиралью".

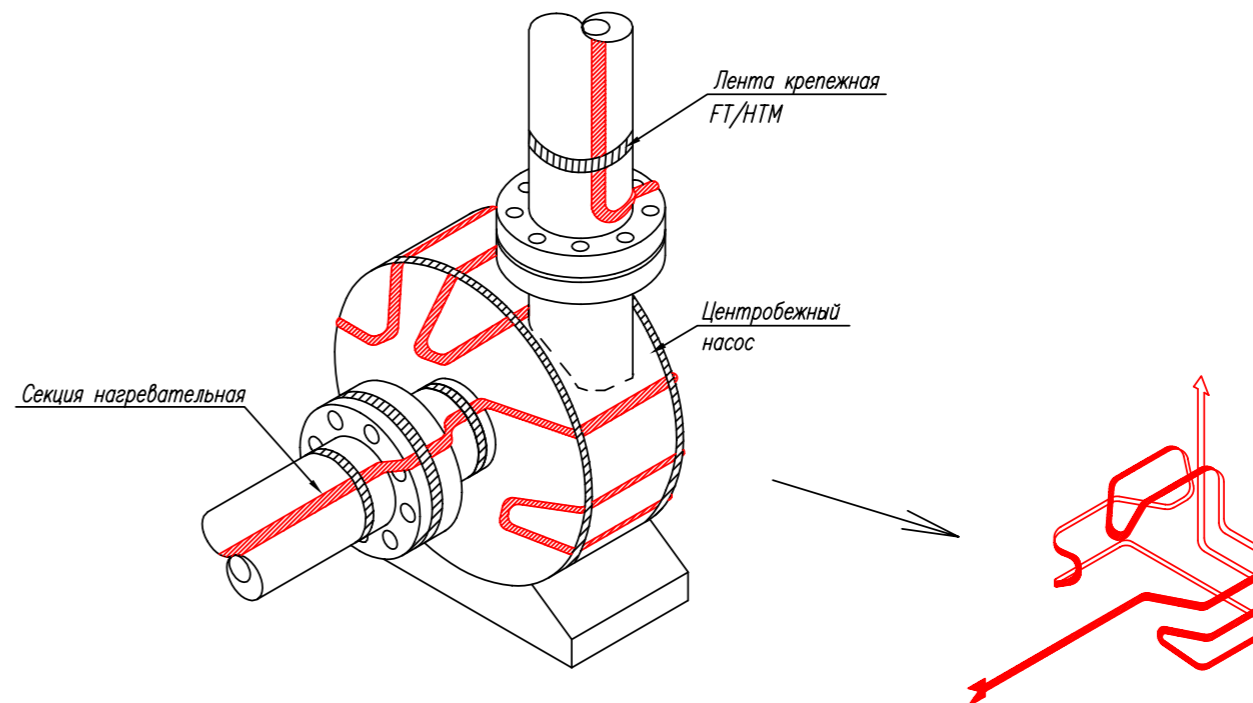
Электрообогрев разветвленного трубопровода с щелочью саморегулирующимися кабелями

Электрообогрев отдельных узлов

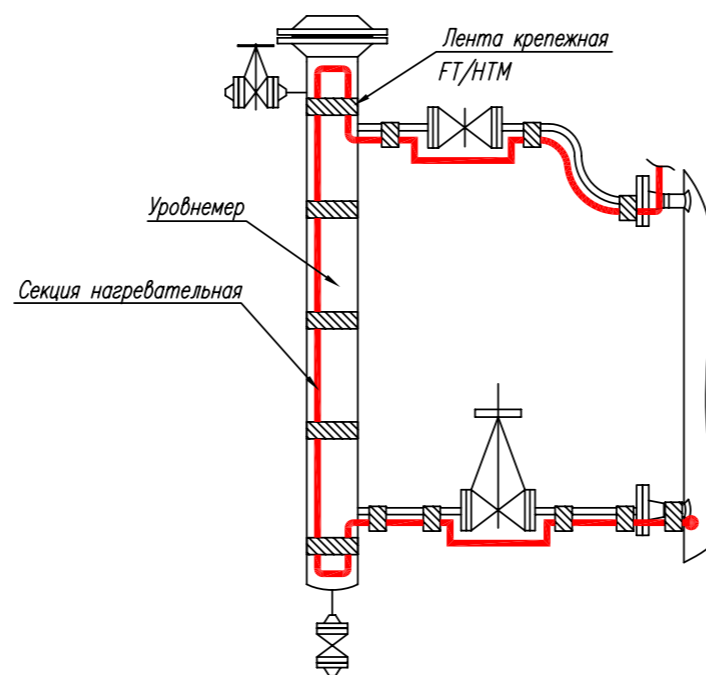
Узел
монтажа нагревательной секции на предохранительном клапане



Узел
монтажа нагревательной секции на центробежном насосе



Узел
монтажа нагревательной секции на уровнемере



Электрообогрев магистрального водовода саморегулирующимися кабелями

Общие технические характеристики

Месторасположение : г. Якутск

Характеристики обогреваемого объекта	
Тип трубопровода	водовод
Классификация зоны	невзрывоопасная
Расположение	подземное (проходной коллектор)
Материал трубопровода	сталь
Продукт	вода
Температура окружающей среды, град.С	-50...+30
Макс. технологическая температура продукта, град.С	+10
Требуемая температура поддержания на трубопроводе, град.С	+5
Пропарка, град.С	нет
Длина, м	1300
Условный диаметр, мм	100

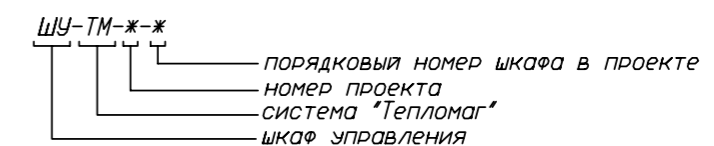
Технические характеристики системы электрообогрева "ТЕПЛОМАГ"	
Вводное электропитание шкафа управления, В/Гц	3-380/50 TN-S
Напряжение питания нагревательных секций, В	220
Номинальная мощность системы, кВт	22,1
Стартовая мощность системы, кВт	43,4
Температура поддержания, град.С	не ниже +5
Материал теплоизоляции, коэффициент теплопроводности	пенополиуретан, 0,035 Вт / (м *град.С)
Толщина теплоизоляции, мм	100

Теплотехнический расчет																						
Номер трубы	Условный диаметр, мм	Длина, м	Толщина теплоизоляции, мм	Температурные параметры			Коэффициент теплопроводности теплоизоляции, Вт/(м*К)	Количество арматуры, шт				Расчетные тепловые потери, Вт/м	Тип нагревательной ленты	Мощность нагревательной ленты при требуемой температуре, Вт/м	Число ниток	Расход нагревательной ленты, м/м	Мощность обогрева, Вт/м	Расход нагревательной ленты на единицу, м				Общая длина нагревательной ленты, м
				Требуемая температура, °С	Трmax*, °С	Тдоп*, °С		завдвижки	фильтры	фланцы	опоры							завдвижки	фильтры	фланцы	опоры	
B4	100	1300	100	5	65	85	0,035	1	0	2	0	14,20	15НТП2-ВТ	15,98	1	1,00	15,98	1,40	0,00	0,90	0,00	1303,00
											С коэффициентом запаса 1,05				1368,00							

Спецификация основных изделий и оборудования		
Наименование	Обозначение	Количество
Нагревательный кабель	15НТП2-ВТ	1368м
Соединительная коробка	РТВ401	7шт.
Соединительная коробка	РТВ1005	4шт.
Соединительная коробка	РТВ1006	2шт.
Шкаф управления с регулятором температуры РТ-240	ШУ-ТМ-**-*	1шт.
Датчик температуры	ТСТ01	1шт.
Соединительная коробка для подключения датчика температуры	РТВ404	1шт.
Силовой кабель	ВВГ 4x35	2250м
	ВВГ 4x25	1460м
	ВВГ 4x16	430м
	ВВГ 3x10	230м
	ВВГ 3x4	60м
Кабель управления	КВВГ 4x1,5	25м

Схема шкафа управления выполнена по аналогии со схемой, показанной на листе 12.

Система условных обозначений для шкафов управления



Выбор нагревательной ленты определяется поддерживаемой температурой, величиной тепловых потерь, и пожеланиями Заказчика использовать саморегулирующуюся нагревательную ленту. За счет большой длины водовода вдоль него потребовалось построить эстакаду для силовых кабелей.

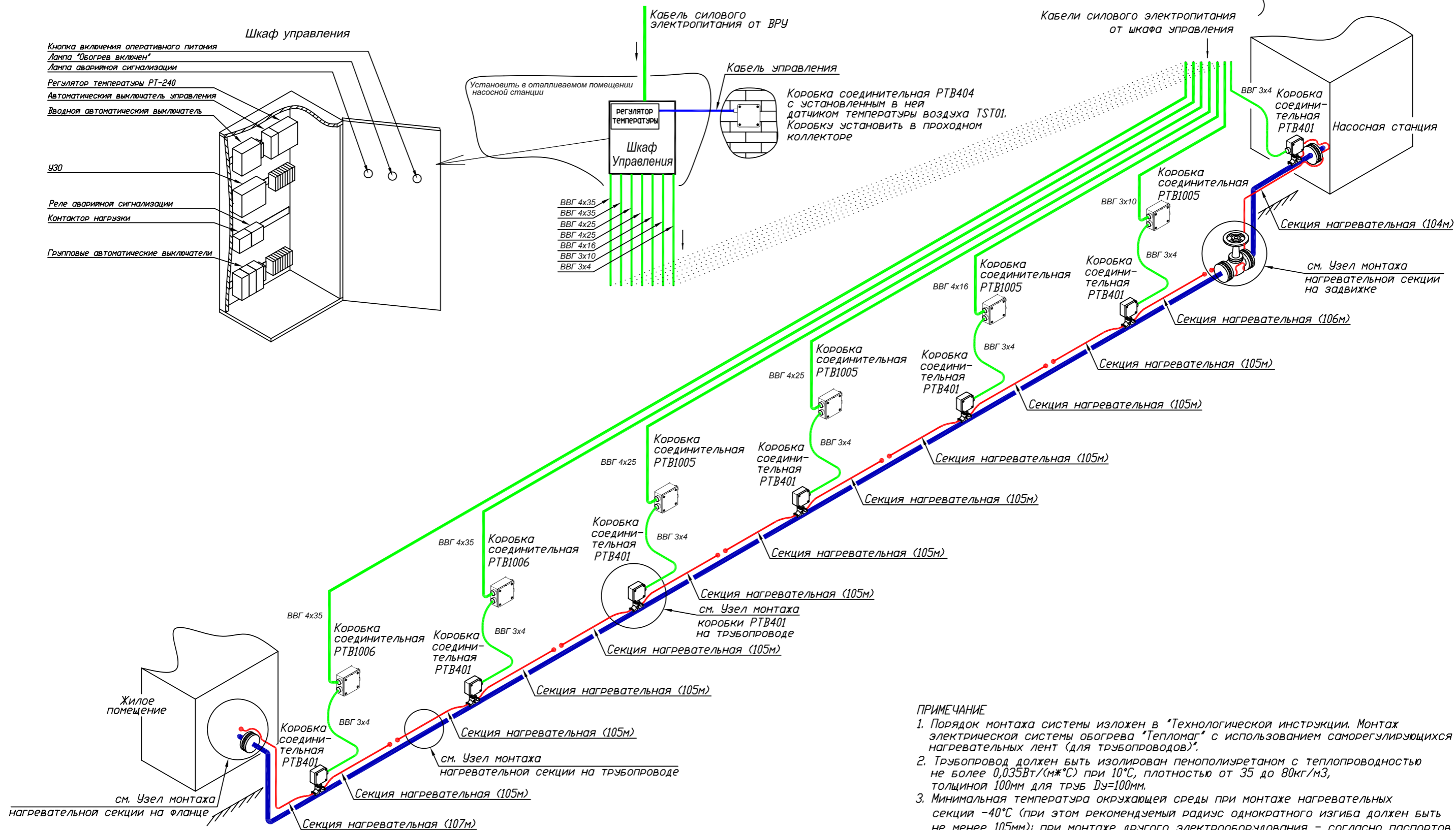
Обозначение

Трmax* - Максимально допустимая температура, воздействующая на нагревательные ленты под нагрузкой

Тдоп* - Максимально допустимая температура, воздействующая на нагревательные ленты без нагрузки

Электрообогрев магистрального водовода саморегулирующимися кабелями

Изометрический чертеж



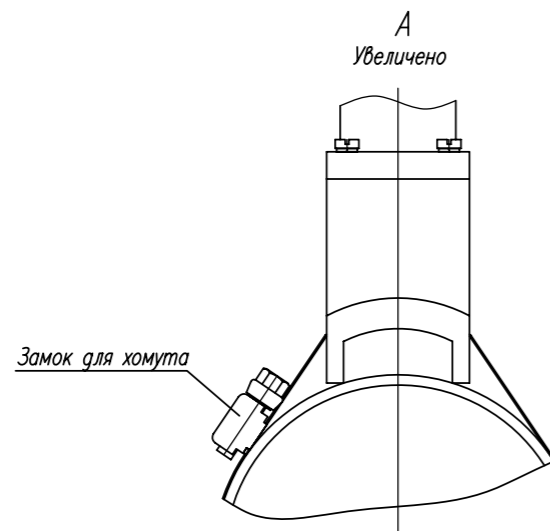
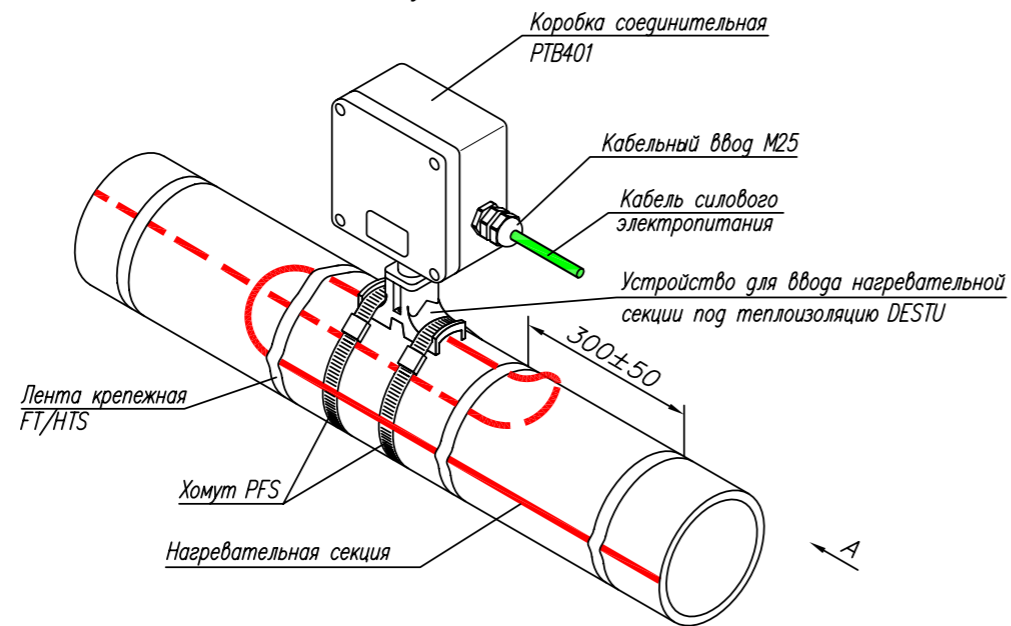
ПРИМЕЧАНИЕ

- Порядок монтажа системы изложен в "Технологической инструкции. Монтаж электрической системы обогрева "Тепломаг" с использованием саморегулирующихся нагревательных лент (для трубопроводов)".
- Трубопровод должен быть изолирован пенополиуретаном с теплопроводностью не более 0,035Вт/(м*С) при 10°С, плотностью от 35 до 80кг/м3, толщиной 100мм для труб Ду=100мм.
- Минимальная температура окружающей среды при монтаже нагревательных секция -40°С (при этом рекомендуемый радиус однократного изгиба должен быть не менее 105мм); при монтаже другого электрооборудования - согласно паспортов на изделия.
- Монтажные работы вести в соответствии с требованиями проектной документации, технологической инструкции по монтажу и ПУЭ.



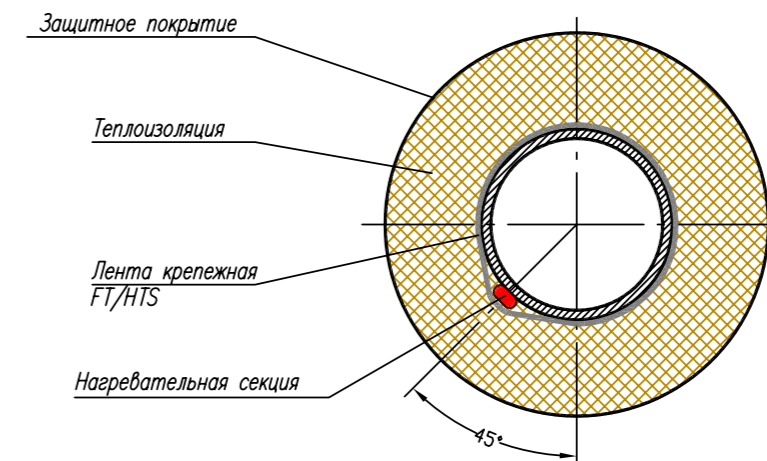
Узел монтажа соединительной коробки РТВ401 на трубопроводе

Подача питания на две нагревательные секции
Теплоизоляция условно не показана

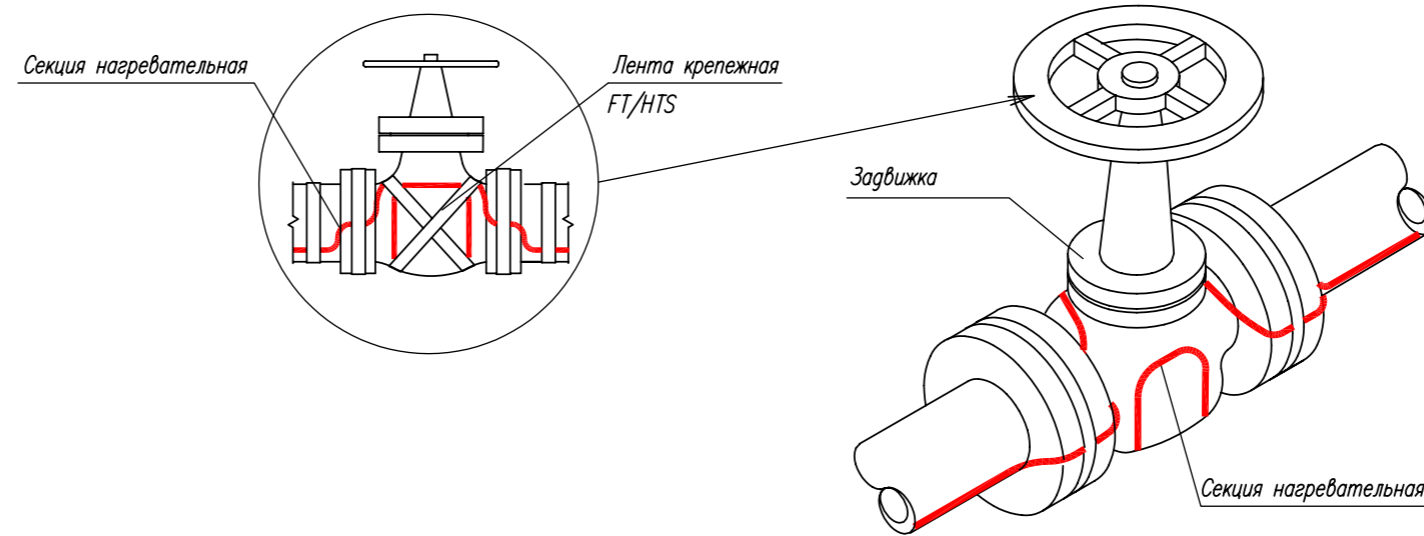


Узел монтажа нагревательной секции на трубопроводе

Продольная укладка одной нитки нагревательной ленты



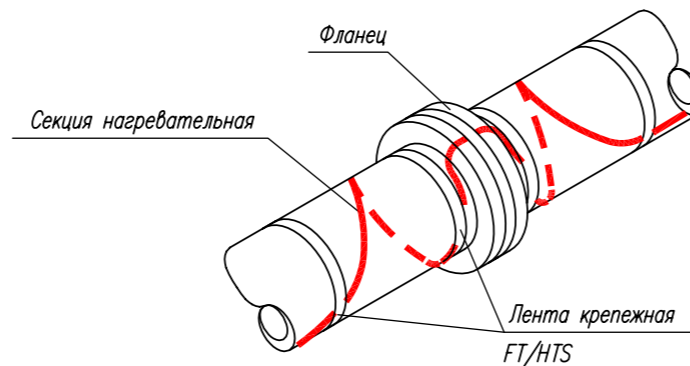
Узел монтажа нагревательной секции на задвижке



Дополнительная длина нагревательной ленты на каждый фитинг, в зависимости от условного диаметра трубы "Dу". Минимальный шаг укладки - 50мм.

Труба Dу, мм	Фланцы, м	Задвижки, м	Насосы, м	Фильтры, м	Опоры неизвестной длины, м
8	0,1	0,2	0,3	0,2	0,1
10	0,2	0,2	0,4	0,2	0,1
15	0,2	0,3	0,5	0,3	0,1
20	0,3	0,3	0,7	0,3	0,1
25	0,3	0,4	0,8	0,4	0,2
40	0,4	0,6	1,2	0,6	0,2
50	0,4	0,8	1,5	0,7	0,2
65	0,4	0,9	1,8	0,7	0,2
80	0,5	1,1	2,2	0,9	0,3
100	0,6	1,4	2,9	1,1	0,3
150	0,6	2,1	4,2	1,7	0,3
200	1,0	2,8	5,5	2,3	0,3
250	1,0	3,4	6,9	2,7	0,5
300	1,3	4,1	8,1	3,3	0,5
350	1,3	4,5	8,9	3,6	0,5
400	1,3	5,1	10,2	4,1	0,6
450	1,3	5,7	11,5	4,6	0,6
500	1,5	6,4	12,8	5,1	0,7
600	1,5	7,7	15,3	6,2	0,8

Узел монтажа нагревательной секции на фланце



Примерная длина крепежной ленты на 1п/м трубы и на каждый фитинг, в зависимости от условного диаметра трубы "Dу". Минимальный шаг крепежа для трубы - 300мм.

Труба Dу, мм	Труба (1п/м), м	Фланцы, м	Задвижки, м	Насосы, м	Фильтры, м	Опоры, м
8	1	0,2	0,4	0,8	0,3	0,1
10	1	0,2	0,5	0,9	0,4	0,1
15	1	0,3	0,7	1,4	0,5	0,2
20	1,4	0,4	0,9	1,8	0,7	0,3
25	1,6	0,5	1,2	2,3	0,9	0,3
40	1,8	0,8	1,8	3,6	1,4	0,5
50	2,4	1,0	2,3	4,5	1,7	0,6
65	2,6	1,3	3,0	5,9	2,3	0,8
80	3,3	1,6	3,7	7,2	2,8	1,0
100	4	2,0	4,6	9,0	3,5	1,3
150	5,6	3,1	6,9	13,7	5,2	1,9
200	7,5	4,1	9,2	18,3	6,9	2,5
250	9,2	5,1	11,5	22,8	8,6	3,0
300	10,9	6,1	13,8	27,3	10,4	3,8
350	12,5	7,1	16,0	31,8	12,0	4,4
400	14	8,2	18,3	36,5	13,8	5,0
450	15,8	9,2	20,6	41,0	15,5	5,7
500	17,3	10,2	22,9	45,5	17,3	6,3
600	20,8	12,3	27,5	54,7	20,7	7,5

ПРИМЕЧАНИЕ

1. Для обслуживания фланцевых соединений в процессе эксплуатации, на нагревательной ленте необходимо оставлять достаточный запас в виде небольшой петли по фланцу, обеспечивая доступ к фланцевому уплотнению.
2. Для обслуживания задвижек в процессе эксплуатации, нагревательные ленты на них должны быть уложены "обратной спиралью".

Электрообогрев топливопровода длиной 1 км системой Лонг-Лайн

Общие технические характеристики

Месторасположение : Нефтяное месторождение, Архангельская обл.

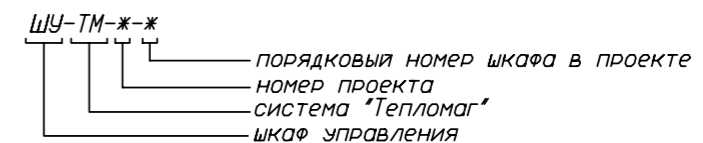
Характеристики обогреваемого объекта	
Тип трубопровода	топливопровод
Классификация зоны	взрывоопасная, В1-г
Расположение	надземное
Материал трубопровода	сталь
Продукт	дизельное топливо
Температура окружающей среды, град.С	-40...+35
Макс. технологическая температура продукта, град.С	+40
Требуемая температура поддержания на трубопроводе, град.С	+25
Пропарка, град.С	нет
Длина, м	1000
Условный диаметр, мм	150

Технические характеристики системы электрообогрева "ТЕПЛОМАГ"	
Вводное электропитание шкафа управления, В/Гц	3-380/50 TN-S
Напряжение питания нагревательных секций, В	3-380/50 IT
Номинальная мощность системы, кВт	33,40
Стартовая мощность системы, кВт	61,15
Температура поддержания, град.С	не ниже +25
Материал теплоизоляции, коэффициент теплопроводности	минеральная вата, 0,045 Вт / (м *град.С)
Толщина теплоизоляции, мм	80

Теплотехнический расчет																						
Номер трубы	Условный диаметр, мм	Длина, м	Толщина теплоизоляции, мм	Температурные параметры			Коэффициент теплопроводности теплоизоляции, Вт/(м*К)	Количество арматуры, шт				Расчетные тепловые потери, Вт/м	Тип нагревательного кабеля	Мощность нагревательного кабеля при требуемой температуре, Вт/м	Число ниток	Расход нагревательного кабеля, м/м	Мощность обогрева, Вт/м	Расход нагревательного кабеля на единицу, м				Общая длина кабеля, м
				Требуемая температура, °С	Т _{макс} *, °С	Т _{доп} *, °С		задвижки	фильтры	фланцы	опоры							задвижки	фильтры	фланцы	опоры	
T2	150	1000	80	25	205	230	0,045	0	0	0	0	32,60	LLS	33,40	1	1,00	33,40	0,00	0,00	0,00	0,00	1000,00
С коэффициентом запаса 1,05																			1050,00			

Спецификация основных изделий и оборудования		
Наименование	Обозначение	Количество
Нагревательный кабель	LLS	1050м
Питающая коробка	РТВ1007 1Б/1М	1шт.
Концевая заделка	LLS-ТК	4шт.
Сервисная коробка	РТВ1007 1М/1М	1шт.
Соединительная заделка	LLS-SK	3шт.
Концевая коробка	РТВ1007 1М/0	1шт.
Шкаф управления с регуляторами температуры РТ-590 и РТ-400	ШУ-ТМ-**-*	1шт.
Шкаф контроля с ТЕМПОРТ	ШК	1шт.
Датчик температуры	TST01	3шт.
Соединительная коробка для подключения датчика температуры	РТВ403	2шт.
Датчик температуры	ТС014	3шт.
Силовой кабель	ВББШнг 5х35	50м
Кабель управления	КВББШнг 10х1,5	225м
Кабель управления	Герда-КВК 2х2х0,5	225м

Система условных обозначений для шкафов управления



Выбор нагревательного кабеля и схемы обогрева определяется поддерживаемой температурой, величиной тепловых потерь, длиной трубопровода. Данное решение не требует силовой сопроводительной сети.

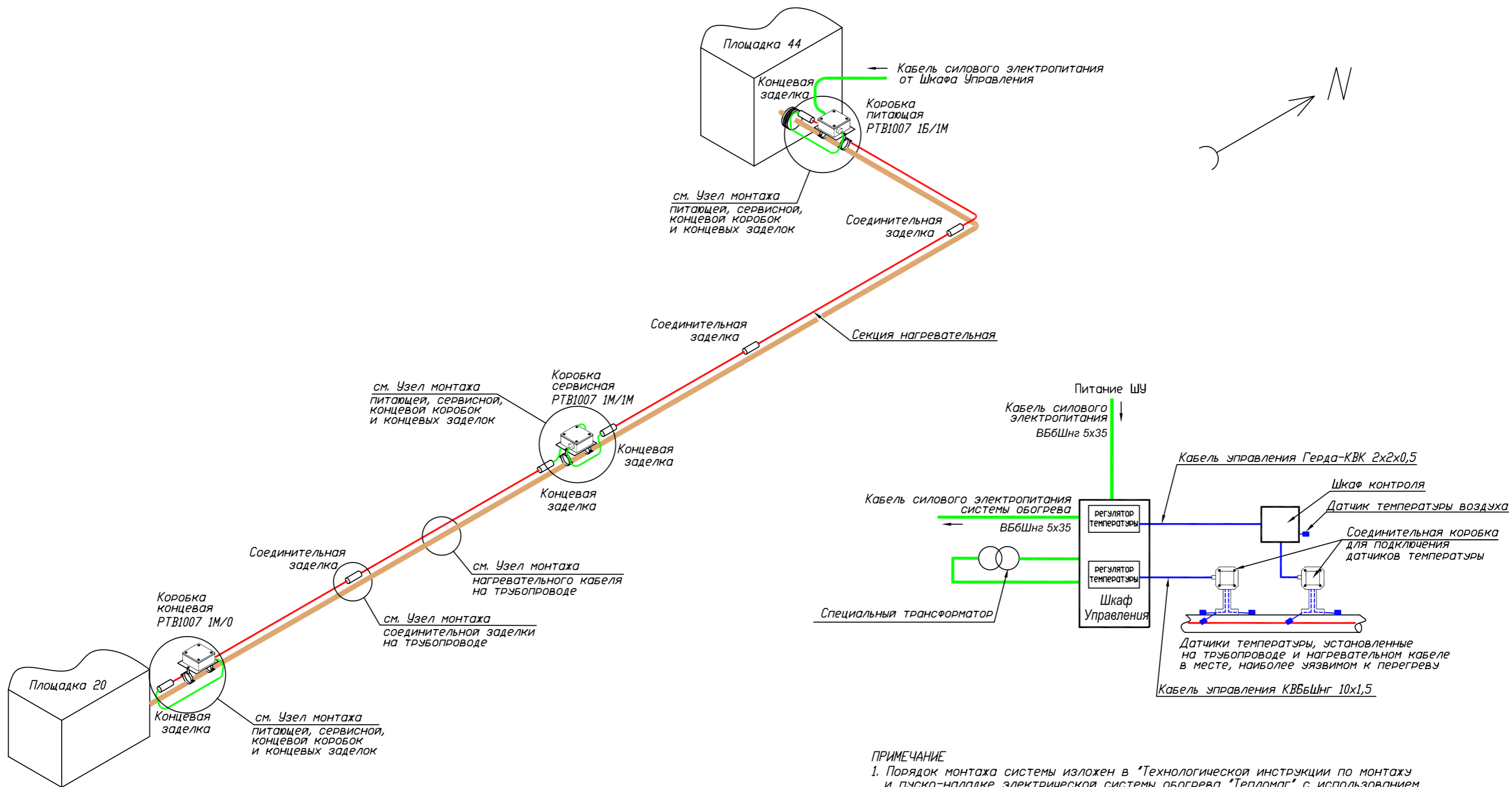
Обозначение

Т_{макс}* – Максимально допустимая температура, воздействующая на нагревательный кабель под нагрузкой

Т_{доп}* – Максимально допустимая температура, воздействующая на нагревательный кабель без нагрузки

Электрообогрев топливопровода длиной 1 км системой Лонг-Лайн

Изометрический чертеж



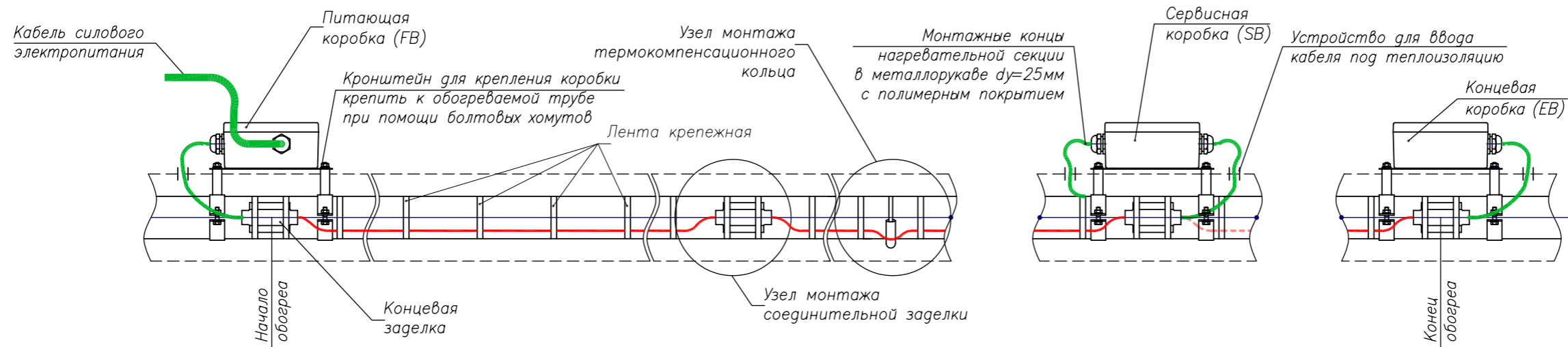
ПРИМЕЧАНИЕ

1. Порядок монтажа системы изложен в "Технологической инструкции по монтажу и пуско-наладке электрической системы обогрева "Тепломаг" с использованием нагревательного кабеля марки LLS (ЛЛС)".
2. Трубопровод должен быть изолирован минеральной ватой с теплопроводностью не более 0,045Вт/(м·град.С) при 10град.С, плотностью от 100 до 140кг/м3, толщиной 80мм для трубы Ду=150мм.
3. Минимальная температура окружающей среды при монтаже нагревательных секций -25°С; при монтаже другого электрооборудования - согласно паспортов на изделия.
4. Монтажные работы вести в соответствии с требованиями проектной документации, технологической инструкции по монтажу и ПУЭ.

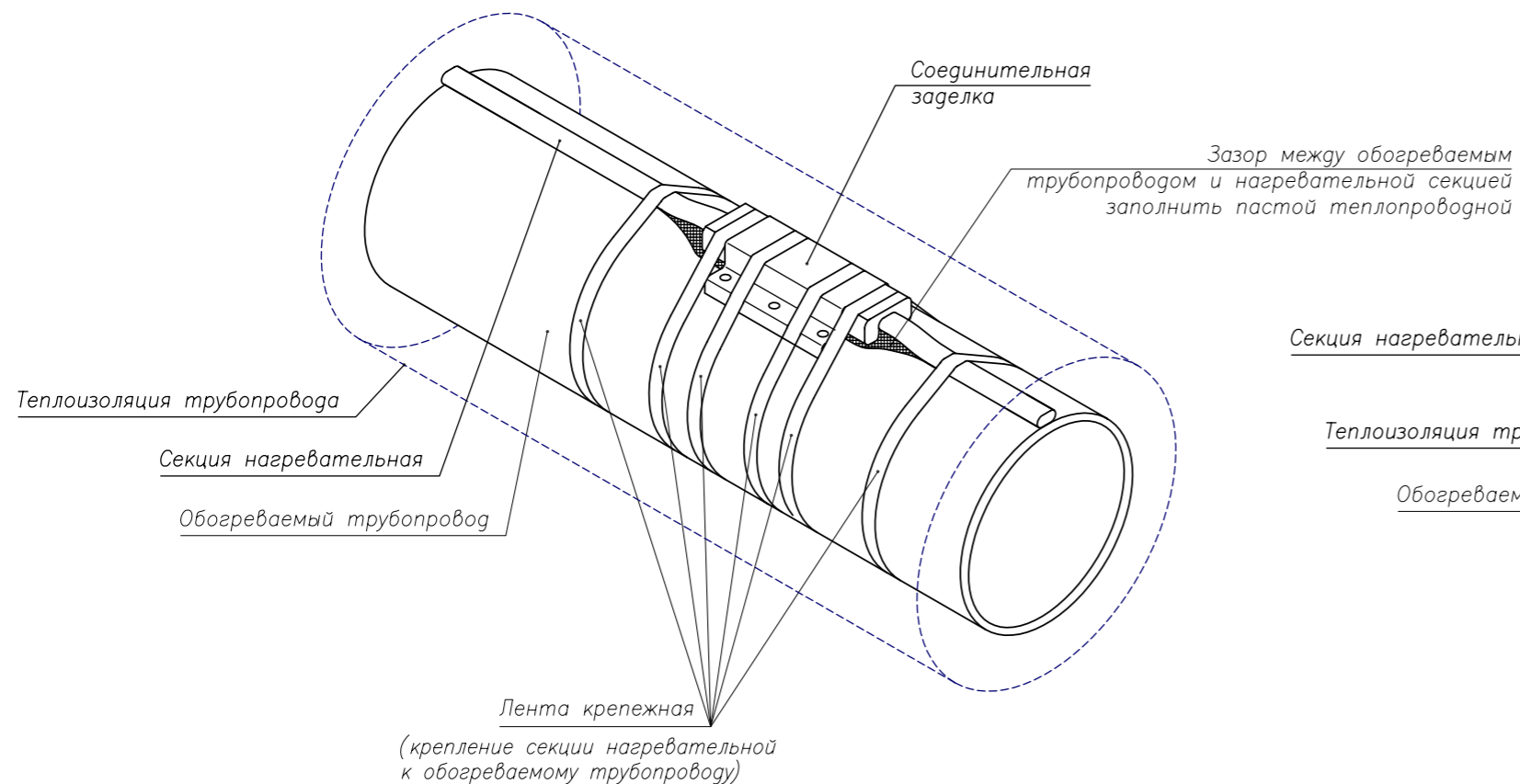
Электрообогрев топливопровода длиной 1 км системой Лонг-Лайн

Монтажный чертеж

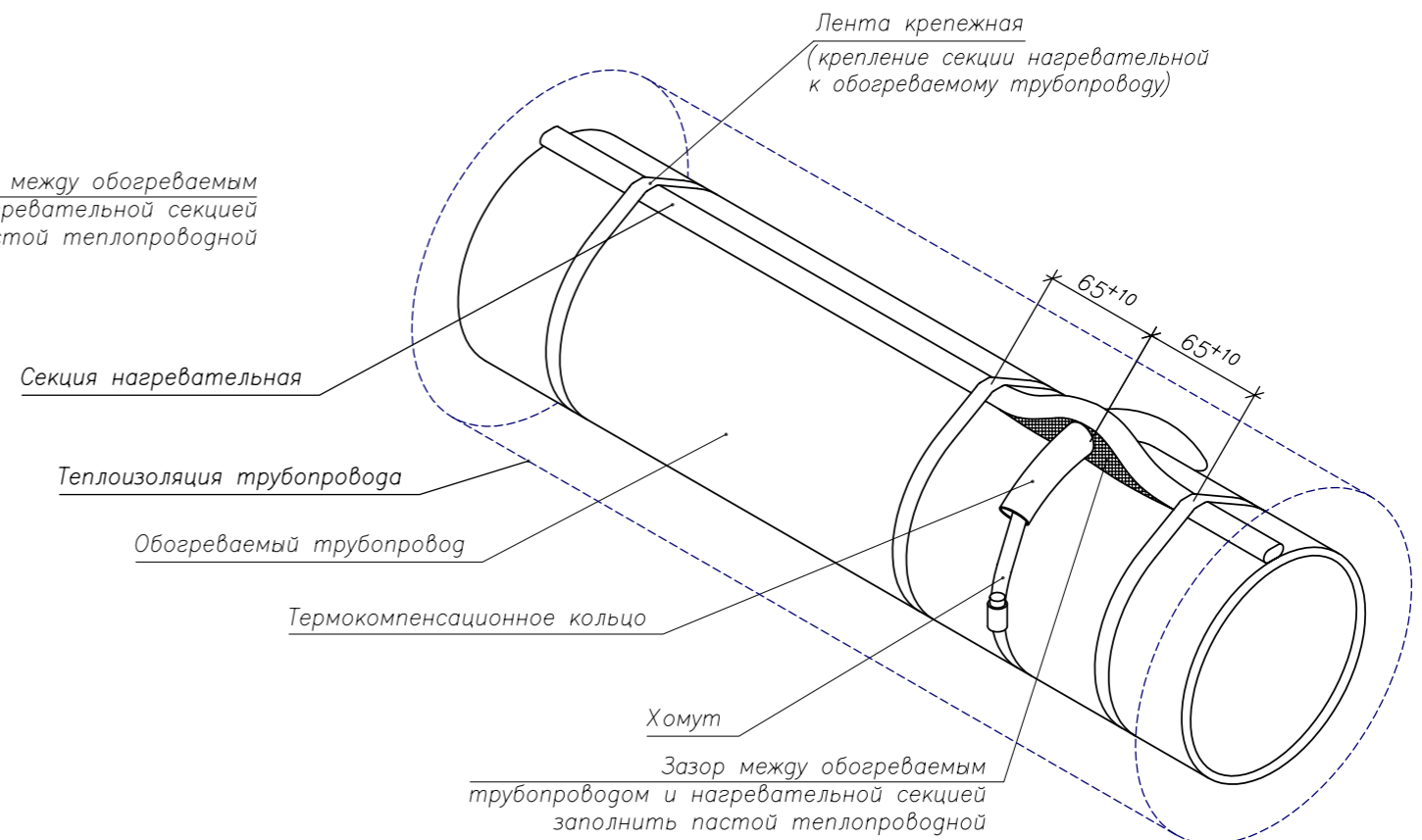
Узел монтажа питающей, сервисной, концевой коробок и концевых заделок (для одной нитки нагревательной ленты LLS)



Монтаж соединительной заделки



Монтаж термокомпенсационного кольца



Электрообогрев топливопровода длиной 1 км системой Лонг-Лайн

Монтажный чертеж

Монтаж датчика температуры на трубопроводе

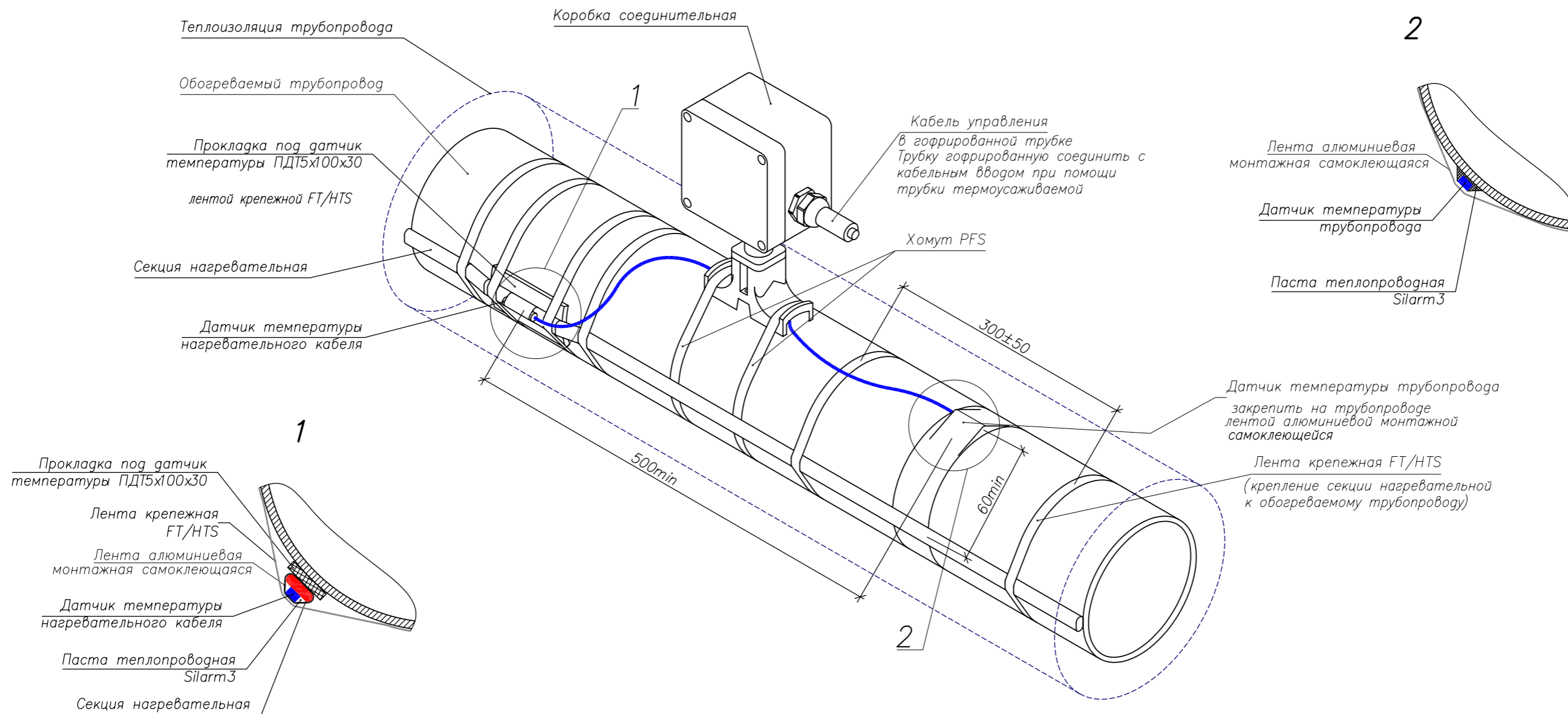
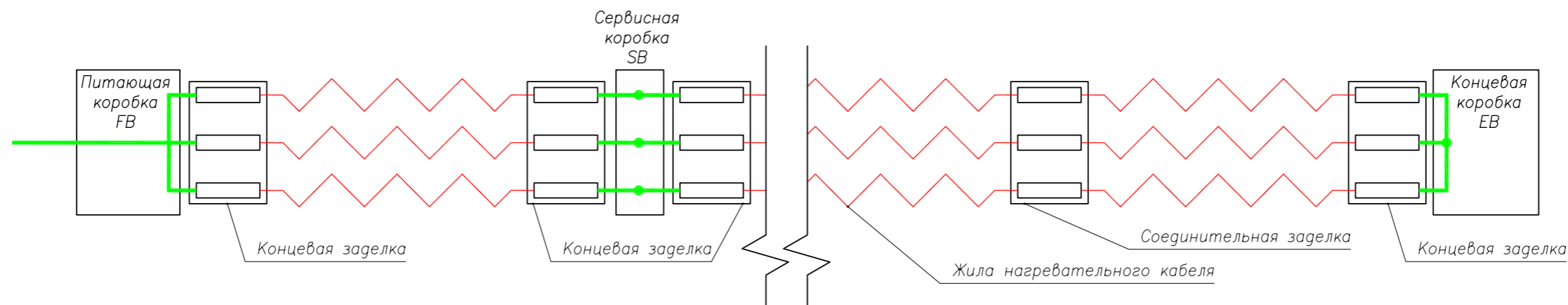
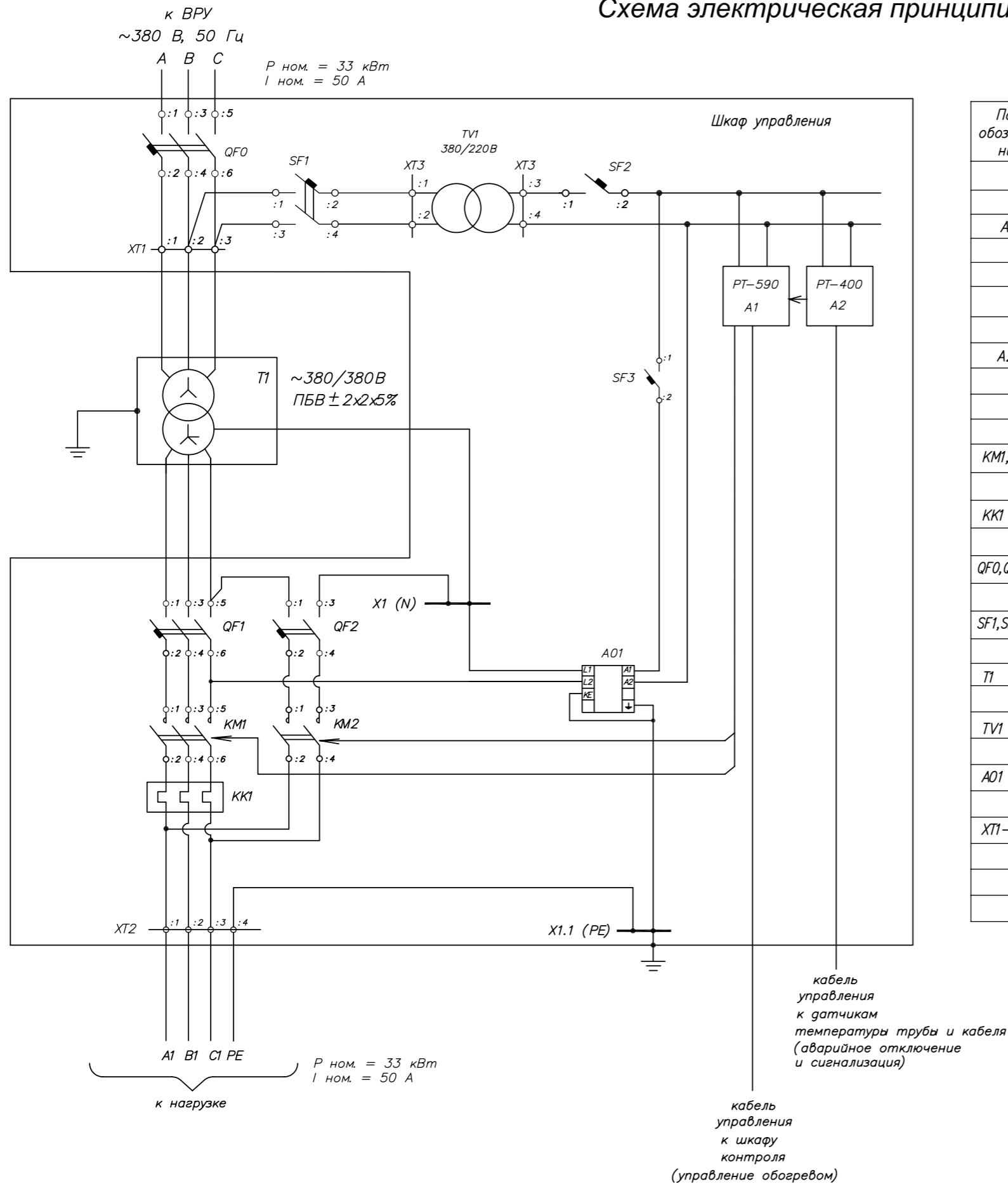


Схема соединения нагревательной ленты в питающей и концевой коробках



Электрообогрев топливопровода длиной 1 км системой Лонг-Лайн

Схема электрическая принципиальная



Перечень элементов.

Поз обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
A1	Регулятор PT-590 "Long_Line" Датчик температуры TST01-0,3-П (-55 до +60) Датчик температуры TST01-2,0-С (-55 до +125) (датчики подключаются к порту в шкафу контроля)	1 1 2	
A2	Регулятор температуры электронный PT-400 Термопреобразователь ТСО14 50М (датчики подключаются к клеммной коробке)	1 3	
KM1, KM2	Контактор силовой 100А, катушка 220В	2	
KK1	Тепловое реле	1	
QF0, QF1, QF2	Автоматический выключатель силовых цепей	3	
SF1, SF2, SF3	Автоматический выключатель цепей управления	3	
T1	Специальный разделительный трансформатор	1	
TV1	Трансформатор питания цепей управления	1	
A01	Реле контроля сопротивления изоляции	1	
XT1-XT3	Клеммник	3	

Электрообогрев водовода длиной 2,4 км методом скин-эффекта

Общие технические характеристики

Месторасположение : Нефтегазоконденсатное месторождение, республика Коми

Характеристики обогреваемого объекта	
Тип трубопровода	водовод
Класс взрывоопасной зоны	невзрывоопасная
Расположение	надземное
Материал трубопровода	сталь
Продукт	вода
Температура окружающей среды, град.С	-46... +19
Требуемая температура поддержания на трубопроводе, град.С	не ниже +5
Пропарка, град.С	не предусмотрена
Длина, м	2439
Условный диаметр, мм	150
Тип теплоизоляции труб	предварительно изолированные трубы

Технические характеристики системы электрообогрева "ТЕПЛОМАГ"	
Сечение ИРП, мм ²	10
Диаметр ИРН, мм	28x3
Максимальное напряжение питания греющей части системы, В	905
Максимальный рабочий ток системы, А	69
Активная мощность системы на 1п/м, Вт/м	21,0
Полная мощность системы на 1п/м, ВА/м	25,6
Линейное падение напряжения 1п/м, В/м	0,37
Максимальная рабочая мощность системы (полная), кВА	62,5

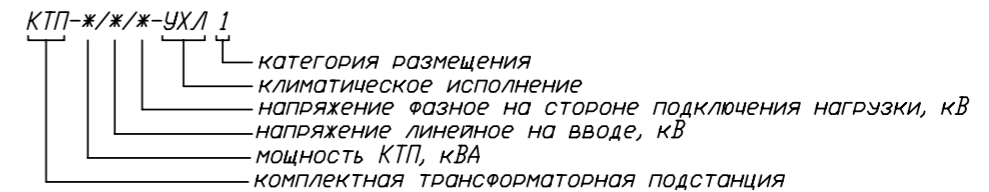
Теплотехнический расчет

Номер трубы	Условный диаметр, мм	Длина трубы, м	Толщина теплоизоляции, мм	Температурные параметры			Коэффициент теплопроводности теплоизоляции, Вт/(м*°С)	Расчетные теплопотери, Вт/м	Система обогрева	Мощность системы при расчетной температуре, Вт/м	Число ниток	Расход ИРП, ИРН, м/м	Мощность обогрева, Вт/м	Общая длина ИРП, ИРН, м
				Требуемая температура, °С	Трмакс*, °С	Тдоп*, °С								
6	150	2439	90	5	40	80	0,035	15,70	ИРСН 15000	21,00	1	1,00	21,00	2439,00
													С коэффициентом запаса 1,05	2560,00

Спецификация основных изделий и оборудования

Наименование	Обозначение	Количество
Комплектная трансформаторная подстанция (КТП) с ШУ с регулятором температуры РТ-580	КТП-120/6/0,9-УХЛ1	1шт.
Трансформатор в составе КТП	ТМГ-120/6/УХЛ 1	1шт.
Датчик температуры (м.к. L=0,1м)	TST01	1шт.
Датчик температуры (м.к. L=2м)	TST01	4шт.
Питающая коробка	ИРПК-2-28-010	1шт.
Соединительная коробка	ИРСК-2-28-010	39шт.
Концевая коробка	ИРКК-2-28-010	1шт.
Индукционно-резистивный проводник	ИРП-2-10-001	2560м
Индукционно-резистивный нагреватель	ИРН-28-3,0-002	2560м
Соединительная коробка	РТВ403	2шт.
Соединительная коробка	РТВ404	1шт.
Соединительная коробка с TEMPORТ	РТВ/TEMPORТ	1шт.
Шина системы управления	КВЭВ 2x1,5+2x0,35	100м
Силовой кабель	ВБбШв 3x35-1	
Втулка соединительная (соединение ИРН)	ВС.35x30.50.001	710шт.
Пенал	СТ.28x30.002	310шт.
Втулка предохранительная (для ИРН)	СТ.28x30.002	90шт.
Отвод ИРН	ОТВ.28.1000	30шт.
Замок для ленты крепежной		5120шт.
Лента стальная крепежная		3750м
Соединитель	ИРС	40шт.
Паста теплопроводная	Silarm 3	720кг
Мастика		27кг
Лента алюминиевая монтажная самоклеющаяся		1 рулон

Система условных обозначений для комплектных трансформаторных подстанций (для скин-обогрева)



Выбор данной системы обогрева определяется величиной тепловых потерь, большой длиной трубопровода, возможностью подать электропитание только в начале трубопровода.

Обозначение

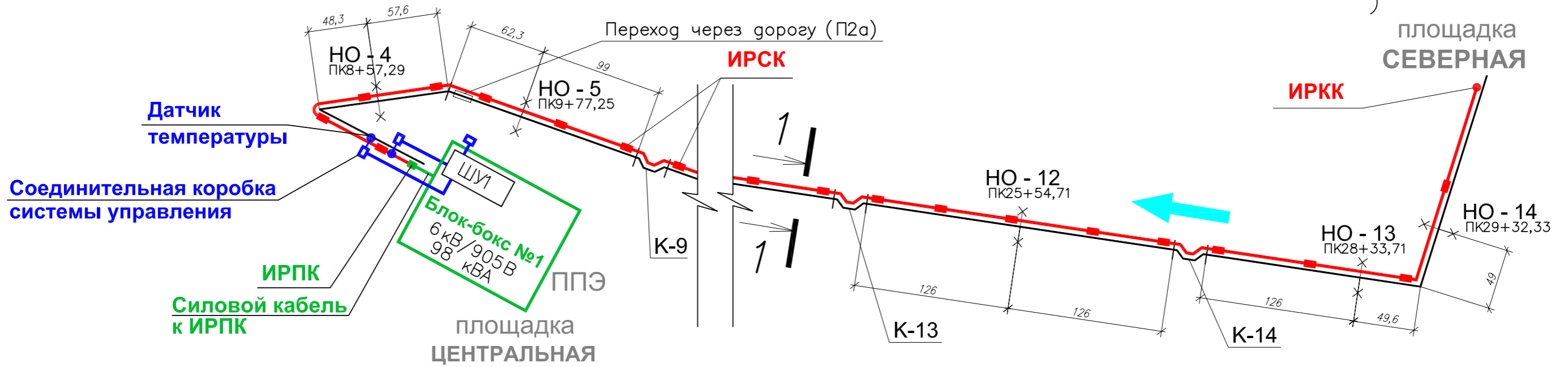
Трмаксж – Максимальная рабочая температура ИР-нагревателя, находящегося под нагрузкой

Тдопж – Максимальная допустимая температура воздействия на ИР-проводник, не находящегося под нагрузкой



Электрообогрев водовода длиной 2,4 км методом скин-эффекта

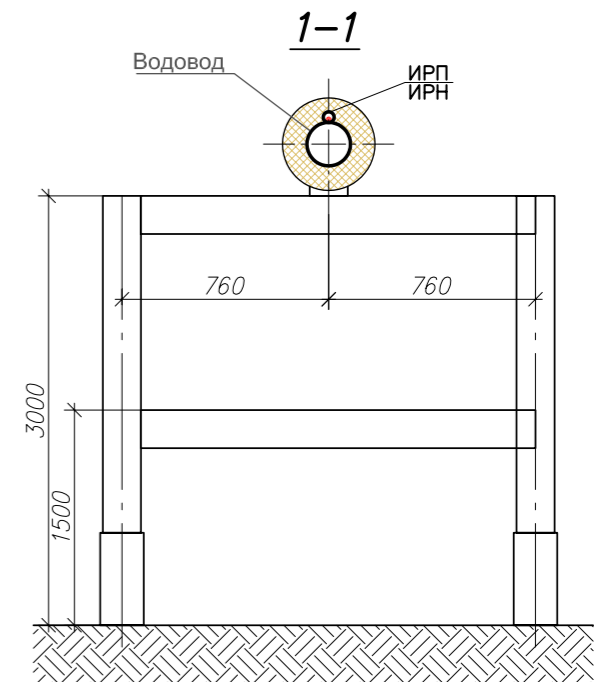
Основной чертёж



- Кабели силового электропитания и кабели управления вести раздельно (на разных полках эстакады).
- Прокладку силового электропитания от БЛОК-БОКСА 3 до коробок подачи питания ИРПК вести кабелем марки ВБ6ШВ 3х35-1.
- Датчик температуры воздуха ДТв системы управления смонтировать внутри клеммной коробки. Коробку установить снаружи БЛОК-БОКСА в месте исключающем попадание на коробку прямых солнечных лучей (северная сторона, навес, дно) и других тепловых потоков.
Кабель управления вести от шкафа управления до клеммной коробки с датчиком температуры ДТв в гофрированной пластиковой трубке по месту. Крепить скобами. В коробку и ШУ заводить через сальники.
- Датчики температуры ДТирн системы управления смонтировать на поверхности ИРН и подключить через клеммник коробки типа РТВ403 к кабелю управления МУ. Кабель вести в ШУ по эстакаде в гофр. трубке. Максимальная длина кабелей управления не должна превышать 100 м.
Коробку установить на водоводе в месте удобном для монтажа и обслуживания.
- Датчики температуры ДТтр и ДТирн системы контроля смонтировать на поверхности водовода и подключить через клеммник коробки типа РТВ403 к кабелю управления МК.
Датчик температуры воздуха ДТв системы контроля смонтировать снаружи этой же клеммной коробки и подключить через клеммник коробки типа РТВ403 к кабелю управления МК.
Кабель вести в ШУ по эстакаде в гофрированной трубке. Максимальная длина кабелей управления не должна превышать 100 м.
Коробку установить на водоводе в месте удобном для монтажа и обслуживания.
- Водовод монтируется из труб и отводов полной заводской готовности с установленным в них индукционно-резистивным нагревателем (ИРН). При монтаже водовода необходимо обеспечить заданное на чертеже расположение ИРН (сверху) и отклонение от соосности ИРН на двух смежных трубах водовода не более 3мм – в местах соединения ИРН пенами и не более 5мм – в местах соединения ИРН коробками ИРСК.
- В местах поворота водовода и в местах установки загвижек использовать отводы ИРН. Соединение ИРН (и отводов ИРН) между собой должно производиться в местах стыковки труб водовода сваркой в нахлест с использованием втулок. Не допустимо попадание внутрь нагревателя брызг металла и окалины.
Места сопряжения ИРН (патрубок ИРСК) и соединительных втулок герметизировать мастикой типа "БИТУРЕП" согласно инструкции. После монтажа соединения ИРН пространство между трубой ИРН и трубой водовода заполнить теплопроводной пастой для обеспечения надежной теплопередачи от ИРН к трубе водовода.
- Для предотвращения повреждения оболочки индукционно-резистивного проводника (ИРП) при протяжке внутри ИРН, все его внутренние стыки не должны иметь острых кромок, заусенцев, застывших брызг металла и т.д., внутренняя кромка торцов труб ИРН должна быть скруглена радиусом 1мм.
- Соединительные (протяжные) коробки ИРСК монтировать на трубопроводе в местах стыковки труб водовода в соответствии с ИНСТРУКЦИЕЙ ПО МОНТАЖУ ИРСК ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ОБОГРЕВА ИРСН-15000.
Расстояние между коробками на линейных участках должно быть около 70 метров. Места установки ИРСК на чертеже показаны условно. Места установки ИРСК уточняются при монтаже, маркируются на кожухе (на ближайшей опоре) и заносятся в исполнительный чертеж.
- Коробки ИРСК крепить к трубе водовода при помощи стальной крепежной ленты.
- Коробки ИРСК соединяются сваркой с ИРН с использованием втулок.
Не допустимо наличие на внутренней поверхности ИРСК и ИРН брызг металла, острых кромок и окалины.
- Работы по протаскиванию ИРП в ИРН должны проводиться при температуре окружающей среды не ниже -30 град. С.
- Соединение ИРП в коробках ИРСК должно выполняться специальными соединителями в соответствии с технологической картой на соединители.

Условные обозначения

ИРН	– индукционно-резистивный нагреватель
ИРП	– индукционно-резистивный проводник
ИРПК	– индукционно-резистивная питающая коробка
ИРСК	– индукционно-резистивная соединительная коробка
ИРКК	– индукционно-резистивная концевая коробка
ППЭ	– пункт подачи электропитания
БЛОК-БОКС	– блок-бокс электрообогрева
ШУ	– шкаф управления электрообогревом
М	– кабели силового электропитания
МУ	– кабели системы управления обогревом
МК	– кабели системы контроля
ДТ в	– датчик температуры окружающего воздуха
ДТ тр	– датчик температуры трубопровода
ДТ ирн	– датчик температуры индукционно-резистивного нагревателя (ИРН)



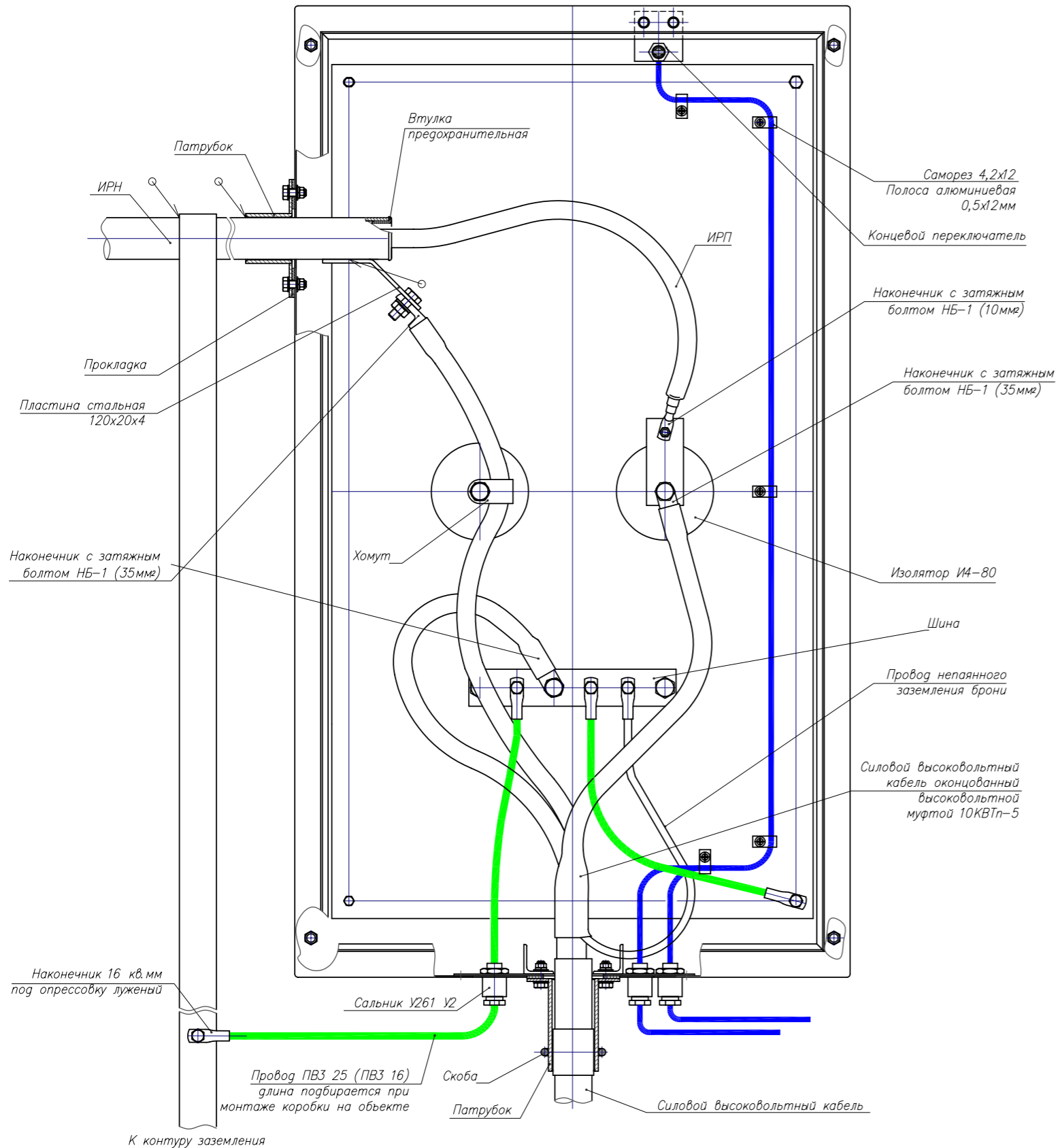
- После монтажа соединителей крышки коробок должны быть герметично закрыты (все болты затянуты).
- В коробке подачи питания (ИРПК) ИРП присоединить к фазовому проводу кабеля силового электропитания, нулевой провод кабеля присоединить к ИРН болтовыми соединениями.
ИРН присоединить сварным соединением к шине заземлителя.
- Концевая коробка (ИРКК) монтируется на трубопроводе аналогично соединительной коробке.
- В концевых коробках на ИРП монтируется концевая высоковольтная муфта и наконечник с помощью которого ИРП подсоединяется болтовым соединением к ИРН.
Концевые коробки (ИРКК) должны быть заземлены.
- После монтажа ИРН и коробок ИРСК на их наружную поверхность нанести защитное покрытие (места стыков).
Операция выполняется заказчиком вместе с окраской трубопровода. После этого место стыка теплоизолировать и закрыть защитным кожухом.
- В зоне установки концевой коробки ИРКК теплоизоляцию и защитный кожух смонтировать таким образом, чтобы обеспечить доступ для обслуживания концевой коробки в процессе эксплуатации (съемный люк или передвижная муфта на защитном кожухе).
- После окончания монтажных работ на поверхность защитного кожуха нанести маркировку "ЭЛЕКТРООБОГРЕВ" в соответствии с требованиями ПУЭ.
- Монтажные работы вести в соответствии с требованиями проектной документации, технологической инструкции по монтажу и ПУЭ.

Электрообогрев водовода длиной 2,4 км методом скин-эффекта

Монтажный чертеж

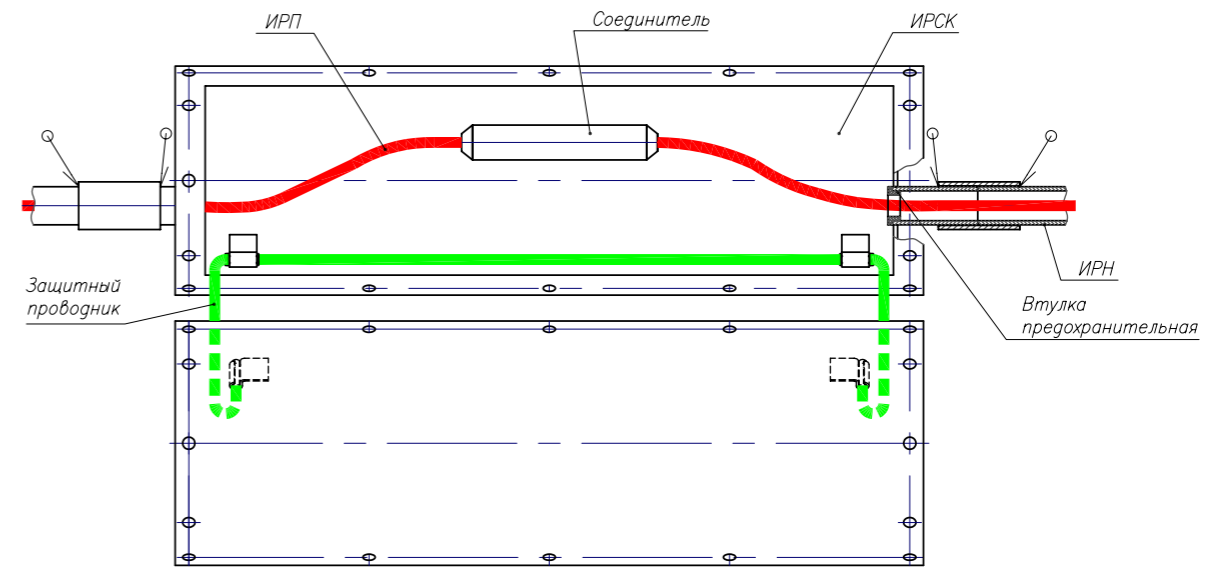
Монтаж участков ИР проводника в коробке ИРПК

(вид спереди на коробку без крышки)



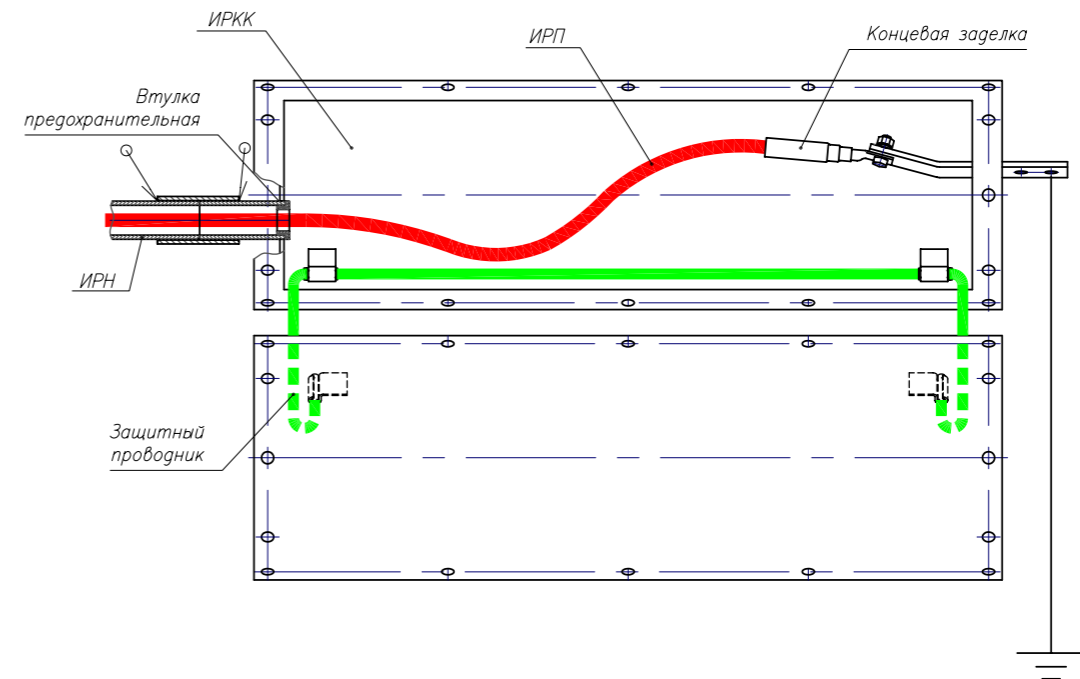
Монтаж участков ИР проводника в коробке ИРСК

(вид сверху на коробку со сдвинутой крышкой)



Монтаж ИР проводника в концевой коробке ИРКК

(вид сверху на коробку со сдвинутой крышкой)

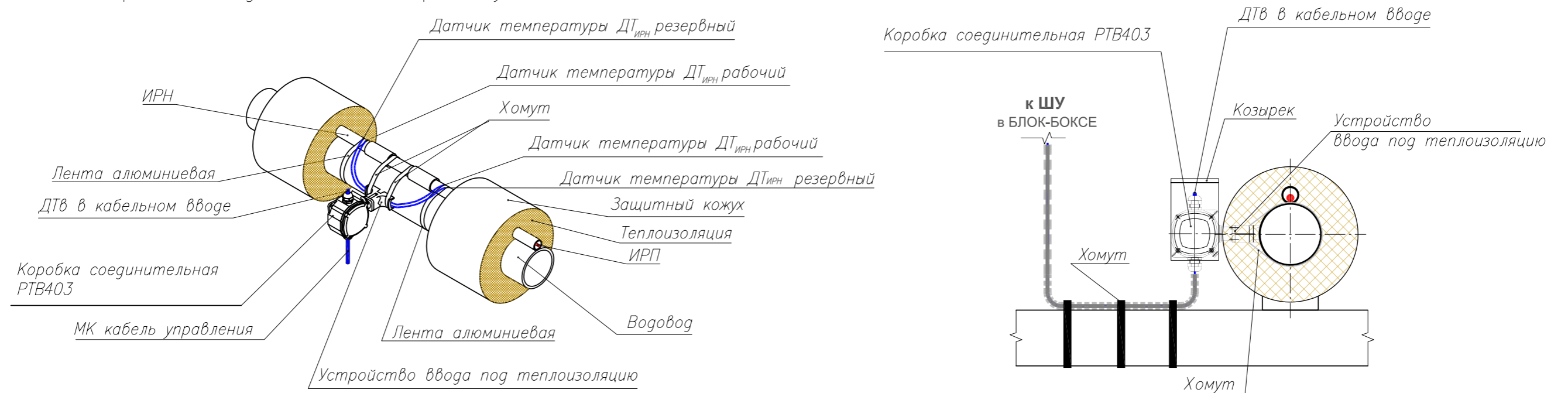


Электрообогрев водовода длиной 2,4 км методом скин-эффекта

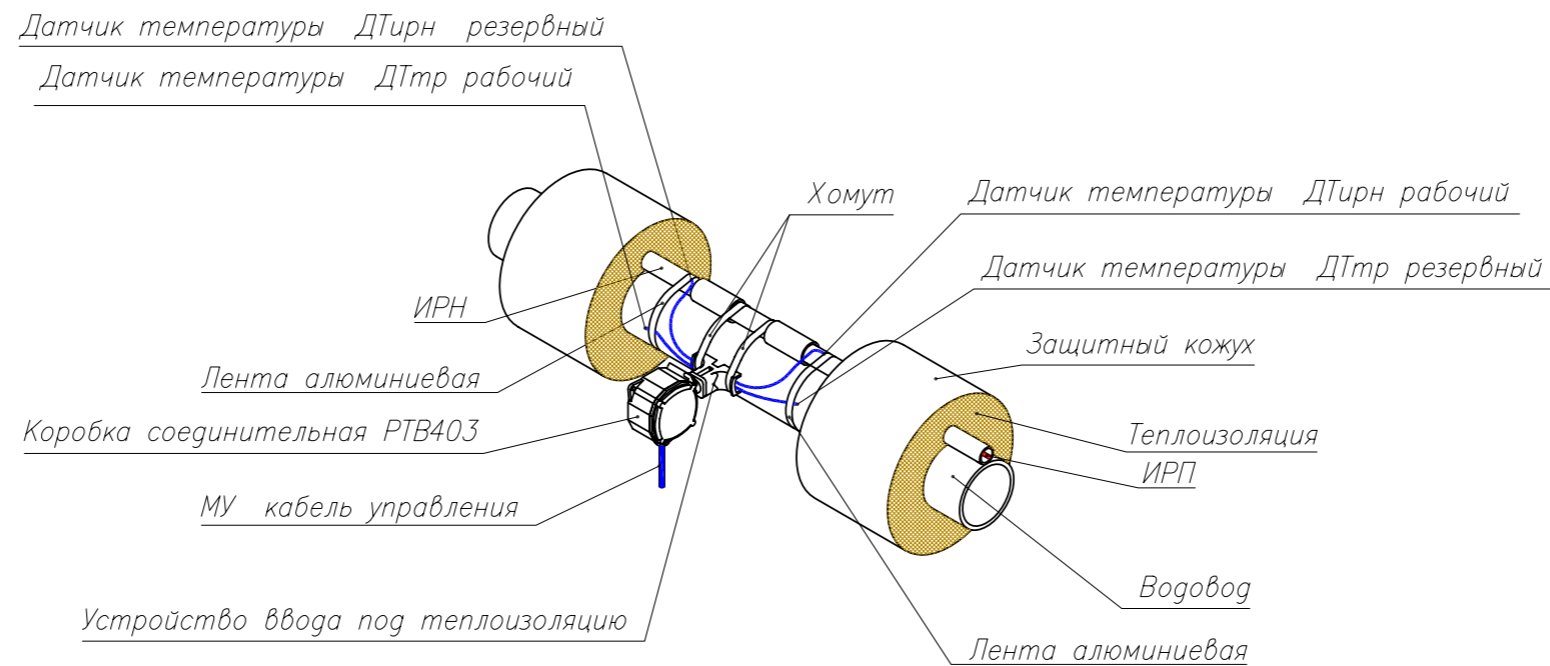
Монтажный чертеж

Монтаж датчиков температуры системы контроля

Козырек на соединительной коробке условно не показан



Монтаж датчиков температуры системы управления

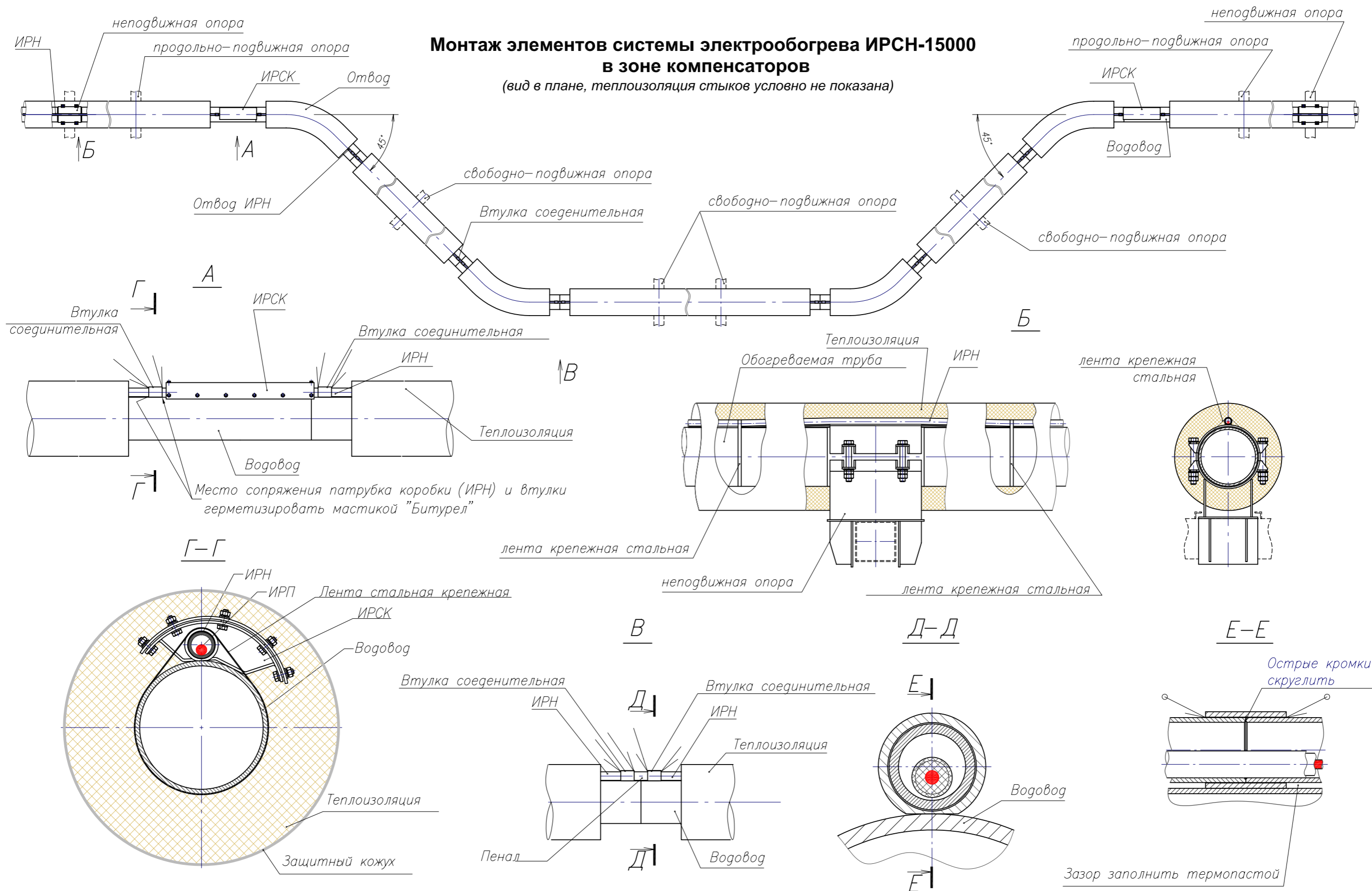


Электрообогрев водовода длиной 2,4 км методом скин-эффекта

Электрообогрев отдельных узлов

Монтаж элементов системы электрообогрева ИРСН-15000 в зоне компенсаторов

(вид в плане, теплоизоляция стыков условно не показана)



Электрообогрев горизонтального резервуара саморегулирующимися кабелями

Общие технические характеристики

Месторасположение : Южно – Шапкинское месторождение, республика Коми

Характеристики обогреваемого объекта	
Тип резервуара	горизонтальный резервуар
Классификация зоны	взрывоопасная, В-1г
Расположение	надземное
Материал резервуара	сталь
Продукт	дизельное топливо
Температура окружающей среды, град.С	-46...+30
Макс. технологическая температура продукта, град.С	+40
Требуемая температура поддержания на резервуаре, град.С	+10
Пропарка, град.С	нет
Длина, мм	4300
Диаметр, мм	2800

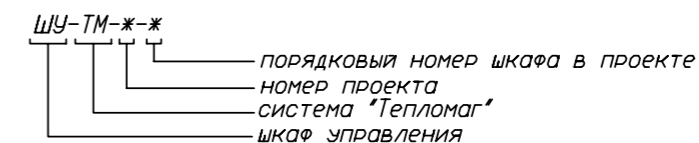
Технические характеристики системы электрообогрева "ТЕПЛОМАГ"	
Вводное электропитание шкафа управления, В/Гц	3-380/50 TN-S
Напряжение питания нагревательных секций, В	220
Номинальная мощность системы, кВт	1,8
Стартовая мощность системы, кВт	5,0
Температура поддержания, град.С	не ниже +10
Материал теплоизоляции, коэффициент теплопроводности	минеральная вата, 0,05 Вт / (м *град.С)
Толщина теплоизоляции, мм	100

Теплотехнический расчет														
Номер резервуара	Диаметр, мм	Длина, мм	Толщина теплоизоляции, мм	Температурные параметры			Коэффициент теплопроводности теплоизоляции, Вт/(м*°С)	Расчетные теплопотери, Вт	Тип нагревательной ленты	Мощность нагревательной ленты при расчетной температуре, Вт/м	Число витков, шт	Шаг укладки, мм	Мощность обогрева, Вт	Общая длина кабеля, м
				Требуемая температура, °С	Т _{макс*} , °С	Т _{доп*} , °С								
T25	2800	4300	100	10	65	85	0,05	1726,0	25НТР2-ВР	23,75	8,00	268,00	1733,80	73,00
													С коэффициентом запаса 1,02	74,50

Спецификация основных изделий и оборудования		
Наименование	Обозначение	Количество
Нагревательная лента	25НТР2-ВР	74,5м
Соединительная коробка	РТВ401	1шт.
Шкаф управления с регулятором температуры РТ-400	ШУ-ТМ-**-*	1шт.
Датчик температуры	ТС014	2шт.
Соединительная коробка для подключения датчиков температуры	РТВ403	1шт.
Силовой кабель	ВБ6Шнг 5х4	50м
Кабель управления	КВБ6Шнг 3х1,5	100м

Схема шкафа управления выполнена по аналогии со схемой, показанной на листе 12.

Система условных обозначений для шкафов управления



Выбор нагревательной ленты определяется поддерживаемой температурой и величиной тепловых потерь

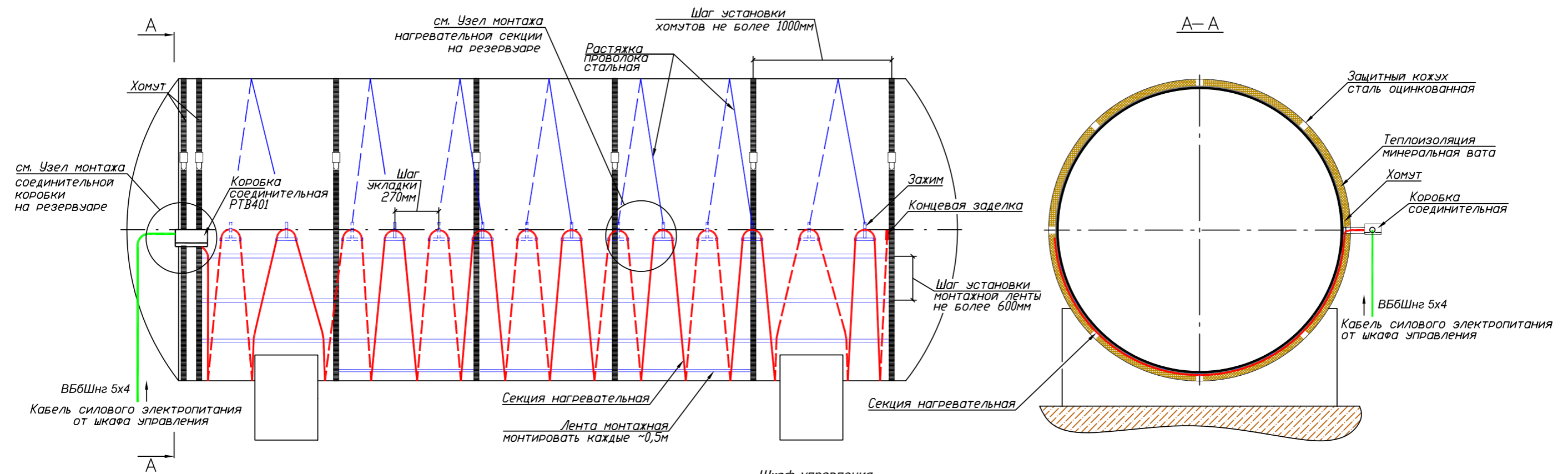
Обозначение

Т_{максж} – Максимально допустимая температура, воздействующая на нагревательные ленты под нагрузкой

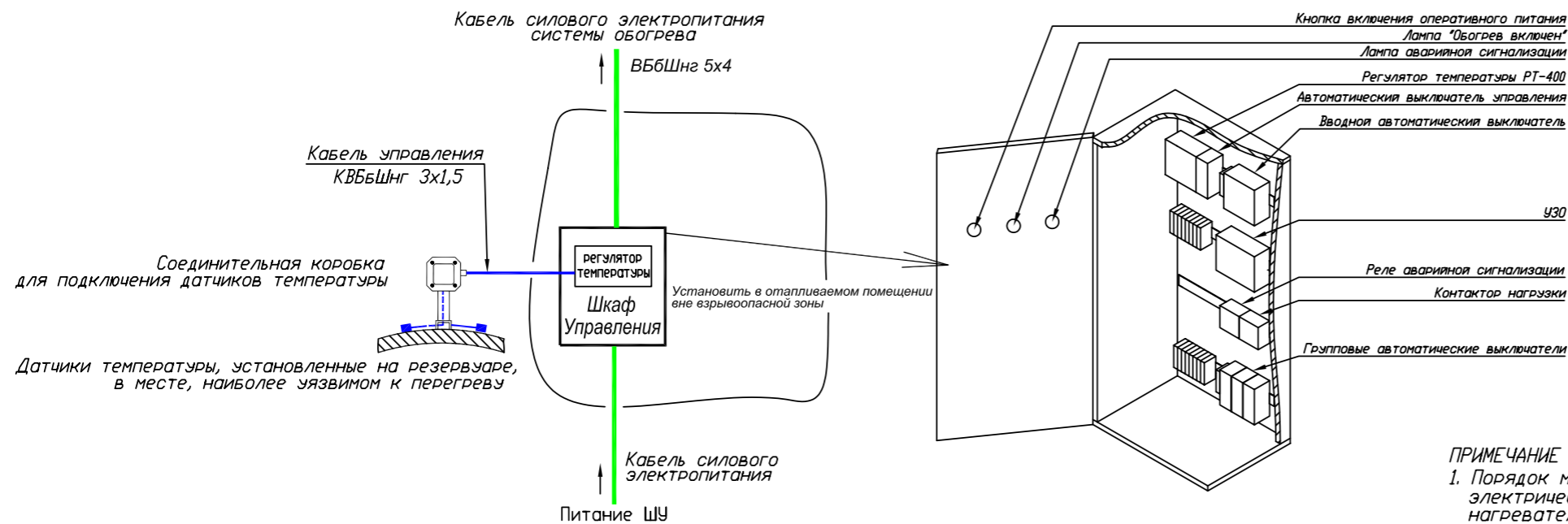
Т_{допж} – Максимально допустимая температура, воздействующая на нагревательные ленты без нагрузки

Электрообогрев горизонтального резервуара саморегулирующимися кабелями

Основной чертеж



Шкаф управления



ПРИМЕЧАНИЕ

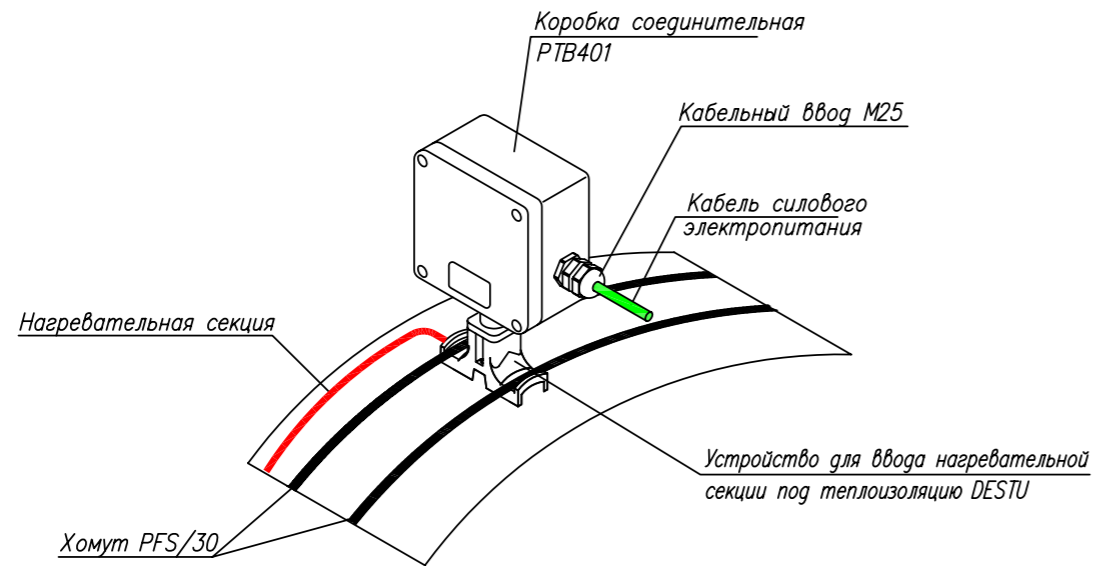
1. Порядок монтажа системы изложен в "Технологической инструкции. Монтаж электрической системы обогрева "Тепломат" с использованием саморегулирующихся нагревательных лент".
2. Резервуар должен быть изолирован минеральной ватой с теплопроводностью не более 0,05Вт/(м*°С) при 10°С, плотностью от 100 до 140кг/м³, толщиной 100мм.
3. Минимальная температура окружающей среды при монтаже нагревательных секция -40°С (при этом рекомендуемый радиус однократного изгиба должен быть не менее 105мм); при монтаже другого электрооборудования - согласно паспортов на изделия.
4. Монтажные работы вести в соответствии с требованиями проектной документации, технологической инструкции по монтажу и ПУЭ.

Электрообогрев горизонтального резервуара саморегулирующимися кабелями

Монтажный чертеж

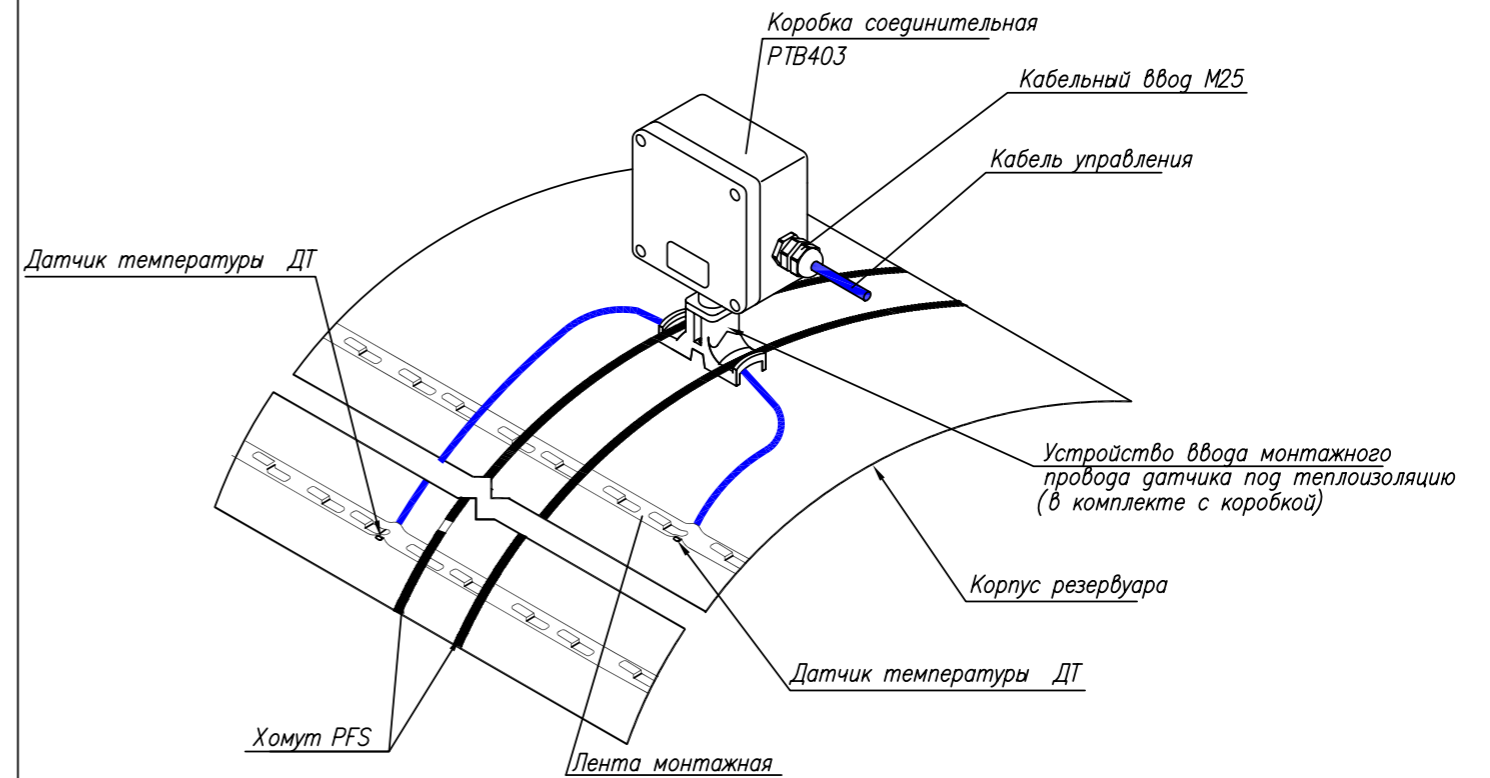
Узел монтажа соединительной коробки на резервуаре

Подача питания на одну нагревательную секцию
Теплоизоляция условно не показана

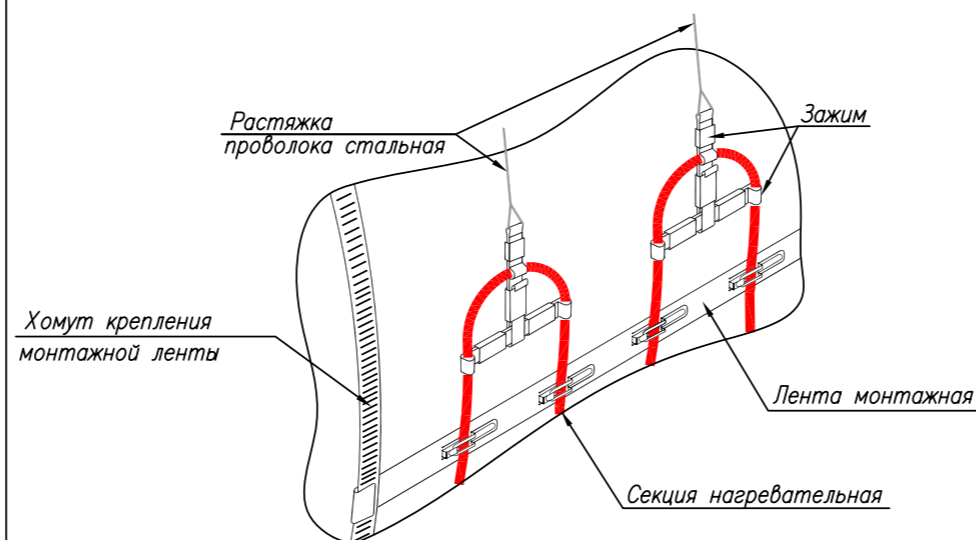


Узел монтажа датчиков температуры на резервуаре

Теплоизоляция условно не показана



Узел монтажа нагревательной секции на резервуаре



Электрообогрев вертикального резервуара саморегулирующимися кабелями

Общие технические характеристики

Месторасположение : Сенюманская залежь, Берегового месторождения, Тюменская область

Характеристики обогреваемого объекта	
Тип резервуара	Вертикальный резервуар
Классификация зоны	невзрывоопасная
Расположение	надземное
Материал резервуара	сталь
Продукт	вода
Температура окружающей среды, град.С	-46...+18
Требуемая температура поддержания на резервуаре, град.С	+10
Пропарка, град.С	нет
Высота, мм	9070
Диаметр, мм	8530

Технические характеристики электрической системы обогрева "ТЕПЛОМАГ"	
Вводное электропитание шкафа управления, В/Гц	3-380/50 TN-S
Напряжение питания нагревательных секций, В	220
Номинальная мощность системы, кВт	14,4
Стартовая мощность системы, кВт	19,8
Температура поддержания, град.С	не ниже +10
Материал теплоизоляции, коэффициент теплопроводности	минеральная вата, 0,05 Вт / (м *град.С)
Толщина теплоизоляции, мм	80

Теплотехнический расчет

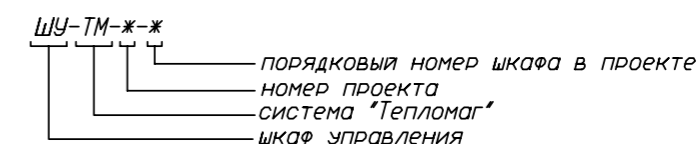
Номер резервуара	Диаметр, мм	Длина, мм	Толщина теплоизоляции, мм	Температурные параметры			Коэффициент теплопроводности теплоизоляции, Вт/(м*°С)	Расчетные тепловые потери, Вт	Тип нагревательной ленты	Мощность нагревательной ленты при расчетной температуре, Вт/м	Число витков, шт	Шаг укладки, мм	Мощность обогрева, Вт	Общая длина кабеля, м
				Требуемая температура, °С	Т _{макс} *, °С	Т _{доп} *, °С								
E400	8530	9070	80	10	65	85	0,05	13956,00	33НТР2-ВТ	31,00	17,00	150,00	14105,00	455,00
С коэффициентом запаса 1,02													464,00	

Спецификация основных изделий и оборудования

Наименование	Обозначение	Количество
Нагревательный кабель	33НТР2-ВТ	464м
Соединительная коробка	РТВ402	3шт.
Соединительная коробка	РТВ1005	1шт.
Шкаф управления с регулятором температуры РТ-400	ЩУ-ТМ-**-*	1шт.
Датчик температуры	ТС014	1шт.
Соединительная коробка для подключения датчика температуры	РТВ404	1шт.
Силовой кабель	ВВГ 5x6	50м
Силовой кабель	ВВГ 5x4	15м
Кабель управления	КВВГ 3x1,5	55м

Схема шкафа управления выполнена аналогично схеме, показанной на листе 12.

Система условных обозначений для шкафов управления



Выбор нагревательной ленты определяется поддерживаемой температурой и величиной тепловых потерь

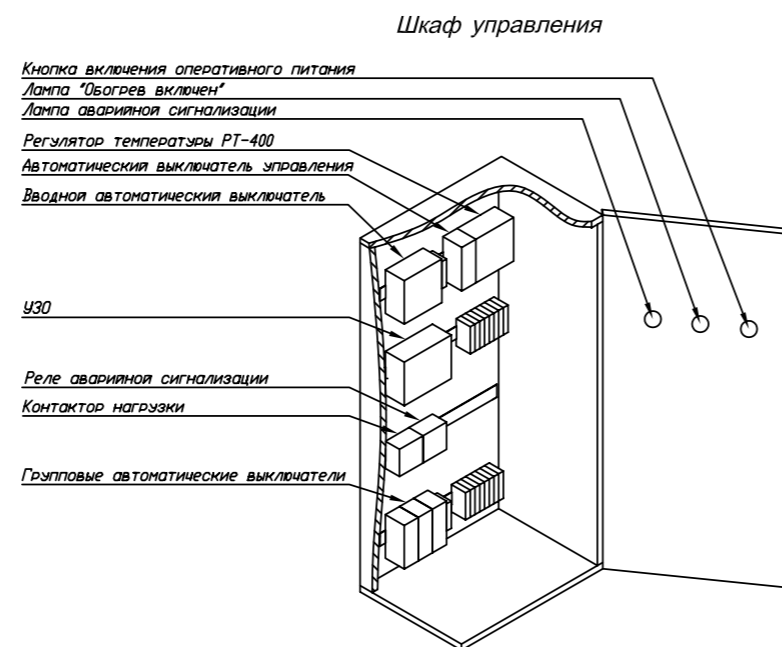
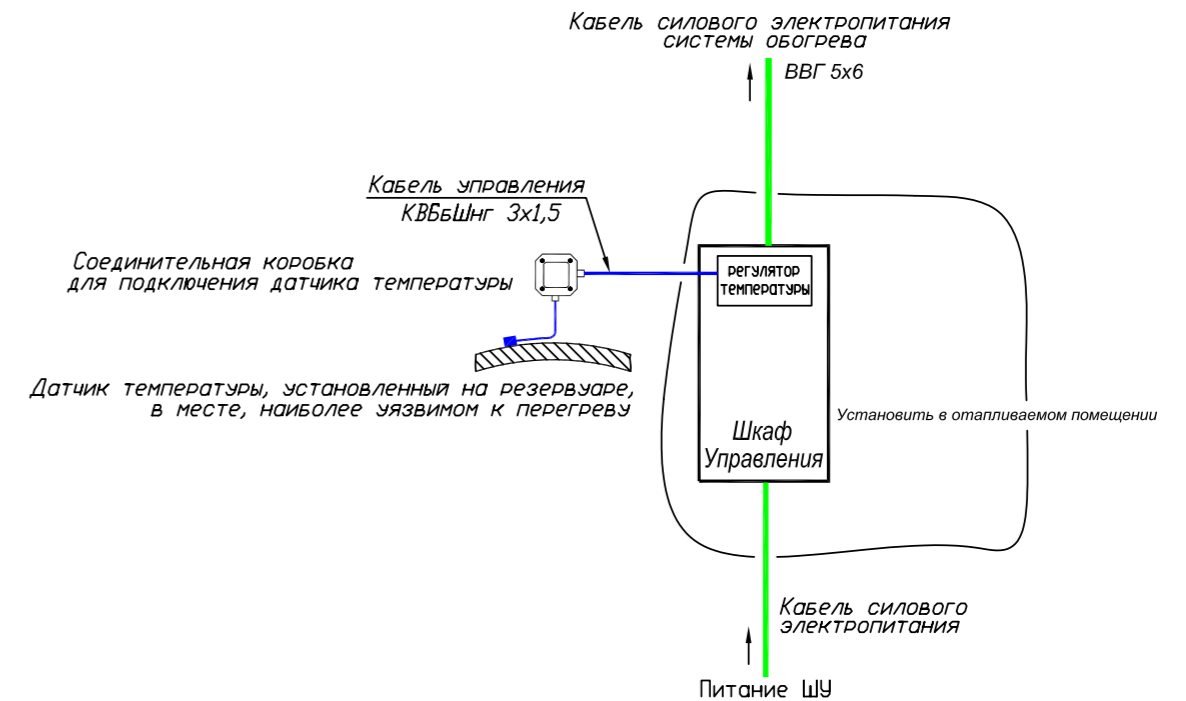
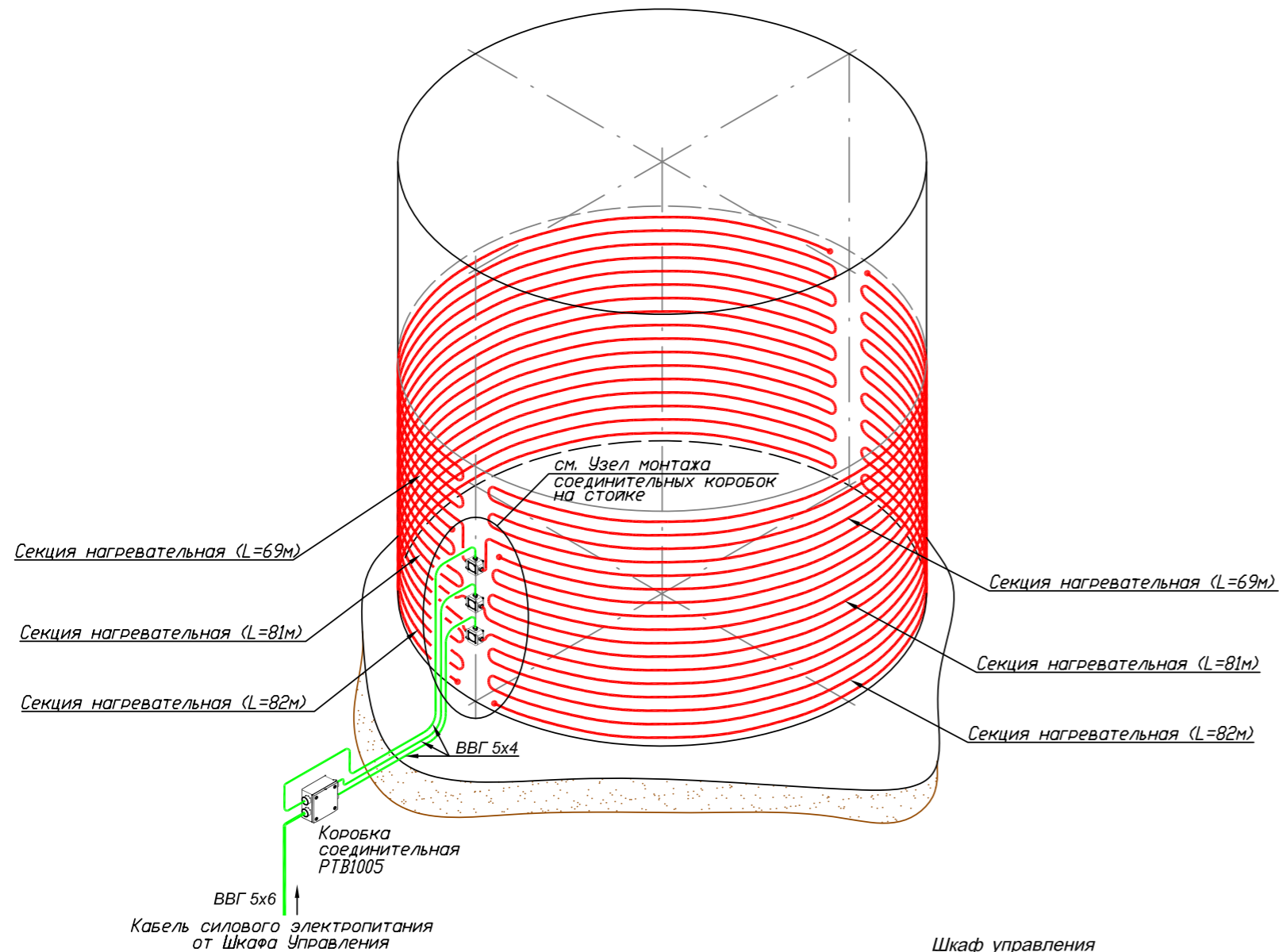
Обозначение

Т_{макс}ж — Максимально допустимая температура, воздействующая на нагревательные ленты под нагрузкой

Т_{доп}ж — Максимально допустимая температура, воздействующая на нагревательные ленты без нагрузки

Электрообогрев вертикального резервуара саморегулирующимися кабелями

Изометрический чертеж

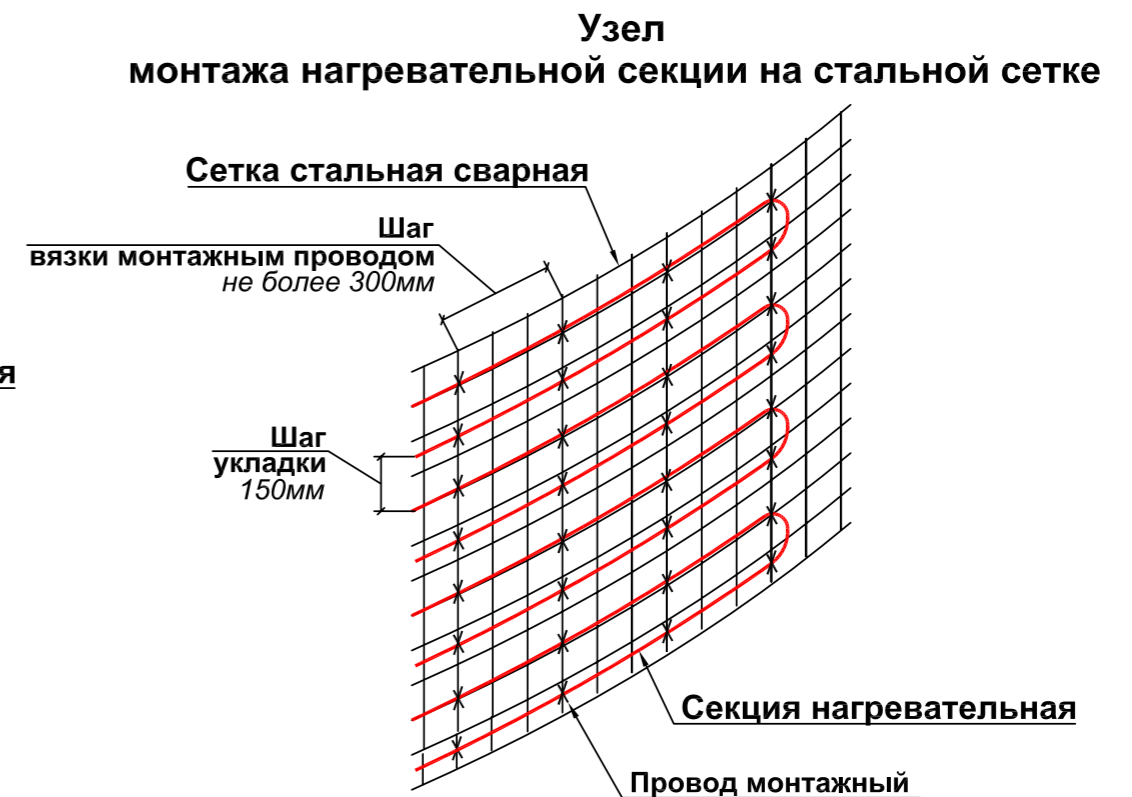
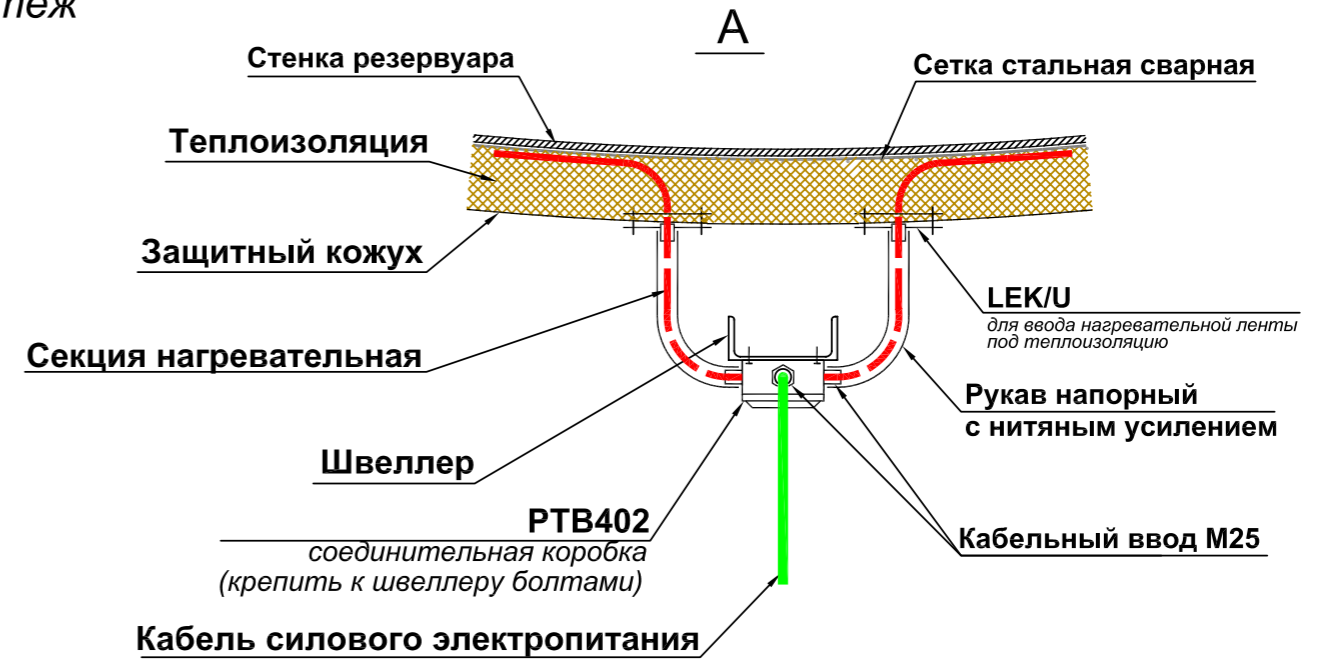
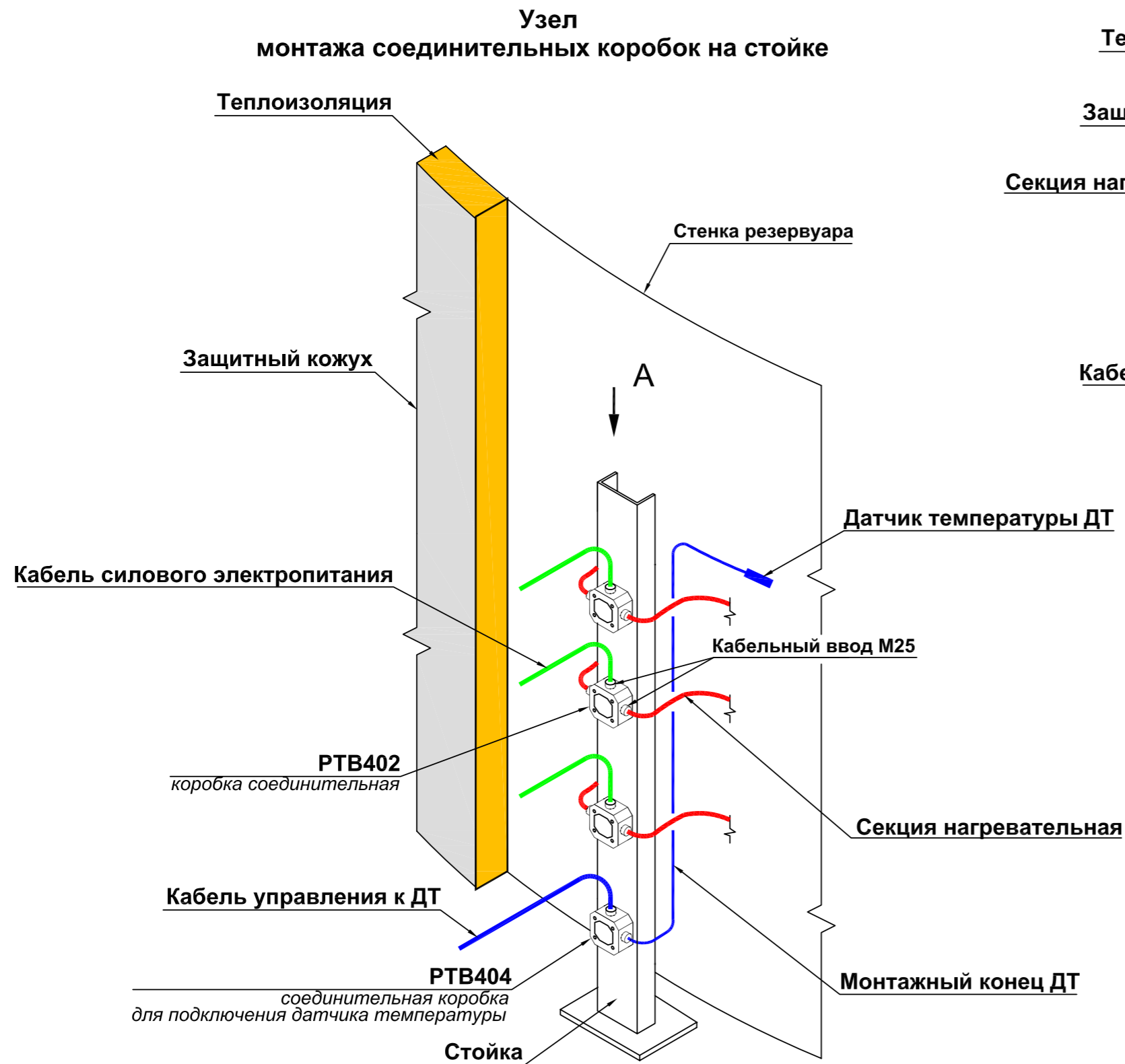


ПРИМЕЧАНИЕ

1. Порядок монтажа системы изложен в "Технологической инструкции. Монтаж электрической системы обогрева "Тепломаг" с использованием саморегулирующихся нагревательных лент".
2. Резервуар должен быть изолирован минеральной ватой с теплопроводностью не более 0,05Вт/(м*°С) при 10°С, плотностью от 100 до 140кг/м³, толщиной 80мм.
3. Минимальная температура окружающей среды при монтаже нагревательных секций -40°С (при этом рекомендуемый радиус однократного изгиба должен быть не менее 105мм); при монтаже другого электрооборудования - согласно паспортов на изделия.
4. Монтажные работы вести в соответствии с требованиями проектной документации, технологической инструкции по монтажу и ПУЭ.

Электрообогрев вертикального резервуара саморегулирующимися кабелями

Монтажный чертеж



ПРИМЕЧАНИЕ.
1. Допускается отклонение от расчетного шага укладки ± 15 мм.

Электрообогрев вертикального резервуара саморегулирующимися кабелями

Монтажный чертеж

Узел монтажа стальной сварной сетки на резервуаре



Узел соединения и натяжения сеток на резервуаре



Электрообогрев мазутопровода среднетемпературным резистивным кабелем

Общие технические характеристики

Месторасположение : г. Кировск

Характеристики обогреваемого объекта	
Тип трубопровода	мазутопровод
Классификация зоны	взрывоопасная, В-1г
Расположение	надземное
Материал трубопровода	сталь
Продукт	мазут
Температура окружающей среды, град.С	-20...+25
Требуемая температура поддержания на трубопроводе, град.С	+70
Пропарка, град.С	+150
Длина, м	500
Диаметр, мм	108

Технические характеристики системы электрообогрева "ТЕПЛОМАГ"	
Вводное электропитание шкафа управления, В/Гц	3-380/50 TN-S
Напряжение питания нагревательных секций, В	380
Номинальная мощность системы, кВт	17,87
Стартовая мощность системы, кВт	21,51
Температура поддержания, град.С	не ниже +70
Материал теплоизоляции, коэффициент теплопроводности	пенополиуретан, 0,0375 Вт / (м *град.С)
Толщина теплоизоляции, мм	100

Теплотехнический расчет

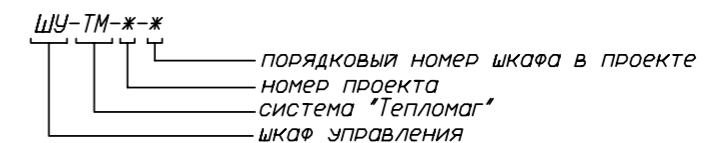
Наименование трубопровода	Диаметр, мм	Длина, м	Температурные параметры, С			Расчетные теплопотери, Вт/м	Схема соединения	Марка кабеля	Мощность кабеля, Вт/м	Число ниток	Мощность обогрева, Вт/м	Расход кабеля на единицу, м			Кол-во точек запитки	Стартовый ток секции, А	Ток секции (горячее состояние), А	Мощность холодного старта, кВт	Мощность горячая, кВт	Длина секции, м	Макс. температура, С	Общая длина кабеля, м
			Требуемая	Окр. среды мин.	Температура пропарки							Задвижка	Фланец	Опора								
мазутопровод	108	500	70	-20	150	25,10	Звезда	СНФ-11R9	11,57	3	34,71	1,4	0,00	0,3	1	32,67	27,16	21,51	17,87	515	86,82	1545

Спецификация основных изделий и оборудования

Наименование	Обозначение	Количество
Нагревательный кабель	СНФ-11R9	1545м
Установочный кабель ("холодный конец")	СНФ-02R9	6м
Соединительная коробка (питающая)	РТВ405	1шт.
Соединительная коробка (концевая)	РТВ405	1шт.
Соединитель (нагр. кабель-нагр. кабель)		9шт.
Соединитель (нагр. кабель-уст. кабель)		6шт.
Шкаф управления с регулятором температуры РТ-400	ШУ-ТМ-*. *	1шт.
Датчик температуры	ТС014	3шт.
Соединительная коробка для подключения датчика температуры	РТВ403	1шт.
Силовой кабель	ВББШнг 5х6	100м
Кабель управления	КВББШнг 10х1,5	100м

Схема шкафа управления выполнена по аналогии со схемой, показанной на листе 12.

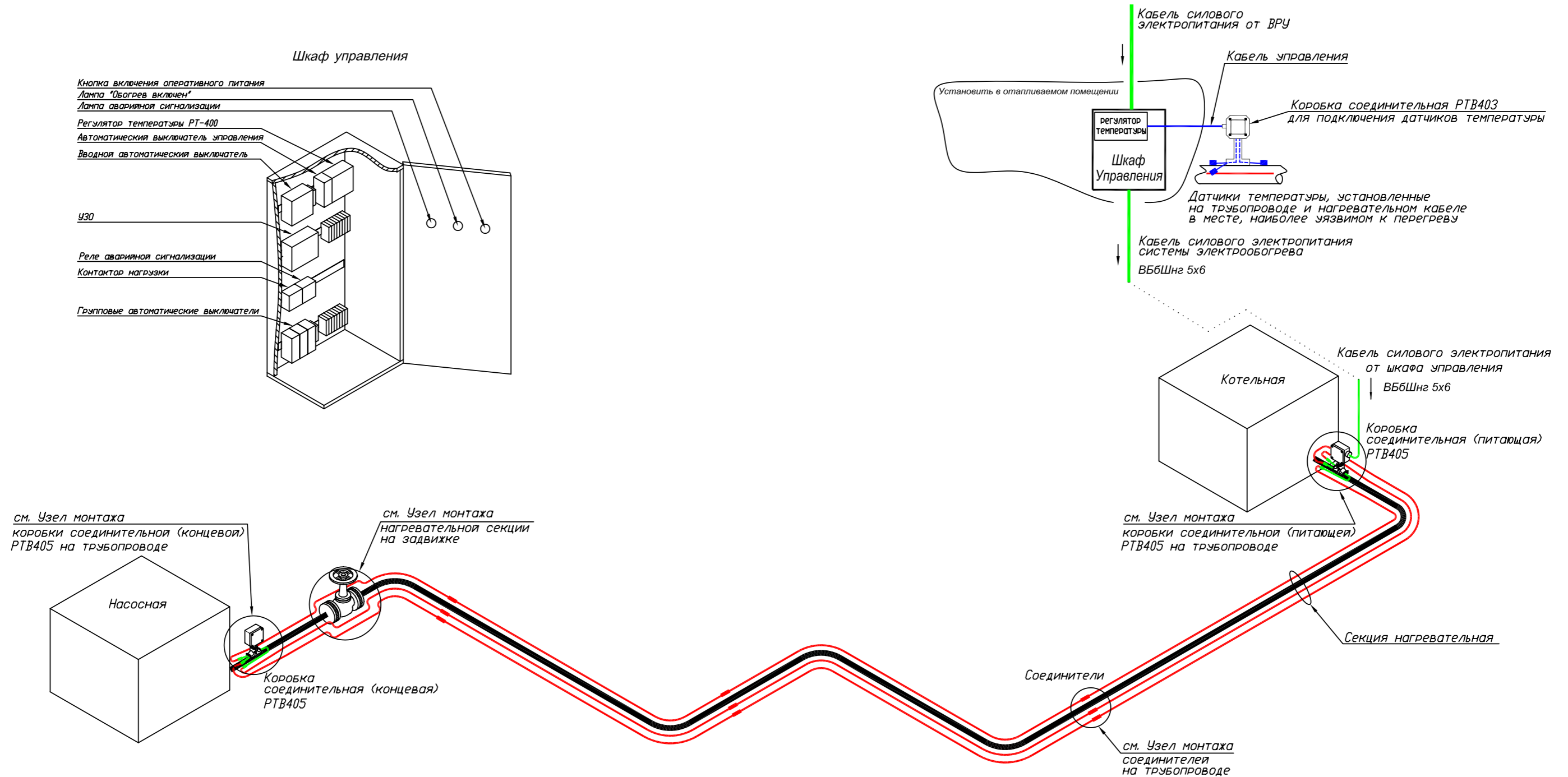
Система условных обозначений для шкафов управления



Выбор нагревательного кабеля определяется желанием Заказчика минимизировать количество точек запитки и температурными параметрами обогреваемого объекта

Электрообогрев мазутопровода среднетемпературным резистивным кабелем

Изометрический чертеж



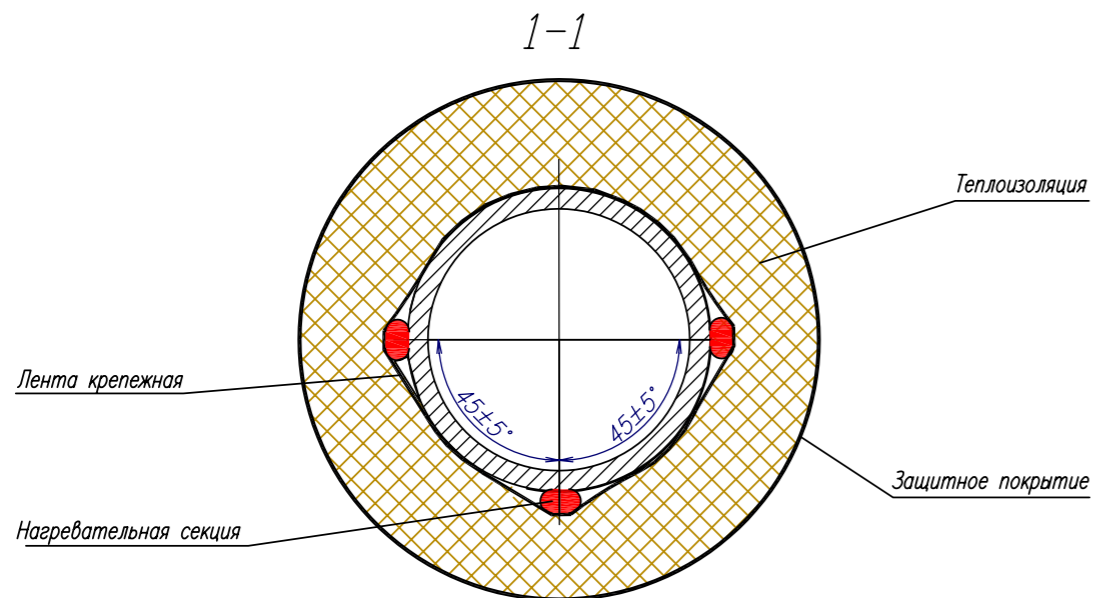
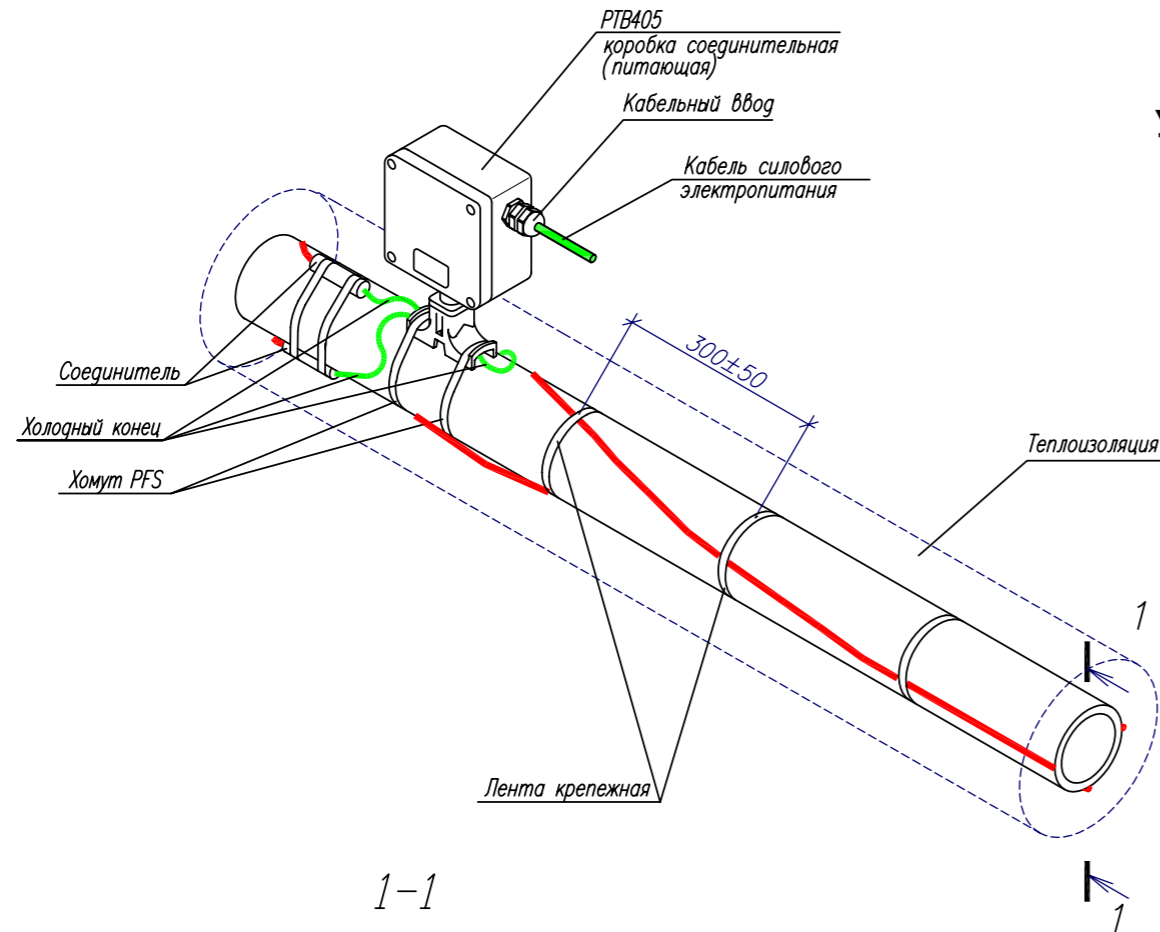
ПРИМЕЧАНИЕ

1. Трубопровод должен быть изолирован пенополиуретаном с теплопроводностью не более $0,0375 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot^\circ\text{C})$ при 10°C , толщиной 100мм для труб $D=108\text{мм}$.
2. Минимальная температура окружающей среды при монтаже нагревательных секций -50°C ; при монтаже другого электрооборудования – согласно паспортов на изделия.
3. Монтажные работы вести в соответствии с требованиями проектной документации, технологической инструкции по монтажу и ПУЭ.

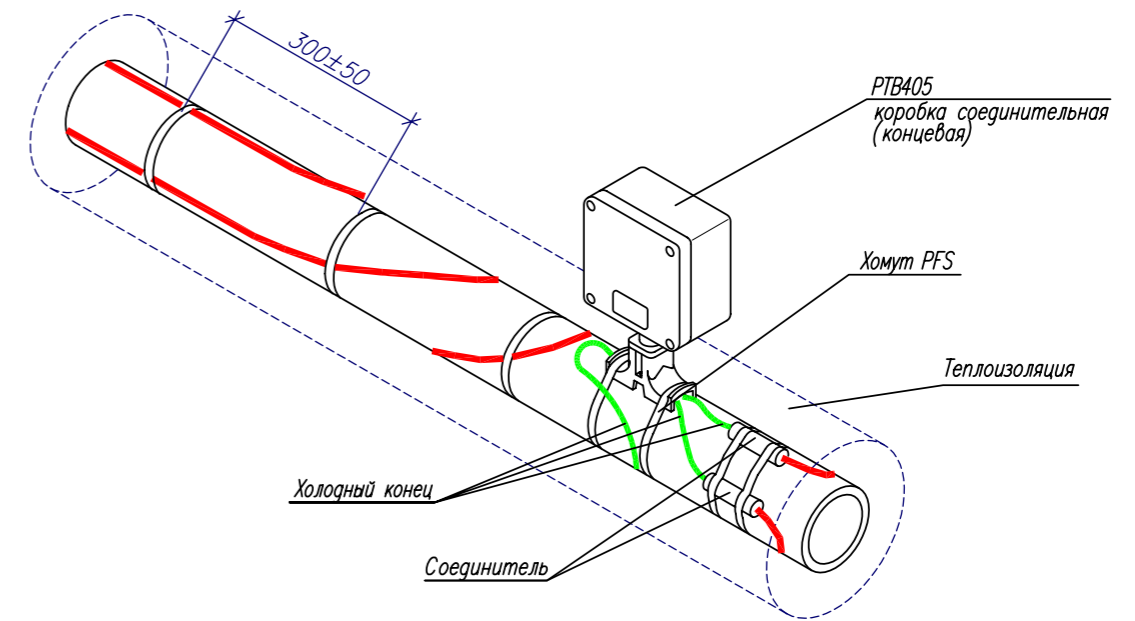
Электрообогрев мазутопровода среднетемпературным резистивным кабелем

Монтажный чертеж

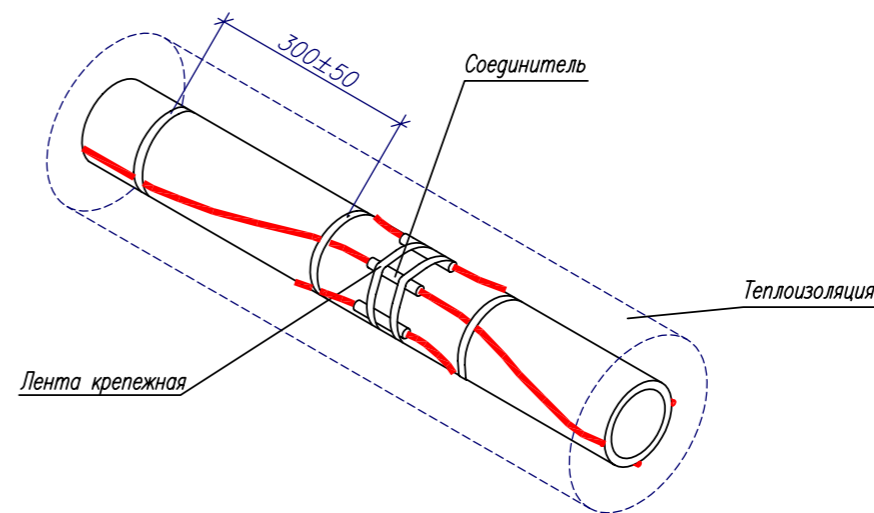
Узел монтажа соединительной коробки (питающей) РТВ405 на трубопроводе



Узел монтажа соединительной коробки (концевой) РТВ405 на трубопроводе



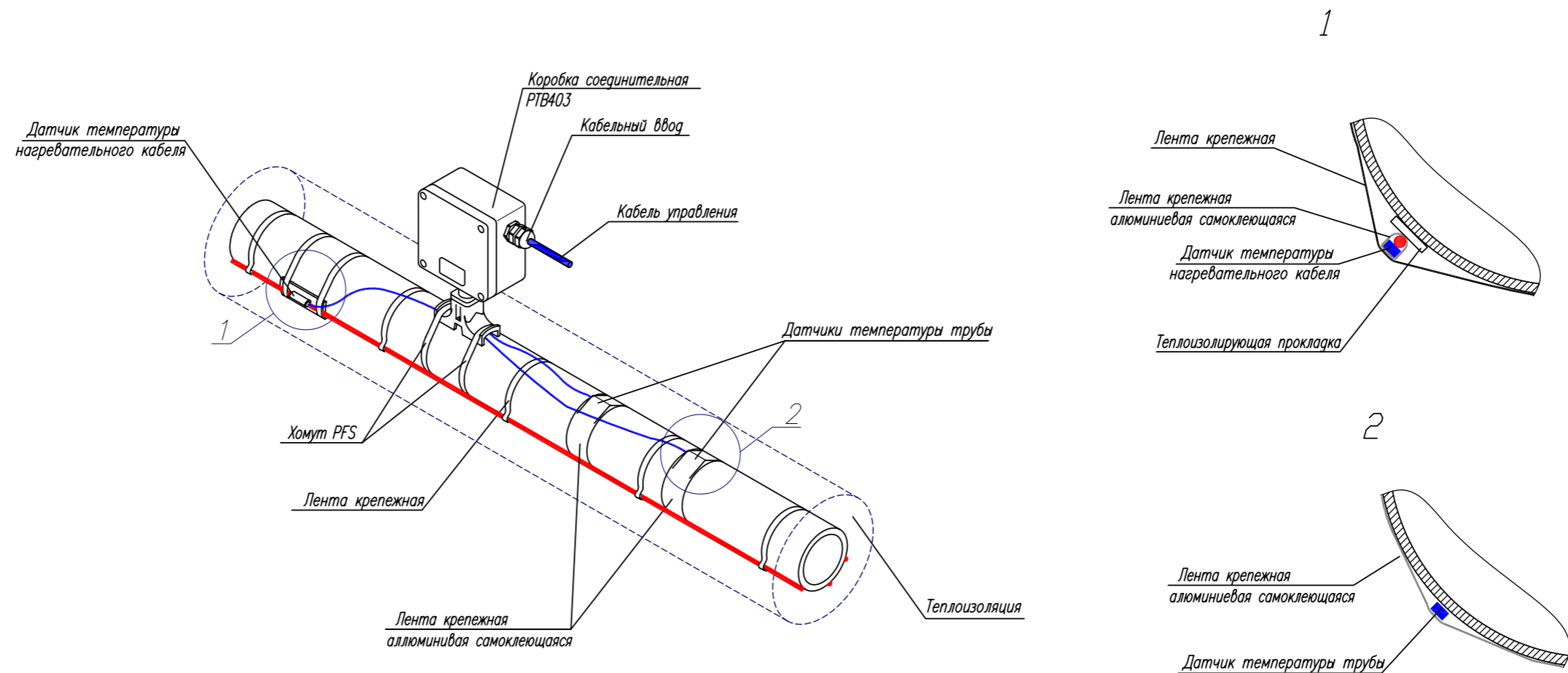
Узел монтажа соединителя на трубопроводе



Электрообогрев мазутопровода среднетемпературным резистивным кабелем

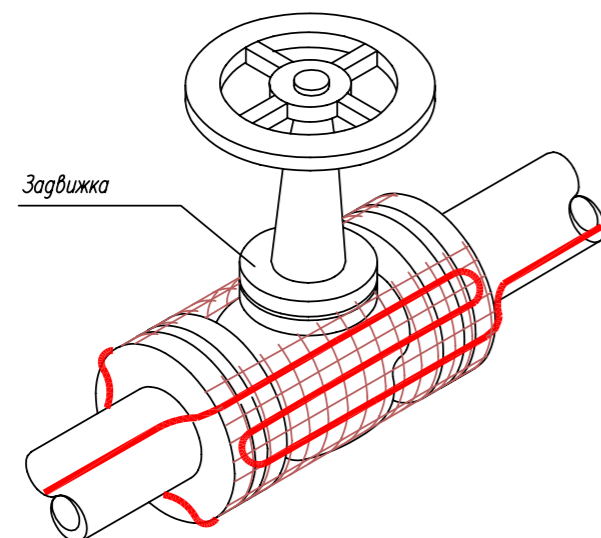
Монтажный чертеж и электрообогрев отдельных узлов

Монтаж датчиков температуры



Узел монтажа нагревательной секции на задвижке

Петля выполняется каждой ниткой нагревательной секции



Электрообогрев битумопровода кабелями с минеральной изоляцией

Общие технические характеристики

Месторасположение : Оренбургская обл.

Характеристики обогреваемого объекта	
Тип трубопровода	битумопровод
Классификация зоны	взрывоопасная, В-1г
Расположение	надземное
Материал трубопровода	сталь
Продукт	битум
Температура окружающей среды, град.С	-43...+42
Требуемая температура поддержания на трубопроводе, град.С	+180
Макс. технологическая температура продукта, град.С	+220
Пропарка, град.С	нет
Длина, м	10,45
Условный диаметр, мм	80

Технические характеристики системы электрообогрева "ТЕПЛОМАГ"	
Вводное электропитание шкафа управления, В/Гц	3-380/50 TN-S
Напряжение питания нагревательных секций, В	220
Номинальная мощность системы, кВт	2,2
Стартовая мощность системы, кВт	2,23
Температура поддержания, град.С	не ниже +180
Материал теплоизоляции, коэффициент теплопроводности	минеральная вата, 0,066 Вт / (м *град.С)
Толщина теплоизоляции, мм	80

Теплотехнический расчет

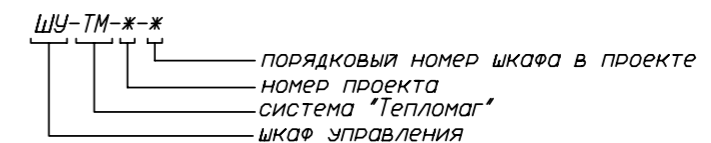
Наименование трубопровода	Условный диаметр, мм	Длина, м	Толщина теплоизоляции, мм	Температурные параметры, С			Расчетные теплотери, Вт/м	Нагревательный кабель				Мощность обогрева, Вт/м	Напряжение питания, В	Стартовый ток секции, А/ф	Рабочий ток секции (горячее состояние), А/ф	Мощность стартовая секции, кВт	Мощность "горячая" секции, кВт	Макс. температура, °С	Длина секции, м
				Требуемая	Окр. среды мин.	Макс. воздействия		Схема соединения	Марка	Мощность, Вт/м	Число ниток								
Битумопровод	80	10,45	80	180	-43	220	120,6	петля	МІС CuNi 0630	65,3	2	130,6	220	11,4	10,1	2,23	2,20	377	34,18

Спецификация основных изделий и оборудования

Наименование	Обозначение	Количество
Нагревательный кабель	МІС CuNi 0630	34,2м
Соединительная коробка	РТВ406	1шт.
Шкаф управления с регулятором температуры РТ-400	ШУ-ТМ-**-*	1шт.
Датчик температуры	ТС1288/2/Pt100	2шт.
Соединительная коробка для подключения датчика температуры	РТВ404-1Б/0/ДР	1шт.
Силовой кабель	ВББШнг 3x4	100м
Кабель управления	КВББШнг 7x1	100м

Схема шкафа управления выполнена по аналогии со схемой, показанной на листе 12.

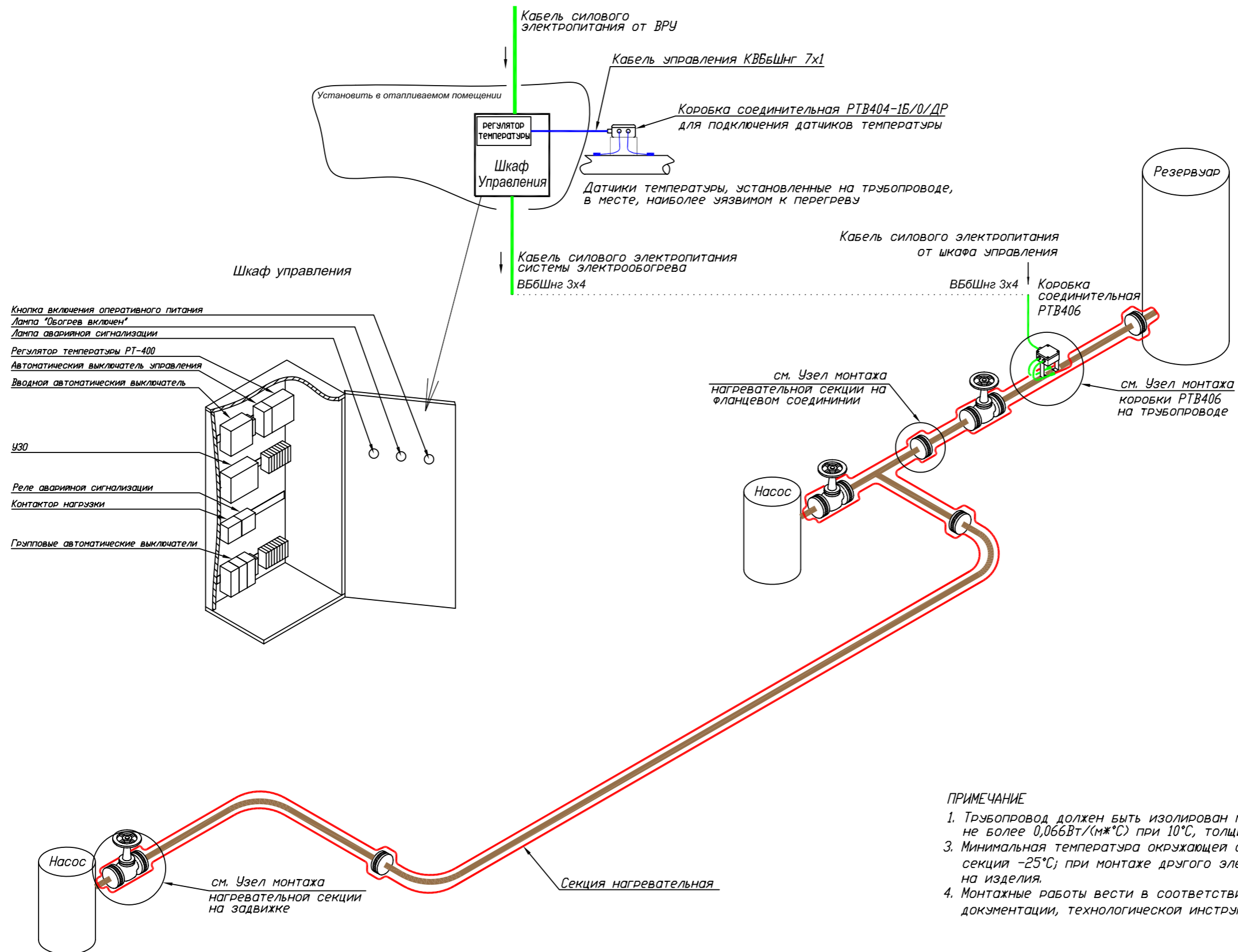
Система условных обозначений для шкафов управления



Выбор нагревательного кабеля определяется поддерживаемой температурой и максимальной технологической температурой продукта

Электрообогрев битумопровода кабелями с минеральной изоляцией

Изометрический чертеж



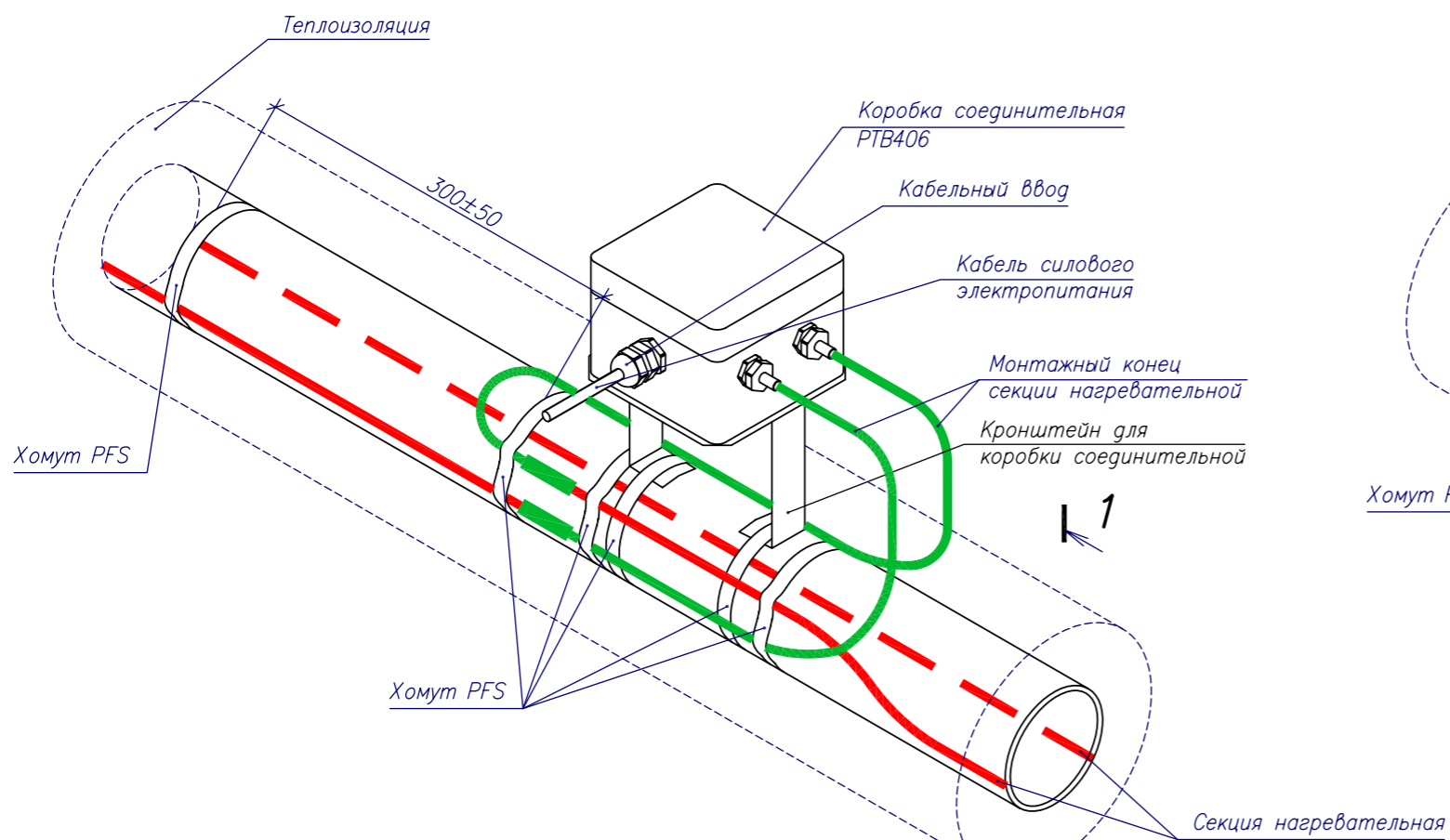
ПРИМЕЧАНИЕ

1. Трубопровод должен быть изолирован минеральной ватой с теплопроводностью не более $0,066 \text{ Вт/(м} \cdot \text{°C)}$ при 10°C , толщиной 80мм для труб $D_u=80\text{мм}$.
3. Минимальная температура окружающей среды при монтаже нагревательных секций -25°C ; при монтаже другого электрооборудования – согласно паспортов на изделия.
4. Монтажные работы вести в соответствии с требованиями проектной документации, технологической инструкции по монтажу и ПУЭ.

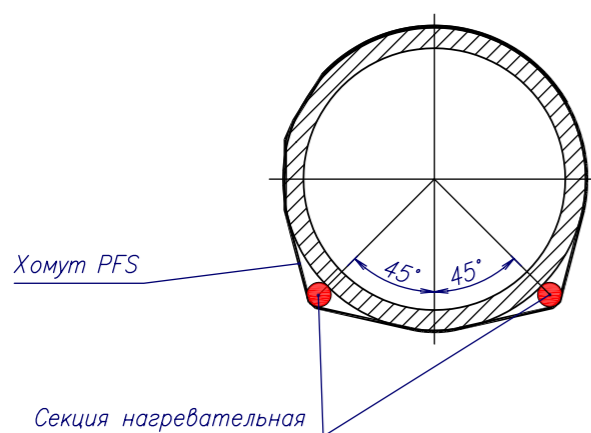
Электрообогрев битумопровода кабелями с минеральной изоляцией

Монтажный чертеж

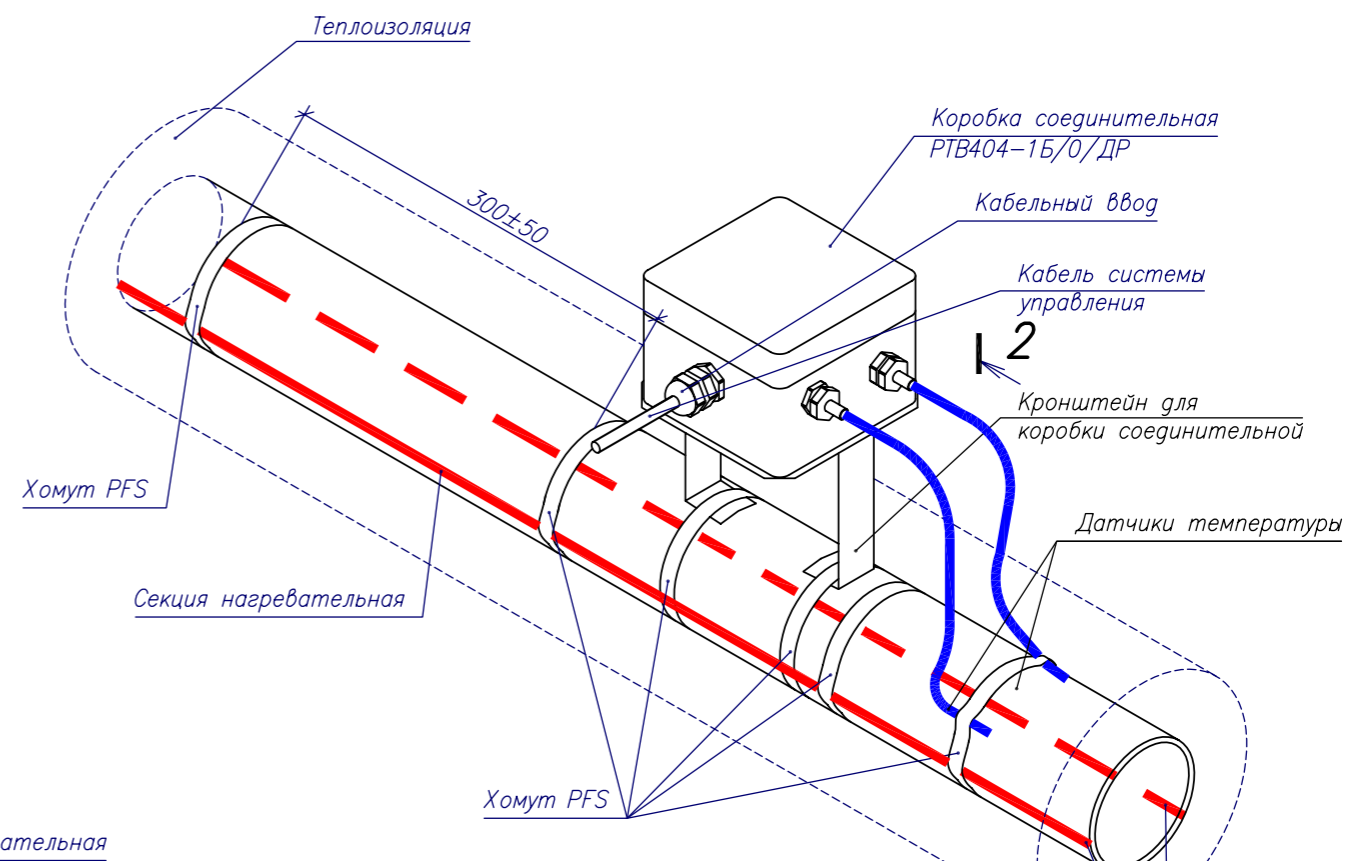
Узел монтажа соединительной коробки РТВ406 на трубопроводе



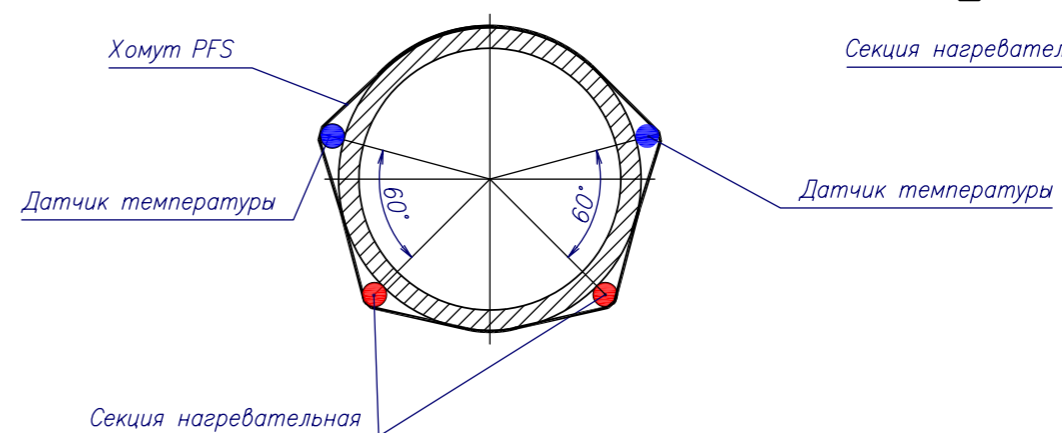
1-1
Теплоизоляция условно не показана



Монтаж датчиков температуры



2-2
Теплоизоляция условно не показана

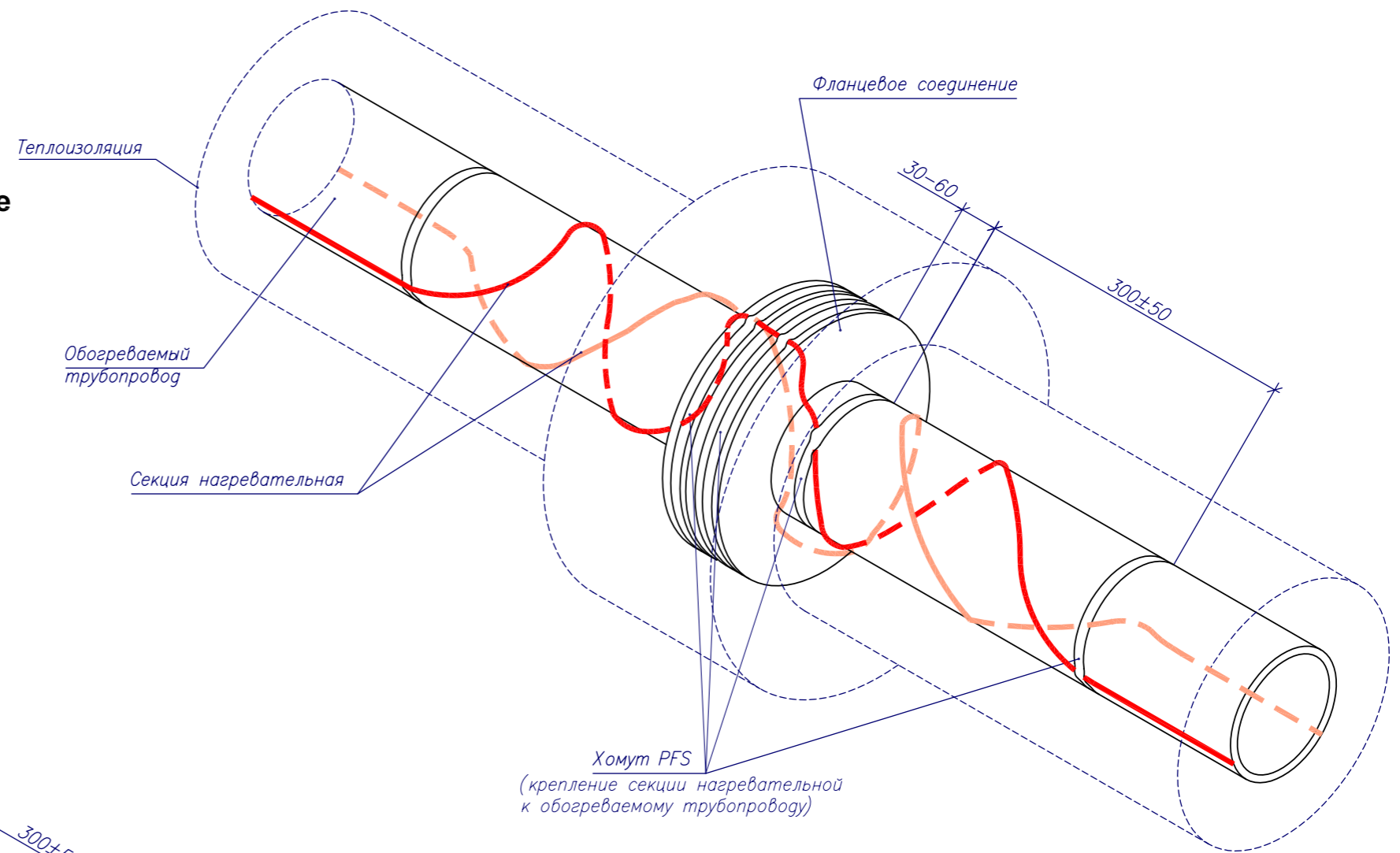
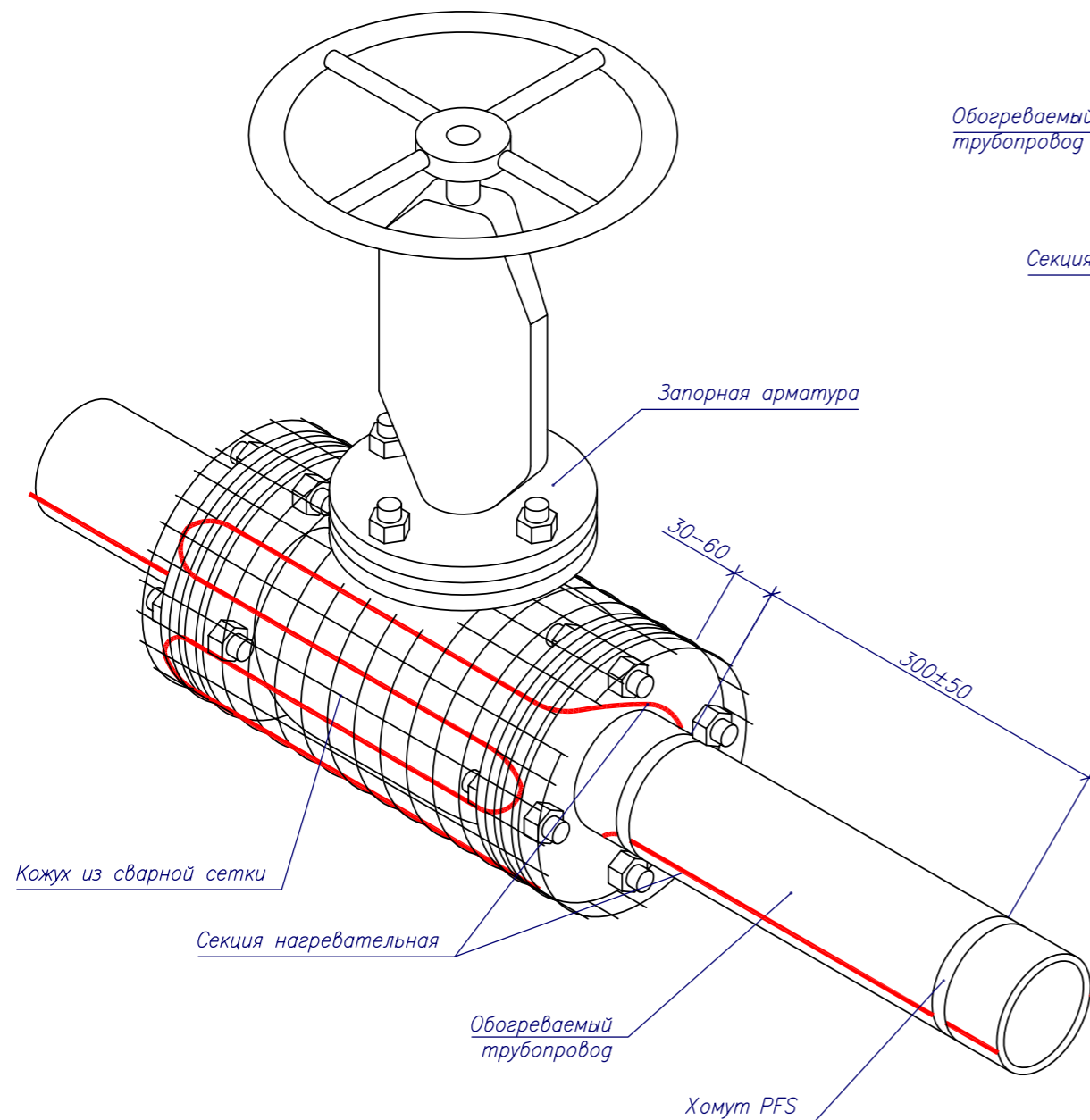


Электрообогрев битумопровода кабелями с минеральной изоляцией

Электрообогрев отдельных узлов

Узел монтажа нагревательной секции на фланцевом соединении

Узел монтажа нагревательной секции на задвижке



НАШИ ДИЛЕРЫ

ВЫ МОЖЕТЕ ЗАКАЗАТЬ СИСТЕМЫ У НАС И НАШИХ УПОЛНОМОЧЕННЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ В РОССИИ И СТРАНАХ СНГ:

<p>Центральный Офис</p> <p>141008 г. Мытищи МО, Проектируемый пр-д 5274, стр 7 тел.: (495) 728-80-80, факс: (495) 780-70-11 E-mail: sst@sst.ru Internet: www.sst.ru</p>	<p>Партнер в Иркутске</p> <p>ООО "Теплолюкс-Иркутск" 644011 г. Иркутск, ул.Нижняя Набережная, д.12Б Тел.: (3952) 20-10-60, 20-01-10 E-mail: teploluxe_ikr@mail.ru</p>	<p>Представительство в Республике Беларусь</p> <p>ИП "ССТ БАРТЕК" 220068, г.Минск, ул.Лили Карастояновой, д.32, оф.407 тел.: (37 517) 335-02-16, 335-02-89 E-mail: info@ssbartec.by</p>
<p>Представительство в Санкт-Петербурге</p> <p>ООО "Промышленный обогрев" 195220 г. Санкт-Петербург, пр-т. Нелокоренных, д. 17, корп. 4, лит. В, оф. 712 тел.: (812) 655-07-06, 448-85-57 E-mail: infospb@sst.ru Internet: www.teplodor.ru</p>	<p>Партнер в Волгограде</p> <p>ООО "Ментор" 400105 г. Волгоград, пр-т Ленина, д.88 Тел.: (8442) 23-33-13 E-mail: mentor@t-k.ru</p>	
<p>Представительство в Новосибирске</p> <p>ООО "ССТ-Новосибирск" г. Новосибирск, ул. Инская, д.39 тел.: (383) 206-03-90, 287-00-74 E-mail: teplolux_sst@mail.ru</p>	<p>Представительство в Екатеринбурге</p> <p>ООО НПФ "Терм" 620042 г. Екатеринбург, Бульвар Культуры, д. 23, 2 этаж тел.: (343) 336-61-66, 336-61-67 E-mail: denis@term.ru Internet: www.tepm.ru</p>	<p>Партнер в Перми</p> <p>ООО "Теплолюкс-Пермь" г. Пермь, ул. Макаренко, д. 56 Тел.: (342) 261-91-55, 261-91-66, 261-81-33 E-mail: info@teplolux.perm.ru Internet: www.teplolux.perm.ru</p>
<p>Представительство на Украине</p> <p>ООО "Теплолюкс-Украина" 04074 г. Киев, ул. Луговая, д.9 тел.: (38-044) 499-11-22 E-mail: info@teploluxe.com.ua Internet: www.teplolux.ua</p>	<p>Представительство в Челябинске</p> <p>ООО "ПромЭлектроОбогрев" г. Челябинск, ул.Володарского, д.7, оф.1 тел.: (351) 264-65-68, 263-17-35 E-mail: p-e-o@mail.ru Internet: www.teplolux-ch.ru</p>	<p>Представительство в Красноярске</p> <p>ООО "ССТ-Красноярск" 660022 г. Красноярск, ул. П. Железняк, д.26 Тел.: (391) 228-00-28, 228-35-08 E-mail: sst@kgs.ru Internet: www.teplomag-k.ru</p>
<p>Представительство в Казахстане</p> <p>ТОО "ССТ-Казахстан" 050000 г.Алматы, Алмалинский р-н, ул.Грановского, д.7 Тел.: (10 7 727) 377 49 45, 245-69-37 E-mail: office@sst.kz Internet: www.sst.kz</p>	<p>Представительство в Республике Башкортостан</p> <p>ООО "ССТ-Уфа" г. Уфа, ул. Красноводская, д. 3 Тел.: (347) 241-63-78, 241-73-86 E-mail: sst-ufa@mail.ru Internet: www.sst-ufa.ru</p>	<p>Представительство в Воронеж</p> <p>ООО "Теплолюкс-Воронеж" г. Воронеж, Московский пр-т, д.82 Тел.: (4732) 75-55-15, 24-75-77 E-mail: teplolux-v@mail.ru Internet: www.teplolux-v.ru</p>
<p>Представительство в Тюмени</p> <p>ООО "Теплолюкс-Тюмень" 625013 г. Тюмень, ул. Пермякова, д. 19 тел.: (3452) 36-31-38, 36-33-10 E-mail: tlit@sibtel.ru Internet: www.teplolux.tyumen.ru</p>	<p>Представительство в Нижегород</p> <p>ООО "Теплолюкс-НН" г. Нижний Новгород, ул. Бикетова, д. 32 Тел.: (831) 412-23-72, 463-61-26 E-mail: teploluxnn@yandex.ru Internet: www.teplolux.nn.ru</p>	
<p>Представительство в Самаре</p> <p>ООО "Теплолюкс-Самара" г. Самара, ул. Революционная, д. 70, лит.1, оф.9 Тел.: (846) 267-31-28, 265-63-07 E-mail: teplolukssamara@mail.ru</p>	<p>Партнер в Саратове</p> <p>ООО "Теплолюкс-Саратов" 410028 г. Саратов, ул. Чернышевского, д. 153, оф.609 Тел.: (8452) 22-72-43, 23-62-12 E-mail: teplolukxsar@rambler.ru, rodinanat@yandex.ru</p>	
<p>Представительство в Омске</p> <p>ООО "Теплолюкс-Омск" г. Омск, ул. Звездова, д. 128 Тел.: (3812) 32-49-42, 32-48-46 E-mail: mail@teplolux-omsk.ru Internet: www.teplolux-omsk.ru</p>	<p>Представительство в Хабаровске</p> <p>ООО "ССТ-Хабаровск" г. Хабаровск, ул. Ленинградская, д. 28 И, оф.306 Тел.: (4212) 38-19-60 E-mail: sstkhabarovsk@mail.ru</p>	
<p>Представительство в Ростове-на-Дону</p> <p>ООО "Теплолюкс-Юг" 344010 г. Ростов-на-Дону, пер. Университетский, д. 115 тел.: (863) 261-31-80 E-mail: teplolux@aaanet.ru Internet: www.teplolux.net</p>	<p>Партнер в Твери</p> <p>ООО "Мир+М" г. Тверь, пр-т Победы, д.3, оф.408, 501 Тел.: (4822) 36-67-66, 77-75-59 E-mail: mirm@mir-m.ru Internet: www.mir-m.ru</p>	
<p>Представительство в Казани</p> <p>ООО "Теплолюкс-Казань" г. Казань, ул. Вишневского, д. 49Б Тел.: (843) 277-03-66, 277-26-70 E-mail: tlka@mail.ru Internet: www.teplolux-kazan.ru</p>		



ОПРОСНЫЙ ЛИСТ

При формировании задания на обогрев **ТРУБОПРОВОДА** Вам нужно будет заполнить и отправить в наш адрес опросный лист, в котором указать параметры, необходимые для расчета системы "ТЕПЛОМАГ":

ОБОГРЕВ ТРУБОПРОВОДОВ

1	Заказчик	Фирма <input type="text"/> Фамилия <input type="text"/> Факс <input type="text"/> Тел. <input type="text"/>																																																								
2	Объект	Наименование <input type="text"/> Местоположение <input type="text"/> Имеющаяся конструкторская документация <input type="text"/> Необходимые проектные работы <input type="text"/> Исполнитель монтажа <input type="text"/> Ответственный представитель <input type="text"/> Тел. <input type="text"/>																																																								
3	Назначение системы обогрева	<input type="checkbox"/> Защита от замерзания <input type="checkbox"/> Поддержание температуры <input type="checkbox"/> Противоконденсационный нагрев Основное назначение системы «ТЕПЛОМАГ» – компенсация тепловых потерь без разогрева продукта.																																																								
4	Температурный режим	<input type="text"/> °C Требуемая температура трубы <input type="text"/> °C Минимальная температура окружающей среды <input type="text"/> °C Максимальная температура окружающей среды <input type="text"/> °C Нормальная технологическая температура (Температура продукта при нормальных эксплуатационных условиях) <input type="text"/> °C Максимальная технологическая температура (Наивысшая температура, которую иногда может приобретать трубопровод) <input type="text"/> °C Максимально допустимая температура продукта <input type="text"/> °C Минимальная температура включения (Самая низкая температура, при которой может быть включена система обогрева)																																																								
5	Пропарка	<input type="text"/> °C Максимальная температура пара, если предусмотрена пропарка объекта																																																								
6	Размещение объекта	<input type="checkbox"/> На открытом воздухе <input type="checkbox"/> В помещении																																																								
7	Монтаж кабеля	<input type="checkbox"/> Наружный <input type="checkbox"/> Внутренний																																																								
8	Материал теплоизоляции	<input type="checkbox"/> Минеральная вата (маты) <input type="checkbox"/> Предварительно теплоизолированные трубы <input type="text"/> мм <input type="checkbox"/> Минеральная вата (трубы) <input type="checkbox"/> Иное, коэффициент теплопроводности при 10°C <input type="text"/> Вт/м°C																																																								
9	Классификация зоны	<input type="checkbox"/> Не взрывоопасная <input type="checkbox"/> Взрывоопасная (классификация зоны <input type="text"/>)																																																								
10	Материал трубы	<input type="checkbox"/> Углеродистая сталь <input type="checkbox"/> Нержавеющая сталь <input type="checkbox"/> Пластмасса <input type="checkbox"/> Иной: <input type="text"/>																																																								
11	Параметры трубопроводов	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Трубопровод</td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td>мм Диаметр трубы</td> </tr> <tr> <td></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td>мм Толщина теплоизоляции</td> </tr> <tr> <td></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td>м Длина трубы</td> </tr> <tr> <td></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td>шт. Задвижки их количество</td> </tr> <tr> <td></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td>шт. Фланцы, их количество</td> </tr> <tr> <td></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td>шт. Трубные опоры, их количество, конструкция</td> </tr> <tr> <td></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td>Перекачиваемый продукт</td> </tr> </tbody> </table>		1	2	3	4	5		Трубопровод	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	мм Диаметр трубы		<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	мм Толщина теплоизоляции		<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	м Длина трубы		<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	шт. Задвижки их количество		<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	шт. Фланцы, их количество		<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	шт. Трубные опоры, их количество, конструкция		<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Перекачиваемый продукт
	1	2	3	4	5																																																					
Трубопровод	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	мм Диаметр трубы																																																				
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	мм Толщина теплоизоляции																																																				
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	м Длина трубы																																																				
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	шт. Задвижки их количество																																																				
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	шт. Фланцы, их количество																																																				
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	шт. Трубные опоры, их количество, конструкция																																																				
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Перекачиваемый продукт																																																				

ОПРОСНЫЙ ЛИСТ

При формировании задания на обогрев **РЕЗЕРВУАРА** Вам нужно будет заполнить и отправить в наш адрес опросный лист, в котором указать параметры, необходимые для расчета системы "ТЕПЛОМАГ":

ОБОГРЕВ РЕЗЕРВУАРОВ

1	Заказчик	Фирма <input type="text"/> Фамилия <input type="text"/> Факс <input type="text"/> Тел. <input type="text"/>
2	Объект	Наименование <input type="text"/> Местоположение <input type="text"/> Имеющаяся конструкторская документация <input type="text"/> Необходимые проектные работы <input type="text"/> Исполнитель монтажа <input type="text"/> Ответственный представитель <input type="text"/> Тел. <input type="text"/>
3	Назначение системы обогрева	<input type="checkbox"/> Защита от замерзания <input type="checkbox"/> Разогрев Время разогрева <input type="text"/> час. <input type="checkbox"/> Поддержание температуры <input type="checkbox"/> Противоконденсационный нагрев
4	Температурный режим	<input type="text"/> °C Требуемая температура резервуара <input type="text"/> °C Минимальная температура окружающей среды <input type="text"/> °C Максимальная температура окружающей среды <input type="text"/> °C Нормальная технологическая температура (Температура продукта при нормальных эксплуатационных условиях) <input type="text"/> °C Максимальная технологическая температура (Наивысшая температура, которую иногда может приобретать резервуар) <input type="text"/> °C Максимально допустимая температура продукта <input type="text"/> °C Минимальная температура включения (Самая низкая температура, при которой может быть включена система обогрева)
5	Пропарка	<input type="text"/> °C Максимальная температура пара, если предусмотрена пропарка объекта
6	Размещение объекта	<input type="checkbox"/> На открытом воздухе <input type="checkbox"/> На грунте <input type="checkbox"/> В помещении <input type="checkbox"/> На опорах, их конструкция: <input type="text"/>
7	Монтаж кабеля	<input type="checkbox"/> Наружный <input type="checkbox"/> Внутренний Расстояние до пункта управления обогревом <input type="text"/> м Расстояние до пункта подачи питания <input type="text"/> м
8	Материал теплоизоляции	<input type="checkbox"/> Минеральная вата (маты) Толщина <input type="text"/> мм <input type="checkbox"/> Иное, коэффициент теплопроводности при 10°C <input type="text"/> Вт/м°C
9	Классификация зоны	<input type="checkbox"/> Не взрывоопасная <input type="checkbox"/> Взрывоопасная (классификация зоны <input type="text"/>)
10	Материал резервуара	<input type="checkbox"/> Углеродистая сталь <input type="checkbox"/> Нержавеющая сталь <input type="checkbox"/> Пластмасса <input type="checkbox"/> Иной: <input type="text"/>
11	Параметры резервуара	<input type="checkbox"/> Горизонтальный <input type="checkbox"/> Вертикальный Коэффициент заполнения <input type="text"/> Диаметр <input type="text"/> мм Высота <input type="text"/> мм Толщина стенок <input type="text"/> мм Наличие фитингов и люков: <input type="text"/>
12	Параметры продукта	Название <input type="text"/> Плотность <input type="text"/> кг/м ³ Вязкость <input type="text"/> кг/м*с при температуре <input type="text"/> °C Теплоемкость <input type="text"/> Дж/кг°C Расход <input type="text"/> м ³ /час <input type="checkbox"/> Непрерывный <input type="checkbox"/> Циклический



ОПРОСНЫЙ ЛИСТ

При формировании задания на обогрев ТРУБОПРОВОДА Вам нужно будет заполнить и отправить в наш адрес опросный лист, в котором указать параметры, необходимые для расчета системы "Скин-Эффекта":

ОБОГРЕВ МЕТОДОМ «СКИН-ЭФФЕКТА»

1	Заказчик	Фирма <input type="text"/> Фамилия <input type="text"/> Факс <input type="text"/> Тел. <input type="text"/>																												
2	Объект	Наименование <input type="text"/> Местоположение <input type="text"/> Имеющаяся конструкторская документация <input type="text"/> Необходимые проектные работы <input type="text"/> Исполнитель монтажа <input type="text"/> Ответственный представитель <input type="text"/> Тел. <input type="text"/>																												
3	Назначение системы обогрева	<input type="checkbox"/> Защита от замерзания <input type="checkbox"/> Поддержание температуры <input type="checkbox"/> Противоконденсационный нагрев <input type="checkbox"/> Разогрев																												
4	Температурный режим	<input type="text"/> °C Требуемая температура <input type="text"/> °C Минимальная температура окружающей среды <input type="text"/> °C Максимальная температура окружающей среды <input type="text"/> °C Нормальная технологическая температура <input type="text"/> °C Максимальная технологическая температура <input type="text"/> °C Максимально допустимая температура продукта <input type="text"/> °C Минимальная температура включения																												
5	Пропарка	<input type="checkbox"/> Да <input type="checkbox"/> Нет Максимальная температура пара <input type="text"/> °C																												
6	Размещение трубопровода	<input type="checkbox"/> На открытом воздухе <input type="checkbox"/> Подземное <input type="checkbox"/> Подводное Глубина заложения <input type="text"/> м <input type="checkbox"/> Иное <input type="text"/>																												
7	Материал теплоизоляции	<input type="checkbox"/> Минеральная вата (маты) <input type="checkbox"/> Минеральная вата (трубы) <input type="checkbox"/> Иное <input type="text"/> <input type="checkbox"/> Пенополиуретан Коэффициент теплопроводности при 10°C <input type="text"/> Вт/м°C																												
8	Монтаж теплоизоляции	<input type="checkbox"/> Предварительно теплоизолированные трубы <input type="checkbox"/> На объекте																												
9	Параметры питания системы	<input type="checkbox"/> Дизель-генератор Напряжение питания <input type="text"/> В <input type="checkbox"/> ЛЭП Частота <input type="text"/> Гц <input type="checkbox"/> Иное <input type="text"/> Количество фаз <input type="text"/>																												
10	Размещение точек подачи питания	<input type="checkbox"/> С одного конца <input type="checkbox"/> С двух концов <input type="checkbox"/> Иной: <input type="text"/> Расстояние от точки подачи питания до начала трубопровода <input type="text"/> м																												
11	Классификация зоны	<input type="checkbox"/> Не взрывоопасная <input type="checkbox"/> Взрывоопасная (классификация зоны <input type="text"/>)																												
12	Материал трубы	<input type="checkbox"/> Углеродистая сталь <input type="checkbox"/> Нержавеющая сталь <input type="checkbox"/> Пластмасса <input type="checkbox"/> Иной: <input type="text"/>																												
13	Параметры трубопроводов	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Обозначение линии</th> <th>Диаметр трубы, мм</th> <th>Толщина теплоизоляции, мм</th> <th>Длина трубы, м</th> <th>Задвижки шт.</th> <th>Фланцы шт.</th> <th>Опоры шт.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> </tr> </tbody> </table>	Обозначение линии	Диаметр трубы, мм	Толщина теплоизоляции, мм	Длина трубы, м	Задвижки шт.	Фланцы шт.	Опоры шт.	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Обозначение линии	Диаметр трубы, мм	Толщина теплоизоляции, мм	Длина трубы, м	Задвижки шт.	Фланцы шт.	Опоры шт.																								
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>																								
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>																								
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>																								

ОПРОСНЫЙ ЛИСТ

ПРИЛОЖЕНИЕ

Проектные данные для проектирования КТП скин-системы.

ОБОГРЕВ МЕТОДОМ «СКИН-ЭФФЕКТА»

1	Заказчик	Фирма <input type="text"/> Фамилия <input type="text"/> Факс <input type="text"/> Тел. <input type="text"/>
2	Объект	Наименование <input type="text"/> Местоположение <input type="text"/> Имеющаяся конструкторская документация <input type="text"/> Необходимые проектные работы <input type="text"/> Исполнитель монтажа <input type="text"/> Ответственный представитель <input type="text"/> Тел. <input type="text"/>
3	Конструкция КТП	<input type="checkbox"/> Киоскового типа без утепления и обогрева <input type="checkbox"/> Киоскового типа с утеплением и обогревом
4	Ввод питания	<input type="checkbox"/> Кабельный <input type="checkbox"/> Воздушный <input type="checkbox"/> Иное <input type="text"/>
5	Способ установки КТП	<input type="checkbox"/> На опорах <input type="checkbox"/> На грунте
6	Система пожаротушения	<input type="checkbox"/> Индикация <input type="checkbox"/> Автоматическая <input type="checkbox"/> Огнетушитель <input type="checkbox"/> Иная: <input type="text"/>
7	Система вентиляции	<input type="checkbox"/> Естественная <input type="checkbox"/> Кондиционер <input type="checkbox"/> Принудительная <input type="checkbox"/> Иная: <input type="text"/>
8	Дистанционное управление	<input type="checkbox"/> Да <input type="checkbox"/> Нет <input type="checkbox"/> Иное <input type="text"/>
9	Телеметрия	<input type="checkbox"/> Сигнализация <input type="checkbox"/> Контроль <input type="checkbox"/> Управление <input type="checkbox"/> Иное <input type="text"/>
10	Заземление	<input type="checkbox"/> Горизонтальное <input type="checkbox"/> Вертикальное <input type="checkbox"/> Иное <input type="text"/>
11	Учет электроэнергии	<input type="checkbox"/> Да <input type="checkbox"/> Нет <input type="checkbox"/> Иное <input type="text"/>
12	Тип трансформатора	<input type="checkbox"/> Масляный <input type="checkbox"/> Сухой
13	Защита	<input type="checkbox"/> Релейный блок <input type="checkbox"/> Электронный блок



ВЗРЫВООПАСНЫЕ ЗОНЫ ПО ГОСТ Р, МЭК И ПУЭ

ЧТО ТАКОЕ ОПАСНАЯ ОБЛАСТЬ?



С точки зрения нефтехимической отрасли, опасную область можно определить как «местоположение объекта, где при нормальных рабочих условиях вероятно присутствие в атмосфере легковоспламеняющихся газов или паров». Во всех электрических приборах, устанавливаемых в опасных областях, принимаются специальные меры, предотвращающие воспламенение окружающей воздушно-газовой смеси, которое могло бы в противном случае произойти от случайной искры или контакта с горячей поверхностью. Эти специальные меры следует рассматривать как обеспечивающие защиту только при нормальных рабочих условиях, в аварийной ситуации (такой как взрыв или детонация) от них нельзя ожидать того же уровня безопасности.

В подавляющем большинстве случаев взрыв или пожар возникают в результате комбинации трех ключевых составляющих, получивших название «треугольник риска». Для воспламенения взрывоопасного материала необходимо наличие каждой составляющей.

Опасные области можно рассматривать как «потенциально взрывчатые атмосферы», иными словами, как атмосферы, которые **могут** стать взрывчатыми из-за местных или эксплуатационных условий. Все потенциально взрывчатые атмосферы оцениваются вероятностью взрыва воздушно-газовой смеси. Другими важными факторами являются время распространения, уровень наличной вентиляции, относительная плотность газа и возможные последствия взрыва. В российской (ГОСТ Р) и европейской системах стандартизации CENELEC (и МЭК) оборудования для взрывоопасных областей эти вероятности выражаются как классификация **Зон** или **Категорий** смесей.

Горючее может присутствовать в виде газа, пара или пыли.

Кислород всегда присутствует в большинстве случаев, так как содержится в воздухе в количестве 21% по объему.

Воспламенитель — искры или горячие поверхности могут быть потенциальными причинами воспламенения.

Если концентрация пыли, газа или пара в воздухе находится между верхним и нижним пределами воспламенения и воспламенитель имеет достаточную энергию или температуру, может произойти пожар или взрыв.



Категория взрывоопасной зоны отражает, насколько легко взрывчатая атмосфера может воспламениться от искры или дуги. Температурная классификация, или Т-класс учитывает эффект воспламенения от контакта с нагретой поверхностью. Все газы и пары характеризуются своей температурой самовозгорания, до которой их надо нагреть, чтобы они самовоспламенились.

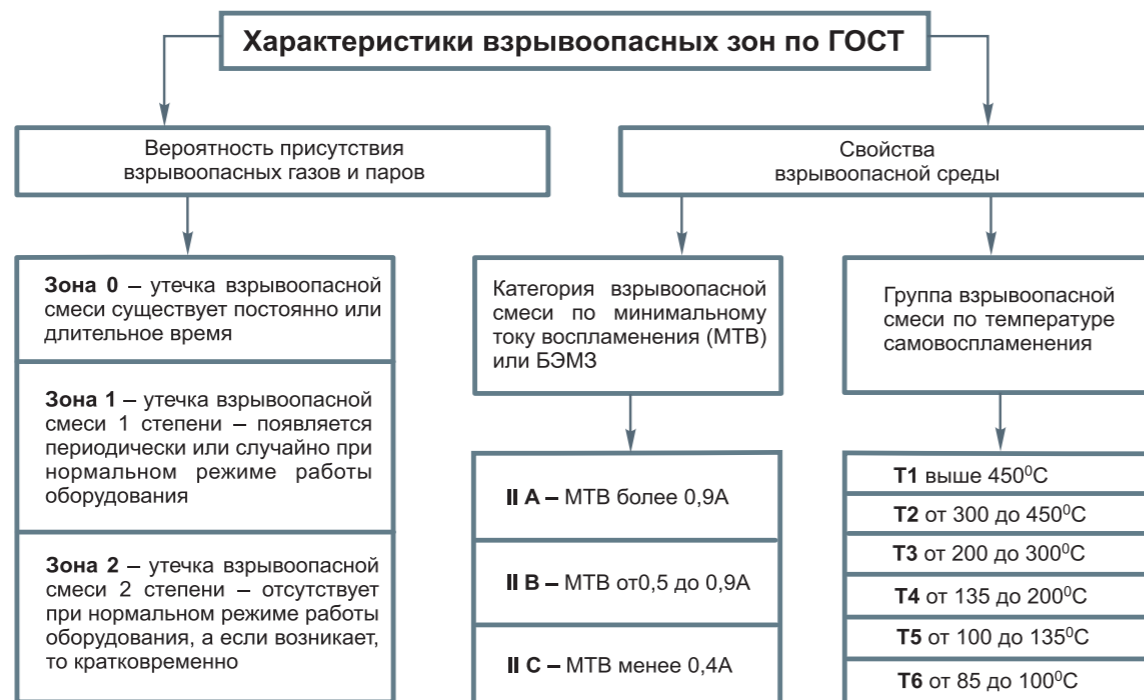
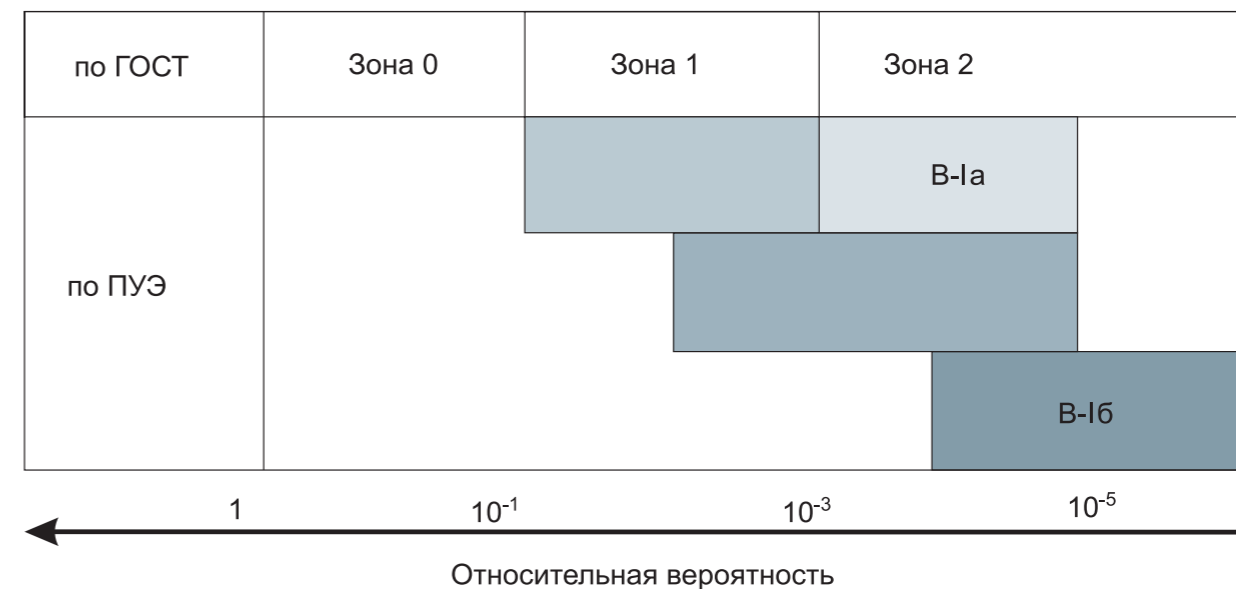
Категория взрывоопасной зоны	Характерные газ, смесь
II	Промышленные газы и пары
II A	Ацетон, пропан, бензины, сырая нефть
II B	Этилен, дизельное топливо зимнее
II C	Водород, ацетилен

КЛАССИФИКАЦИЯ ВЗРЫВООПАСНЫХ ЗОН ПО ПУЭ

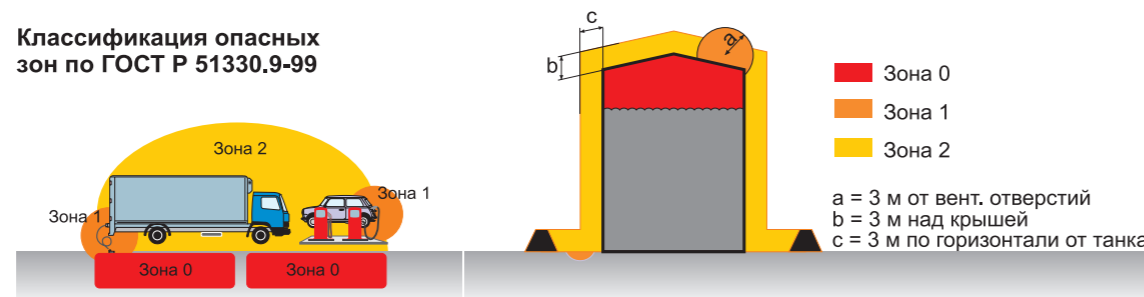
Класс зоны	Характеристика
B-I	Зоны, расположенные в помещениях, в которых выделяются горючие газы или пары ЛВЖ в таком количестве и с такими свойствами, что они могут образовать взрывоопасные смеси при нормальных режимах работы.
B-Ia	Зоны, расположенные в помещениях, в которых при нормальных режимах работы взрывоопасные смеси горючих газов или паров ЛВЖ не образуются, а возможны только в результате аварий или неисправностей.
B-Iб	Зоны, расположенные в помещениях, в которых при нормальных режимах работы взрывоопасные смеси горючих газов или паров ЛВЖ не образуются, а возможны только в результате аварий или неисправностей, при этом взрывоопасные смеси отличаются высоким концентрационным пределом воспламенения и резким запахом.
B-Iг	Зоны у наружных установок, содержащих горючие газы или ЛВЖ, а также пространства у проемов за наружными ограждающими конструкциями помещений со взрывоопасными зонами классов B-I, B-Ia и B-II.
B-II	Зоны расположенные в помещениях, в которых выделяются горючие пыли и волокна, способные образовывать с воздухом взрывоопасные смеси при нормальных режимах работы
B-IIa	Зоны расположенные в помещениях, в которых выделение горючих пылей и волокон, способных образовывать с воздухом взрывоопасные смеси, возможно только в результате аварий или неисправностей.

Классификация взрывоопасных смесей по БЭМЗ и температуре самовоспламенения в ПУЭ аналогична принятой в ГОСТ Р 51330.

СООТНОШЕНИЕ КЛАССИФИКАЦИИ ВЗРЫВООПАСНЫХ ЗОН ПО ВЕРОЯТНОСТИ ПРИСУТСТВИЯ ВЗРЫВООПАСНЫХ СМЕСЕЙ ПО ГОСТ Р 51330 И ПУЭ



Классификация опасных зон по ГОСТ Р 51330.9-99



ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

ВЗРЫВООПАСНОСТЬ И ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ

Взрывозащищенное электрооборудование — электрооборудование, в котором предусмотрены конструктивные меры по устранению или затруднению возможности воспламенения окружающей его взрывоопасной среды вследствие эксплуатации этого электрооборудования.

В потенциально взрывоопасных зонах должно устанавливаться взрывозащищенное электрооборудование, конструкция и характеристики которого соответствуют классу взрывоопасной зоны и характеристикам взрывоопасной смеси.

Взрывозащищенное электрооборудование в зависимости от области применения подразделяется на следующие **группы** (ГОСТ Р 51330.0-99):

Знак группы	Область применения
I	Рудничное взрывозащищенное электрооборудование, предназначенное для подземных выработок шахт и рудников, опасных по газу и пыли
II	Взрывозащищенное электрооборудование для внутренней и наружной установки, кроме рудничного взрывозащищенного

Взрывозащищенное электрооборудование для внутренней и наружной установки, в зависимости от **уровня взрывозащиты** подразделяется на (ГОСТ Р 51330.0-99):

Знак уровня	Уровень взрывозащиты	Характеристика
2	Электрооборудование повышенной надежности против взрыва	Взрывозащищенное электрооборудование, в котором взрывозащита обеспечивается только в признанном нормальном режиме работы.
1	Взрывобезопасное электрооборудование	Взрывозащищенное электрооборудование, в котором взрывозащита обеспечивается как при нормальном режиме работы, так и при признанных вероятных повреждениях, определяемых условиями эксплуатации, кроме поврежденных средств взрывозащиты.
0	Особовзрывобезопасное электрооборудование	Взрывозащищенное электрооборудование, в котором по отношению к взрывобезопасному электрооборудованию приняты дополнительные средства взрывозащиты, предусмотренные стандартами на виды взрывозащиты.

Взрывозащищенное электрооборудование группы II подразделяется на **подгруппы** в зависимости от категории взрывоопасной смеси, для которой электрооборудование является взрывозащищенным:

Знак группы электрооборудования	Знак подгруппы электрооборудования	Категория взрывоопасной смеси, для которой электрооборудование является взрывозащищенным
II	-	IIA, IIB, IIC
	IIA	IIA
	IIB	IIA, IIB
	IIC	IIA, IIB, IIC

КЛАССИФИКАЦИЯ ПО ТЕМПЕРАТУРЕ САМОВОСПЛАМЕНЕНИЯ И МАКСИМАЛЬНО ДОПУСТИМОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ ПОВЕРХНОСТИ ОБОРУДОВАНИЯ

Температурный класс	Температура самовоспламенения, °C	Характерные газ, смесь	Максимальная температура поверхности, °C	Температурная группа взрывоопасной смеси, для которой электрооборудование является взрывозащищенным
T1	Выше 450	Ацетон, водород, пропан	450	T1
T2	От 300 до 450	Бутан, спирты, ацетилен	300	T1, T2
T3	От 200 до 300	Бензины, керосины, скипидар, нефть	200	T1, T2, T3
T4	От 135 до 200	Ацетальдегид, диэтиловый эфир	135	T1, T2, T3, T4
T5	От 100 до 135	Сероуглерод	100	T1, T2, T3, T4, T5
T6	От 85 до 100		85	T1, T2, T3, T4, T5, T6

УРОВНИ ВЗРЫВОЗАЩИТЫ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

С целью обеспечения взрывозащиты оборудования и, в зависимости от его конструктивного исполнения, используются следующие виды взрывозащиты

Знак уровня	Уровень взрывозащиты	Допустимый вид взрывозащиты
0	Особовзрывобезопасное электрооборудование	Взрывозащита вида "i" с уровнем искробезопасной электрической цепи "ia" Взрывозащита вида "s"
1	Взрывобезопасное электрооборудование	Взрывозащита вида "i" с уровнем искробезопасной электрической цепи "ib" Взрывозащита вида "d" – взрывонепроницаемая оболочка Взрывозащита вида "e" – при заключении во взрывонепроницаемую оболочку Взрывозащита вида "s" <i>Виды взрывозащиты, допустимые для уровня 0</i>
2	Электрооборудование повышенной надежности против взрыва	Взрывозащита вида "i" с уровнем искробезопасной электрической цепи "ic" и выше Взрывозащита вида "d" – для электрооборудования повышенной надежности против взрыва Взрывозащита вида "q" – кварцевое заполнение оболочки Взрывозащита вида "m" – герметизация компаундом Взрывозащита вида "e" Взрывозащита вида "s" <i>Виды взрывозащиты, допустимые для уровня 0 и 1</i>

ООО «СПЕЦИАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ»

141008 Г. МЫТИЩИ МОСКОВСКОЙ ОБЛ., ПРОЕКТИРУЕМЫЙ ПР-Д 5274, СТР. 7

ТЕЛ.: (495) 627-72-55

INTERNET: WWW.SST.RU, WWW.TEPLOMAG.RU

E-MAIL: TEPLOMAG@SST.RU