

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

# "СеверСтрой"

Производственно-строительная фирма г. Норильск, ул. 50 лет Октября, дом 1, кв. 48,  
тел./факс. (3919) 48-07-17, 46-99-86, belovip@yandex.ru

СОГЛАСОВАНО:

Главный инженер  
предприятия «Энергосбыт» ОАО «НТЭК»

  
И.В. Жданович

« 11 » 05 2016г.

УТВЕРЖДАЮ:

Главный инженер  
МУП «КОС»

  
И.В. Леготин

« 27 » 05 2016г.

## Рабочий проект

Узел коммерческого учета тепловой энергии,  
горячего и холодного водоснабжения.  
Н-Б Хм-5-09/2015-АУТВР

Объект: Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Норильск  
ул. Б. Хмельницкого, дом 5

Свидетельство №0196.01-2015-2457071780-П-184 о допуске к определенному виду или видам работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства от СРО НП «Профессиональный альянс строителей».

Генеральный директор  
ООО «СеверСтрой»

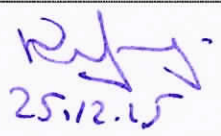

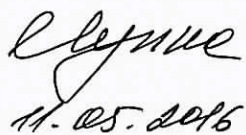
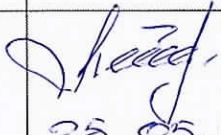
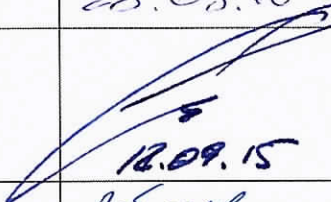
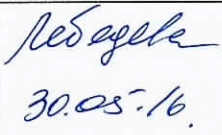

А.В. Белов

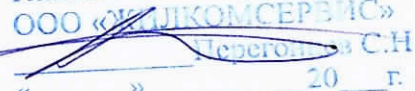
«    »    2015 г.

*Замечания  
по проекту  
от 17.05.2015  
06.05.2015*

Норильск – 2015 г

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**  
к проекту Н-Б.Хм-5-09/2015-АУТВР

Ф.И.О	Должность	Примечание	Подпись/дата
Корсунов Д.В.	Начальник договорного отдела предприятия «Энергосбыт» ОАО «НТЭК»		 25.12.15
Поляков Г.М.	Начальник ПТО предприятия «Энергосбыт» ОАО «НТЭК»		 10.05.16
Алицкий А.Ю. Светина И.А.	Начальник отдела приборного учета предприятия «Энергосбыт» ОАО «НТЭК»		 11.05.2016
Дущенко Н.С.	Заместитель директора предприятия «Энергосбыт» ОАО «НТЭК»		
Лебедев А.Н.	Начальник ЦЭАСО МУП «КОС»		 25.05.16
Фурман Е.М.	Зам. главного инженера МУП «КОС»		 12.09.15
Дацюк В.В. Лебедев В.В.	У.о. Главного энергетика МУП «КОС»		 30.05.16
Далобнев С.В. Полежаков П.П.	Начальник бюро приборного учета МУП «КОС»		 31.03.16

Согласовано  
Главный инженер  
ООО «ЖИЛКОМСЕРВИС»  
  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

# "СеверСтрой"

Производственно-строительная фирма г. Норильск, ул. 50 лет Октября, дом 1, кв. 48,  
тел./факс. (3919) 48-07-17, 46-99-86, belovip@yandex.ru

Согласовано:

Зам. генерального директора — директор  
предприятия «Энергосбыт» ОАО «НТЭК»

А.В. Буланов \_\_\_\_\_

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.

Утверждаю:

Главный инженер  
МУП «КОС»

И.В. Леготин \_\_\_\_\_

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.

## РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

Н-Б.Хм-5-09/2015-АУТВР

Узел коммерческого учёта тепловой  
энергии, горячего и холодного водоснабжения

Объект: Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Норильск, ул. Б. Хмельницкого, 5

Свидетельство № 0196.01-2015-2457071780-П-184о допуске к определенному виду или  
видам работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального  
строительства от СРО НП «Профессиональный альянс проектировщиков»

Генеральный директор  
ООО «СеверСтрой»

А.В. Белов \_\_\_\_\_

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.

Норильск – 2015г.

## Содержание

№п/п

	Лист согласования	2
	Содержание	3
	Технические условия на установку узла учета	4
	Техническое задание	6
	Паспорт узла учета	11
1.	Общие данные	16
2.	Исходные данные и выбор оборудования	16
3.	Основные характеристики применяемого оборудования	17
4.	Монтаж приборов учета	21
5.	Инструкция по эксплуатации тепловычислителя ВКТ-9-02	22
6.	Меры безопасности при работе с приборами учета	27
7.	Эксплуатация узла учета тепловой энергии	27
8.	Общие требования поверки теплосчетчиков	28
9.	Расчет гидравлических потерь на участках установки преобразователей расхода	29

## Приложение

Форма журнала учета тепловой энергии и теплоносителя

Графическая часть

Свидетельство СРО

Взам. инв. №		<b>Н-Б.Хм-5-09/2015-АУТВР.ПЗ</b>									
Подпись и дата		Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, ул. Б. Хмельницкого, 5									
		Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения	Страница	Лист	Листов
		Выполнил	Проверил						Р	3	34
Инв. № подл.		ГИП	Кириллов К.В.					Пояснительная записка	ООО «СеверСтрой»		

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Норильск, ул. Б. Хмельницкого, 5

ПАСПОРТ УЗЛА УЧЕТА

Регистрационный № \_\_\_\_

1. Вид учета тепловой энергии: коммерческий
2. Вид измеряемой среды: вода
3. Метрологические характеристики измеряемой среды

Барометрическое давление 745 мм.рт. ст.

В подающем трубопроводе системы теплоснабжения:

Максимальный расход измеряемой среды	19,8	м <sup>3</sup> /ч
Минимальный расход измеряемой среды	2,0	м <sup>3</sup> /ч
Избыточное давление измеряемой среды	6,0	кгс/см <sup>2</sup>
Температура измеряемой среды	115	°C
Плотность измеряемой среды	947,3	кг/м <sup>3</sup>
Кинематическая вязкость измеряемой среды (10 <sup>-7</sup> )	2,56	м <sup>2</sup> /с

В обратном трубопроводе системы теплоснабжения:

Максимальный расход измеряемой среды	13,35	м <sup>3</sup> /ч
Минимальный расход измеряемой среды	1,34	м <sup>3</sup> /ч
Избыточное давление измеряемой среды	5,0	кгс/см <sup>2</sup>
Температура измеряемой среды	70	°C
Плотность измеряемой среды	977,0	кг/м <sup>3</sup>
Кинематическая вязкость измеряемой среды (10 <sup>-7</sup> )	4,131	м <sup>2</sup> /с

В трубопроводе системы ГВС:

Максимальный расход измеряемой среды	6,45	м <sup>3</sup> /ч
Избыточное давление измеряемой среды	5,0	кгс/см <sup>2</sup>
Температура измеряемой среды	70	°C
Плотность измеряемой среды	977,0	кг/м <sup>3</sup>
Кинематическая вязкость измеряемой среды (10 <sup>-7</sup> )	4,131	м <sup>2</sup> /с

В циркуляционном трубопроводе системы ГВС:

Максимальный расход измеряемой среды	1,94	м <sup>3</sup> /ч
Избыточное давление измеряемой среды	5,0	кгс/см <sup>2</sup>
Температура измеряемой среды	50	°C
Плотность измеряемой среды	988,2	кг/м <sup>3</sup>
Кинематическая вязкость измеряемой среды (10 <sup>-7</sup> )	5,53	м <sup>2</sup> /с

В трубопроводе системы ХВС:

Максимальный расход измеряемой среды	3,3	м <sup>3</sup> /ч
Избыточное давление измеряемой среды	5,0	кгс/см <sup>2</sup>
Температура измеряемой среды	5,0	°C
Плотность измеряемой среды	1000,0	кг/м <sup>3</sup>
Кинематическая вязкость измеряемой среды (10 <sup>-7</sup> )	15,1	м <sup>2</sup> /с

					Н-Б.ХМ-5-09/2015-АУТВР.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		11

*Комплект приборов узла учета*

*Таблица 1.1*

<i>Наименование</i>	<i>Тип</i>	<i>Кол-во</i>
<i>Состав теплосчетчика:</i>		1
<i>Тепловычислители, ИИС</i>	<i>ВКТ-9-02</i>	1
<i>СУ, счетчики, преобразователи расхода (ПР)</i>	<i>МФ-5.2.1-Б-80кл. Б</i>	1
<i>СУ, счетчики, преобразователи расхода (ПР)</i>	<i>МФ-5.2.1-Б-Р-80кл. Б</i>	1
<i>СУ, счетчики, преобразователи расхода (ПР)</i>	<i>МФ-5.2.1-Б-40кл. Б</i>	1
<i>СУ, счетчики, преобразователи расхода (ПР)</i>	<i>МФ-5.2.1-Б-32кл. Б</i>	1
<i>СУ, счетчики, преобразователи расхода (ПР)</i>	<i>МФ-5.2.1-Б-25кл. Б</i>	1
<i>Термометры, преобразователи температуры</i>	<i>КТСП-Н кл.В L=80 P100 (комплект)</i>	1
<i>Термометры, преобразователи температуры</i>	<i>КТСП-Н кл.В L=60 P100 (комплект)</i>	1
<i>Преобразователь избыточного давления</i>	<i>Корунд-ДИ-001</i>	3

*Характеристики измерительных участков*

*Таблица 2.1 Трубопровод системы теплоснабжения Т1*

<i>Характеристики</i>	<i>Значения</i>	<i>Ед. изм.</i>
<i>Наружный диаметр</i>	89	мм
<i>Внутренний диаметр</i>	80	мм
<i>Материал</i>	<i>Сталь 20</i>	
<i>Шероховатость стенок</i>	0,2	мкм

*Таблица 2.2 Трубопровод системы теплоснабжения Т2*

<i>Характеристики</i>	<i>Значения</i>	<i>Ед. изм.</i>
<i>Наружный диаметр</i>	89	мм
<i>Внутренний диаметр</i>	80	мм
<i>Материал</i>	<i>Сталь 20</i>	
<i>Шероховатость стенок</i>	0,2	мкм

*Таблица 2.3 Трубопровод системы ГВС Т3*

<i>Характеристики</i>	<i>Значения</i>	<i>Ед. изм.</i>
<i>Наружный диаметр</i>	45	мм
<i>Внутренний диаметр</i>	40	мм
<i>Материал</i>	<i>Сталь 20</i>	
<i>Шероховатость стенок</i>	0,2	мкм

*Таблица 2.4 Циркуляционный трубопровод системы ГВС Т4*

<i>Характеристики</i>	<i>Значения</i>	<i>Ед. изм.</i>
<i>Наружный диаметр</i>	32	мм
<i>Внутренний диаметр</i>	25	мм
<i>Материал</i>	<i>Сталь 20</i>	
<i>Шероховатость стенок</i>	0,2	мкм

*Таблица 2.5 Трубопровод системы ХВС В1*

<i>Характеристики</i>	<i>Значения</i>	<i>Ед. изм.</i>
<i>Наружный диаметр</i>	38	мм
<i>Внутренний диаметр</i>	32	мм
<i>Материал</i>	<i>Сталь 20</i>	
<i>Шероховатость стенок</i>	0,2	мкм

*Таблица 2.6 Место установки гильзы термопреобразователя сопротивления (после ПР)*

<i>Место установки</i>	<i>Значен.</i>	<i>Ед. изм.</i>
<i>Трубопровод системы теплоснабжения Т1</i>	300*	мм
<i>Трубопровод системы теплоснабжения Т2</i>	540*	мм
<i>Трубопровод системы ГВС Т3</i>	185*	мм

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

*Н-Б.Хм-5-09/2015-АУТВР.ПЗ*

*Лист*

12

Циркуляционный трубопровод системы ГВС Т4	200*	мм
---	------	----

\* - с допуском  $\pm 20\%$ .

Технические и метрологические характеристики преобразователей расхода (ПР)

Таблица 3.1 Трубопровод системы теплоснабжения Т1

Характеристика	Ед. изм.	Числовое значение
Величина выходного сигнала	л/имп	100
Наименьший измеряемый расход	м <sup>3</sup> /ч	0,72
Наибольший измеряемый расход	м <sup>3</sup> /ч	180
Относительная погрешность измерения расхода теплоносителя в диапазоне:		
- 0,72 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_{min}$ ) - 1,2 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_1^n$ )	%	$\pm 3$
- 1,2 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_1^n$ ) - 1,8 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_2^n$ )		$\pm 2$
- 1,8 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_2^n$ ) - 180 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_{max}$ )		$\pm 1$

Таблица 3.2 Трубопровод системы теплоснабжения Т2

Характеристика	Ед. изм.	Числовое значение
Величина выходного сигнала	л/имп	100
Наименьший измеряемый расход	м <sup>3</sup> /ч	0,72
Наибольший измеряемый расход	м <sup>3</sup> /ч	180
Относительная погрешность измерения расхода теплоносителя в диапазоне:		
- 0,72 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_{min}$ ) - 1,2 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_1^n$ )	%	$\pm 3$
- 1,2 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_1^n$ ) - 1,8 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_2^n$ )		$\pm 2$
- 1,8 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_2^n$ ) - 180 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_{max}$ )		$\pm 1$

Таблица 3.3 Трубопровод системы ГВС Т3

Характеристика	Ед. изм.	Числовое значение
Величина выходного сигнала	л/имп	10
Наименьший измеряемый расход	м <sup>3</sup> /ч	0,18
Наибольший измеряемый расход	м <sup>3</sup> /ч	45
Относительная погрешность измерения расхода теплоносителя в диапазоне:		
- 0,18 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_{min}$ ) - 0,3 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_1^n$ )	%	$\pm 3$
- 0,3 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_1^n$ ) - 0,45 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_2^n$ )		$\pm 2$
- 0,45 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_2^n$ ) - 45 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_{max}$ )		$\pm 1$

Таблица 3.4 Циркуляционный трубопровод системы ГВС Т4

Характеристика	Ед. изм.	Числовое значение
Величина выходного сигнала	л/имп	10
Наименьший измеряемый расход	м <sup>3</sup> /ч	0,072
Наибольший измеряемый расход	м <sup>3</sup> /ч	18
Относительная погрешность измерения расхода теплоносителя в диапазоне:		
- 0,072 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_{min}$ ) - 0,12 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_1^n$ )	%	$\pm 3$
- 0,12 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_1^n$ ) - 0,18 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_2^n$ )		$\pm 2$
- 0,18 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_2^n$ ) - 18 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_{max}$ )		$\pm 1$

Таблица 3.5 Трубопровод системы ХВС В1

Характеристика	Ед. изм.	Числовое значение
Величина выходного сигнала	л/имп	10
Наименьший измеряемый расход	м <sup>3</sup> /ч	0,12
Наибольший измеряемый расход	м <sup>3</sup> /ч	30
Относительная погрешность измерения расхода теплоносителя в диапазоне:		
- 0,12 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>min</sub> ) – 0,2 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>1</sub> <sup>n</sup> )	%	±3
- 0,2 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>1</sub> <sup>n</sup> ) – 0,3 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>2</sub> <sup>n</sup> )		±2
- 0,3 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>2</sub> <sup>n</sup> ) – 30 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>max</sub> )		±1

Таблица 3.6 Установочные параметры ПР (трубопровод системы теплоснабжения Т1)

Параметры	Ед. изм.	Числовое значение
Способ крепления		Фланцевый
Диаметр (Дц0) условного прохода трубопровода перед измерительным участком	мм	100
Диаметр (Дц1) условного прохода измерительного участка	мм	80
Диаметр условного прохода участка измерения температуры	мм	100
Соотношение условных диаметров Дц0 и Дц1		1,25
Расстояние по направлению потока от сужения (конфузора) до преобразователя расхода	мм	400
Расстояние по направлению потока от преобразователя расхода до расширения (диффузора)	мм	160

Таблица 3.7 Установочные параметры ПР (трубопровод системы теплоснабжения Т2)

Параметры	Ед. изм.	Числовое значение
Способ крепления		Фланцевый
Диаметр (Дц0) условного прохода трубопровода перед измерительным участком	мм	100
Диаметр (Дц1) условного прохода измерительного участка	мм	80
Диаметр условного прохода участка измерения температуры	мм	100
Соотношение условных диаметров Дц0 и Дц1		1,25
Расстояние по направлению потока от сужения (конфузора) до преобразователя расхода	мм	400
Расстояние по направлению потока от преобразователя расхода до расширения (диффузора)	мм	400

Таблица 3.8 Установочные параметры ПР (трубопровод системы ГВС Т3)

Параметры	Ед. изм.	Числовое значение
Способ крепления		Фланцевый
Диаметр (Дц0) условного прохода трубопровода перед измерительным участком	мм	80
Диаметр (Дц1) условного прохода измерительного участка	мм	40
Диаметр условного прохода участка измерения температуры	мм	65
Соотношение условных диаметров Дц0 и Дц1		2,0
Расстояние по направлению потока от сужения (конфузора) до преобразователя расхода	мм	200
Расстояние по направлению потока от преобразователя расхода до расширения (диффузора)	мм	80



Таблица 3.9 Установочные параметры ПР (циркуляционный трубопровод системы ГВС Т4)

Параметры	Ед. изм.	Числовое значение
Способ крепления		Фланцевый
Диаметр (Ду0) условного прохода трубопровода перед измерительным участком	мм	25
Диаметр (Ду1) условного прохода измерительного участка	мм	25
Диаметр условного прохода участка измерения температуры	мм	65
Соотношение условных диаметров Ду0 и Ду1		1,0
Расстояние по направлению потока от сужения (конфузора) до преобразователя расхода	мм	125
Расстояние по направлению потока от преобразователя расхода до расширения (диффузора)	мм	50

Таблица 3.10 Установочные параметры ПР (Трубопровод системы ХВС В1)

Параметры	Ед. изм.	Числовое значение
Способ крепления		Фланцевый
Диаметр (Ду0) условного прохода трубопровода перед измерительным участком	мм	32
Диаметр (Ду1) условного прохода измерительного участка	мм	32
Соотношение условных диаметров Ду0 и Ду1		1,0
Расстояние по направлению потока от сужения (конфузора) до преобразователя расхода	мм	160
Расстояние по направлению потока от преобразователя расхода до расширения (диффузора)	мм	70

Паспорт составил: \_\_\_\_\_  
(должность, Ф.И.О. исполнителя)

\_\_\_\_\_ (подпись)

## 1. Общие данные

Проект разработан с целью оснащения многоквартирного жилого дома, расположенного по адресу: Красноярский край, г. Норильск, ул. Б. Хмельницкого, 5 приборами коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения для взаимных расчетов с энергоснабжающей организацией согласно договору № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_.

Проект разработан на основании требований и положений, изложенных в технических условиях, выданных "Энергосбыт" ОАО "НТЭК" от 27.03.2015 г.

При разработке проекта использованы:

- результаты обследования;
- СП 124.13330.2012 "Тепловые сети";
- СП 60.13330.2012 "Отопление, вентиляция и кондиционирование";
- СП 41-101-95 "Проектирование тепловых пунктов";
- Постановление от 18.11.2013 №1034 "О коммерческом учете тепловой энергии и теплоносителя";
- "Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок"

## 2. Исходные данные и выбор оборудования

### Эксплуатационные характеристики системы

Суммарная нагрузка на отопление, Гкал/ч	0,5693
- жилая часть, Гкал/ч	0,554
- кв. 1 (ИП Михалькова), Гкал/ч	0,0153
Суммарная нагрузка на ГВС, Гкал/ч	0,4092
- жилая часть, Гкал/ч	0,402
- кв. 1 (ИП Михалькова), Гкал/ч	0,0072
Расчетный расход ХВС, м <sup>3</sup> /ч	3,3
- жилая часть, м <sup>3</sup> /ч	
- кв. 1 (ИП Михалькова), Гкал/ч	
Расчетное давление в подающем трубопроводе	6,0 кгс/см <sup>2</sup>
Расчетное давление в обратном трубопроводе	5,0 кгс/см <sup>2</sup>
Расчетное давление в трубопроводе ХВС	5,0 кгс/см <sup>2</sup>

Схема теплоснабжения – двухтрубная, зависимая.

Схема ГВС – открытая, циркуляционный контур.

Расход воды в системе отопления составит:

$$G_{от} = [Q_{от} / (t_n - t_o)] * 1000 = [0,5693 / (115 - 70)] * 1000 = 12,65 \text{ т/ч} = 13,35 \text{ м}^3/\text{ч}$$

где  $Q_{от}$  – тепловая нагрузка на отопление, 0,5693 Гкал/ч;

$t_n$  – температура теплоносителя в трубопроводе Т1, 115°С;

$t_o$  – температура теплоносителя в трубопроводе Т2, 70°С.

Расход воды в системе ГВС составит:

$$G_{ГВС} = [Q_{ГВС} / (t_{ГВС} - t_x)] * 1000 = 0,4092 / (70 - 5) * 1000 = 6,3 \text{ т/ч} = 6,45 \text{ м}^3/\text{ч}$$

где  $Q_{ГВС}$  – тепловая нагрузка на систему ГВС – 0,4092 Гкал/ч;

$t_{ГВС}$  – температура теплоносителя в трубопроводе ГВС Т3, 70°С;

$t_x$  – температура холодной воды, 5°С.

Максимальный расход воды в системе теплоснабжения составит:

$$G_{мс} = G_{от} + G_{ГВС} = 13,35 + 6,45 = 19,8 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Расход воды в циркуляционном трубопроводе системы ГВС составит:

$$G_{ГВС \text{ цир}} = 6,45 * 0,3 = 1,94 \text{ м}^3/\text{ч}$$

					Н-Б.ХМ-5-09/2015-АУТВР.ПЗ	Лист 16
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

По найденному объемному расходу теплофикационной воды для данной системы теплоснабжения выбирается теплосчетчик в комплекте:

- тепловычислитель ВКТ-9-02 – 1 шт.;
- преобразователь расхода электромагнитный МФ-5.2.1-Б-80кл. Б- 1 шт.;
- преобразователь расхода электромагнитный МФ-5.2.1-Б-Р-80кл. Б- 1 шт.;
- преобразователь расхода электромагнитный МФ-5.2.1-Б-40кл. Б – 1 шт.;
- преобразователь расхода электромагнитный МФ-5.2.1-Б-32кл. Б- 1 шт.;
- преобразователь расхода электромагнитный МФ-5.2.1-Б-25кл. Б- 1 шт.
- комплект термопреобразователей сопротивления КТСР-Н кл.БL=80Pt100 – 1 компл.;
- комплект термопреобразователей сопротивления КТСР-Н кл.Б L=60 Pt100 – 1 компл.;
- преобразователь избыточного давления Корунд-ДИ-001-И – 3 шт.

### 3. Основные характеристики применяемого оборудования

#### Определение количества тепловой энергии

Тепловычислитель ВКТ-9-02 обеспечивает преобразование сигналов от преобразователей расхода, преобразователей избыточного давления и комплектов термопреобразователей сопротивления. Значения тепловой энергии, массы, объема и температуры теплоносителя накапливаются в тепловычислителе с начала пуска счетчика в часовых, суточных и месячных архивах.

Результаты расчета и текущие параметры выводятся по вызову оператора на цифровое табло лицевой панели и на печатающее устройство (принтер) в виде часовых, суточных и месячных квитанций по потребителю или по отдельному трубопроводу.

При эксплуатации приборов коммерческого учета тепла необходимо руководствоваться ПТЭ и ПТБ, техническими описаниями и инструкциями по эксплуатации используемого оборудования.

#### Определение количества тепловой энергии и теплоносителя, полученных водянными системами теплопотребления

Количество тепловой энергии и масса (объем) теплоносителя, полученные потребителем, определяются энергоснабжающей организацией на основании показаний приборов узла учета потребителя за период, определенный Договором, по формуле:

$$Q = Q_{\text{и}} + Q_{\text{п}} + (G_{\text{п}} + G_{\text{гв}} + G_{\text{у}}) \cdot (h_2 - h_{\text{хв}}) \cdot 10^{-3},$$

где  $Q_{\text{и}}$  – тепловая энергия, израсходованная потребителем, по показаниям теплосчетчика;

$Q_{\text{п}}$  – тепловые потери на участке от границы балансовой принадлежности системы теплоснабжения потребителя до его узла учета. Эта величина указывается в Договоре и учитывается, если узел учета оборудован не на границе балансовой принадлежности;

$G_{\text{п}}$  – масса сетевой воды, израсходованной потребителем на подпитку систем отопления, определенная по показаниям водосчетчика (учитывается для систем, подключенных к тепловым сетям по независимой схеме);

$G_{\text{гв}}$  – масса сетевой воды, израсходованной потребителем на водоразбор, определенная по показаниям водосчетчика (учитывается для открытых систем теплопотребления);

$G_{\text{у}}$  – масса утечки сетевой воды в системах теплопотребления. Ее величина определяется как разность между массой сетевой воды  $G_1$  по показанию водосчетчика, установленного на подающем трубопроводе, и суммарной массой сетевой воды ( $G_2 + G_{\text{гв}}$ ) по показаниям водосчетчиков, установленных соответственно на обратном трубопроводе и трубопроводе горячего водоснабжения,  $G_{\text{у}} = [G_1 - (G_2 + G_{\text{гв}})]$ .

$h_2$  – энтальпия сетевой воды на выводе обратного трубопровода источника теплоты;

$h_{\text{хв}}$  – энтальпия холодной воды, используемой для подпитки систем теплоснабжения на источнике теплоты.

									Лист
									17
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Н-Б.Хм-5-09/2015-АУТВР.ПЗ				

Формулы расчета тепловой энергии и объема теплоносителя:

ТС1: Схема измерения №1.3 (для системы отопления)

Количество тепловой энергии потребленной (отпущенной) определяется по формуле:

$$Q_0 = M_1(h_1 - h_2) + dM(h_2 - h_x), \quad Q_r = M_3(h_3 - h_x) \quad \text{Гкал/ч}$$

где:  $Q_0$  — тепловая энергия на отопление, измеренная прибором;

$Q_r$  — тепловая энергия на ГВС, измеренная прибором;

$M_1$  — масса теплоносителя, прошедшего по прямому трубопроводу;

$M_2$  — масса теплоносителя, прошедшего по обратному трубопроводу;

$M_3$  — масса теплоносителя, прошедшего по третьему трубопроводу;

$dM$  — разница масс теплоносителя, прошедших через подающий и обратный трубопроводы;

$h_1$  — энтальпия теплоносителя в подающем трубопроводе;

$h_2$  — энтальпия теплоносителя в обратном трубопроводе;

$h_x$  — энтальпия холодной воды.

ТС2: Схема измерения №1.4 (для системы ГВС и ХВС)

$$Q_0 = M_2(h_1 - h_2) + dM(h_1 - h_x), \quad \text{Гкал/ч}$$

Основные технические характеристики теплосчетчика

Измеряемая величина	Диапазон	Пределы погрешности
Тепловая энергия	от 0 до $10^9$ ГДж (Гкал)	$\pm (0,5 + 2/\Delta t)\%^{1)}$ $\pm (0,1 + 10/\Delta \Theta)\%^{1)}$
Тепловая мощность	от 0 до $10^6$ ГДж/ч (Гкал/ч)	$\pm (0,6 + 2/\Delta t)\%^{1)}$ $\pm (0,2 + 10/\Delta \Theta)\%^{1)}$
Объем	от 0 до $10^9$ м <sup>3</sup>	$\pm 1$ ед. мл.разр. <sup>2)</sup>
Количество электроэнергии	от 0 до $10^9$ кВт·ч	$\pm 1$ ед. мл.разр. <sup>2)</sup>
Масса	от 0 до $10^9$ т	$\pm 0,1\%^{1)}$
Объемный расход	от 0 до $10^6$ м <sup>3</sup> /ч	$\pm 0,1\%^{1)}$
Массовый расход	от 0 до $10^6$ т/ч	$\pm 0,1\%^{1)}$
Электрическая мощность	от 0 до $10^6$ кВт	$\pm 0,1\%^{1)}$
Температура воды	от 0 до 180°C	$\pm 0,1\%^{2)}$
Температура воздуха	от минус 50 до 180°C	$\pm 0,1\%^{2)}$
Разность температур	от 2 до 180°C	$\pm (0,028 + 0,001\Delta t)^\circ\text{C}^{2)}$
Избыточное давление	от 0 до 2,5 МПа (от 0 до 25,49 кгс/см <sup>2</sup> )	$\pm 0,25\%^{3)}$
Время работы и останова счета	от 0 до $10^6$ ч	$\pm 0,01\%^{1)}$

<sup>1)</sup> Относительная погрешность.

<sup>2)</sup> Абсолютная погрешность.

<sup>3)</sup> Приведенная погрешность.

Описание вычислителя количества теплоты ВКТ-9-02

Вычислитель ВКТ-9-02 в составе теплосчетчика, предназначен для учета тепловой энергии, массы, давления и температуры теплоносителя в трубопроводах системы водяного теплоснабжения, для регистрации температуры наружного воздуха. Вычислители могут применяться также для измерений объема холодной воды, газа, количества электрической энергии.

Абсолютная основная погрешность измерительного блока при преобразовании температуры теплоносителя в трубопроводах не превышает  $\pm 0,1^\circ\text{C}$ .

Значение предела допускаемой относительной погрешности преобразования расхода в кодированный сигнал и объема в чистом импульсный сигнал независимо от направления движения измеряемой среды:

— в диапазоне  $(Q_{\min} - Q_2)$   $\pm 3\%$ ;

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Н-Б.ХМ-5-09/2015-АУТВР.ПЗ	Лист
						18

-в диапазоне ( $Q_2-Q_1$ )  $\pm 2\%$ ;

-в диапазоне ( $Q_1-Q_{\text{max}}$ )  $\pm 1\%$ .

Предел допускаемой относительной погрешности измерения времени не превышает  $\pm 0,05\%$ .

Теплосчетчик сохраняет свои метрологические характеристики при следующих рабочих условиях:

- питание вычислителя осуществляется от автономного источника - литиевой батареей напряжением 3,6 В;

- относительная влажность воздуха, окружающего измерительный блок, не более 95% при 35 °С;

- температура воздуха, окружающего измерительный блок, от -10 до 50 °С;

- температура измеряемой среды от 0 до 180 °С;

- диапазон измерения избыточного давления в трубопроводах 2,5 МПа;

- удельная электрическая проводимость теплоносителя от  $10^3$  до 10 см/м;

- напряженность внешнего магнитного поля, воздействующего на измерительный блок, не должна превышать 400 А/м с частотой (50±1) Гц;

- максимальная длина линий связи между первичными преобразователями и измерительным блоком не должна превышать 300 м;

- сопротивление каждого провода четырехпроводной линии связи между термопреобразователями и измерительным блоком не более 100 Ом.

Вычислитель обеспечивает вывод на индикатор и посредством интерфейса RS-232 на внешнее устройство следующей текущей и архивной информации:

- объемный расход ( $\text{м}^3/\text{ч}$ ), массовый расход ( $\text{т}/\text{ч}$ ), температура (°С), давление (МПа), объем ( $\text{м}^3$ ), масса ( $\text{т}$ ) - для каждого трубопровода ТС (до трех в ТС1, до трех в ТС2);

- разность температур (°С), разность массовых расходов ( $\text{т}/\text{ч}$ ), разность масс ( $\text{т}$ ), тепловая мощность (Гкал/ч), тепловая энергия (Гкал), время работы (ч и мин), время останова счета (ч и мин) - в ТС1 и в ТС2;

- суммарная тепловая мощность (Гкал/ч), суммарная тепловая энергия (Гкал), температура холодной воды (°С), температура воздуха (°С), давление холодной воды (МПа), время включения и время выключения - по обеим ТС;

- расход и количество измеряемой среды ( $\text{м}^3/\text{ч}$ ,  $\text{т}/\text{ч}$ ), время работы - по каждому дополнительному каналу (до трех).

- архивные значения величин по ТС1, по ТС2, общие (по обеим ТС), дополнительные (по дополнительным каналам). Архивы формируются на часовых, суточных и месячных интервалах. Архивные итоговые значения формируются на последний час даты запроса информации. Среднесуточные значения параметров системы теплоснабжения за последние 730 суток, среднечасовые значения - за последние 1488 ч;

- полный средний срок службы вычислителя не менее 12 лет;

- среднее время наработки на отказ - 80000 часов.

### Устройство и принцип работы Мастерфлоу

Принцип измерения количества движущейся в трубопроводе жидкости основан на измерении электродвижущей силы (ЭДС) на электродах преобразователя вторичным прибором. ЭДС наводится при прохождении электропроводной среды через магнитное поле, возбуждаемое в измерительном участке специальными обмотками. Величина ЭДС пропорциональна средней скорости потока или расходу.

Конструктивно Мастерфлоу представляет собой участок трубы, выполненной из немагнитной стали, заключенный в защитный кожух. Внутренняя поверхность защищена фторопластом Ф4. На трубе расположены две силовые катушки, создающие внутри трубы переменное магнитное поле, под ними расположены катушки обратной связи. Electroды установлены диаметрально противоположно в плоскости поперечного сечения трубы заподлицо с поверхностью изоляционного покрытия. Electroды электрически изолированы от металлической стенки трубы. Электронный преобразователь выполнен в алюминиевом корпусе, внутри которого находится колодка для подключения линии связи Мастерфлоу с тепловычислителем.

На силовые катушки Мастерфлоус блока питания подается импульсное напряжение в поток воды для создания магнитного поля. Импульсный сигнал, вызванный ЭДС, воспринимается электродами Мастерфлоу подается на электронный преобразователь, а с него на тепловычислитель. Амплитуда сигнала пропорциональна скорости потока.

Значение расхода преобразователей расхода МФ-5.2.1-Б-80кл.Б;

- максимальный расход  $Q_{\text{max}} = 180,0 \text{ м}^3/\text{ч}$ ;

- минимальный расход  $Q_{\text{min}} = 0,72 \text{ м}^3/\text{ч}$ ;

									Лист
									19
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Н-Б.ХМ-5-09/2015-АУТВР.ПЗ				

- расход переходный  $1 Q_{п1} = 1,2 \text{ м}^3/\text{ч}$ ;
- порог чувствительности преобразователя  $0,36 \text{ м}^3/\text{ч}$ .

Значение расхода преобразователей расхода МФ-5.2.1-Б-40кл. Б;

- максимальный расход  $Q_{\text{max}} = 45,0 \text{ м}^3/\text{ч}$ ;
- минимальный расход  $Q_{\text{min}} = 0,18 \text{ м}^3/\text{ч}$ ;
- расход переходный  $1 Q_{п1} = 0,3 \text{ м}^3/\text{ч}$ ;
- порог чувствительности преобразователя  $0,09 \text{ м}^3/\text{ч}$ .

Значение расхода преобразователей расхода МФ-5.2.1-Б-32кл.Б;

- максимальный расход  $Q_{\text{max}} = 30,0 \text{ м}^3/\text{ч}$ ;
- минимальный расход  $Q_{\text{min}} = 0,12 \text{ м}^3/\text{ч}$ ;
- расход переходный  $1 Q_{п1} = 0,2 \text{ м}^3/\text{ч}$ ;
- порог чувствительности преобразователя  $0,06 \text{ м}^3/\text{ч}$ .

Значение расхода преобразователей расхода МФ-5.2.1-Б-25кл.Б;

- максимальный расход  $Q_{\text{max}} = 18,0 \text{ м}^3/\text{ч}$ ;
- минимальный расход  $Q_{\text{min}} = 0,072 \text{ м}^3/\text{ч}$ ;
- расход переходный  $1 Q_{п1} = 0,12 \text{ м}^3/\text{ч}$ ;
- порог чувствительности преобразователя  $0,036 \text{ м}^3/\text{ч}$ .

#### Устройства принцип работы термопреобразователей сопротивления КТСП-Н

Термопреобразователи сопротивления типа Pt100, преобразуют температуру теплоносителя в прямом, обратном трубопроводах в электрическое сопротивление. Термопреобразователи монтируются в защитных гильзах, входящих в комплект поставки теплосчетчика. Вся поверхность защитной гильзы должна иметь контакт с теплоносителем. Перед установкой термопреобразователей защитные гильзы заполнить трансформаторным маслом.

Конструкция термопреобразователей герметична. Монтажная часть защитной арматуры термопреобразователя выполнена из антикоррозийной стали.

Комплект термометров сопротивления КТСП-Н, кл. Б (Госреестр СИ:РБ № РБ 03 10 04.94 08, РФ № 38 878-12, РК № КЗ.02.02.02621-2008/РБ 03 10 04.94 08) предназначен для измерения температуры и разности температур в трубопроводах систем теплоснабжения. Применяются в составе теплосчетчиков и информационно-измерительных систем учета количества теплоты.

Основные технические характеристики:

- Диапазон измеряемой температуры -  $0...160^\circ\text{C}$ ;
- Нижний предел диапазона разности температур -  $3^\circ\text{C}$ ;
- Верхний предел диапазона разностей температур -  $150^\circ\text{C}$ ;
- Длина монтажной части КТСП-Н, кл. Б Pt100 - 80, 60 мм;
- Диаметр монтажной части КТСП-Н, кл. Б Pt100 - 4 мм.

#### Устройства принцип работы преобразователей избыточного давления Корунд

Датчики КОРУНД имеют первичный измерительный преобразователь и электронный блок со следующими исполнениями, которые зависят от измеряемой величины, пределов измерений и условий эксплуатации. Малогабаритный датчик КОРУНД-ДИ-001, имеет штуцерный ввод давления и размещенные в едином корпусе чувствительный элемент (сенсор) и электронный блок.

Работа датчиков всех моделей основана на преобразовании измеряемого давления (разности давлений) в электрический сигнал с помощью чувствительного элемента, усилении этого сигнала в электронном блоке и преобразовании в форму, удобную для дистанционной передачи в виде унифицированного сигнала постоянного тока или напряжения.

В электронном блоке всех моделей датчиков имеются регуляторы «нуля» и «диапазона» датчика, доступ к которым обеспечивается после снятия крышки электронного блока. Вся настройка датчика осуществляется на предприятии - изготовителе путем записи в память микропроцессора параметров калибровки. Для подстройки нуля датчика с выходным сигналом 4-20 мА в процессе эксплуатации может использоваться корректор нуля, включаемый в разрыв линии связи, соединяющий датчик с источником питания и нагрузкой.

					Н-Б.ХМ-5-09/2015-АУТВР.ПЗ	Лист
						20
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Для электрического подключения в датчиках используется коннектор, обеспечивающий соединение без пайки и герметичность.

#### 4. Монтаж приборов учета

##### Монтаж преобразователя расхода Мастерфлоу

Монтаж и установка приборов учета должны производиться квалифицированными специалистами в строгом соответствии с паспортами и утверждены проектом.

Первичные преобразователи устанавливаются на прямом, обратном трубопроводах в строгом соответствии с заводскими номерами, указанными в разделе "Свидетельство о приемке" паспорта.

Первичные преобразователи могут быть установлены на горизонтальном, вертикальном или наклонном трубопроводе при условии заполнения всего объема трубопровода расходомера теплоносителем. При горизонтальном или наклонном расположении оси трубопровода расходомера его следует установить так, чтобы электроды лежали в горизонтальной плоскости. При этом будет уменьшена возможность изоляции одного из электродов воздухом (или другим газом), который может находиться в теплоносителе.

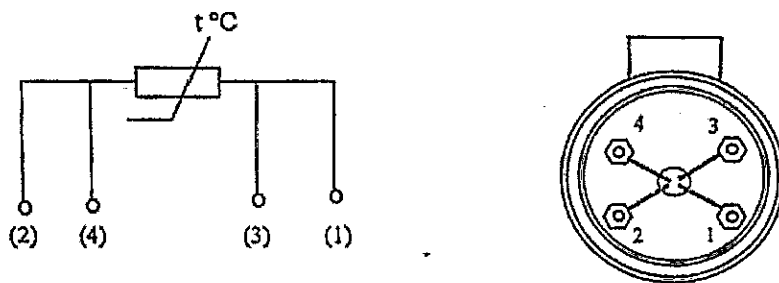
При установке необходимо следить, чтобы направление движения теплоносителя в трубопроводе совпадало со стрелкой на корпусе первичных преобразователей.

Для обеспечения паспортных метрологических характеристик преобразователи расхода устанавливаются на прямолинейном участке трубопровода длиной, согласном техническому описанию расходомера. Установка первичных преобразователей осуществляется только после завершения всех монтажно-сварочных работ. Для обеспечения соосности трубопровода и расходомера на каждую из 4 диаметрально расположенных шпилек должны быть установлены две центрирующие втулки. С обеих сторон преобразователей расхода устанавливается запорная арматура – для отключения трубопроводов при демонтаже датчиков, например, для поверки.

Ввиду влажности в помещении измерительный блок устанавливается в монтажном шкафу в месте, обеспечивающем хороший доступ к измерительному блоку при электрическом монтаже сигнальных кабелей, а также кнопкам управления и табла.

##### Монтаж термопреобразователей сопротивления КТСП-Н

Термопреобразователи сопротивления монтировать в трубопровод при помощи гильз под углом  $90^\circ$  к оси трубопровода. Погружаемая в трубопровод часть гильзы должна переходить геометрическую ось трубопровода на 15мм. Подключение термопреобразователей сопротивления производится в соответствии со схемой включения чувствительного элемента и нумераций клемм на контактной колодке.



Во избежание выхода из строя термопреобразователя сопротивления следует исключить внешние механические воздействия.

##### Монтаж преобразователей избыточного давления Корунд

Датчики могут монтироваться в любом положении, удобном для монтажа и обслуживания. Датчики КОРУНД-ДИ-001 рекомендуется устанавливать в вертикальном положении штуцером вниз и допускается устанавливать в ином положении, удобном для использования, если этого требуют особые условия эксплуатации.

К магистрали давления датчики присоединяются с помощью штуцерных или ниппельных соединений, уплотняемых фторопластовой лентой (ФУМ) или герметиками, стойкими и нейтральными к контролируемой и окружающей среде в реальных условиях эксплуатации. Перед присоединением к датчикам, линии давления

					Н-Б.Хм-5-09/2015-АУТВР.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		21

должны быть продуты для снижения возможного загрязнения камер мембранного блока датчика. При уплотнении датчиков избыточного (абсолютного) давления герметизирующим материалом непосредственно по резьбовому соединению (например, лентой ФУМ) не допускается вкручивание в замкнутый объем, полностью заполненный жидкостью

При подсоединении датчиков к источникам давления (рабочим магистральям), не допускается перегрузки датчика давлением, выходящим за пределы измерений. Для этого входы датчика должны подключаться к линии давления через вентили (трехходовые краны, вентильные блоки), обеспечивающие отключение датчика от рабочей магистрали.

Длина трубки, соединяющей датчик с местом отбора давления определяется условиями эксплуатации

#### Монтаж измерительно-вычислительного блока ВКТ-9-02

Измерительный блок устанавливается на ровную вертикальную поверхность (стена) в месте, обеспечивающем хороший доступ к измерительному блоку при электрическом монтаже сигнальных кабелей, а так же кнопкам управления и табла.

### 5. Инструкция по эксплуатации тепловычислителя ВКТ-9-02 Системные настроечные параметры

Программирование (настройку тепловычислителя), поверку, демонтаж, монтаж и ремонт оборудования узла учета должен выполняться персоналом специализированных организаций.

#### Настроечные параметры для ВКТ-9-02

Настройки		Параметр			
1. Часы	1. Время	Текущее время	чч:мм:сс	час : минута : секунда	
	2. Дата	Текущая дата	дд/мм/гг	день/месяц/год	
	3. Коррекция	Коррекция суточного хода часов	0 с/сут	от минус 30 до 30 с/сутки	
	4. Автоперевод	Зимнее и летнее время	нет		
2. Идентификац.	1. Зав. номер	Заводской номер вычислителя	xxxxxxx	редактирование только в режиме КАЛИБРОВКА	
	2. Имя объекта	Обозначение вычислителя	МКД	16 символов	
	3. Код организац	Код организации		16 символов	
	4. Договор	Номер договора		с теплоснабжающей организацией	
	5. Адрес	Адрес объекта	Б. Хмельницкого, 5		
3. Пароль	1. Ввести	Пароль		установленный ранее пароль	
	2. Задать	Пароль		новый пароль	
	3. Разрешить		нет	разрешение на ввод пароля	
4. Датчики	1. Каналы V				
	1. ТС1.V1	Вес импульса	100		от 0,001 до 10000 л/имп
		б_дог	19,8		договорное значение, м <sup>3</sup> /ч
		б_вп	180		верхний порог, м <sup>3</sup> /ч
		б_нп	12		нижний порог, м <sup>3</sup> /ч
		б_отс	0		отсечка, м <sup>3</sup> /ч
		Контроль питания	DIN1		дискретный (виртуальный) вход, для подключения блока питания ПР
	2. ТС1.V2	Сигнал реверс	не использ.		дискретный (виртуальный) вход, для сигнала обратного направления потока
		Вес импульса	100		от 0,001 до 10000 л/имп
		б_дог	13,35		договорное значение, м <sup>3</sup> /ч
		б_вп	180		верхний порог, м <sup>3</sup> /ч
		б_нп	12		нижний порог, м <sup>3</sup> /ч
		б_отс	0		отсечка, м <sup>3</sup> /ч
		Контроль питания	DIN2		дискретный (виртуальный) вход, для подключения блока питания ПР
Сигнал реверс		использ.		дискретный (виртуальный) вход, для сигнала обратного направления потока	

Н-Б.Хм-5-09/2015-АУТВР.ПЗ

Лист

22



4. Датчики	3.TC1.V3	Вес импульса	100	от 0,001 до 10000 л/имп
		б_дог	0	договорное значение, м <sup>3</sup> /ч
		б_вп	180	верхний порог, м <sup>3</sup> /ч
		б_нп	0	нижний порог, м <sup>3</sup> /ч
		б_отс	0	отсечка, м <sup>3</sup> /ч
		Контроль питания	DIN2	дискретный (виртуальный) вход, для подключения блока питания ПР
		Сигнал реверс	не использ.	дискретный (виртуальный) вход, для сигнала обратного направления потока
	4.TC2.V1	Вес импульса	10	от 0,001 до 10000 л/имп
		б_дог	6,45	договорное значение, м <sup>3</sup> /ч
		б_вп	45	верхний порог, м <sup>3</sup> /ч
		б_нп	0	нижний порог, м <sup>3</sup> /ч
		б_отс	0	отсечка, м <sup>3</sup> /ч
		Контроль питания	DINA	дискретный (виртуальный) вход, для подключения блока питания ПР
		Сигнал реверс	не использ.	дискретный (виртуальный) вход, для сигнала обратного направления потока
	5.TC2.V2	Вес импульса	10	от 0,001 до 10000 л/имп
		б_дог	1,94	договорное значение, м <sup>3</sup> /ч
		б_вп	18	верхний порог, м <sup>3</sup> /ч
		б_нп	0	нижний порог, м <sup>3</sup> /ч
		б_отс	0	отсечка, м <sup>3</sup> /ч
		Контроль питания	DINB	дискретный (виртуальный) вход, для подключения блока питания ПР
		Сигнал реверс	не использ.	дискретный (виртуальный) вход, для сигнала обратного направления потока
	6.TC2.V3	Вес импульса	10	от 0,001 до 10000 л/имп
		б_дог	3,3	договорное значение, м <sup>3</sup> /ч
		б_вп	30	верхний порог, м <sup>3</sup> /ч
		б_нп	0	нижний порог, м <sup>3</sup> /ч
		б_отс	0	отсечка, м <sup>3</sup> /ч
		Контроль питания	DINC	дискретный (виртуальный) вход, для подключения блока питания ПР
		Сигнал реверс	не использ.	дискретный (виртуальный) вход, для сигнала обратного направления потока
7. Фильтр	1. Глубина	4	число от 1 до 8	
	2. Коэф. сброса	11	число от 1,05 до 100	
2. Каналы t				
1. TC1.I1	НСХ ТСП	P100 (0,00385)		
	t_дог	115	договорное значение от минус 50 до 180°С	
	t_вп	160	верхний и нижний пороги от минус 50 до 180°С t_нп < t_вп	
	t_нп	0		
2. TC1.I2	НСХ ТСП	P100 (0,00385)		
	t_дог	70	договорное значение от минус 50 до 180°С	
	t_вп	160	верхний и нижний пороги от минус 50 до 180°С t_нп < t_вп	
	t_нп	0		
3. TC1.I3	НСХ ТСП	P100 (0,00385)		
	t_дог	70	договорное значение от минус 50 до 180°С	
	t_вп	160	верхний и нижний пороги от минус 50 до 180°С t_нп < t_вп	
	t_нп	0		
4. TC2.M	НСХ ТСП	P100 (0,00385)		
	t_дог	70	договорное значение от минус 50 до 180°С	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

Н-Б.ХМ-5-09/2015-АУТВР.ПЗ

Лист

23

4. Датчики	5. TC2.I2	$t_{\text{вп}}$	160	верхний и нижний пороги от	
		$t_{\text{нп}}$	0	минус 50 до 180°C $t_{\text{нп}} < t_{\text{вп}}$	
		НСХ ТСП	P100 (0,00385)		
		$t_{\text{дог}}$	50	договорное значение от минус	
		$t_{\text{вп}}$	160	50 до 180°C	
		$t_{\text{нп}}$	0	верхний и нижний пороги от	
	6. TC2.I3	НСХ ТСП	P100 (0,00385)		
		$t_{\text{дог}}$	5	договорное значение от минус	
		$t_{\text{вп}}$	160	50 до 180°C	
		$t_{\text{нп}}$	0	верхний и нижний пороги от	
	<b>3. Каналы P</b>				
	1. TC1.P1	Датчик	16	кгс/см <sup>2</sup>	
		Ток датчика	4...20	диапазон выходного тока, мА	
		$P_{\text{дог}}$	7,0	договорное значение	
		$P_{\text{вп}}$	16	от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup>	
		$P_{\text{нп}}$	0	верхний и нижний пороги	
	2. TC1.P2	Датчик	16	кгс/см <sup>2</sup>	
		Ток датчика	4...20	диапазон выходного тока, мА	
$P_{\text{дог}}$		6,0	договорное значение		
$P_{\text{вп}}$		16	от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup>		
$P_{\text{нп}}$		0	верхний и нижний пороги		
3. TC2.P1	Датчик	Договорное	кгс/см <sup>2</sup>		
	Ток датчика	4...20	диапазон выходного тока, мА		
	$P_{\text{дог}}$	6,0	договорное значение		
	$P_{\text{вп}}$	16	от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup>		
	$P_{\text{нп}}$	0	верхний и нижний пороги от		
4. TC2.P2	Датчик	Договорное	кгс/см <sup>2</sup>		
	Ток датчика	4...20	диапазон выходного тока, мА		
	$P_{\text{дог}}$	6,0	договорное значение		
	$P_{\text{вп}}$	16	от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup>		
	$P_{\text{нп}}$	0	верхний и нижний пороги		
5. TC2.P3	Датчик	16	кгс/см <sup>2</sup>		
	Ток датчика	4...20	диапазон выходного тока, мА		
	$P_{\text{дог}}$	6,0	договорное значение		
	$P_{\text{вп}}$	16	от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup>		
	$P_{\text{нп}}$	0	верхний и нижний пороги		
4. Период измер	Период измерения	60	для каналов I и P в режиме РАБОТА, с		
<b>5. Дискр. входы</b>					
1. DIN1	Инверсия	Да	условие смены флага		
	Задержка	10	время задержки смены флага		
2. DIN2	Инверсия	Да	от 0 до 65535 с		
	Задержка	10	условие смены флага		
3. DIN A	Канал	V7	время задержки смены флага		
	Инверсия	Да	от 0 до 65535 с		
	Задержка	10	любой из каналов V, не		
4. DIN B	Канал	V8	задействованных для		
	Инверсия	Да	измерений		
	Задержка	10	условие смены флага		
5. DIN C	Канал	V9	время задержки смены флага		
				от 0 до 65535 с	
				любой из каналов V, не	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

Н-Б.Хм-5-09/2015-АУТВР.ПЗ

Лист

24

		Инверсия	Да	условие смены флага	
		Задержка	10	время задержки смены флага от 0 до 65535 с	
		Канал	не использ.	любой из каналов V, не действовавших для измерений	
	6. DIND	Инверсия	нет	условие смены флага	
		Задержка	0	время задержки смены флага от 0 до 65535 с	
5. Общие	1. Ед.изм.тепл.	Единица измерения тепловой энергии	Гкал		
	2. Дата отчета	День формирования месячного архива	31	от 1 до 31	
	3. Восст-е архива	Восстановление архива	да		
	4. Коэф. небалан	Коэффициент небаланса масс	1,02	число от 1 до 1,1	
	5. Канал Iдвд		не использ.		
	6. Формула Qобщ		Q <sub>г</sub> 1		
	7. Лето/зима	Текущий период	зимний		
		Смена периода	вручную	условие смены периода теплотребления	
		Начало летнего	дд/мм/гг	день/месяц/год, для смены по дате	
		Начало зимнего	дд/мм/гг		
	Сигнал	по умолчанию	дискретный вход, для смены по сигналу		
	8. Хол. вода	Канал Iхв	договорное		
		Канал Pхв	договорное		
		Iхв_дог летняя	5	от 0 до 180°C	
		Pхв_дог летнее	5	от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup>	
Iхв_дог зимняя		5	от 0 до 180°C		
Pхв_дог зимнее		5	от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup>		
Iхв_дистанц.	0	от 0 до 180°C			
9. Разм. давления	Размерность давления	кгс/см <sup>2</sup>			
6. ТС1	1. Схема зимняя	Номер схемы	1.3		
		Расчетные формулы	M1, M2, M3, dM, Q <sub>о</sub> , Q <sub>г</sub>	редактирование невозможно, информационные параметры (только для чтения)	
	2. Схема летняя	Номер схемы	не использ.		
		Расчетные формулы		редактирование невозможно, информационные параметры (только для чтения)	
	3. dt_нп		3	нижний порог для dt1 (2,3) от 0 до 180°C	
	4. Маска Общ.НС		1279	флаги общих НС, раздел А4 приложения А	
	5. Смена схемы		отключена		
	6. Сигнал		по умолчанию	для смены по сигналу	
	7. Доп. настр	Режим ост. ТС	Счет M, V	действия при останове ТС	
		Контроль dt	по текущим		
	8. Контроль НС				
	1. Канальные НС	1. Схема зимняя	Отказ V1	значение=0	табл. А1.2 приложения А
			Отказ V2	значение=0	
			Отказ V3	значение=0	
G>G_вл			Нет реакции		
G_отс<G<G_нп			Нет реакции		
G<G_отс			Нет реакции		
Отказ t			значение=догд		
t>t_вл, t<t_нп			Нет реакции		
Отказ P			значение=догд		
P>P_вл, P<P_нп			Нет реакции		
2. НС ТС	Внеш. сбд-е	нет реакции	табл. А2.2 приложения А		

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

Н-Б.Хм-5-09/2015-АУТВР.ПЗ

Лист

25

		$df < df_{np}$ $df < 0$	нет реакции		
		Небал.<=Кнеб	$(M1+M2)/2$	табл. А2.3 приложения А	
		Небал.>Кнеб	не контролир.		
		$Q_0 < 0$ $Q_{гвс} < 0$	нет реакции	табл. А2.2 приложения А	
	2. Схема летняя		по умолчанию		
7. ТС2	1. Схема зимняя	Номер схемы	14		
		Расчетные формулы	$M1, M2, M3, dM, Q_0,$	редактирование невозможно, информационные параметры (только для чтения)	
	2. Схема летняя	Номер схемы	не использ.		
		Расчетные формулы		редактирование невозможно, информационные параметры (только для чтения)	
	3. $df_{np}$		3	нижний порог для $df1$ (2,3) от 0 до 180°C	
	4. Маска Общ.НС		1279	флаги общих НС, раздел А4 приложения А	
	5. Смена схемы		отключена		
	6. Сигнал		по умолчанию	для смены по сигналу	
	7. Доп. настр	Режим ост. ТС	Счет M, V	действия при останове ТС	
		Контроль df	по текущим		
	8. Контроль НС				
		1. Схема зимняя			
		1. Канальные НС	Отказ V1	значение=0	табл. А1.2 приложения А
			Отказ V2	значение=0	
	Отказ V3		значение=0		
	$G > G_{вп}$		Нет реакции		
	$G_{отс} < G < G_{np}$		Нет реакции		
	$G < G_{отс}$		Нет реакции		
	Отказ I		значение=догав		
	$I > I_{вп}, I < I_{np}$		Нет реакции		
	Отказ P		значение=догав		
	$P > P_{вп}, P < P_{np}$		Нет реакции		
	2. НС ТС	Внеш. сб-е	нет реакции	табл. А2.2 приложения А	
		$df < df_{np}$ $df < 0$	нет реакции		
		Небал.<=Кнеб	$(M1+M2)/2$	табл. А2.3 приложения А	
		Небал.>Кнеб	не контролир.		
		$Q_0 < 0$ $Q_{гвс} < 0$	нет реакции	табл. А2.2 приложения А	
	2. Схема летняя		по умолчанию		
8. Контр.доп.НС	Отказ V		значение=0	Аналогично реакции на канальные НС, табл. А1.2 приложения А	
	$G > G_{вп}$		Нет реакции		
	$G_{отс} < G < G_{np}$		Нет реакции		
	$G < G_{отс}$		Нет реакции		
9. Интерфейсы	1. ЖКИ	1. Контраст	0	число от 0 до 31	
		2. Подсветка	0	время от 0 до 255 с	
		3. Заставка	0		
		4. Отключение	6		
	2. Порт 1	1. Скорость	9600		бод/с
		2. Сет.адрес	1	от 1 до 247	
		3. Зад.таймаута	0	от 0 до 255 мс	
		4. Внеш. устр.	GSM модем		
	3. Порт 2	1. Скорость	9600	бод/с	
2. Сет.адрес		1	от 1 до 247		
3. Зад.таймаута		0	от 0 до 255 мс		

### *Порядок работы с вычислителем*

*Работа с вычислителем заключается в визуальном снятии показаний, которое выполняется согласно «Руководству по эксплуатации тепловычислителя ВКТ-9». Теплосчетчик позволяет выводить текущие и архивные данные посредством коммуникационной связи через последовательный интерфейс RS232 и RS485*

## *6. Меры безопасности при работе с приборами учета*

*Тепловычислитель соответствует требованиям ГОСТ Р 51350-99 в части защиты от поражения электрическим током.*

*При эксплуатации ВКТ-9-02 и проведении испытаний должны соблюдаться «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок» №328-Н от 24.07.2013г. и требования ГОСТ12.2.007. Общие требования безопасности при проведении испытаний по ГОСТ 12.3.019.*

*Узел учета тепловой энергии должен эксплуатироваться в соответствии с технической документацией, указанной в п. 80. «Постановление от 18.11.2013 №1034 "О коммерческом учете тепловой энергии и теплоносителя".*

*Работы по обслуживанию узла учета, связанные с демонтажем, проверкой, монтажом и ремонтом оборудования, должны выполняться персоналом специализированной организации, имеющей свидетельство о вступлении в СРО и имеющей допуски к выполнению таких видов работ.*

*Узел учета считается вышедшим из строя в случаях:*

- несанкционированного вмешательства в его работу;*
- нарушения пломб на оборудовании узла учета, линий электрических связей;*
- механического повреждения приборов и элементов учета.*

## *7. Эксплуатация узла учета тепловой энергии и горячего водоснабжения*

*Ответственность за эксплуатацию и текущее обслуживание узла учета потребителя несет должностное лицо, назначенное руководителем организации, в чьем ведении находится данный узел учета.*

*Показания приборов узла учета потребителя ежедневно, в одно и то же время, фиксируются в журнал. Время начала записей показаний приборов узла учета в журнале фиксируется Актом допуска узла учета в эксплуатацию.*

*В срок, определенный Договором, потребитель обязан представить в энергоснабжающую организацию журнал учета тепловой энергии и теплоносителя.*

*В случае отказа в приеме журнала учета показаний приборов, используемых для расчета с потребителем за полученную тепловую энергию и теплоноситель, энергоснабжающая организация должна в 3-х дневный срок уведомить потребителя в письменной форме о причинах отказа со ссылкой на соответствующие пункты настоящих Правил и Договора.*

*Представитель потребителя обязан сообщить в энергоснабжающую организацию данные о показаниях приборов узла учета на момент их выхода из строя.*

*При выходе из строя приборов учета, с помощью которых определяются количество тепловой энергии и масса (объем) теплоносителя, а также приборов, регистрирующих параметры теплоносителя, ведение учета тепловой энергии и массы (объема) теплоносителя и регистрация его параметров, (на период в общей сложности не более 15 суток в течение года с момента приемки узла учета на коммерческий расчет) осуществляются на основании показаний этих приборов, взятых за предшествующие выходу из строя 3 суток с корректировкой по фактической температуре наружного воздуха на период пересчета.*

*При несвоевременном сообщении потребителем о нарушении режима и условий работы узла учета и о выходе его из строя узел учета считается нерабочим с момента его последней проверки энергоснабжающей организацией. В этом случае количество тепловой энергии, масса (объем) теплоносителя и значения его параметров определяются энергоснабжающей организацией на основании расчетных тепловых нагрузок, указанных в Договоре, и показаний приборов учета источника теплоты.*

*Расход утечки сетевой воды из системы теплоснабжения, которая связана с неплотностью трубопроводов и арматуры, определяется по показаниям датчиков расхода, установленных в подающем, обратном трубопроводах.*

					Н-Б.Хм-5-09/2015-АУТВР.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		27

### 9. Расчет гидравлических потерь на участках установки преобразователей расхода

Суммарные гидравлические потери состоят из:

1. Путевых потерь (потери по длине).
2. Местных потерь в диффузоре и конфузоре.
3. Дополнительных потерь (потери на расходомере, фильтре и т.п.).

Расчетные формулы:

Скорость течения:  $V = \frac{4W}{3600\pi D^2}$  м/с, где  $W$  – расход теплоносителя, м<sup>3</sup>/ч;  $D$  – диаметр трубопровода, м.

Коэффициент кинематической вязкости  $\nu$ , м<sup>2</sup>/с [1; с.18, т.1-8]

Число Рейнольдса  $Re = \frac{VD}{\nu}$

Коэффициент гидравлического сопротивления  $\lambda = 0,11 \left( \frac{\Delta}{D} + \frac{68}{Re} \right)^{0,25}$ , где  $\Delta$  – величина выступов шероховатости стенки трубы, м.

Коэффициент местного сопротивления конфузора  $\xi_k = \xi_m + \xi_{mf}$

$\xi_m = (-0,0125n_0^4 + 0,0224n_0^3 - 0,00723n_0^2 + 0,00444n_0 - 0,00745)(\alpha_y^3 - 2\pi\alpha_y^2 - 10\alpha_y)$ , где

$n_0 = \left( \frac{D_0}{D_1} \right)^2$ ,  $D_0$  – диаметр трубопровода после сужения,  $D_1$  – диаметр трубопровода до сужения.

$\alpha_y = 0,01745\alpha$ ,  $\alpha$  – угол сужения, °;  $\xi_{mf} = \frac{\lambda}{8 \sin \frac{\alpha}{2}} \left( 1 - \frac{1}{n_{m1}} \right)$ ,  $n_{m1} = \left( \frac{D_1}{D_0} \right)^2$

Потери давления в конфузоре:  $\Delta H_k = \xi_k \frac{V^2}{2g}$

Коэффициент местного сопротивления диффузора:  $\xi_d = K_d \xi_0$ , где  $\xi_0$  ( $n_{d1}$ ,  $Re$ ,  $\alpha$ ), где  $\alpha$  – угол расширения [1; диаграмма 5-2; с.211-213],  $K_d$  ( $n_{d1}$ ,  $\alpha$ ,  $Re$ ,  $\frac{\ell_0}{D_0}$ ), где  $\ell_0$  – длина прямого участка до

расширения, м,  $n_{d1} = \left( \frac{D_1}{D_0} \right)^2$ ,  $D_0$  – диаметр трубопровода до расширения,  $D_1$  – диаметр трубопровода после расширения, [1; диаграмма 5-2; с.215, 216].

Потери давления в диффузоре:  $\Delta H_d = \xi_d \frac{V^2}{2g}$

Потери давления по длине:  $\Delta H_z = \lambda \frac{\ell V^2}{2gD}$ , где  $\ell$  – длина прямого участка, м.

Примечание: 1. Ндоп – дополнительные гидравлические потери.

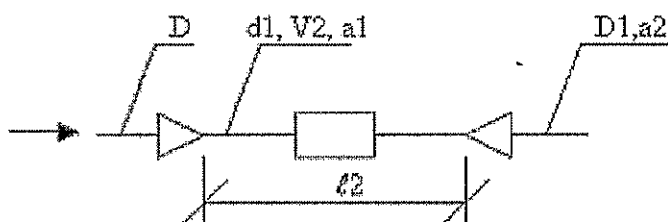
Валик, инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

										Лист
										29
Изм.	Кол.уч.	Лист	Издок.	Подп.	Дата	Н-Б.ХМ-5-09/2015-АУТВР.ПЗ				

### ТРУБОПРОВОД Подающий

Исходные данные:

$d = 0$  мм       $d_1 = 80$  мм  
 $D = 100$  мм      $D_1 = 100$  мм  
 $l = 0$  м           $l_1 = 0$  м  
 $l_2 = 0,8$  м       $\alpha = 0$  град.  
 $\alpha_1 = 14$  град.    $\alpha_2 = 14$  град.  
 $W = 19,8$  м<sup>3</sup>/ч    $Z = 115$  град.  
 $\Delta = 0,3$  мм       $\Delta H_{дон} = 0$  м



$$\Delta H = \frac{V_2^2}{2g} (\xi_k + \lambda \frac{l_2}{d_1} + \xi_a) + \Delta H_{дон}$$

Потери давления в конфузоре + по длине + в диффузоре:

$$V_2 = \frac{4W}{3600\pi d_1^2} = 1.094745 \text{ м/с} \quad \nu = 0.261000 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с} \quad Re_2 = \frac{V_2 d_1}{\nu} = 0.335554 \cdot 10^6$$

$$\lambda_2 = 0.11 \left( \frac{\Delta}{d_1} + \frac{68}{Re_2} \right)^{0.25} = 0.11 \left( 0.3/80 + 68/0.335554 \cdot 10^6 \right)^{0.25} = 0.027581$$

$$n_0 = \left( \frac{d_1}{D} \right)^2 = 0.64$$

$$n_{d1} = \left( \frac{D}{d_1} \right)^2 = 1.56$$

$$\xi_a = (-0.0125n_0^4 + 0.0224n_0^3 - 0.00723n_0^2 + 0.00444n_0 - 0.00745)(\alpha_1^3 - 2\pi\alpha_1^2 - 10\alpha_1) = 0.010638$$

$$\xi_{exp} = \frac{\lambda}{8 \sin \alpha_1 / 2} \left( 1 - \frac{1}{n_{d1}} \right) = 0.016705$$

$$\xi_k = \xi_a + \xi_{exp} = 0.027344$$

$$n_{d1} = \left( \frac{D_1}{d_1} \right)^2 = 1.56$$

$$\xi_2 = K_d \xi_0 = 4.07 \cdot 0.051 = 0.207570$$

$$\Delta H_{exp} = \frac{V_2^2}{2g} (\xi_k + \lambda_2 \frac{l_2}{d_1} + \xi_2) = 0.031197 \text{ м.}$$

Суммарные потери давления:

$$\Delta H = \Delta H_{exp} + \Delta H_{дон} = 0.031197 + 0 = 0.031197 \text{ м.}$$

Инф. № подл.	Подпись и дата	Взвеш. инф. №			
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

H-Б.ХМ-5-09/2015-АУТВР.ПЗ

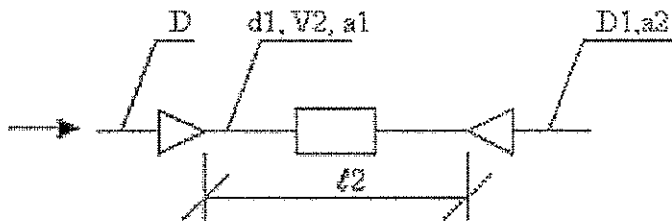
Лист

30

### ТРУБОПРОВОД Обратный

Исходные данные:

$d = 0$  мм       $d1 = 80$  мм  
 $D = 100$  мм     $D1 = 100$  мм  
 $l = 0$  м         $l1 = 0$  м  
 $l2 = 1,04$  м     $\alpha = 0$  град.  
 $\alpha1 = 14$  град.     $\alpha2 = 14$  град.  
 $W = 13,35$  м<sup>3</sup>/ч     $T = 70$  град.  
 $\Delta = 0,3$  мм       $\Delta H_{доп} = 0$  м



$$\Delta H = \frac{V2^2}{2g} (\xi_k + \lambda \frac{l2}{d1} + \xi_a) + \Delta H_{доп}$$

Потери давления в конфузоре + по длине + в диффузоре:

$$V2 = \frac{4W}{3600\pi d1^2} = 0,738124 \text{ м/с}$$

$$\nu = 0,415000 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$$

$$Re_2 = \frac{V2 d1}{\nu} = 0,142289 \cdot 10^6$$

$$\lambda_2 = 0,11 \left( \frac{\Delta}{d1} + \frac{68}{Re_2} \right)^{0,25} = 0,11 (0,3/80 + 68/0,142289 \cdot 10^6)^{0,25} = 0,028049$$

$$\alpha_0 = \left( \frac{d1}{D} \right)^2 = 0,64$$

$$\alpha_{d1} = \left( \frac{D}{d1} \right)^2 = 1,56$$

$$\xi_a = (-0,0125\alpha_0^4 + 0,0224\alpha_0^3 - 0,00723\alpha_0^2 + 0,00444\alpha_0 - 0,00745)(\alpha1_y^3 - 2\pi\alpha1_y^2 - 10\alpha1_y) = 0,010638$$

$$\xi_{ср} = \frac{\lambda}{8 \sin \frac{\alpha1}{2}} \left( 1 - \frac{1}{\alpha_{d1}} \right) = 0,016989$$

$$\xi_k = \xi_a + \xi_{ср} = 0,027627$$

$$\alpha_{d1} = \left( \frac{D1}{d1} \right)^2 = 1,56$$

$$\xi_z = K_z \xi_0 = 3,05 \cdot 0,102 = 0,311100$$

$$\Delta H_{ср} = \frac{V2^2}{2g} (\xi_k + \lambda_2 \frac{l2}{d1} + \xi_a) = 0,019532 \text{ м.}$$

Суммарные потери давления:

$$\Delta H = \Delta H_{ср} + \Delta H_{доп} = 0,019532 + 0 = 0,019532 \text{ м.}$$

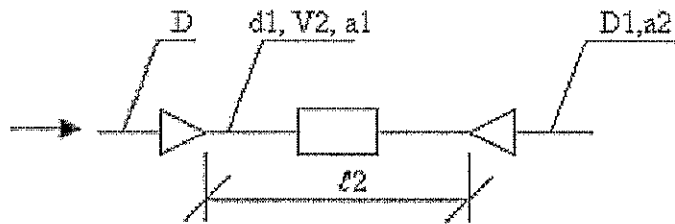
Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					Лист
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Н-Б.ХМ-5-09/2015-АУТВР.ПЗ	



### ТРУБОПРОВОД ГВС

Исходные данные:

$d = 65 \text{ мм}$        $d1 = 40 \text{ мм}$   
 $D = 80 \text{ мм}$        $D1 = 65 \text{ мм}$   
 $l = 0 \text{ м}$        $l1 = 0,15 \text{ м}$   
 $l2 = 0,48 \text{ м}$        $\alpha = 33 \text{ град.}$   
 $\alpha1 = 30 \text{ град.}$        $\alpha2 = 20 \text{ град.}$   
 $W = 6,45 \text{ м}^3/\text{ч}$        $T = 70 \text{ град.}$   
 $\Delta = 0,3 \text{ мм}$        $\Delta H_{\text{дол}} = 0 \text{ м}$



$$\Delta H = \frac{V2^2}{2g} (\xi_k + \lambda \frac{l2}{d1} + \xi_g) + \Delta H_{\text{дол}}$$

Потери давления в конфузоре + по длине + в диффузоре:

$$V2 = \frac{4W}{3600\pi d1^2} = 1.426486 \text{ м/с} \quad \nu = 0.415000 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с} \quad \text{Re } 2 = \frac{V2 d1}{\nu} = 0.137493 \cdot 10^6$$

$$\lambda 2 = 0.11 \left( \frac{\Delta}{d1} + \frac{68}{\text{Re } 2} \right)^{0.25} = 0.11 (0.3/40 + 68/0.137493 \cdot 10^6)^{0.25} = 0.032892$$

$$n_0 = \left( \frac{d1}{D} \right)^2 = 0.25 \quad n_{\alpha 1} = \left( \frac{D}{d1} \right)^2 = 4.00$$

$$\xi_{\alpha} = (-0.0125n_0^4 + 0.0224n_0^3 - 0.00723n_0^2 + 0.00444n_0 - 0.00745)(\alpha1_y^3 - 2\pi\alpha1_y^2 - 10\alpha1_y) = 0.044218$$

$$\xi_{\alpha 2} = \frac{\lambda}{8 \sin \frac{\alpha1}{2}} \left( 1 - \frac{1}{n_{\alpha 1}} \right) = 0.014896 \quad \xi_k = \xi_{\alpha} + \xi_{\alpha 2} = 0.059114$$

$$n_{\alpha 1} = \left( \frac{D1}{d1} \right)^2 = 2.64 \quad \xi_g = K_g \xi_0 = 1.4 \cdot 0.196 = 0.274400$$

$$\Delta H_{\text{лп}} = \frac{V2^2}{2g} (\xi_k + \lambda 2 \frac{l2}{d1} + \xi_g) = 0.075526 \text{ м.}$$

Суммарные потери давления:

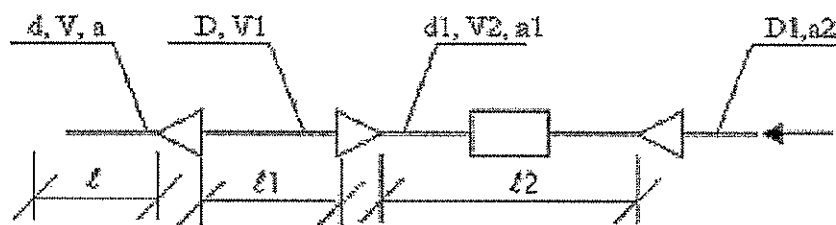
$$\Delta H = \Delta H_{\text{лп}} + \Delta H_{\text{дол}} = 0.075526 + 0 = 0.075526 \text{ м.}$$

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
			Н-Б.ХМ-5-09/2015-АУТВР.ПЗ						
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

ТРУБОПРОВОД Циркуляц.

Исходные данные:

- $d = 40 \text{ мм}$        $d_1 = 25 \text{ мм}$
- $D = 65 \text{ мм}$        $D_1 = 40 \text{ мм}$
- $l = 0 \text{ м}$            $l_1 = 0,1 \text{ м}$
- $l_2 = 0,71 \text{ м}$        $\alpha = 20 \text{ град.}$
- $\alpha_1 = 22 \text{ град.}$      $\alpha_2 = 28 \text{ град.}$
- $W = 1,94 \text{ м}^3/\text{ч}$      $T = 50 \text{ град.}$
- $\Delta = 0,3 \text{ мм}$        $\Delta H_{\text{дож}} = 0 \text{ м}$



$$\Delta H = \frac{V_2^2}{2g} (\xi_k + \lambda \frac{l_2}{d_1} + \xi_n) + \frac{V_1^2}{2g} \lambda \frac{l_1}{D} + \frac{V_2^2}{2g} \xi_k + \Delta H_{\text{дож}}$$

Потери давления в конфузоре + по длине в диффузоре:

$$V_2 = \frac{4W}{3600\pi d^2} = 1.098372 \text{ м/с} \quad v = 0.556000 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с} \quad \text{Re } 2 = \frac{V_2 d_1}{v} = 0.049387 \cdot 10^6$$

$$\lambda_2 = 0.11 \left( \frac{\Delta}{d_1} + \frac{68}{\text{Re } 2} \right)^{0.25} = 0.11 \left( 0,3/25 + 68/0.049387 \cdot 10^6 \right)^{0.25} = 0.037409$$

$$n_0 = \left( \frac{d_1}{D_1} \right)^2 = 0.15 \quad n_{d1} = \left( \frac{D_1}{d_1} \right)^2 = 6.76$$

$$\xi_n = (-0,0125n_0^4 + 0,0224n_0^3 - 0,00723n_0^2 + 0,00444n_0 - 0,00745)(\alpha_2^3 - 3\pi\alpha_2^2 - 10\alpha_2) = 0.036199$$

$$\xi_{\text{ноз}} = \frac{\lambda}{8 \sin \frac{\alpha_2}{2}} \left( 1 - \frac{1}{n_{d1}} \right) = 0.016383 \quad \xi_k = \xi_n + \xi_{\text{ноз}} = 0.052582$$

$$n_{d1} = \left( \frac{D}{d_1} \right)^2 = 2.56 \quad \xi_2 = K_f \xi_0 = 1,43 \cdot 0,3604 = 0.515372$$

$$\Delta H_{\text{диф}} = \frac{V_2^2}{2g} (\xi_k + \lambda_2 \frac{l_2}{d_1} + \xi_2) = 0.100251 \text{ м.}$$

Потери давления по длине:

$$V_1 = \frac{4W}{3600\pi D^2} = 0.162481 \text{ м/с} \quad v = 0.556000 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с} \quad \text{Re } 1 = \frac{V_1 D}{v} = 0.018995 \cdot 10^6$$

$$\lambda_1 = 0.11 \left( \frac{\Delta}{D} + \frac{68}{\text{Re } 1} \right)^{0.25} = 0.11 \left( 0,3/65 + 68/0.018995 \cdot 10^6 \right)^{0.25} = 0.033097$$

$$\Delta H_{\text{л}} = \lambda \frac{l V_1^2}{2g D} = 0.000069 \text{ м.}$$

Потери давления в конфузоре:

$$V = \frac{4W}{3600\pi d^2} = 0.429052 \text{ м/с} \quad v = 0.556000 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с} \quad \text{Re} = \frac{V d}{v} = 0.030867 \cdot 10^6$$

$$\lambda = 0.11 \left( \frac{\Delta}{d} + \frac{68}{\text{Re}} \right)^{0.25} = 0.11 \left( 0,3/40 + 68/0.030867 \cdot 10^6 \right)^{0.25} = 0.034524$$

$$n_0 = \left( \frac{d}{D} \right)^2 = 0.38 \quad n_{d1} = \left( \frac{D}{d} \right)^2 = 2.64$$

$$\xi_n = (-0,0125n_0^4 + 0,0224n_0^3 - 0,00723n_0^2 + 0,00444n_0 - 0,00745)(\alpha_2^3 - 3\pi\alpha_2^2 - 10\alpha_2) = 0.024526$$

$$\xi_{\text{ноз}} = \frac{\lambda}{8 \sin \frac{\alpha_2}{2}} \left( 1 - \frac{1}{n_{d1}} \right) = 0.021292 \quad \xi_k = \xi_n + \xi_{\text{ноз}} = 0.045817$$

$$\Delta H_{\text{к}} = \frac{V^2}{2g} \xi_k = 0.000431 \text{ м.}$$

Суммарные потери давления:

$$\Delta H = H_{\text{к}} + \Delta H_{\text{л}} + \Delta H_{\text{д}} + \Delta H_{\text{дож}} = 0.000431 + 0.000069 + 0.100251 + 0 = 0.100751 \text{ м.}$$

Взам. инв. №  
Подпись и дата  
Инв. № подл.

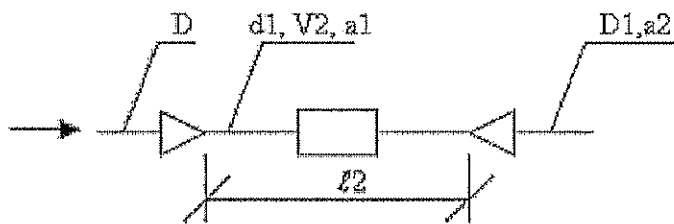
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

H-Б.ХМ-5-09/2015-АУТВР.ПЗ

### ТРУБОПРОВОД ХВС

Исходные данные:

$d = 0$  мм             $d_1 = 32$  мм  
 $D = 32$  мм             $D_1 = 32$  мм  
 $l = 0$  м                 $l_1 = 0$  м  
 $l_2 = 0,39$  м             $\alpha = 0$  град.  
 $\alpha_1 = 1$  град.         $\alpha_2 = 1$  град.  
 $W = 3,3$  м<sup>3</sup>/ч         $T = 5$  град.  
 $\Delta = 0,3$  мм             $\Delta H_{доп} = 0$  м



$$\Delta H = \frac{V_2^2}{2g} \left( \xi_k + \lambda \frac{l_2}{d_1} + \xi_a \right) + \Delta H_{доп}$$

Потери давления в конфузоре + по длине + в диффузоре:

$$V_2 = \frac{4W}{3600 \pi d_1^2} = 1.140360 \text{ м/с} \quad \nu = 1.549000 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с} \quad Re_2 = \frac{V_2 d_1}{\nu} = 0.023558 \cdot 10^6$$

$$\lambda_2 = 0,11 \left( \frac{\Delta}{d_1} + \frac{68}{Re_2} \right)^{0,25} = 0,11 \left( 0,3/32 + 68/0,023558 \cdot 10^6 \right)^{0,25} = 0,036604$$

$$\alpha_0 = \left( \frac{d_1}{D} \right)^2 = 1,00 \quad \alpha_{a1} = \left( \frac{D}{d_1} \right)^2 = 1,00$$

$$\xi_{\alpha} = (-0,0125\alpha_0^4 + 0,0224\alpha_0^3 - 0,00723\alpha_0^2 + 0,00444\alpha_0 - 0,00745)(\alpha_{1y}^3 - 2\pi\alpha_{1y}^2 - 10\alpha_{1y}) = 0,000060$$

$$\xi_{\alpha y} = \frac{\lambda}{8 \sin \frac{\alpha_1}{2}} \left( 1 - \frac{1}{\alpha_{a1}} \right) = 0,000000 \quad \xi_k = \xi_{\alpha} + \xi_{\alpha y} = 0,000060$$

$$\alpha_{a1} = \left( \frac{D_1}{d_1} \right)^2 = 1,00 \quad \xi_a = K_a \xi_0 = 2,16 \cdot 0,098 = 0,211680$$

$$\Delta H_{\text{лп}} = \frac{V_2^2}{2g} \left( \xi_k + \lambda_2 \frac{l_2}{d_1} + \xi_a \right) = 0,043603 \text{ м.}$$

Суммарные потери давления:

$$\Delta H = \Delta H_{\text{лп}} + \Delta H_{\text{доп}} = 0,043603 + 0 = 0,043603 \text{ м.}$$

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					Лист
			Н-Б.ХМ-5-09/2015-АУТВР.ПЗ				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

## Отчет о теплоснабжении

с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_

Тепловая система 1. Схема \_\_\_\_\_

Потребитель: \_\_\_\_\_ Абонент №: \_\_\_\_\_  
 Адрес: \_\_\_\_\_ Прибор учета: \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_  
 Договор №: \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Дата	Об. Гкал	M1, т	M2, т	dM, т	V1, м3	V2, м3	t1, °C	t2, °C	dT, °C	P1, кгс/см2	P2, кгс/см2	Траб.ТС, ч/мм	Гост.ТС, ч/мм	Канальные НС	НС ТС
<b>Среднее:</b>															
<b>Итого:</b>															

Представитель потребителя \_\_\_\_\_  
 Представитель теплоснабжающей организации \_\_\_\_\_



Ведомость рабочих чертежей основного комплекта

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	
2	Принципиальная схема	
3	Принципиальная схема. Спецификация оборудования	
4	План расположения оборудования узла учёта	
5	Функциональная схема	
6	Электрическая схема подключения приборов	
7	Электрическая схема подключения приборов. Спецификация оборудования	
8	Схема электрипитания	
9	Схема соединения внешних проводов	
10	Схема соединения внешних проводов. Спецификация оборудования	
11	Измерительные участки трубопроводов Т1, Т2	
12	Измерительные участки трубопроводов Т3, Т4	
13	Измерительный участок трубопровода В1	
14	Установка термопреобразователя сопротивления	
15	Гильза термопреобразователя сопротивления Т-60, Т-60, Т-60, Т-60, Т-60, Т-60	
16	Установка преобразователя изыточного давления	
17	Шкаф монтажный	
18	Схема пломбирования основных элементов узла учёта	
19	Схема электрооборудования	
20	План расположения оборудования и проводов	
21	Схема размещения щит АУТВР в здании	

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
АЛСО	Ссылочные документы	
ООО "ИНТЭП"	Каталог оборудования	
ЗАО "НПФ Теплоком"	Каталог оборудования	
НПО "ПРОМТРИБОР"	Каталог оборудования	
Н-Б.ХМ-5-09/2015-АУТВР-С	Прилагаемые документы	
	Спецификация оборудования, изделий и материалов	

Общие указания

Проект узла учёта разработан на основании технических условий, выданных "Энергосбыт" ОАО "НТЭК" от 27.03.2015 г., согласно требованиям действующих норм и правил: СП 124.13330.2012 "Тепловые сети"; СП 60.13330.2012 "Отопление, вентиляция и кондиционирование"; СП 41-101-95 "Проектирование тепловых пунктов"; Постановление от 18.11.2013 №1034 "О коммерческом учёте тепловой энергии и теплоносителя"; "Таблица технической эксплуатации тепловых энергоустановок".

Исходные параметры теплонаблюдения:

- Суммарная нагрузка на отопление:
  - жилая часть: 0,554 Гкал/ч
  - кб. 1 (ИП Михалькова): 0,0153 Гкал/ч
 Дот = 0,5693 Гкал/ч
- Суммарная нагрузка на ГВС:
  - жилая часть: 0,402 Гкал/ч
  - кб. 1 (ИП Михалькова): 0,0072 Гкал/ч
 Огвс = 0,4092 Гкал/ч
- Расчётный расход ХВС:
  - жилая часть: 3,3 м³/ч
  - кб. 1 (ИП Михалькова)
 бхвс = 3,3 м³/ч

4. Расчётное давление:

В подающем трубопроводе Р= 6,0 кгс/см²;  
 В обратном трубопроводе Р= 5,0 кгс/см²;  
 В трубопроводе ХВС Р= 5,0 кгс/см².

5. Температурный график: 115/70°C

Защитное заземление выполняется в соответствии с требованиями ПУЭ, СНиП 3.05.06-85 "Электротехнические устройства" и ГОСТ 12.1030-81

Трубопроводы узла учёта выполняются из стальных бесшовных горячедеформированных труб по ГОСТ 8732-78.

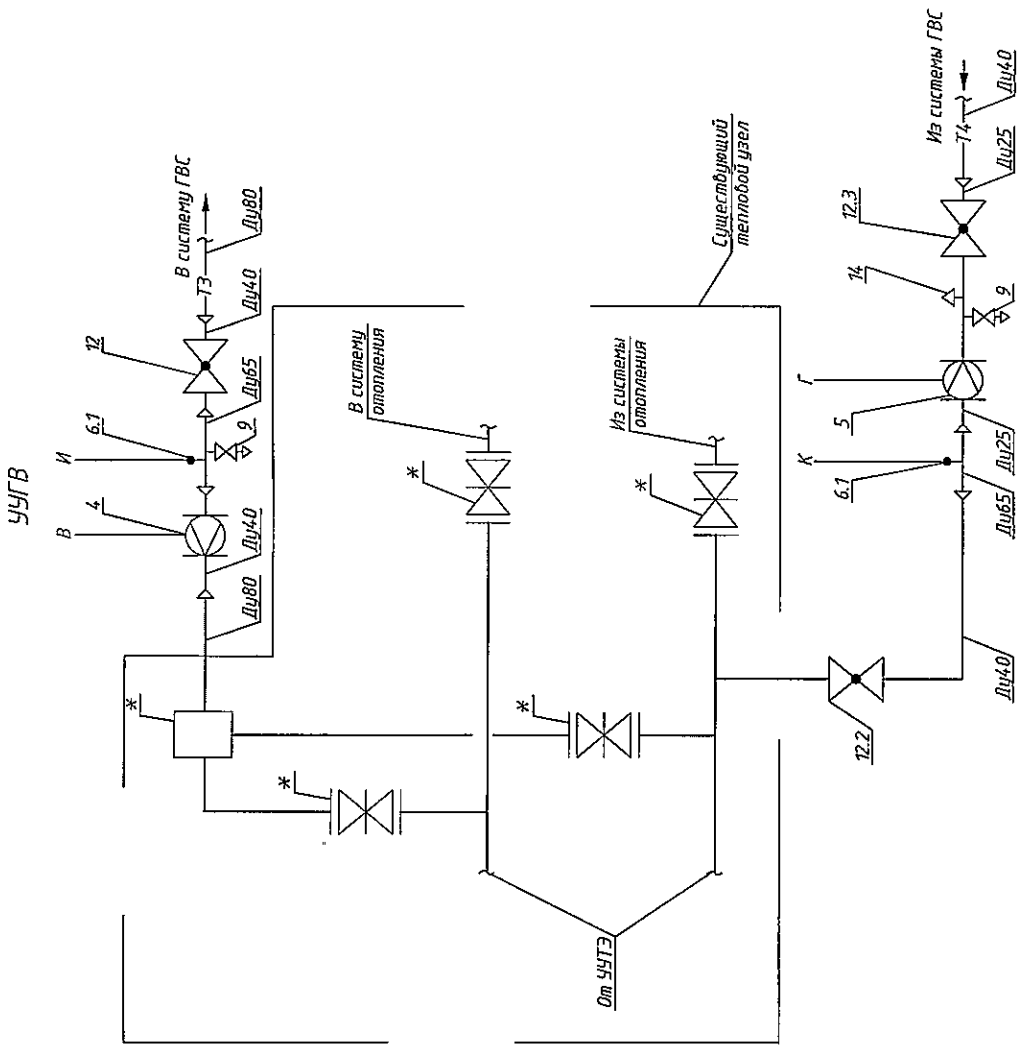
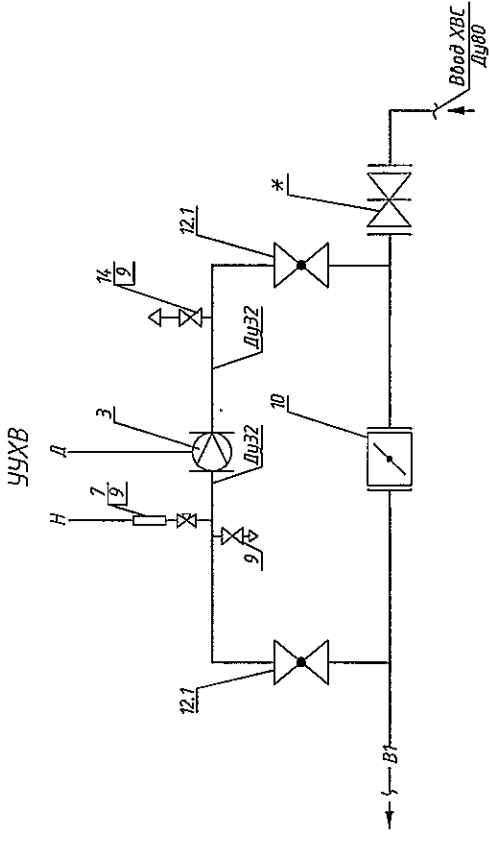
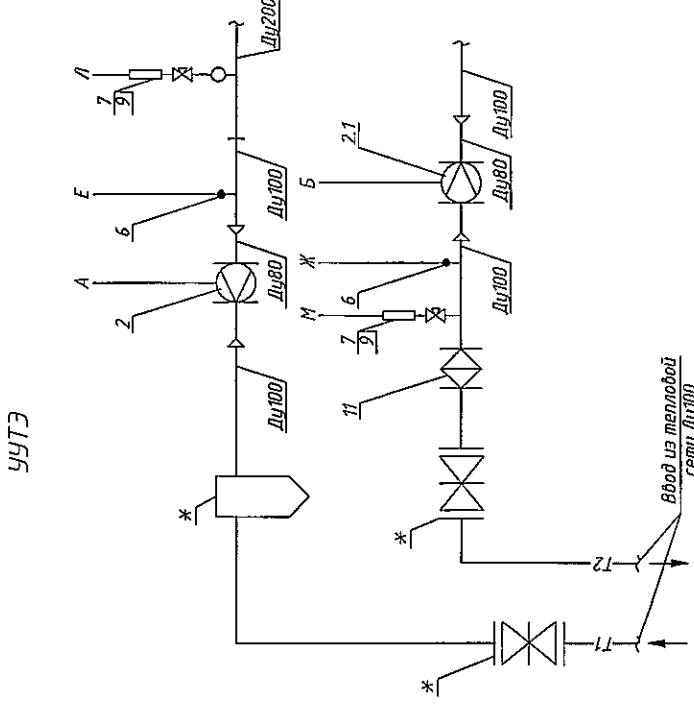
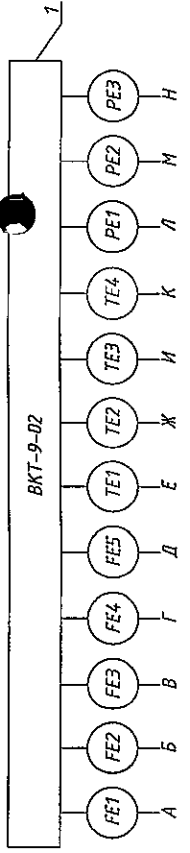
После проведения монтажных работ, трубопроводы обрабатывают антикоррозионным покрытием-грунтом ГФ-021 в два слоя.

Монтаж производить в соответствии со СНиП 3.05.01-85 и СНиП 3.05.07-85.

Технические решения, принятые в рабочих чертежах, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории Российской Федерации, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей при соблюдении предусмотренных чертежами мероприятий.

Главный инженер проекта Кириллов К. В.

Н-Б.ХМ-5-09/2015-АУТВР		Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, ул. Б. Хмельницкого, 5	
Изн. № подл.	Изн. № дата	Лист	Листов
		Р	20
Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения		Общие данные	
ООО "Северстрой"			



\* - существующее оборудование.

Н-Б.ХМ-5-09/2015-АУТВ		Лист 2	
Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, ул. Б. Хмельницкого, 5		Лист	
Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения		Р 2	
Принципиальная схема		000 "СеверСтрой"	
Имя	Лист	Мблнк	Лодпись
Выполнил	Чурнова И.С.	Проверил	Куреев Н.Н.
Гип	Куритов К.В.		
Дата			

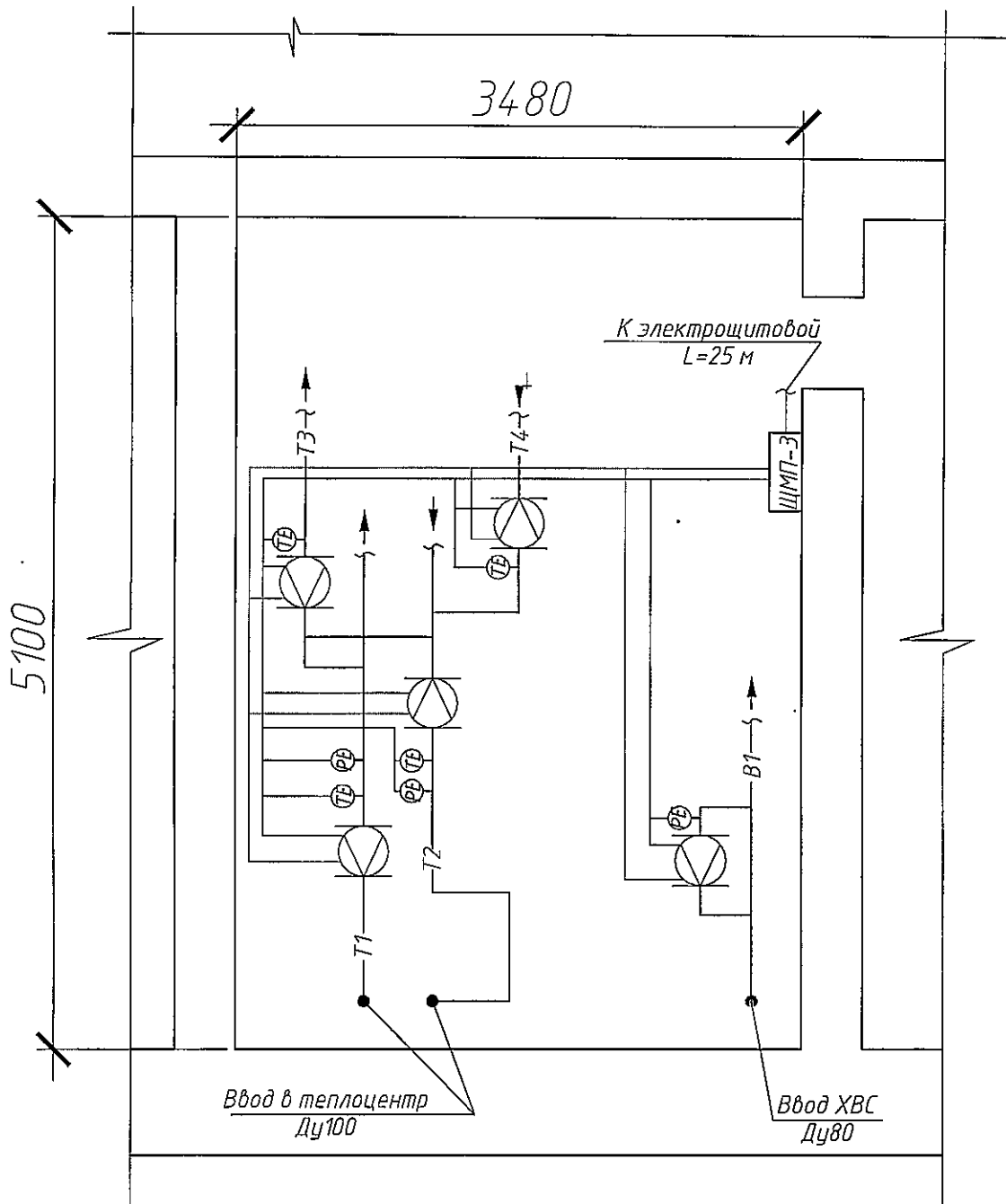
Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инд. №
--------------	--------------	--------------

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечани е
1	ВКТ-9-02	Вычислитель количества теплоты	1		
2	МФ-5.2.1-Б-80, Кл. Б	Преобразователь расхода	1		1,2-180,0 м <sup>3</sup> /ч
2.1	МФ-5.2.1-Б-Р-80, Кл. Б	Преобразователь расхода реверс.	1		1,2-180,0 м <sup>3</sup> /ч
3	МФ-5.2.1-Б-32, Кл. Б	Преобразователь расхода ХВС	1		0,2-30,0 м <sup>3</sup> /ч
4	МФ-5.2.1-Б-40, Кл. Б	Преобразователь расхода ГВС Т3	1		0,3-45,0 м <sup>3</sup> /ч
5	МФ-5.2.1-Б-25, Кл. Б	Преобразователь расхода ГВС Т4	1		0,12-18,0 м <sup>3</sup> /ч
6	КТСП-Н, Кл. В	Комплект термопреобразователей сопротивления	1		Pt100, L=80
6.1	КТСП-Н, Кл. В	Комплект термопреобразователей сопротивления	1		Pt100, L=60
7	Корунд ДИ-001	Преобразователь избыточного давления	3		0...1,6МПа
9	Итар 091-093 Ду15	Кран шаровой	7		
10	ПромАрт Ду80	Дисковый поворотный затвор	1		
11	Ду100	Фильтр магнитно-механический	1		
12	ALSO Ду40	Кран шаровой под приварку для Т3	1		
12.1	ALSO Ду32	Кран шаровой под приварку для ХВС	2		
12.2	ALSO Ду40	Кран шаровой под приварку для Т4	1		
12.3	ALSO Ду25	Кран шаровой под приварку для Т4	1		
14	Итар 362 Ду15	Автоматический воздухоотводчик	2		

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Н-Б.ХМ-5-09/2015-АУТВР					
Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, ул. Б. Хмельницкого, 5					
Изм.	Кол.уч	Лист	Издок.	Подпись	Дата
Выполнил	Чумова Ю.С.			<i>Чумова Ю.С.</i>	
Проверил	Киреев Н.Н.				
ГИП	Кириллов К.В.				
Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения				Стадия	Лист
Принципиальная схема. Спецификация оборудования				Р	3
ООО "СеверСтрой"					





**ПРИМЕЧАНИЕ:**

1. Узел учета установить в помещении теплоцентра на вводе трубопроводов в здание.
2. Шкаф с теплочислителем установить в помещении теплоцентра.
3. Провод питания от электрощитовой здания до шкафа монтажного проложить в металлорукаве  $\phi 22$  мм.
4. Сигнальные кабели, провода питания расходомерод и датчиков, проложить в отдельной гофротрубе  $\phi 16$  мм.
5. Кабельные трассы проложить по стенам на отметке не ниже 1,2 м от пола.
6. Спуски к датчикам проложить открыто по стене.
7. Если расстояние между приборами и местом крепления кабеля больше 0,5 м, то металлорукав (гофра) подводится по опоре, изготовленной из стального уголка.
8. При подключении к датчикам и приборам кабель должен иметь вид "U-петли" (уклон не менее 15 град.).
9. Шкаф ЩМП-3 установить на высоте 1,2 м от пола.

**Н-Б.ХМ-5-09/2015-АУТВР**

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Норильск, ул. Б. Хмельницкого, 5

Узел коммерческого учёта тепловой  
энергии, горячего и холодного  
водоснабжения

План расположения оборудования  
узла учёта

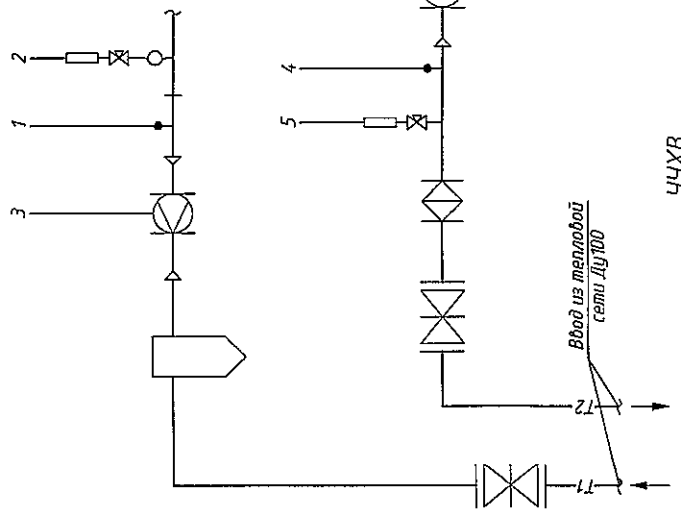
Стадия	Лист	Листов
Р	4	
ООО "СеверСтрой"		

Взам. инв. №						
	Подпись и дата					
Инв. № подл.	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата
	Выполнил	Чумова Ю.С.			<i>Чумова Ю.С.</i>	
	Проверил	Киреев Н.Н.				
	ГИП	Кириллов К.В.				

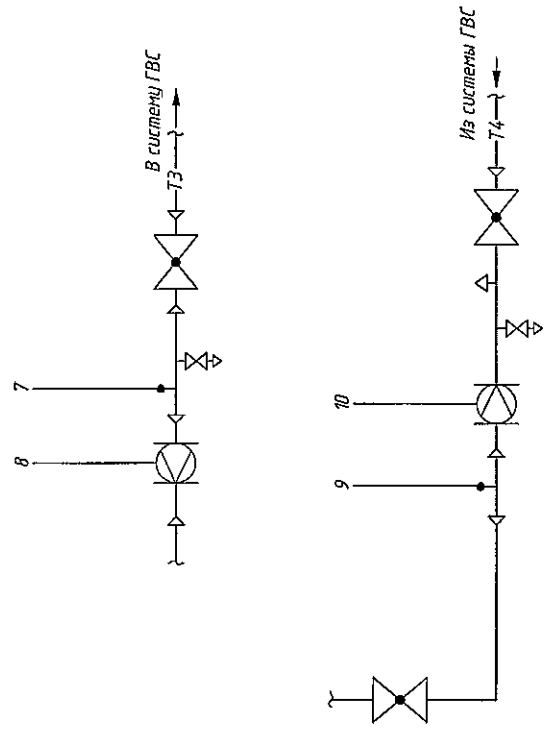
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
115°C	6,0 Kcal/cm <sup>2</sup>	19,8 м <sup>2</sup> /ч	70°C	5,0 Kcal/cm <sup>2</sup>	13,5 м <sup>2</sup> /ч	70°C	6,5 м <sup>2</sup> /ч	50°C	1,94 м <sup>2</sup> /ч	3,3 м <sup>2</sup> /ч	5,0 Kcal/cm <sup>2</sup>
TE	PE	FE	TE	PE	FE	TE	FE	TE	FE	FE	PE

BKT-9-02

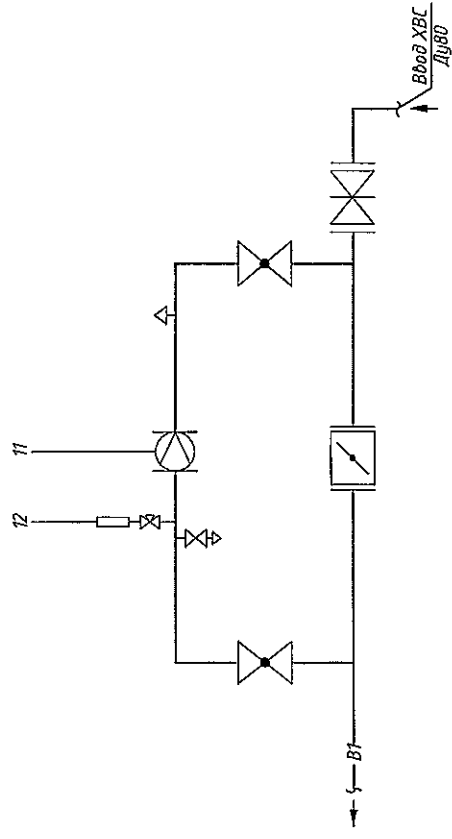
УУТЗ



УУГВ

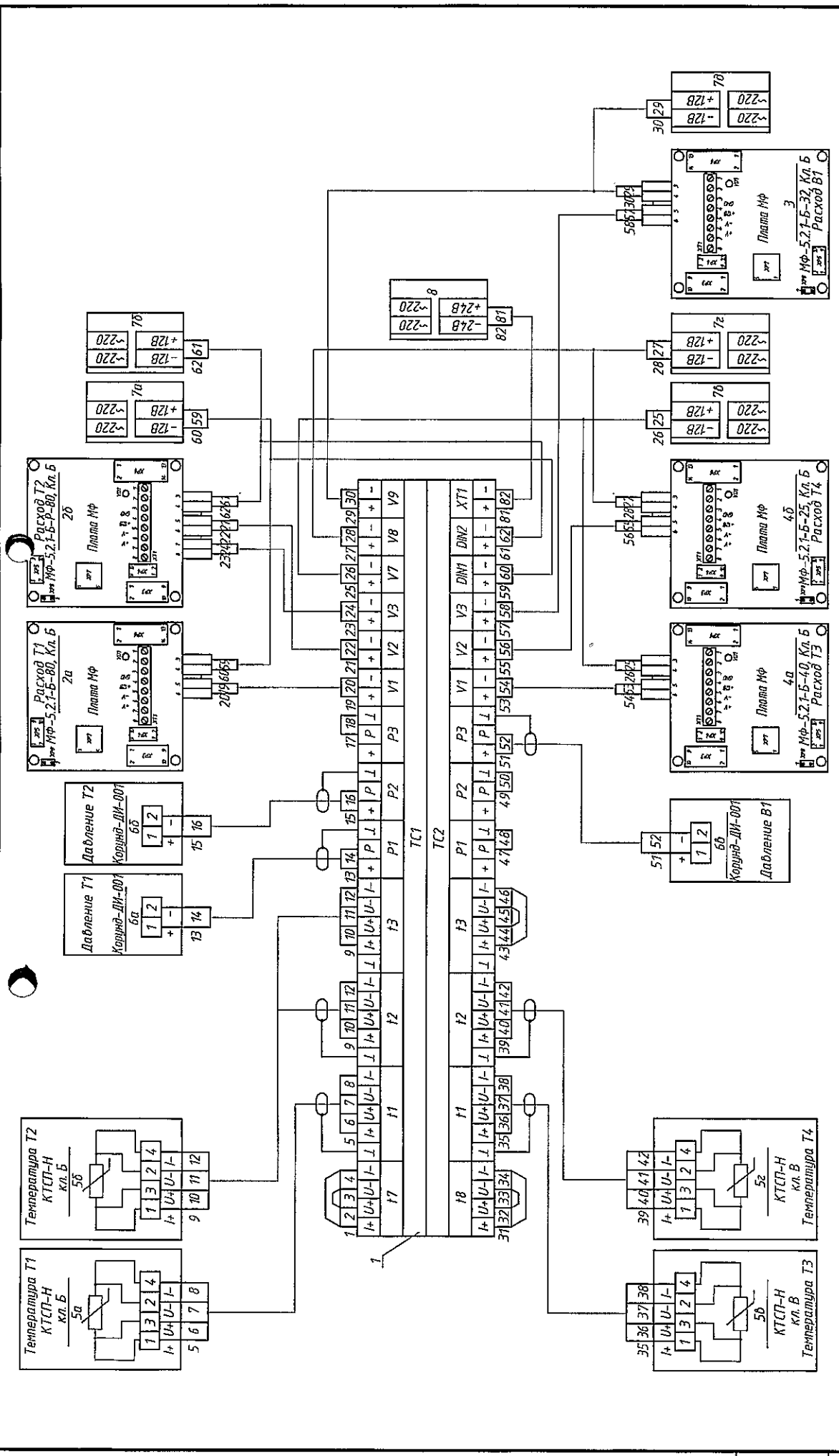


УУХВ



Имя	Колуч	Лист	Издк.	Падьня	Дата
Выполнил	Чумов Ю.С.	Киреев Н.Н.	Киреев Н.Н.	Ф.И.О.	
Проектировщик	Киреев Н.Н.	Киреев Н.Н.	Киреев Н.Н.	Ф.И.О.	
ГИП	Киреев Н.Н.	Киреев Н.Н.	Киреев Н.Н.	Ф.И.О.	

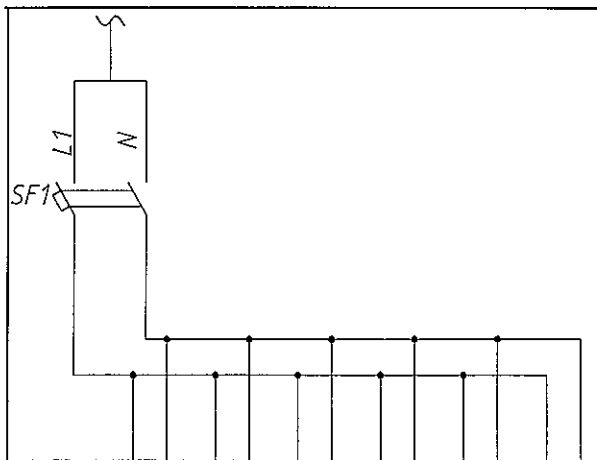
Н-Б.ХМ-5-09/2015-АУГВР					
Мультиквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, ул. Б. Хмельницкого, 5					
Стая	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист
Р	5				
Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения					
ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СХЕМА					
ООО "СеверСтрой"					



Инв. № подл.	Р	6	Листов	6
Подп. и дата			Страна	Р
Взам. инв. №			Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения	
			Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, ул. Б. Хмельницкого, 5	
			Электрическая схема подключения приборов	ООО "СеверСтрой"

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	ВКТ-9-02	Вычислитель количества теплоты	1		
2а	МФ-5.2.1-Б-80, Кл. Б	Преобразователь расхода	1		1,2-180,0 м³/ч
2б	МФ-5.2.1-Б-Р-80, Кл. Б	Преобразователь расхода реверс.	1		1,2-180,0 м³/ч
3	МФ-5.2.1-Б-32, Кл. Б	Преобразователь расхода ХВС	1		0,2-30,0 м³/ч
4а	МФ-5.2.1-Б-40, Кл. Б	Преобразователь расхода ГВС Т3	1		0,3-45,0 м³/ч
4б	МФ-5.2.1-Б-25, Кл. Б	Преобразователь расхода ГВС Т4	1		0,12-18,0 м³/ч
5а-5б	КТСП-Н, Кл. В	Комплект термопреобразователей сопротивления	1		Rt100, L=80
5б-5г	КТСП-Н, Кл. В	Комплект термопреобразователей сопротивления	1		Rt100, L=60
6а-6б	Корунд ДИ-001	Преобразователь избыточного давления	3		0...1,6МПа
7а-7д	ИЭС6-120080	Источник питания для МФ	5		U=12В
8	10ВР220-24Д	Источник питания для ВКТ-9	1		U=24В, I=0,5А

Взаим. инв. №						
	Подпись и дата					
Инв. № подл.	<b>Н-Б.Хм-5-09/2015-АУТВР</b>					
	Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, ул. Б. Хмельницкого, 5					
	Изм.	Кол.уч	Лист	Издок.	Подпись	Дата
	Выполнил	Чумода Ю.С.		Киреев Н.Н.	<i>Чумода Ю.С.</i>	
Проверил	Киреев Н.Н.					
ГИП	Кириллов К.В.					
Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения						
Электрическая схема подключения приборов. Спецификация оборудования						
Стадия	Лист	Листов				
Р	7					
ООО "СеверСтрой"						



Характеристика электроприемника	Позиция	Ввод питания $P=0,062 \text{ кВт};$ $U=220\text{В}$	1БП	2БП	3БП	4БП	5БП	6БП
	Тип		.					
	Напряжение, В		~220В	~220В	~220В	~220В	~220В	~220В
	Мощность, Вт		10	10	10	10	10	12
	Место установки		Шкаф монтажный ЩМП					

1. Электропитание осуществить от электрощитовой здания.
2. Тип системы заземления TN-C.

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечани е
SF1	ВА47-29, 2P, 6A	Выключатель автоматический	1		
1БП-5БП	ИЭС6-120080	Источник вторичного электропитания	5		Комплектно с МФ
6БП	10BP220-24Д	Источник вторичного электропитания	1		Комплектно с ВКТ-9

H-Б.Хм-5-09/2015-АУТВР

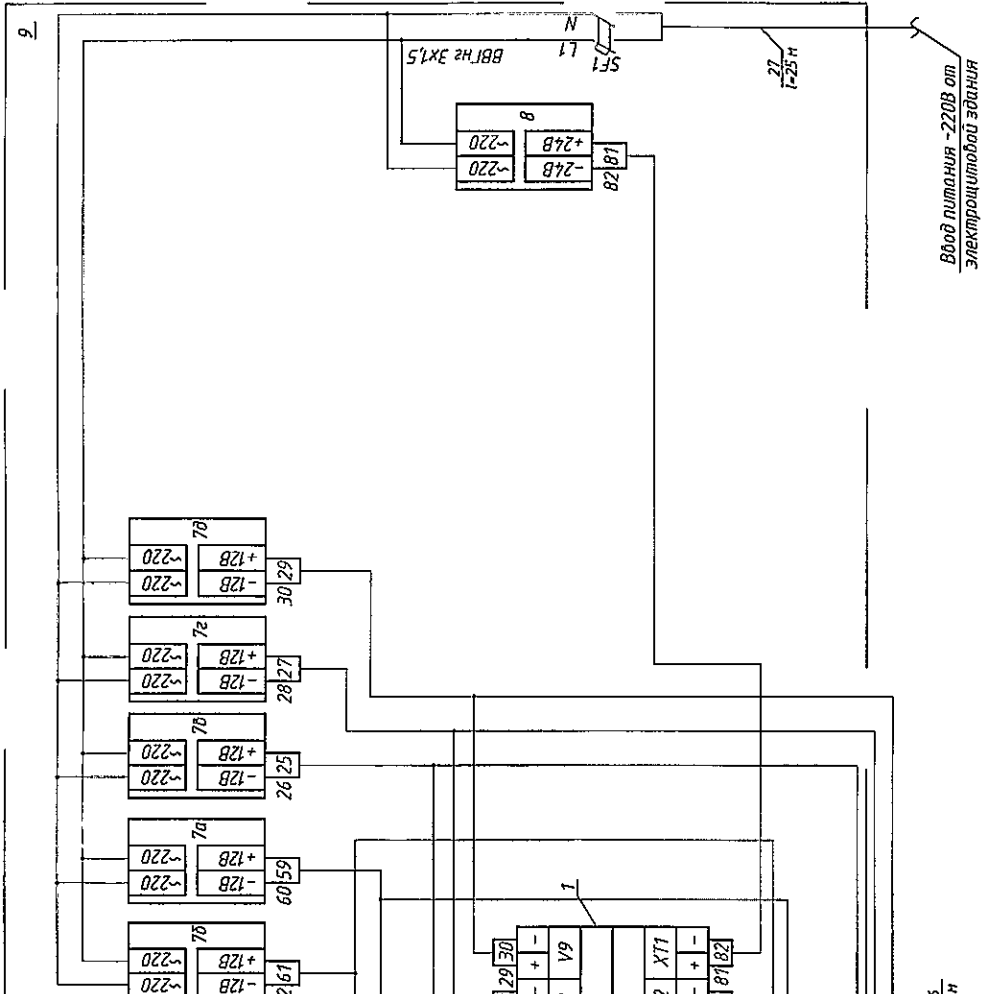
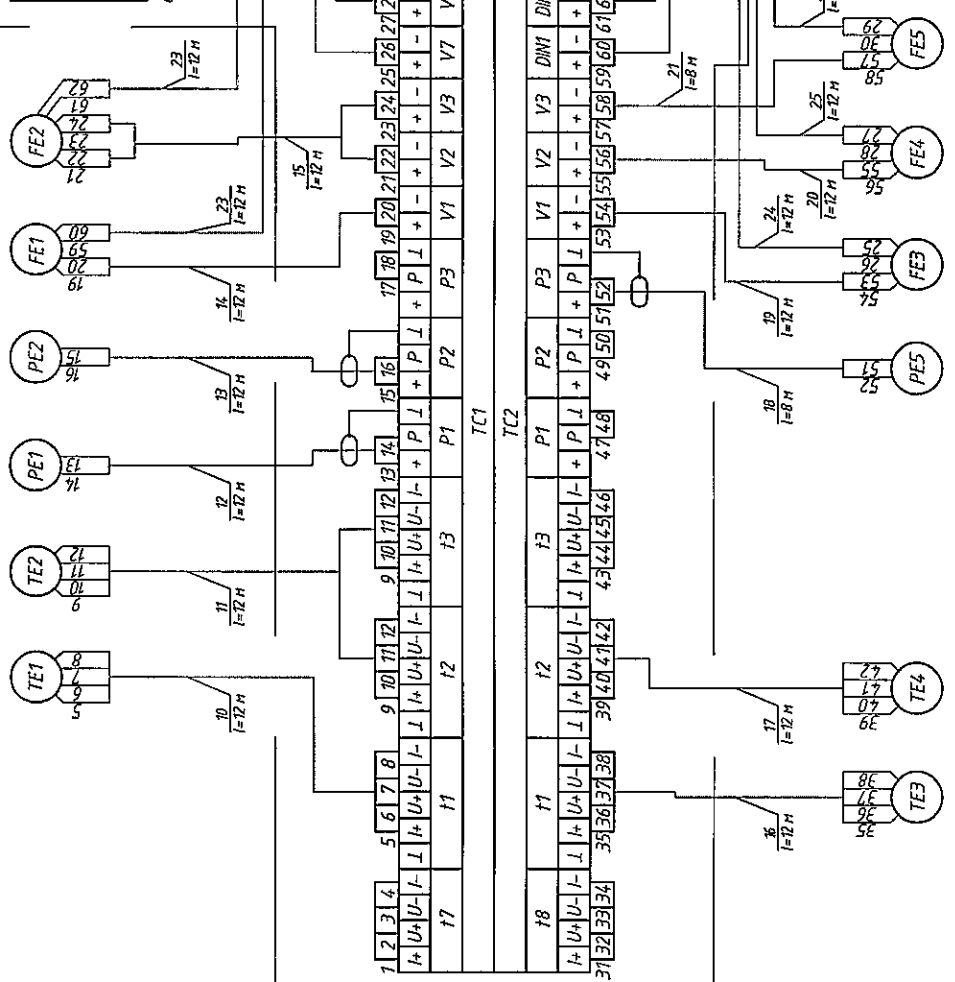
Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Норильск, ул. Б. Хмельницкого, 5

Изм.	Кол.уч	Лист	Издок.	Подпись	Дата	Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения	Стадия	Лист	Листов
Выполнил		Чумова Ю.С.		<i>Чумова Ю.С.</i>			Р	8	
Проверил		Киреев Н.Н.							
ГИП		Кириллов К.В.				000 "СеверСтрой"			

Схема электропитания

000 "СеверСтрой"

Вода			
Измеряемая среда	Температура	Давление	Расход
Наименование параметра	Поданный трубопровод Т1	Обратный трубопровод Т2	Обратный трубопровод Т2
Место отбора пробы	Лист 11	Лист 11	Лист 11
Обозначение чертежа	5а	6а	2а
Позиция	5б	6б	2б



И-Б.ХМ-5-09/2015-АУТВР		Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, ул. Б. Хмельницкого, 5	
Изд.	Кодич.	Лист	Индок.
Выполнил	Чулупа И.С.	Проверил	Корнеев Н.Н.
Гип	Корнеев К.В.	Лист	Листов
		Р	9
Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения		000 "СеверСтрой"	

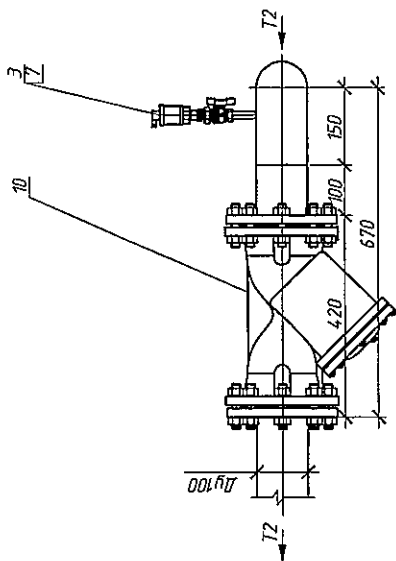
Позиция	Обозначение чертежа	Место отбора пробы	Наименование параметра	Измеряемая среда
5б	Лист 12	Трубопровод ГВС Т3	Температура	Вода
5а	Лист 12	Трубопровод ГВС Т4	Температура	Вода
6б	Лист 13	Трубопровод ХВС В1	Давление	Вода
6а	Лист 13	Трубопровод ХВС В1	Давление	Вода
4а	Лист 12	Трубопровод ГВС Т3	Расход	Вода
4б	Лист 12	Трубопровод ГВС Т4	Расход	Вода
3	Лист 12	Трубопровод ХВС В1	Расход	Вода

Изд. № подл. Подп. и дата  
Взам. инв. №

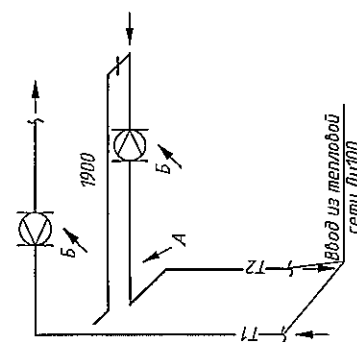
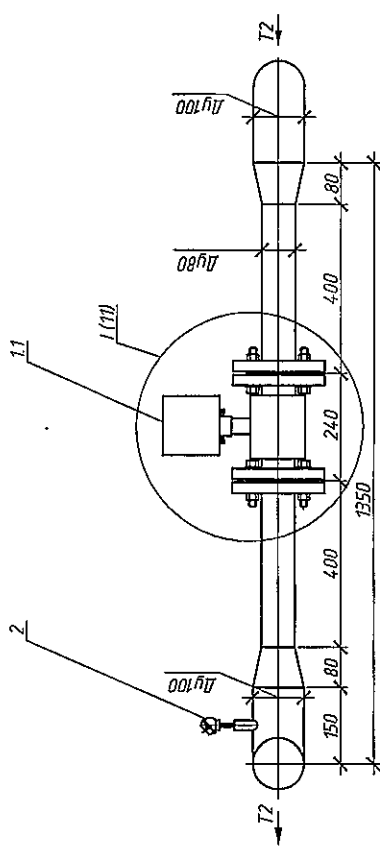
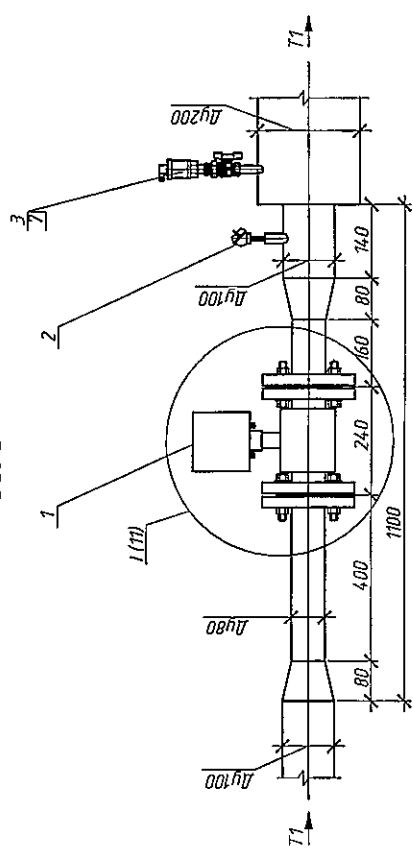
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	ВКТ-9-02	Вычислитель количества теплоты	1		
2а	МФ-5.2.1-Б-80, Кл. Б	Преобразователь расхода	1		1,2-180,0 м³/ч
2б	МФ-5.2.1-Б-Р-80, Кл. Б	Преобразователь расхода реверс.	1		1,2-180,0 м³/ч
3	МФ-5.2.1-Б-32, Кл. Б	Преобразователь расхода ХВС	1		0,2-30,0 м³/ч
4а	МФ-5.2.1-Б-40, Кл. Б	Преобразователь расхода ГВС Т3	1		0,3-45,0 м³/ч
4б	МФ-5.2.1-Б-25, Кл. Б	Преобразователь расхода ГВС Т4	1		0,12-18,0 м³/ч
5а-5б	КТСП-Н, Кл. В	Комплект термопреобразователей сопротивления	1		Pt100, L=80
5б-5з	КТСП-Н, Кл. В	Комплект термопреобразователей сопротивления	1		Pt100, L=60
6а-6б	Корунд ДИ-001	Преобразователь избыточного давления	3		0...1,6МПа
7а-7б	ИЭС6-120080	Источник питания для МФ	5		U=12В
8	10ВР220-24Д	Источник питания для ВКТ-9	1		U=24В, I=0,5А
9	ЩМП-3	Шкаф под вычислитель	1		
10-22	FTP 2PR 24AWG cat 5E	Кабель витая пара экранированная, м	148		
23-27	UTP 2PR 24AWG cat 5E	Кабель витая пара, м	56		
28	ВВГнг 3х1,5	Провод силовой, м.	25		

Взам. инв. №						
Подпись и дата						
Инв. № подл.	<b>Н-Б.ХМ-5-09/2015-АУТВР</b>					
	Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, ул. Б. Хмельницкого, 5					
	Изм.	Кол.уч	Лист	Идок.	Подпись	Дата
	Выполнил	Чумова Ю.С.			<i>Чумова Ю.С.</i>	
Проверил	Киреев Н.Н.					
ГИП	Кириллов К.В.					
Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения			Стадия	Лист	Листов	
			Р	10		
Схема соединения внешних проводок. Спецификация оборудования			ООО "СеверСтрой"			

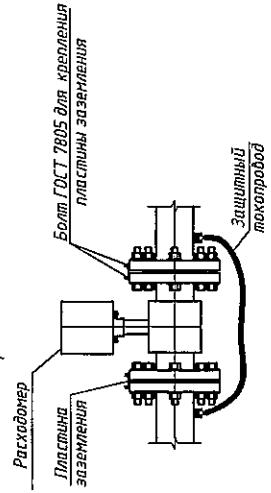
Вид А



Вид Б



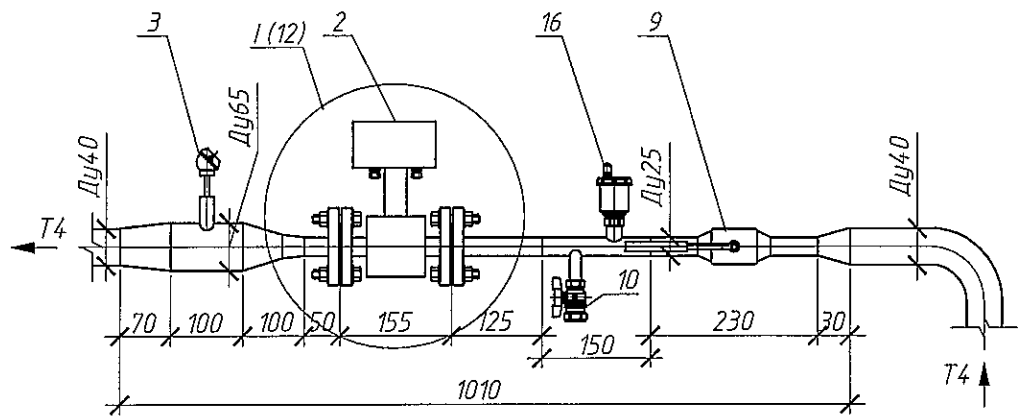
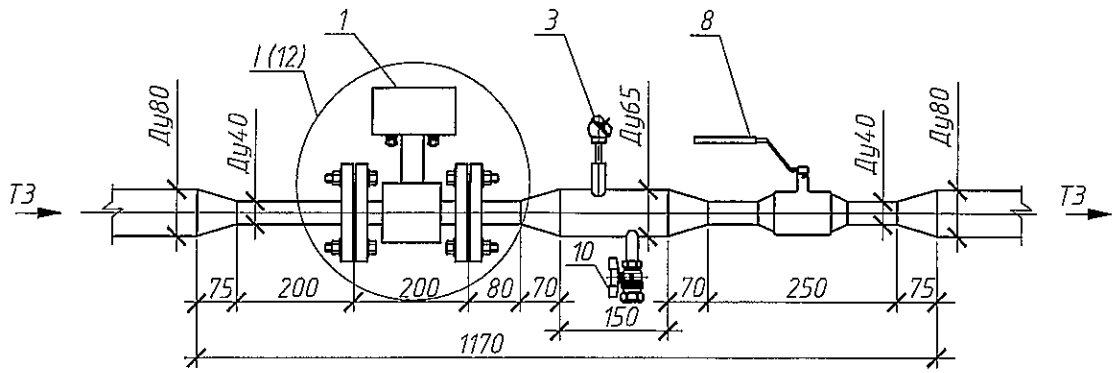
Фрагмент 1



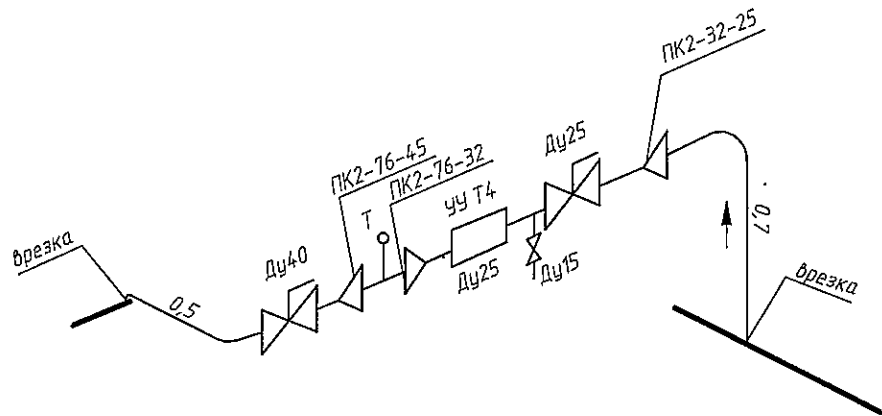
Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инд. №
--------------	--------------	--------------

Н-Б.ХМ-5-09/2015-АУТВР		Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Новосибирск, ул. Б. Хмельницкого, 5	
Исполн.	Выполн.	Дата	
Продвиг	Куршев Н.Н.	Пробиты	ФРДЭС
Куршев К.В.		Материал	
		Лист	11
		Листов	11
Измерительные участки трубопроводов Т1, Т2		Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения	
ООО "СеверСтрой"			





АксонOMETрическая схема Т4



Н-Б.Хм-5-09/2015-АУТВР

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г: Норильск, ул. Б. Хмельницкого, 5

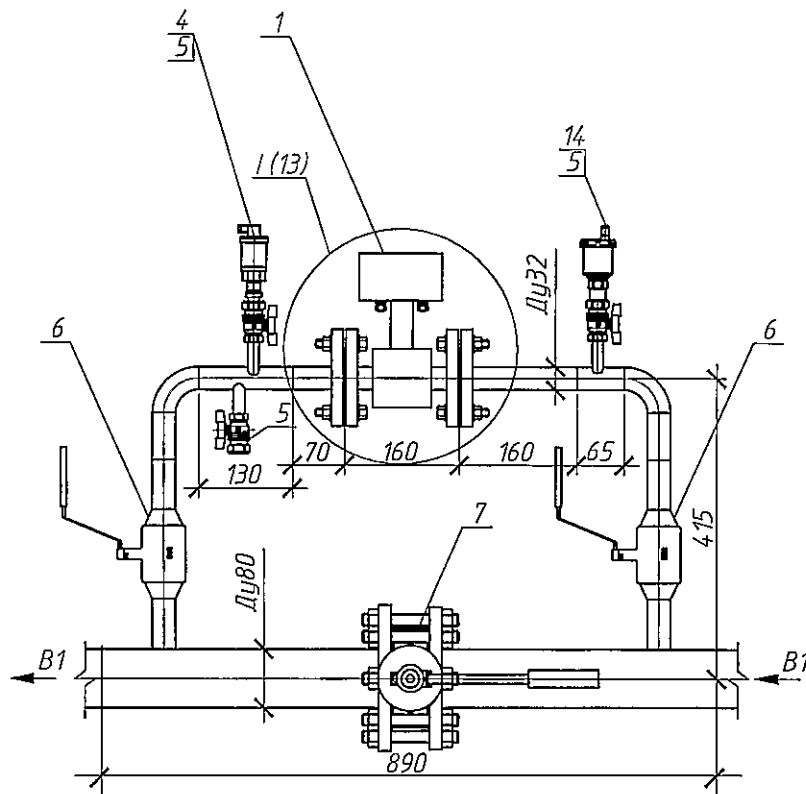
Узел коммерческого учёта тепловой  
энергии, горячего и холодного  
водоснабжения

Измерительные участки  
трубопроводов Т3, Т4

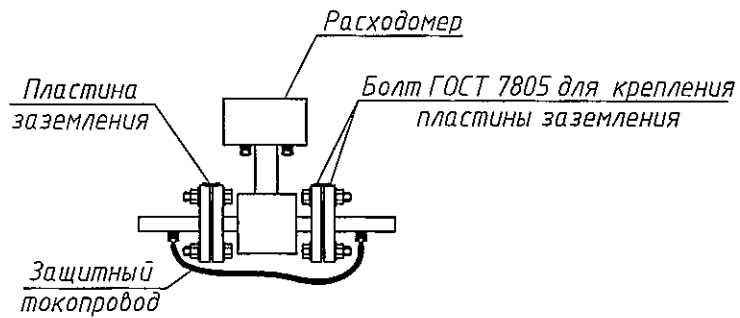
Стадия	Лист	Листов
Р	12	

ООО "СеверСтрой"

Инв. № подл.	Подпись и дата					Взам. инв. №
	Изм.	Колуч	Лист	Индок.	Подпись	
	Выполнил	Чумова Ю.С.		Сумер		
	Проверил	Киреев Н.Н.				
	ГИП	Кириллов К.В.				



Фрагмент I



H-Б.Хм-5-09/2015-АУТВР

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Норильск, ул. Б. Хмельницкого, 5

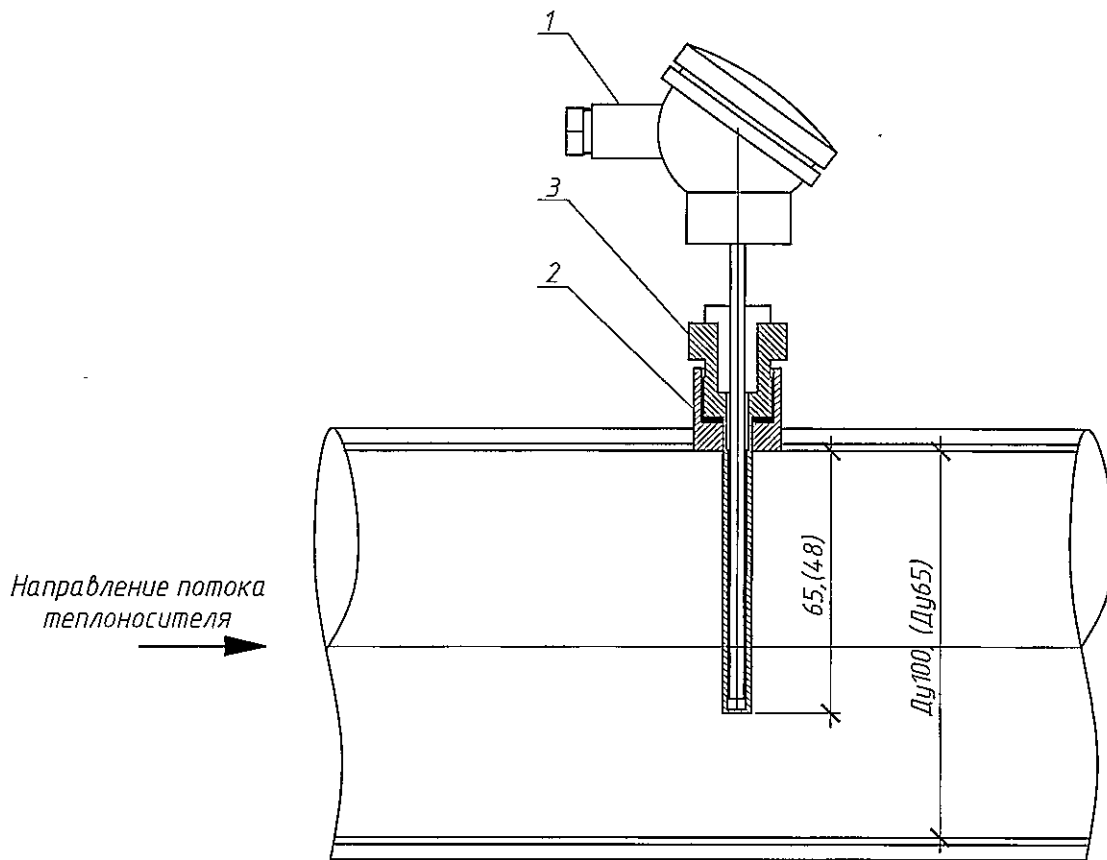
Изм.	Кол.уч	Лист	Издок.	Подпись	Дата
Выполнил		Чумова Ю.С.		<i>Чумова Ю.С.</i>	
Проверил		Киреев Н.Н.			
ГИП		Кириллов К.В.			

Узел коммерческого учёта тепловой  
энергии, горячего и холодного  
водоснабжения

Стадия	Лист	Листов
Р	13	

Измерительный участок  
трубопровода В1

ООО "СеверСтрой"

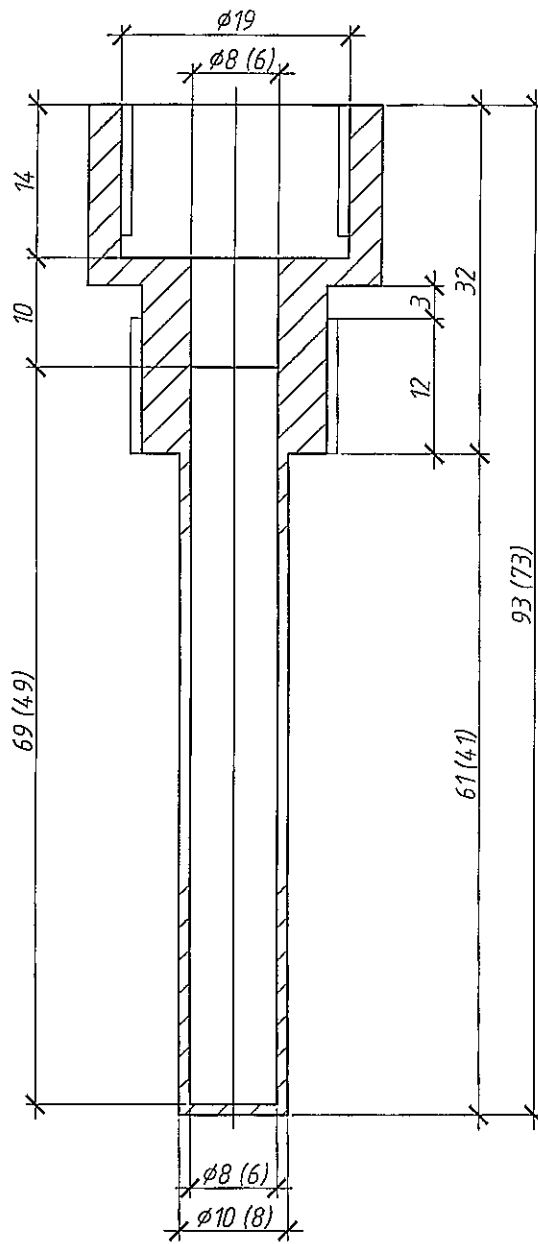


При монтаже термопреобразователь сопротивления опустить за геометрическую ось трубопровода на 15 мм

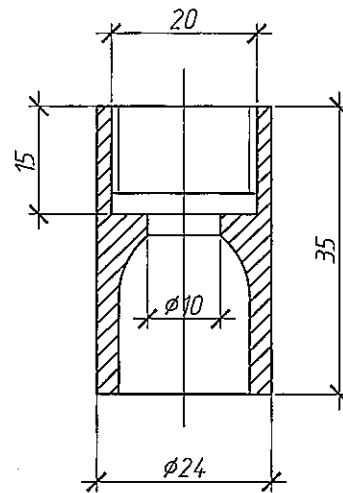
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	КТСП-Н, Кл. Б	Термопреобразователь сопротивления	1		P†100, L=80 (P†100, L=60)
2		Бобышка под гильзу термопреобразователя	1		
3		Гильза защитная под термопреобразователь	1		

Взам. инв. №							Н-Б.ХМ-5-09/2015-АУТВР			
							Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, ул. Б. Хмельницкого, 5			
Подпись и дата	Изм.	Кол.уч	Лист	Издок.	Подпись	Дата	Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения	Стадия	Лист	Листов
	Выполнил	Чумова Ю.С.		<i>Чумова Ю.С.</i>				P	14	
Инв. № подл.	Проверил	Киреев Н.Н.					Установка термопреобразователя сопротивления	ООО "СеверСтрой"		
	ГИП	Кириллов К.В.								

Гильза термопреобразователя  
сопротивления



Бобышка термопреобразователя  
сопротивления



При монтаже бобышку термопреобразователя сопротивления обрезать до нужных размеров

**Н-Б.Хм-5-09/2015-АУТВР**

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Норильск, ул. Б. Хмельницкого, 5

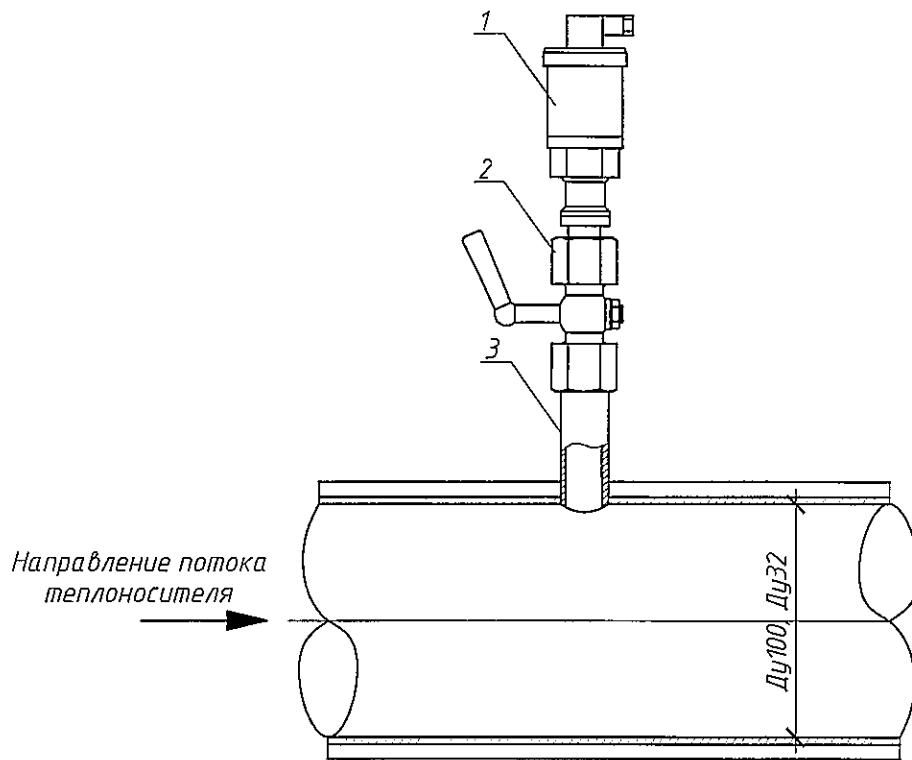
Изм.	Кол.уч	Лист	Индок.	Подпись	Дата
Выполнил		Чумова Ю.С.		<i>Чумова Ю.С.</i>	
Проверил		Киреев Н.Н.			
ГИП		Кириллов К.В.			

Узел коммерческого учёта тепловой  
энергии, горячего и холодного  
водоснабжения

Стадия	Лист	Листов
Р	15	

Гильза термопреобразователя  
сопротивления L=80, L=60 мм. Бобышка  
термопреобразователя сопротивления

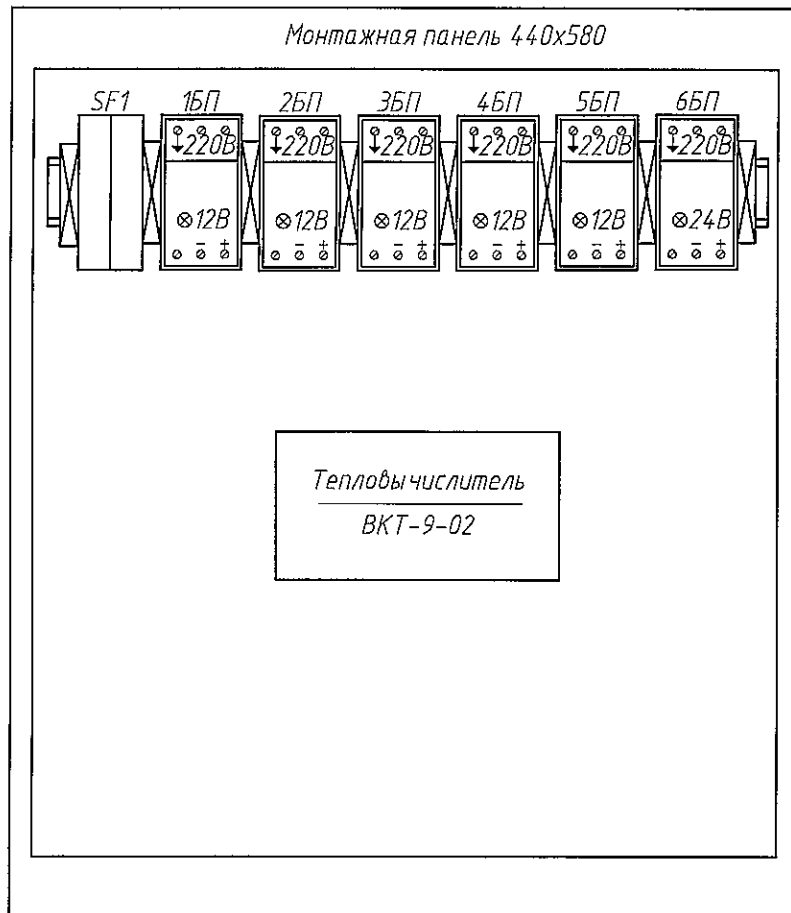
ООО "СеверСтрой"



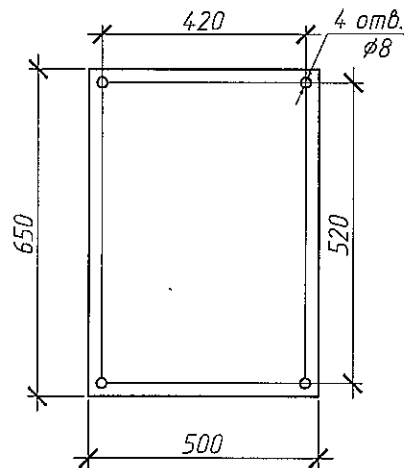
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	Корунд-ДИ-001	Преобразователь избыточного давления	1		0...1,6МПа, М20х1,5
2	G1/2"/M20x1,5	Кран трехходовой под манометр	1		
3	ГОСТ 6357-81	Резьба трубная G1/2"	1		

Взам. инв. №							Н-Б.ХМ-5-09/2015-АУТВР							
													Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, ул. Б. Хмельницкого, 5	
Подпись и дата						Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения			Стадия	Лист	Листов			
Изм.									Дата					
Выполнил		Чумова Ю.С.		Подпись		[Signature]		Установка преобразователя избыточного давления			ООО "СеверСтрой"			
Проверил		Киреев Н.Н.		Дата										
ГИП		Кириллов К.В.		Дата										
Инв. № подл.														

Вид на внутреннюю плоскость щита (развернутого)



Присоединительные  
размеры шкафа



Инв. № подл.	Подпись и дата					Н-Б.ХМ-5-09/2015-АУТВР				
	Взам. инв. №					Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, ул. Б. Хмельницкого, 5				
Инв. № подл.	Изм.	Кол.уч	Лист	Мдок	Подпись	Дата	Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения	Стадия	Лист	Листов
	Выполнил	Чумова Ю.С.	Чумова				Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения	Р	17	
Инв. № подл.	Проверил	Киреев Н.Н.					Щкаф монтажный	ООО "СеверСтрой"		
	ГИП	Кириллов К.В.								

Схема пломбирования  
МФ

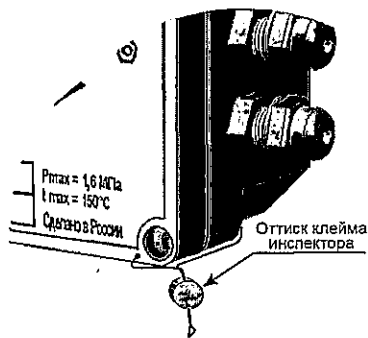


Схема пломбирования  
термопреобразователя

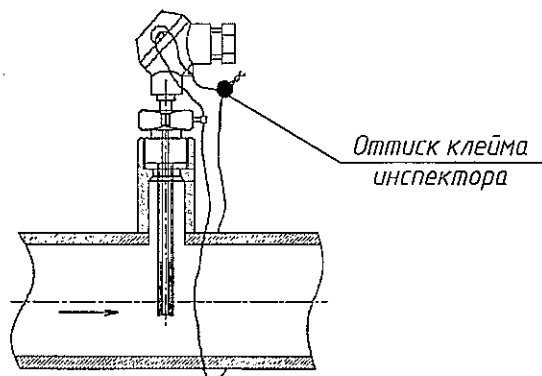
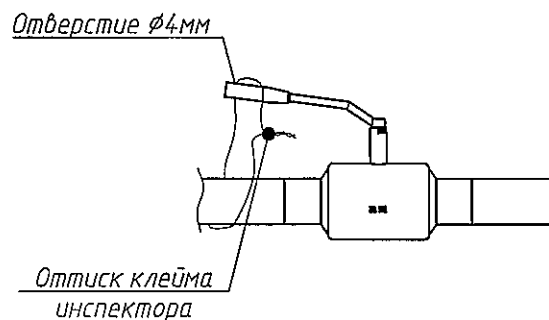


Схема пломбирования  
тепловычислителя

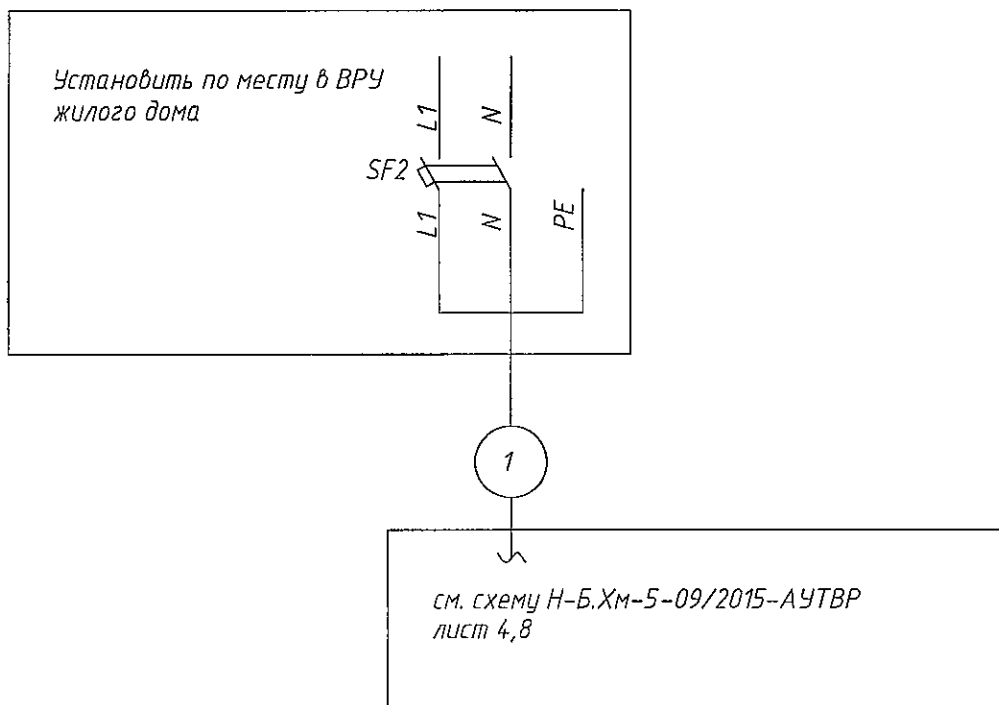


Схема пломбирования  
шаровых кранов



Влажк. инв. №							Н-Б.ХМ-5-09/2015-АЧТВР			
Подпись и дата							Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, ул. Б. Хмельницкого, 5			
Инв. № подл.	Изм.	Кол.уч	Лист	Индок.	Подпись	Дата	Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения	Стадия	Лист	Листов
	Выполнил	Чумова Ю.С.	Сумер					Р	18	
	Проверил	Киреев Н.Н.					Схема пломбирования основных элементов узла учёта	ООО "СеверСтрой"		
	ГИП	Кириллов К.В.								

Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
ЩМП-3	Шкаф автоматики, шт	1	
SF2	Авт выкл ВА47-29, 2р, 10А, шт	1	
1	ВВГнг 3х1,5, м	25	Длину уточнить по месту
-	Металлорукав, $\phi 22$ , м	25	Для защиты кабеля



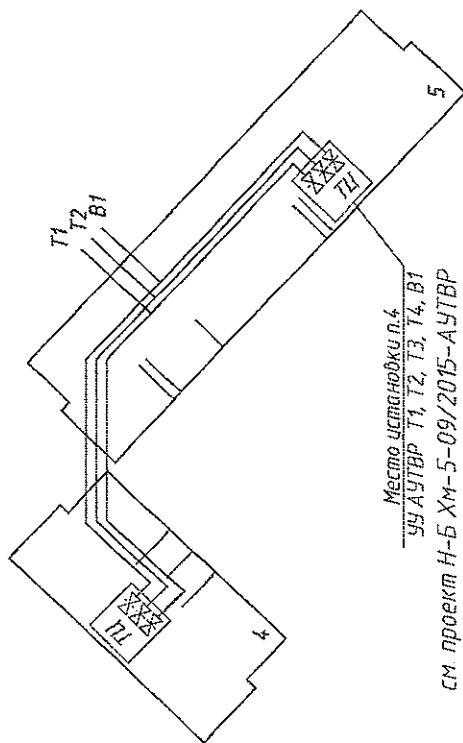
**ПРИМЕЧАНИЕ:**

1. Схему читать совместно с Н-Б.Хм-5-09/2015-АУТВР лист 4,8.
2. Кабель поз. 1 от ВРУ до ЩМП-3 проложить в металлорукаве в подполье жилого дома по существующей трассе. Длину кабеля уточнить по месту. При проходе в подполье использовать герметичную гильзу. Для герметизации использовать эластичную прокладку типа "Вилатерм".
3. Кабель поз. 1 проложить на высоте не менее 2,2 м по стенам подъездов жилого дома. На участках спуска к ЩМП-3 и ВРУ кабель защитить с помощью гофрированной трубы с креплением крепёж-клипсами к стене.

Взаим. инв. №	Н-Б.Хм-5-09/2015-АУТВР						Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, ул. Б. Хмельницкого, 5			
	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Стадия	Лист	Листов	
Подпись и дата	Выполнил		Чумова Ю.С.		<i>Чумова Ю.С.</i>		Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения	Р	19	
	Проверил		Киреев Н.Н.							
Инв. № подл.	ГИП		Кириллов К.В.				Схема электроснабжения	ООО "СеверСтрой"		



Схема места установки УЧ АУТВР здания МКД, расположенного по адресу: г. Норильск район Центральный, ул. Б. Хмельницкого, 5



Условные обозначения:  
 ТЦ – тепловой центр  
 ТУ – тепловой узел

Н-Б Хм-5-09/2015-АУТВР

Лист										
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата					



Создано

Взм. инв. №

Подп. и дата

Инд. № подл.

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, описного листа	Код оборудования изделия, материала	Изготовитель	Единица измерения	Кол-во	Масса ед., кг	Примечание
1	2 I1, I2	3	4	5	6	7	8	9
1	Преобразователь расхода электромагнитный с БП, 1,2-180,0м³/ч	МФ-5.2.1-Б-80, Кл. Б		НПО "ПРОМИРБОР"	шт	1		
1.1	Преобразователь расхода электромагнитный реверсивный с БП, 1,2-180,0м³/ч	МФ-5.2.1-Б-Р-80, Кл. Б		НПО "ПРОМИРБОР"	шт	1		
2	Комплект термопреобразователей сопротивления, платиновые, Pt100, кл. В с гильзой защитной L=80, с избыток приборной L=35.	КТП-Н		ООО "ИНТЭП"	шт	1		
3	Преобразователь избыточного давления, 4-20 мА, 1,6 МПа, М20х1,5	Корунд-ДИ-001		ООО "Стэнли"	шт	2		
4	Габаритный имитатор для МФ, фланцевый Ду80			Россия	шт	2		
5	КМЧ для МФ №3, фланцевый Ду80			Россия	компл.	2		
7	Кран шаровой Ду15	итар 091-093		Италия	шт	2		
8	Переход стальной, К-108х4,5-89х4,5	ГОСТ 17378-2001*		Россия	шт	4		
9	Резьба трубная Б 1/2"	ГОСТ 6357-81		Россия	шт	2		
10	Фильтр магнитно-механический фланцевый Ду100			Россия	шт	1		
11	Фланец стальной 1-100-16 ст.20	ГОСТ 12820-80		Россия	шт	2		
15	Отвод стальной 90-108х4,5	ГОСТ 17375-2001*		Россия	шт	4		
16	Труба стальная бесшовная горячечедеформированная Ø89х4,5	ГОСТ 8732-78		Россия	м	1,36		
17	Труба стальная бесшовная горячечедеформированная Ø108х4,5	ГОСТ 8732-78		Россия	м	1,9		
18	Антикоррозионное покрытие-грунт ГФ-021	ТУ 5775-004-17045751-99		Россия	м²	14274		

Взам.инв.№

Подп. и дата

Имя, № подл.

Н-Б.ХМ-5-09/2015-АУТВР.С

Многоквартирный жилой дом,

Красноярский край, г. Норильск, ул. Б. Хмельницкого, 5

Узел конвекционного учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения

Станд

Лист

Лист

Р

1

4

Спецификация оборудования, изделий и материалов

000

"Северстрой"

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, описного листа	Код оборудования, издался, материал	Производитель	Единица измерения	Кол-во	Масса, ед., кг	Примечание
1	2 ТЗ, Т4	3	4	5	6	7	8	9
1	Преобразователь расхода электромагнитный с БП, 0,3 - 45,0 м³/ч	МФ-5,2.1-Б-40, Кл. Б		НПО "ПРОМРИБОР"	шт	1		
2	Преобразователь расхода электромагнитный с БП, 0,12 - 18,0 м³/ч	МФ-5,2.1-Б-25, Кл. Б		НПО "ПРОМРИБОР"	шт	1		
3	Комплект терморегуляторов соопломбленя, платиновые, РГ100, кл. В с гильзой защитной L=60, с боковой приваркой L=35.	КТСП-Н		ООО "ИНТЭЛ"	шт	1		
4	Габаритный индикатор для МФ, фланцевый Ду40			Россия	шт	1		
5	КМЧ для МФ №3, фланцевый Ду40			Россия	компл.	1		
6	Габаритный индикатор для МФ, фланцевый Ду25			Россия	шт	1		
7	КМЧ для МФ №3, фланцевый Ду25			Россия	компл.	1		
8	Кран шаровой под приварку, Р=25 бар, Тmax=200°С Ду40	КШ.П.040		ALSO	шт	2		
9	Кран шаровой под приварку, Р=25 бар, Тmax=200°С Ду25	КШ.П.025		ALSO	шт	1		
10	Кран шаровой Ду15	Итар 091-093		Италия	шт	2		
11	Резьба трубная G 1/2"	ГОСТ 6357-81		Россия	шт	2		
12	Переход стальной, К-89х3,5-45х2,5	ГОСТ 17378-2001*		Россия	шт	2		
13	Переход стальной, К-76х3,5-45х2,5	ГОСТ 17378-2001*		Россия	шт	3		
14	Переход стальной, К-76х3,5-38х3,0	ГОСТ 17378-2001*		Россия	шт	1		
15	Переход стальной, К-38х3,0-32х2,0	ГОСТ 17378-2001*		Россия	шт	1		
16	Автоматический воздухоотводчик Ду15	Итар 362		Итар	шт	1		
17	Труба стальная бесшовная горячедеформированная Ø4,5х2,5	ГОСТ 8732-78		Россия	м	0,28		
18	Труба стальная бесшовная горячедеформированная Ø76х3,5	ГОСТ 8732-78		Россия	м	0,25		
19	Труба стальная бесшовная горячедеформированная Ø32х2,0	ГОСТ 8732-78		Россия	м	0,225		
20	Труба оцинкованная холоднодеформированная Ø32х2,0	ГОСТ 3262-75		Россия	м	1,2		
21	Антикоррозионные покрытия-грунт «Вектор 1025»	ТУ 5775-004-17045751-99		Россия	м²	0,3707		

Взам.инв.№

Подп. и дата

Инд. № подл.

Изм.	Колуч	Лист	Итого	Лист	Дата
Н-Б.ХМ-5-09/2015-АУТВР.С					
Формат А3					
Лист 2					

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, описного листа	Код оборудования, изделия, материала	Производитель - изготовитель	Единица измерения	Кол-во	Масса ед., кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	<i>B1</i>							
1	Преобразователь расхода электромагнитный с БП, 0,2 - 30,0 м³/ч	МФ-5.2.1-Б-32, Кл. Б		НПО "ПРОМПРИБОР"	шт	1		
2	Габаритный имитатор для МФ, французский	Ду32		НПО "ПРОМПРИБОР"	шт	1		
3	КМЧ для МФ №3, французский	Ду32		ООО "ИНТЭП"	шт	1		
4	Преобразователь избыточного давления, 4-20 мА, 1,6 МПа, М20х1,5	Корунд-ДМ-001		ООО "Стенли"	шт	1		
5	Кран шаровой Ду15	Итар 091-093		Италия	шт	3		
6	Кран шаровой под приварку, Р=25 бар, Тмах=200°С	КШЛО32		ALSO	шт	2		
7	Забор дисковый лобовый, Тмакс=150°С, РН 16	ПА 200		ПромАрт	шт	1		
8	Резьба трубная 6 1/2"	ГОСТ 6357-81		Россия	шт	3		
9	Фланец стальной 1-80-16 ст.20	ГОСТ 12820-80		Россия	шт	2		
10	Отвод стальной 90-38х3,0	ГОСТ 17375-2001*		Россия	шт	2		
11	Труба стальная бесшовная горячедеформированная	ГОСТ 8732-78		Россия	м	0.8		
12	Труба стальная бесшовная горячедеформированная	ГОСТ 8732-78		Россия	м	0.605		
13	Антикоррозионное покрытие-грунт ГФ-021	ТУ 5775-004-77045751-99		Россия	м²	0.3077		
14	Автоматический доздуохотводчик	Итар 362		Итар	шт	1		

Имб. № подл.

Подп. и дата

Вам.имб.№

Имб. № подл.	Подп. и дата	Вам.имб.№	Лист
			3

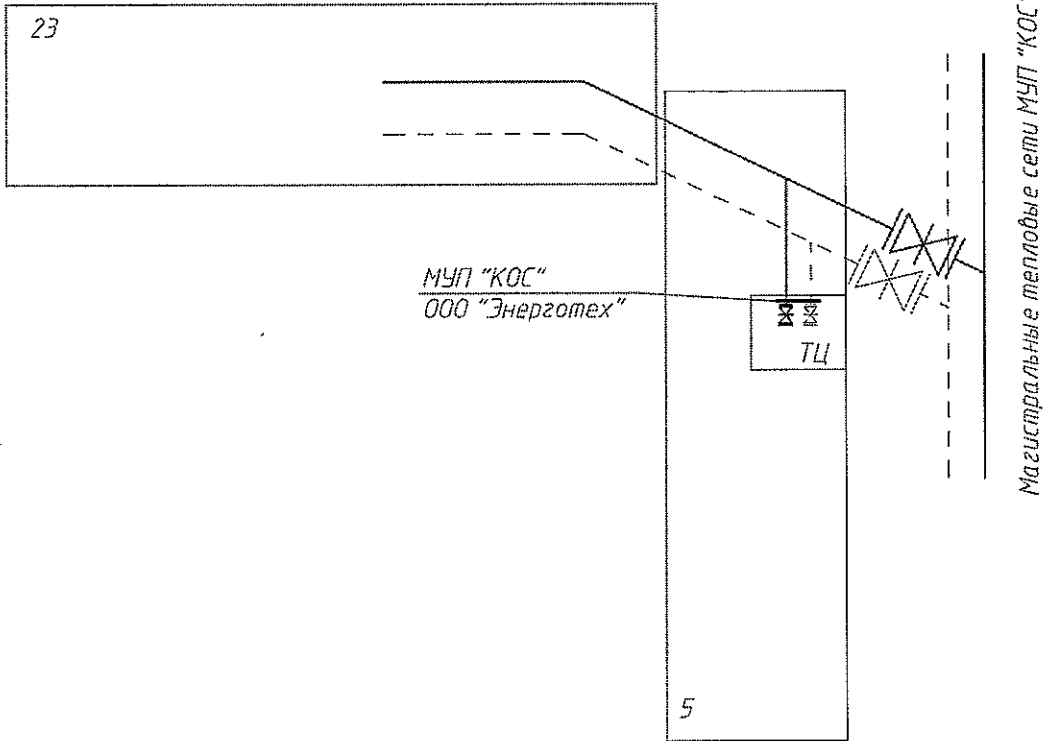
Н-Б.ХМ-5-09/2015-АУТВР.С

Формат А3

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, описания листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод – изготовитель	Единица измерения	Кол-во	Масса ед., кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Электротехническое оборудование</b>								
1	Вычислитель количества теплоты, RS485	ВКТ-9-02		ЗАО "НПФ Теплокон"	шт	1		
2	Шкаф 650x500x250 с монтажной платой, IP54, с DIN-рейкой (2x0,4м)	ЩМП-3		Россия	шт	1		
3	Автоматический выключатель	ВА47-29, 2P, 10А		IEK	шт	1		
4	Автоматический выключатель	ВА47-29, 2P, 6А		IEK	шт	1		
5	Кабель витая пара экранированная	FTP 2PR 24AWG cat 5E		Россия	м	148		
6	Кабель витая пара	UTP 2PR 24AWG cat 5E		Россия	м	56		
7	Провод силовой, S=1,5 мм²	ВВГнг 3x1,5		Россия	м	25		
8	Провод силовой, S=0,75 мм²	ПВ 1x0,75		Россия	м	2		
9	Горючая труба с зондом, Ø16			Россия	м	204		
10	Металлорукав, Ø22			Россия	м	25		
11	Сальник Р625 IP54				шт	5		
12	Сальник Р629 IP54				шт	1		
13	Труба стальная водогазопроводная	ГОСТ 3262-75		Россия	м	1		
14	Уголок 20x20x3				м	2		
15	Коробка распаянная	85x85x40 IP46		Россия	шт	5		
<b>Демонтажные работы</b>								
1	Грязевик	Ду100			шт	1		
2	Отвод	Ду100			шт	1		
3	Труба стальная	Ø108x4,5			м	1,9		
4	Труба стальная	Ø89x4,5			м	1,5		
<b>Дополнительные работы</b>								
1	Монтаж фильтра ФММ Ду100				шт	1		
2	Врезка трубы Ду32 в Ду40				шт	1		
2	Врезка трубы Ду32 в Ду100				шт	1		

Схема разграничения эксплуатационной ответственности трубопроводов теплоснабжения здания МКД, по адресу: г. Норильск, ул. Б. Хмельницкого, 5

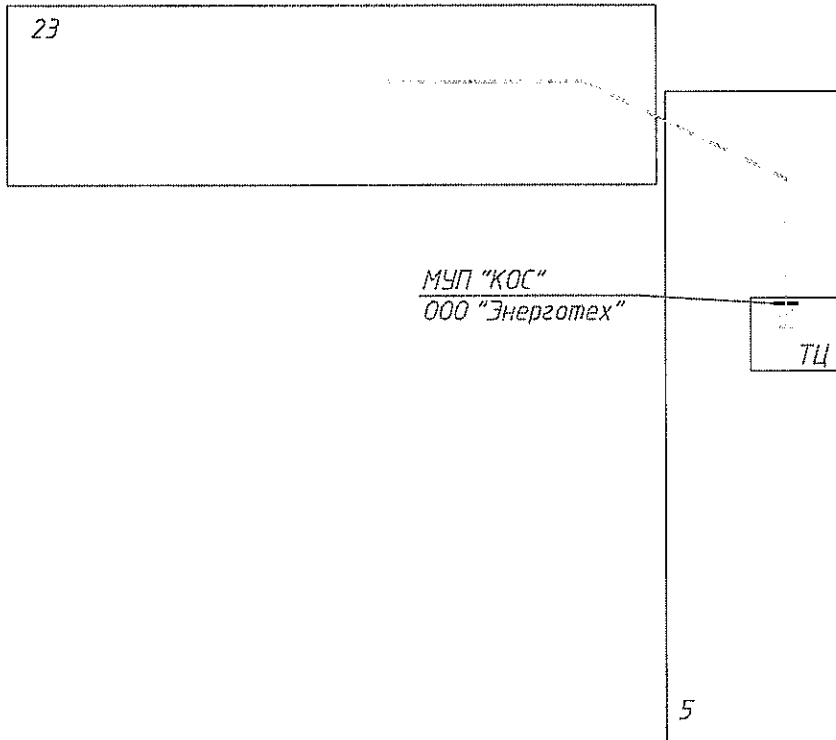
ул. Б. Хмельницкого



Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

Схема разграничения эксплуатационной ответственности трубопроводов холодного водоснабжения здания МКД, по адресу: г. Норильск, ул. Б. Хмельницкого, 5

ул. Б. Хмельницкого



Магистральный водопровод МУП "КОС"

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Лист