

											3
№пп.		Наименование								№ страницы	
		Пояснительная записка									
1		Технические условия на установку приборов учета тепловой энергии и теплоносителя. Общие данные.								4	
2		Технические характеристики теплосчетчиков								8	
3		Подбор приборов в составе узла учета УУТЭ-1								9	
4		Подбор приборов в составе узла учета УУТЭ-2								13	
5		Основные технические характеристики приборов в составе теплосчетчиков								17	
6		Алгоритм расчета тепловой энергии								27	
7		База данных для УУТЭ-1								29	
8		База данных для УУТЭ-2								36	
9		Подключение внешних устройств. База данных для адаптера АПС 79								40	
10		Формы отчетных ведомостей								45	
		Рабочие чертежи марки " АТС"									
1		Принципиальная схема котельной с узлами учета УУТЭ-1, УУТЭ-2								49	
2		План котельной (1 этаж )								50	
3		План котельной (фрагмент плана 3 этажа)								51	
4		План территории котельной. Сборочный чертеж монтажных участков трубопроводов Т1, Т2 узла учета УУТЭ-2								52	
5		Сборочный чертеж монтажных участков трубопроводов Т1, Т2, Т94, В1 узла учета УУТЭ-1, Т7, В1 узла учета УУТЭ-2								53	
6		Монтажные схемы установки измерительных приборов узлов учета								54	
7		Монтажные схемы установки преобразователей расхода узлов учета								55	
8		Схемы и описание установки пломб								56	
9		Схема подключения приборов узла учета тепла								57	
10		Электрическая принципиальная схема питания								58	
11		Общий вид щита КИПа.								59	
1-4		Заказная спецификация материалов и оборудования								60-63	
		Копия договора теплоснабжения для Х-площадки Минобороны								64	
		Акты разграничения балансовой принадлежности (для Х-площадки Минобороны);								65	
		1-45-2019-АТС									
		Коммерческий узел учета тепловой энергии и теплоносителя на зону Х-площадка и на зону "город"									
Изм		Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Котельная по адресу: Мурманская область, ЗАТО г.Заозерск, ул.Колышкина, строение 1а		Стадия	Лист	Листов
ГИП			Григорьева						Р	1	44
Проектир.		Попова					Содержание		ООО "Экошельф-Норд"		
Проверил		Коновалова									
Н.контр.		Холостов									

							6
<p align="center"><b>1. ОБЩИЕ ДАННЫЕ.</b></p> <p>Проект коммерческого узла учета тепла в котельной № 53 ЗАТО г. Заозерск Мурманской области выполнен в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- "Правила устройства электроустановок", издание 7, 2014 г.;</li> <li>- "Правила коммерческого учета тепловой энергии", утв. ПП РФ №1034 от 18.11.2013 г.</li> <li>- СО 153-34.09.102 "Правила учета тепловой энергии и теплоносителя". Дата актуализации 21.05.2015 г.;</li> <li>- "Правила эксплуатации теплотребляющих установок и тепловых сетей потребителей", 1992 г.;</li> <li>- МДС 41-4.2000 "Методика определения количества тепловой энергии и теплоносителя в водяных системах коммунального водоснабжения" ;</li> <li>- "Порядок определения нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии, теплоносителя" утвержденный приказом Министерства энергетики РФ от 30 декабря 2008 г. N 325;</li> <li>- "Методики осуществления коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя", утвержденная приказом Минстроя России от 17.03.2014 N 99/пр;</li> <li>- ГОСТ 21.404-85 Автоматизация технологических процессов;</li> <li>- СНиП 41-01-2003 Отопление, вентиляция и кондиционирование;</li> <li>- СНиП 41-02- 2003 "Тепловые сети";</li> <li>- СНиП 3.05.07-85 "Системы автоматизации";</li> <li>- СП 41-101-2003 "Проектирование тепловых пунктов";</li> <li>- СП 131.13330.2012 "Строительная климатология", актуализированная версия СНиП 23-01-99**</li> <li>- "Инструкция по монтажу защитного заземления и зануления электропроводок систем автоматизации" РМ4-200-82.</li> </ul> <p>Проект разработан в соответствии с выданными техническими условиями № 2-55-00/10948 от 20.06 2018 г .</p>							
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	1-45-2019-АТС	Лист 2

							7
<p>Технические решения, принятые в проекте, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других действующих норм и правил, обеспечивающих безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных рабочими чертежами мероприятий.</p> <p>Проектом предусматривается устройство двух узлов учета:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Узел учёта тепловой энергии УУТЭ1 предназначен для автоматизированного измерения и учета расхода тепловой энергии и теплоносителя, отпускаемой потребителям "города";</li> <li>2. Узел учета тепловой энергии УУТЭ2 предназначен для автоматизированного измерения и учета расхода тепловой энергии и теплоносителя, отпускаемой "Х-площадке" Министерства обороны .</li> </ol> <p>Существующий расчетный температурный график теплосети от котельной:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для отопления 95-70<sup>0</sup>С;</li> <li>- для горячего водоснабжения 65-30<sup>0</sup>С.</li> </ul> <p>Давление сетевой воды при выходе из котельной: P<sub>1</sub> =5,8 кгс/см<sup>2</sup> , P<sub>2</sub>=3,5 кгс/см<sup>2</sup>.</p> <p><u>Узел учета УУЭТ1</u></p> <p>Присоединяемая нагрузка - 24,753 Гкал/час:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- на отопление 22,40919 Гкал/час.; на горячее водоснабжение 1,99332 Гкал/час;</li> </ul> <p>Фактический расход теплоносителя:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в зимний период 1100-1200 т/ч;</li> <li>- в межсезонный период 550-600 т/ч;</li> </ul> <p>Параметры теплоносителя в узле подпитки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- нормотивный расход подптки - 7,5 т/ч;</li> <li>- давление 5 кгс/см<sup>2</sup>;</li> <li>- температура 70-80<sup>0</sup>С (в расчетах принимаем 70<sup>0</sup>С).</li> </ul> <p>Параметры холодной воды нв вводе в котельную:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- расход воды 40 т/ч;</li> <li>- давление 4,5-5,5 кгс/м<sup>2</sup>;</li> <li>- температура - 5<sup>0</sup>С.</li> </ul>							
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	1-45-2019-АТС	Лист 3

### Узел учета УУЭТ2

Присоединяемая нагрузка - 8,75 Гкал/ч;

Фактический расход теплоносителя - 350 т/ч;

Параметры пара в коллекторе котельной:

- вид пара - насыщенный;
- давление 7,5 - 8 кгс/см<sup>2</sup>;
- температура 160-180<sup>0</sup>С;
- расход пара - 0,391 т/ч (по данным заказчика).

Климатические характеристики места расположения проектируемого узла учета согласно СП 131.13330.2012:

расчетная температура наружного воздуха для отопления - 30<sup>0</sup>С;

продолжительность отопительного периода 275 день;

средняя температура отопительного периода -3,4<sup>0</sup>С

### 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕПЛОСЧЕТЧИКОВ.

Узлы учета тепла УУТЭ1 и УУТЭ2 организованы на базе комплексного теплосчетчика Логика 6962-10-53212 ТУ 4218-096-23041473-2016.

Теплосчетчик обеспечивает:

- измерение тепловой энергии, расхода, объема, массы, температуры и давления;
- архивирование значений тепловой энергии, объема, массы, среднего расхода, средней температуры, среднего давления - в часовом, суточном и месячном архивах объемом, соответственно, 1488, 365 и 36 записей для каждого параметра;
- архивирование сообщений о перерывах питания, о нештатных ситуациях и об изменениях настроечных параметров - по 1200 записей для каждой категории сообщений;
- ввод настроечных параметров;
- показания текущих, архивных и настроечных параметров на встроенном дисплее;
- защиту архивных данных и настроечных параметров от изменений;
- коммуникацию с внешними устройствами через оптический, RS232 и RS485 порты.

1-45-2019-АТС

Лист

### Основные технические характеристики теплосчетчика:

Условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха: от 5 до 50 °С;
- относительная влажность: 80 % при 35 °С и более низких температурах;
- атмосферное давление: от 84 до 106,7 кПа;
- синусоидальная вибрация: амплитуда 0,35 мм, частота от 10 до 55 Гц.
- электропитание: (220 +22/-33) В, (50±1) Гц (непосредственно или через сетевые адаптеры).
- средняя наработка на отказ: 35000 ч.
- средний срок службы: 12 лет.

### 3. ПОДБОР ПРИБОРОВ В СОСТАВЕ УЗЛА УЧЕТА УУТЭ-1.

3.1 Расчетный расход теплоносителя (трубопроводы Т1, Т2) определен согласно МДС 41-4.2000 и составляет:

1). в зимний период

$$G_{от} = \frac{24,753 \times 1000}{95 - 70} = 990 \text{ т/час} \quad (\text{п.4.1, ф-лы 12,13})$$

Согласно техусловиям принимаем расчетный расход теплоносителя в зимний период равным максимальному фактическому расходу 1200 т/час.;

2). в летний период

$$G_{от} = \frac{1,99332 \times 1000}{65 - 30} = 57 \text{ т/час} \quad (\text{п.4.1, ф-лы 12,13})$$

Расчетный расход подпиточной воды  $G_p = 7,5 \text{ т/ч}$  (согласно технических условий).

Расчетный расход холодной воды  $G_p = 40 \text{ т/ч}$  (согласно технических условий).

3.2 Подбор приборов в составе теплосчетчика.

Для учета расхода теплоносителя в УУТЭ1 выбираем расходомеры типа Метран-300ПР.

1-45-2019-АТС

Лист

Подбор ведем с использованием таблицы 1 "Руководства по эксплуатации СПГК.407131.026РЭ".

Принимаем расходомер диам. 300 мм,  $Q_{\min}=18$  т/ч,  $Q_{\max}=2000$  т/ч.

Для учета расхода подпиточной и холодной воды выбираем расходомер типа ВСТН. Подбор расходомеров ВСТН проводим по таблице 1 "Руководства по эксплуатации ГРН№40606-09". Для трубопровода подпитки принимаем расходомер диам. 40 мм,  $Q_{\min}=0,7$  т/ч,  $Q_{\max}=30$  т/ч, для трубопровода холодной воды - расходомер диам. 65 мм,  $Q_{\min}=1$  т/ч,  $Q_{\max}=60$  т/ч.

Учитывая параметры и расход теплоносителя, технические характеристики измерительных приборов подбираем в состав теплосчетчика следующие приборы:

- 1). Вычислитель количества тепла СПТ 961.2 ТУ 4217-055-23041473-2007;
- 2). Адаптор АПС79;
- 3). Преобразователь расхода Метран-300П –300 – 0,1 – 01 – 42 – Н – И – С – К0 – П

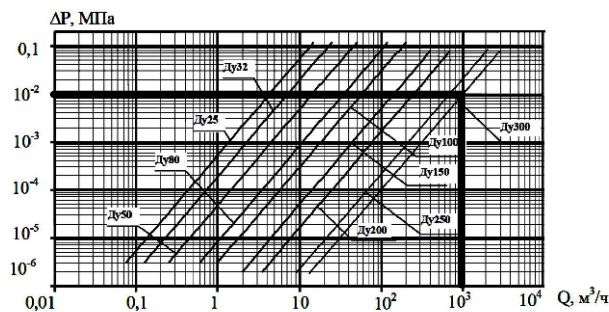
ТУ4213-026-12580824-96 диаметром 300 мм (2 шт.);

- 4). Преобразователь расхода ВСТН-40 диаметром 40 мм;
- 5). Преобразователь расхода ВСТН-65 диаметром 65 мм;
- 6). Термопреобразователи сопротивления КТПТР-01-1-Рт100-320 ТУ 4211-070-17113168-95 (1 компл.);
- 7). Термопреобразователь сопротивления ТПТ-1-3-100П,В,1,Н-160 ТУ 211-010-17113168-95 (2 шт.);
- 8). Преобразователь давления измерительный СДВ-И-1,0 МПа-4-20 мА-А633201000 АГБР.406239.001 ТУ (4 шт.).

### 3.3 Гидравлический расчет для определения потерь в узле учета.

Потери в расходомере Метран-300ПР диам. 300 мм определяем по номограмме:

$$\Delta P = 0,01 \text{ МПа} = 0,1 \text{ кгс/см}^2$$



Потери в расходомере ВСТН определяем по методике, изложенной в "Руководстве по эксплуатации ГРН№ 40606-09".

Потеря давления на счётчике диаметром 40 мм:

$$\Delta P = K \cdot Q^2 \cdot 10^{-4} = 1,479 \times 7,67^2 \times 10^{-4} = 0,009 \text{ кгс/см}^2, \text{ где:}$$

$K = 1,479$  – коэффициент гидравлического сопротивления, указанный в таблице 2;

$Q = 7500 / 977,9 = 7,67$  – расход, м³/ч.

Потеря давления на счётчике диаметром 65 мм:

$$\Delta P = K \cdot Q^2 \cdot 10^{-4} = 0,625 \times 40^2 \times 10^{-4} = 0,1 \text{ кгс/см}^2, \text{ где:}$$

$K = 0,625$  – коэффициент гидравлического сопротивления, указанный в таблице 2;

$Q = 40000 / 999,9 = 40$  – расход, м³/ч.

### Расчет потерь давления в узле учета УУТЭ1.

Расход теплоносителя:	Обозн.	Расход	Ед. изм.			
Теплосеть (подающий тр-од)	$G_1$	1200,000	т/ч			
Теплосеть (обратный тр-од)	$G_2$	1200,000	т/ч			
Трубопровод подпитки	$G_{\text{п}}$	7,500	т/ч			
Трубопровод холодной воды	$G_{\text{хв}}$	40,00	т/ч			
Температура воды (подающий тр-од)	$T_1$	95,00	°C			
Температура воды (обратный тр-од)	$T_2$	70,00	°C			
Температура воды (тр-од подпитки)	$T_{\text{п}}$	70,00	°C			
Температура воды (тр-од холодной воды)	$T_{\text{хв}}$	5,00	°C			
Рабочее давление (подающий тр-од)	$P_1$	5,80	кгс/см²			
Рабочее давление (обратный тр-од)	$P_2$	3,50	кгс/см²			
Рабочее давление (тр-од подпитки)	$P_{\text{п}}$	5,00	кгс/см²			
Рабочее давление (тр-од холодной воды)	$P_{\text{хв}}$	5,50	кгс/см²			
Наименование	Обозн.	Размерность	ТРУБОПРОВОДЫ			
			T1	T2	T94	B1
<b>ИСХОДНЫЕ РАЗМЕРЫ СУЖЕНИЯ</b>						
Диаметр трубопровода перед сужением	$D_1$	м	0,506	0,506	0,199	0,253
Диаметр сужения	$D_0$	м	0,306	0,306	0,040	0,066
Скорость в сужении $D_0$	$V_0$	м/с	4,71	4,64	1,70	3,25
Длина сужения	$L_0$	м	2,100	2,100	0,350	0,550
Диаметр трубопровода после сужения	$D_3$	м	0,506	0,506	0,199	0,253
Длина конфузора	$l_1$	м	0,520	0,520	0,170	0,220
Длина диффузора	$l_2$	м	0,520	0,520	0,170	0,220
Эквивалентная шероховатость труб	$\Delta$	мм	0,3	0,3	0,3	0,3
<b>ПАРАМЕТРЫ ВОДЫ</b>						
Давление	$P$	кгс/см²	5,8	3,5	5,0	5,5
Температура	$t$	°C	95	70	70	5
Расход массовый	$G$	т/ч	1200,00	1200,00	7,50	40,00
			0,95	0,70	0,70	0,05
Плотность [2]	$\rho$	кг/м³	962,2	977,9	977,9	1000,2
Динамическая вязкость [2]	$\mu$	мПа·с/м²	30,34	41,00	41,00	111,94

**РАСЧЕТНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ТРУБОПРОВОДА И ПОТОКА**

Расход объемный	Q	м³/ч	1247,16	1227,14	7,67	39,99
Угол конфузора	$\alpha_1$	град	21,8	21,8	50,1	46,1
Угол диффузора	$\alpha_2$	град	21,8	21,8	50,1	46,1
Площадь сечения трубопровода D1	F1	м²	0,2011	0,2011	0,0311	0,0503
Площадь сечения сужения D0	F0	м²	0,0735	0,0735	0,0013	0,0034
Площадь сечения трубопровода D3	F3	м²	0,2011	0,2011	0,0311	0,0503
Скорость в трубопроводе D1	V1	м/с	1,72	1,70	0,07	0,22
Скорость в трубопроводе D3	V3	м/с	1,72	1,70	0,07	0,22
Кинематическая вязкость	$\nu$	м²/с	3,09E-07	4,1E-07	4,1E-07	1,1E-06
Число Рейнольдса в сужении	Re		4,66E+06	3,4E+06	1,6E+05	2,0E+05

**РАСЧЕТ ВЕЛИЧИНЫ СОПРОТИВЛЕНИЯ**

Динамический напор		Па	10675,9	10504,5	1405,2	5273,0
--------------------	--	----	---------	---------	--------	--------

**Конфузор**

Отношение $F_0/F_1$	$n_0$		0,37	0,37	0,04	0,07
Кэф. сопротивления конфузора	$\zeta$		0,033	0,033	0,103	0,091
Потеря давления в конфузоре	$\Delta P_1$	Па	349,551	344,012	144,361	480,452

**Измерительный участок**

Относительная шероховатость стенок			0,001	0,001	0,008	0,005
Кэф. сопротивления трения	$\lambda$		1,95E-02	2,0E-02	3,3E-02	2,9E-02
Кэф. сопротивления участка	$\zeta$		0,13407408	0,134	0,287	0,242
Потеря давления участка	$\Delta P_2$	Па	1431	1410	403	1278

**Диффузор**

Отношение $F_1/F_0$	$n_1$		2,73	2,73	24,75	14,69
Кэф. сопротивления расширения	$\zeta_p$		0,16	0,16	1,14	0,95
Кэф. сопротивления трения	$\zeta_{тр}$		0,005	0,005	0,009	0,008
Кэф. сопр. суммарный	$\zeta$		0,169	0,169	1,148	0,962
Отношение $L_0/D_0$			6,86	6,86	8,75	8,33
Поправка на неравномерность поля [1](5-2)	$K_0$		1,40	1,40	1,40	1,40
Кэф. сопротивления диффузора	$\zeta$		0,24	0,24	1,61	1,35
Потеря давления в диффузоре	$\Delta P_3$	Па	2528,2	2487,7	2259,4	7100,1

<b>ПОТЕРЯ ДАВЛЕНИЯ НА СУЖЕНИИ</b>	$\Delta P$	Па	4309,1	4241,9	2807,1	8858,9
		мм в.ст.	439,3	432,4	286,2	903,1
		м в.ст.	0,4393	0,4324	0,2862	0,9031
		кгс/см²	0,04478	0,04408	0,02917	0,09205

**Потери давления на трение в трубопроводе**

Диаметр тр-да	D		0,506	0,506	0,207	0,259
Длина тр-да	L		0,400	0,400	0,300	0,300
Коэффициент гидравлического сопротивления	$\lambda$		0,053	0,053	0,063	0,049

Значение  $\lambda$  определяется по графику определения сопротивления трения в области квадратичного закона (Прандтля-Никурадзе) при  $Re > Re_{кр}$

<b>Потери давления на трение в трубопроводе</b>	P	кгс/см²	0,006127	0,00613	0,00002	0,00013
<b>Потеря давления на расходомере</b>	P	кгс/см²	0,1000	0,1000	0,009	0,100
<b>Суммарные потери давления на УУТЭ</b>	P	кгс/см²	0,15090	0,1502	0,0382	0,1922

Суммарные потери давления на измерительных участках трубопроводов и расходомерах узла учета УУТЭ-1 не превышают 0,2 кгс/см², что удовлетворяет техническим условиям.

1-45-2019-АТС

Лист

8

**4. ПОДБОР ПРИБОРОВ В СОСТАВЕ УЗЛА УЧЕТА УУТЭ-2.**

4.1 Расчетный расход теплоносителя (трубопроводы Т1, Т2) определен согласно МДС 41-4.2000:

$$G_{от} = \frac{3,7 \times 1000}{95 - 70} = 148 \text{ т/час} \quad (\text{п.4.1, ф-лы 12,13})$$

Фактический расход теплоносителя по заданию заказчика 350 т/ч.

Расчетный расход пара  $G_p = 0,391$  т/ч (по заданию заказчика) или

$$G_p = 391 \times 0,2431 = 95 \text{ м}^3/\text{ч}, \text{ где}$$

$$\nu = 0,2431 \text{ м}^3/\text{кг} - \text{удельный объем насыщенного пара}$$

4.2 Подбор приборов в составе теплосчетчика.

Для узла учета УУТЭ1 выбираем расходомер типа Метран-300ПР. Подбор ведем с использованием таблица 1 "Руководства по эксплуатации СПГК.407131.026 РЭ". Принимаем расходомер диам. 200 мм,  $Q_{min}=6$  т/ч,  $Q_{max}=700$  т/ч.

Подбор расходомеров типа ЭМИС-ВИХРЬ 200 проводим по таблица 1.3 "Руководства по эксплуатации",  $Q_{min}=30$  м³/ч,  $Q_{max}=480$  м³/ч.

Учитывая параметры и расход теплоносителя и пара, технические характеристики измерительных приборов подбираем в состав теплосчетчика следующие приборы:

- 1). Вычислитель количества тепла СПТ 961.2 ТУ 4217-055-23041473-2007;
- 2). Адаптор АПС79;
- 3). Преобразователь расхода Метран-300П –200 - В – 0,1 – 01 – 42 – Н – И – С – К0 – П ТУ4213-026-12580824-96 диаметром 200 мм (2 шт.);
- 4). Преобразователь расхода ЭМИС-ВИХРЬ 200-050-А-ГНФ-1,6 250-А диаметром 50 мм;
- 5). Термопреобразователи сопротивления КТПТР-01-1-Рt100-250 ТУ 4211-070-17113168-95 (1 компл.);
- 6). Термопреобразователь сопротивления ТПТ-1-3-100П,В,1,Н-80 ТУ 211-010-17113168-95 (1 шт.);
- 7). Преобразователь давления измерительный СДВ-И-1,0 МПа-4-20 мА-А633201000 АГБР.406239.001 ТУ (3 шт.).

1-45-2019-АТС

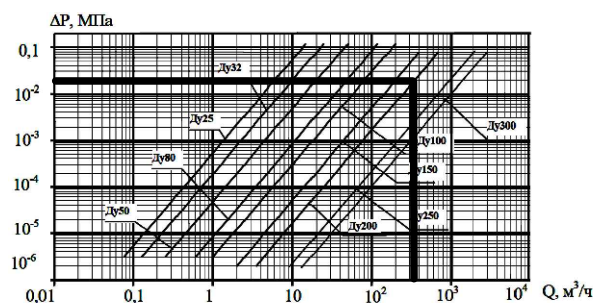
Лист

9



## 4.3 Гидравлический расчет для определения потерь в теплотрубопроводах узле учета УУТЭ2.

Потери в расходомере Метран-300ПР диам. 150 мм определяем по номограмме



$$\Delta P = 0,017 \text{ МПа} = 0,17 \text{ кгс/см}^2$$

## Расчет потерь давления в теплотрубопроводах узла учета УУТЭ2.

Расход теплоносителя:	Обозн.	Расход	Ед. изм.
Теплосеть (подающий тр-од)	$G_1$	148,000	м³/ч
Теплосеть (обратный тр-од)	$G_2$	148,000	м³/ч
Трубопровод пара	$G_{пар}$	95,000	м³/ч
Температура воды (подающий тр-од)	$T_1$	95,00	°C
Температура воды (обратный тр-од)	$T_2$	70,00	°C
Температура пара	$T_{пар}$	170,00	°C
Рабочее давление (подающий тр-од)	$P_1$	5,80	кгс/см²
Рабочее давление (обратный тр-од)	$P_2$	3,50	кгс/см²
Рабочее давление пара	$P_{пар}$	8,00	кгс/см²
Наименование	Обозн.	Размерность	ТРУБОПРОВОДЫ
			T1 T2
<b>ИСХОДНЫЕ РАЗМЕРЫ СУЖЕНИЯ</b>			
Диаметр трубопровода перед сужением	$D_1$	м	0,301 0,301
Диаметр сужения	$D_0$	м	0,207 0,207
Скорость в сужении $D_0$	$V_0$	м/с	1,27 1,25
Длина сужения	$L_0$	м	1,400 1,400
Диаметр трубопровода после сужения	$D_3$	м	0,301 0,301
Длина конфузора	$l_1$	м	0,180 0,180
Длина диффузора	$l_2$	м	0,180 0,180
Эквивалентная шероховатость труб	$\Delta$	мм	0,3 0,3
<b>ПАРАМЕТРЫ ВОДЫ</b>			
Давление	$P$	кгс/см²	5,8 3,5
Температура	$t$	°C	95 70
Расход массовый	$G$	м³/ч	148,00 148,00
			0,95 0,70
Плотность [2]	$\rho$	кг/м³	962,2 977,9
Динамическая вязкость [2]	$\mu$	мГс·с/м²	30,34 41,00

## РАСЧЕТНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ТРУБОПРОВОДА И ПОТОКА

Расход объемный	$Q$	м³/ч	153,82	151,35
Угол конфузора	$\alpha_1$	гр	29,3	29,3
Угол диффузора	$\alpha_2$	гр	29,3	29,3
Площадь сечения трубопровода $D_1$	$F_1$	м²	0,0712	0,0712
Площадь сечения сужения $D_0$	$F_0$	м²	0,0337	0,0337
Площадь сечения трубопровода $D_3$	$F_3$	м²	0,0712	0,0712
Скорость в трубопроводе $D_1$	$V_1$	м/с	0,60	0,59
Скорость в трубопроводе $D_3$	$V_3$	м/с	0,60	0,59
Кинематическая вязкость	$\nu$	м²/с	3,09E-07	4,1E-07
Число Рейнольдса в сужении	$Re$		8,50E+05	6,3E+05

## РАСЧЕТ ВЕЛИЧИНЫ СОПРОТИВЛЕНИЯ

Динамический напор		Па	775,5	763,0
<b>Конфузор</b>				
Отношение $F_0/F_1$	$n_0$		0,47	0,47
Кэф. сопротивления конфузора	$\zeta$		0,038	0,038
Потеря давления в конфузоре	$\Delta P_1$	Па	29,10	28,65
<b>Измерительный участок</b>				
Относительная шероховатость стенок			0,001	0,001
Кэф. сопротивления трения	$\lambda$		2,18E-02	2,2E-02
Кэф. сопротивления участка	$\zeta$		0,186	0,148
Потеря давления участка	$\Delta P_2$	Па	144	113
<b>Диффузор</b>				
Отношение $F_1/F_0$	$n_1$		2,11	2,11
Кэф. сопротивления расширения	$\zeta_p$		0,17	0,17
Кэф. сопротивления трения	$\zeta_{тр}$		0,003	0,003
Кэф. сопр. суммарный	$\zeta$		0,169	0,169
Отношение $L_0/D_0$			6,76	6,76
Поправка на неравномерность поля [1](5-2)	$K_0$		1,40	1,40
Кэф. сопротивления диффузора	$\zeta$		0,24	0,24
Потеря давления в диффузоре	$\Delta P_3$	Па	183,4	180,5
<b>ПОТЕРЯ ДАВЛЕНИЯ НА СУЖЕНИИ</b>		$\Delta P$	Па	356,7 321,9
			мм.в.ст.	36,4 32,8
			м.в.ст.	0,0364 0,0328
			кгс/см²	0,00371 0,00334

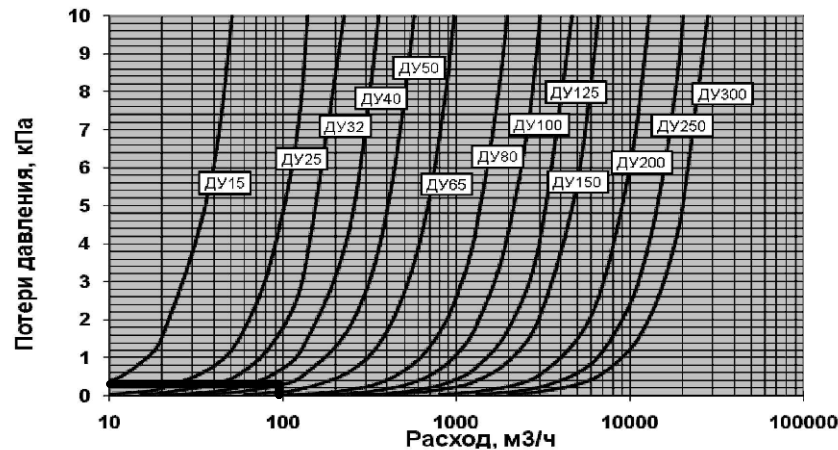
## Потери давления на трение в трубопроводе

Диаметр тр-да	$D$	0,306	0,306
Длина тр-да	$L$	0,300	0,300
Коэффициент гидравлического сопротивления	номогра мма	$\lambda$	0,053 0,053
Значение $\lambda$ определяется по графику определения сопротивления трения в области квадратичного закона (Прандтля-Никурадзе) при $Re > Re_{кр}$			
Потери давления на трение в трубопроводе	$P$	кгс/см²	0,000864 0,00086
Потеря давления на расходомере	$P$	кгс/см²	0,1000 0,1000
Суммарные потери давления на УУТЭ	$P$	кгс/см²	0,10457 0,1042

Суммарные потери давления на измерительных участках трубопроводов тепловых сетей и расходомерах узла учета не превышают 0,2 кгс/см<sup>2</sup>, что удовлетворяет техническим условиям.

#### 4.4 Гидравлический расчет для определения потерь в паропроводе узла учета УУТЭ2.

Потери в расходомере ЭМИС-ВИХРЬ 200 диам. 50 мм определяем по номограмме:



Потери давления на трение в прямом участке паропровода определяем по таблице 9.19 Справочника проектировщика под ред. инж. А.А.Николаева "Проектирование тепловых сетей":  
 $\Delta P_{\text{уч}} = \Delta h \cdot L = 92,7 \cdot 0,8 = 74,2 \text{ кгс/м}^2 = 0,00742 \text{ кгс/см}^2$

Суммарные потери давления в паропроводе узла учета УУТЭ2 составляют:  
 $\Delta P = 0,003 + 0,00742 = 0,01042 \text{ кгс/см}^2$ , что менее 0,2 кгс/см<sup>2</sup> и удовлетворяет техническим условиям.

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам.инв.№						
							Лист	
							12	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	1-45-2019-АТС		

## 5. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРИБОРОВ В СОСТАВЕ ТЕПЛОСЧЕТЧИКОВ.

### Тепловычислитель СПТ961.2

Тепловычислитель СПТ961.2 рассчитан на применение в составе теплосчетчиков для водяных и паровых систем теплоснабжения и иных измерительных систем, где в качестве теплоносителя используются вода, конденсат, перегретый пар либо сухой или влажный насыщенный пар.

Тепловычислитель в процессе функционирования в составе теплосчетчика, обеспечивает:

- измерение температуры, давления, перепада давления, расхода и объема теплоносителя;
- измерение температуры и давления холодной воды, барометрического давления, температуры окружающей среды путем преобразования электрических сигналов, поступающих от соответствующих датчиков;
- вычисление массового расхода, массы теплоносителя и тепловой энергии по результатам измерений вышеперечисленных величин;
- ведение календаря, времени суток и учет времени работы;
- защиту данных от несанкционированного изменения;
- архивирование сообщений об изменениях настроечных параметров в процессе эксплуатации;
- архивирование сообщений о времени перерывов питания;
- самодиагностику с ведением архивов сообщений о нештатных ситуациях;
- сохранение значений параметров при перерывах питания.

Тепловычислитель позволяет учитывать:

- массу и объем транспортируемого теплоносителя по каждому трубопроводу нарастающим итогом, а также за каждый час, сутки, месяц;
- массу теплоносителя, израсходованного на горячее водоснабжение или на подпитку нарастающим итогом, а также за каждый час, сутки, месяц;
- тепловую энергию, израсходованную в системе теплоснабжения;

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам.инв.№						
							Лист	
							13	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	1-45-2019-АТС		

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата	1-45-2019-АТС		Лист
								14
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата			

- нарастающим итогом, а также за каждый час, сутки, месяц;							
- среднечасовые, среднесуточные и среднемесячные расход (перепад давления), температуру и давление в трубопроводах, температуру и давление холодной воды, температуры наружного воздуха, барометрическое давление, а также соответствующие средние значения параметров, измеряемых дополнительными датчиками.							
<b>Эксплуатационные характеристики:</b>							
Габаритные размеры – 244×220×70 мм.							
Масса – не более 2 кг.							
Электропитание – 220 В ± 30 %, (50 ± 1) Гц.							
Потребляемая мощность – 7 ВА.							
Устойчивость к воздействию условий эксплуатации:							
- температура – от (-10) до 50 °С;							
- относительная влажность – 95 % при 35 °С;							
- синусоидальной вибрация – амплитуда 0,35 мм, частота 5-35 Гц.							
Степень защиты от пыли и воды – IP54 по ГОСТ 14254-96.							
Прочность к воздействию условий транспортирования (в транспортной таре):							
- температура – от (-25) до 55 °С;							
- относительная влажность – (95 ± 3) % при 35 °С;							
- (1000 ±10) ударов с ускорением 98 м/с, частота 2 Гц.;							
Средняя наработка на отказ – 75000 ч.							
Средний срок службы – 12 лет.							
<b>Метрологические характеристики:</b>							
Относительная погрешность в условиях эксплуатации не превышает:							
± 0,01 % – по измерению времени;							
± 0,02 % – по вычислению массового расхода, массы, объема, тепловой мощности и количества тепловой энергии;							
± 0,05 % – по измерению сигналов частоты, соответствующих объемному и массовому расходом;							

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата	1-45-2019-АТС		Лист
								15
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата			

± (0,5+3/ΔТ) % – по вычислению количества тепловой энергии (по результатам измерений входных сигналов);							
Приведенная погрешность (нормирующее значение – диапазон измерений преобразователя) в условиях эксплуатации не превышает:							
± 0,05 % – по измерению сигналов 0-20 и 4-20 мА, соответствующих температуре, давлению, объемному и массовому расходом;							
± 0,1 % – по измерению сигналов 0-5 мА, соответствующих температуре, давлению, объемному и массовому расходом;							
± 0,05 % – по измерению сигналов 0-20 и 4-20 мА, соответствующих перепаду давления (преобразователи перепада давления с пропорциональной характеристикой);							
± 0,1 % – по измерению сигналов 0-5 мА, соответствующих перепаду давлению (преобразователи с пропорциональной характеристикой);							
± 0,1 % – по измерению сигналов 0-20 и 4-20 мА, соответствующих перепаду давления (преобразователи с квадратичной характеристикой);							
± 0,15 % – по измерению сигналов 0-5 мА, соответствующих перепаду давления (преобразователи с квадратичной характеристикой).							
Абсолютная погрешность в условиях эксплуатации не превышает:							
± 0,1 °С – по измерению сигналов сопротивления, соответствующих температуре (преобразователи температуры Pt100, 100П и 100М);							
± 0,15 °С – по измерению сигналов сопротивления, соответствующих температуре (преобразователи температуры Pt50, 50П и 50М);							
± 0,03 °С – по измерению разности сопротивлений сигналов, соответствующих температуре (преобразователи температуры Pt100, 100П).							



Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам.инв.№							20
<b>Комплект термопреобразователей сопротивления КТПТР.</b>									
<p>Комплект термопреобразователей сопротивления КТПТР-01 ТУ4211-070-17113168-95 из платины предназначены для измерения температуры и разности температур теплоносителя в составе теплосчетчиков и других приборов учета и контроля тепловой энергии в тепловых сетях промышленных предприятий и теплоснабжающих организаций.</p> <p>Технические характеристики:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- диапазон измеряемых температур от 0 до 180°С;</li><li>- диапазон измерений разности температур Δt термометрами комплекта от 0 до 180°С;</li><li>- номинальная статистическая характеристика (НСХ) ГОСТ 6651-2009 - Pt100\$</li><li>- температурный коэффициент α, 0,00385°С<sup>-1</sup>;</li><li>- класс комплектов термометров - 1;</li><li>- классы и допуски комплектов термометров по ГОСТ 6651-2009:</li><li>- класс термометров - АА;</li><li>- допуск термометров по температуре ± (0,1+0,0017·t)°С;</li><li>- допуск значений разности температур ± (0,05+0,001·Δt)°С;</li><li>- номинальный измерительный ток 1 мА;</li><li>- электрическое сопротивление изоляции МОм не менее: при температуре (25±10)°С 100; при температуре 200°С 20;</li><li>- время термической реакции не более 10-15 с;</li><li>- степень защиты от воздействия пыли и влаги по ГОСТ14254-96 IP65;</li><li>- условное давление 6,3 МПа;</li><li>- вероятность безотказной работы за 24000 ч не менее P<sub>у1</sub> =098\$</li><li>- срок службы не менее 12,5 лет.</li><li>- межповерочный интервал - 4 года.</li></ul>									
<b>Термопреобразователь сопротивления ТПТ-1-3.</b>									
<p>Термометры сопротивления из платины ТПТ-1-3 ТУ 211-010-17113168-95 предназначены для измерения и контроля температуры жидких, газообразных, твердых и сыпучих сред, химически неагрессивных, а также агрессивных, не разрушающих защитную арматуру в различных отраслях промышленности. Термопреобразователи сопротивления ТПТ изготавливаются в соответствии с ГОСТ 6651-94.</p>									
						1-45-2019-АТС	Лист		
						16			
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата				

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам.инв.№							21
<p>Технические характеристики термопреобразователей:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- диапазон измеряемых температур, °С : от -200 до 500°С – «С»; от -200 до 300°С – «Н»;</li><li>- класс допуска - А, В, С;</li><li>- номинальная статическая характеристика (НСХ) - 50П, 100П, 500П, Pt100, Pt500, 50М, 100М;</li><li>- схема соединений с ЧЭ №1, 2, 3, 4, 5 (для схемы соединений №1, 2, 5, класс допуска – В,С);</li><li>- показатель тепловой инерции - 15;</li><li>- условное давление (Р<sub>у</sub>), 6,3 МПа</li><li>- климатическое исполнение: по условиям эксплуатации термопреобразователи соответствуют условиям У, ТВ, категории 3 ГОСТ 15150-69</li><li>- материал защитной арматуры: сталь 12Х18Н10Т головки: прессматериал АГ-4В (для ТПТ-1Р допускается сталь 12Х18Н10Т)</li></ul>									
<b>Преобразователь давления измерительный СДВ-И 4-20 мА</b>									
<p>Преобразователь СДВ-И-1,0 МПа-4-20 мА-А633201000АГБР.406239.001 ТУ предназначен для непрерывного измерения и преобразования избыточного давления газов и некристаллизующихся жидкостей в электрический аналоговый сигнал постоянного тока 4-20 мА. Тип преобразователя - однопределный. Диапазон измерений от 0 до 1 Мпа.</p> <p>Технические характеристики:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- рабочая среда - жидкости при давлении 0,04 - 100 МПа;</li><li>- диапазон температур рабочей среды от - 50 до 125 град.С;</li><li>- верхний предел измерений 1 МПа;</li><li>- устойчивость к механическим воздействиям - виброустойчив класса F3 ГОСТ 12997;</li><li>- степень защиты IP54 по ГОСТ 14254;</li><li>- условия эксплуатации: атмосферное давление 66 - 106,7 кПа ( 498-800 м вод.ст.), температура окружающего воздуха -1 + 40 град.С;</li><li>- предел допускаемой погрешности ±0,25%;</li><li>- предел дополнительной температурной погрешности ±0,25%;</li><li>- питание от источника постоянного тока напряжением 12 - 42 В;</li><li>- потребляемая мощность не более 1 ВА;</li><li>- гарантийный срок эксплуатации - 5 лет;</li><li>- межповерочный интервал - 2 года.</li></ul>									
						1-45-2019-АТС	Лист		
						17			
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата				

Преобразователи расхода "ЭМИС-ВИХРЬ 200" предназначены для измерения объема и объемного расхода жидкостей, газов, насыщенного и перегретого пара, агрессивных сред при рабочем давлении и рабочей температуре в различных отраслях промышленности и в системах коммерческого учета, в составе счетчиков газа и пара.

Технические характеристики:

- температура от -минус 40 °С до + 460 °С;
- избыточное давление не более: 4,0; 6,3; 25 МПа;
- содержание механических примесей не более 250 мг/м<sup>3</sup> для газа и не более 1 г/л для жидкости;
- содержание газовых включений в жидкости не более 2,5% по объему для преобразователей класса точности 0,5% и не более 4% для преобразователей классов точности 1 и 1,5%.
- при содержании газовых включений до 10% по объему полная относительная погрешность не превышает ±5%; - динамическая вязкость среды не более 7 мПа\*с для жидкостей;
- измеряемая среда по своим свойствам не должна вызывать коррозии у материала проточной части преобразователя расхода;
- степень защиты от воздействия окружающей среды IP67 по ГОСТ 14254, соответствует по защищенности обыкновенному исполнению по ГОСТ Р 52931;
- устойчивы к воздействию внешнего переменного магнитного поля сетевой частоты с напряженностью до 400 А/м в соответствии с ГОСТ Р 50648.;
- в диапазоне расходов от Q<sub>п</sub> до Q<sub>max</sub> (см. таблицу 1.7) устойчивы к вибрациям с частотой от 10 до 100 Гц и с ускорением, не превышающим 4,9 м/с<sup>2</sup>, и относятся к группе NX по ГОСТ Р 52931;
- по устойчивости к воздействию атмосферного давления в диапазоне от 84 до 106,7 кПа относятся к группе исполнения Р1 по ГОСТ Р 52931;
- по устойчивости к воздействию климатических факторов внешней среды соответствуют исполнению У категории размещения 1 по ГОСТ 15150;
- температура окружающей среды в пределах от минус 40 °С до плюс 70 °С (для специального исполнения от минус 50 °С до плюс 70 °С);
- влажность не более 95±3% при +35 °С без осаждения конденсата;
- в исполнении ExB ЖК-дисплей работает при температуре не ниже минус 20°С;
- в исполнении Вн ЖК-дисплей работает при температуре не ниже минус 40°С.

Преобразователь Метран-300ПР ТУ 4213-026-12580824-96 предназначен для измерения расхода и объема воды и водных растворов в заполненных трубопроводах в системах водо- и теплоснабжения (питьевого, горячего, технического) как в составе теплосчетчиков или счетчиков-расходомеров, так и автономно.

### Технические характеристики.

- измерение воды и водных растворов с параметрами:

температура от 1 до 150 °С;

избыточное давление до 1,6 МПа;

вязкость до  $2 \cdot 10^{-6}$  м<sup>2</sup>/с;

- значения расхода:

Ду, мм	Значения расхода, м <sup>3</sup> /ч			
	$Q_{min}$	$Q_{max}$	$Q_1$	$Q_2$
25	0,18	9	0,3	0,6
32	0,25	20	0,5	1,0
50	0,40	50	1,0	2,0
80	1,00	120	2,5	5,0
100	1,50	200	4,0	8,0
150	5,00	400	8,0	16,0
200	6,00	700	14,0	28,0
250	12,00	1400	34,0	68,0
300	18,00	2000	48,0	96,0

Примечание:  $Q_1$  и  $Q_2$  – граничные значения нормирования расхода при нормировании погрешностей.

- имеет импульсный выходной сигнал типа «замкнуто/разомкнуто» (оптопара) дополнительно:

- аналоговый сигнал постоянного тока (в дальнейшем – токовый сигнал);
- цифровой сигнал на базе HART протокола в стандарте Bell-202;
- цифровой сигнал на базе протокола ModBus RTU в стандарте EIA RS-485;
- сигнал на ЖКИ;

Значения цены (С) и длительность импульса (τ 2):

Ду, мм	Основная цена импульса $C_1$ , м <sup>3</sup> /имп	Рекомендуемая цена импульса $C_2$ , м <sup>3</sup> /имп	
		Рекомендуемая длительность импульса	
	Основная длительность импульса $\tau_1=100$ , мс	$\tau_2=10$ мс	$\tau_2=100$ мс
25; 32	0,001	0,0001	0,01
50; 80; 100	0,010	0,0010	0,10
150; 200, 250, 300	0,100	0,0100	1,00

- максимальное напряжение на импульсном выходе преобразователя в состоянии “замкнуто” при максимальном токе коммутации не превышает 1,5 В;

- токовый сигнал 4-20 мА (20-4 мА);

ЖКИ отображает следующую информацию:

- величину мгновенного расхода, м<sup>3</sup>
- величину накопленного объема, м<sup>3</sup>/ч;
- время наработки преобразователя расхода, ч;
- температуру измеряемой среды, °С;
- коды исключительных ситуаций - символы «о», «L», «d», «H», «A», «E».

Прикладной уровень цифровых сигналов обеспечивает:

а) передачу следующих параметров:

- заводского номера преобразователя;
- заводского номера проточной части;
- максимального и минимального пределов измерений преобразователя, ( $Q_{\max}$  и  $Q_{\min}$ ), м<sup>3</sup>/ч ;
- величины мгновенного расхода, м<sup>3</sup>/ч;
- величины накопленного объема, м<sup>3</sup>/ч;
- кода нештатных ситуаций;
- времени наработки преобразователя, ч;
- значения выходного токового сигнала, мА;
- процента диапазона (только для HART-протокола), %;
- частоты образования вихрей (только для HART-протокола), Гц;
- температуры измеряемой среды, °С;
- верхнего и нижнего пределов измеряемого расхода для токового сигнала ( $Q_{\text{ВПИ}}$  и  $Q_{\text{НПИ}}$ ), м<sup>3</sup>/ч

1-45-2019-АТС

Лист  
20

- цены импульса импульсного выходного сигнала, м<sup>3</sup>/ч;
- длительности импульса, м<sup>3</sup>/имп;
- времени демпфирования, с.

б) изменение следующих параметров:

- пароля для доступа к программированию режимов;
- верхнего и нижнего пределов измеряемого расхода для токового сигнала ( $Q_{\text{ВПИ}}$  и  $Q_{\text{НПИ}}$ ), м<sup>3</sup>/ч;
- времени демпфирования, с;
- цены импульса импульсного сигнала, м<sup>3</sup>/имп;
- длительности импульса импульсного сигнала, мс.

Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения объема по импульсному выходному сигналу, объема и расхода по цифровым выходным сигналам не превышают:

±1,0 % - при значениях расхода в диапазоне от  $Q_2$  до  $Q_{\max}$ ;

±1,5 % - при значениях расхода в диапазоне от  $Q_1$  до  $Q_2$ ;

±3,0 % - при значениях расхода в диапазоне от  $Q_{\min}$  до  $Q_1$ .

Пределы допускаемой погрешности преобразования токового выходного сигнала не превышают ±0,2 % от диапазона измерения.

Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения расхода по токовому выходному сигналу, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от  $(20 \pm 3)^\circ\text{C}$  до любой температуры в рабочем диапазоне температур (1.1.2), не превышает ±0,1 % от диапазона изменения выходного сигнала на каждые 10 °С.

Напряжение питания 16-36 В. Потребляемая мощность преобразователя не более 3,6 Вт.

#### Преобразователь расхода ВСТН.

Счётчики турбинные ВСТН предназначены для измерения объёма питьевой воды, отвечающей требованиям по качеству, изложенным в СанПиН 2.1.4.1074-01, и сетевой воды, отвечающей требованиям по качеству, изложенным в СНиП 41-022003, и протекающей в подающих или обратных трубопроводах закрытых и открытых систем теплоснабжения, системах холодного и горячего водоснабжения при давлении до 1,6 МПа (16 кгс/см<sup>2</sup>). Основные технические характеристики:

1-45-2019-АТС

Лист  
21

Наименование основных технических характеристик	Норма для счётчиков с DN, класс В.																	
	40	50	65	80	100	125	150	200	250									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10									
1. Расход воды, м <sup>3</sup> /ч, в том числе для счётчиков:	+5.....+50 °C																	
1.1 Холодной воды типа ВСХН, ВСХНд в диапазоне температур																		
- наименьший Q <sub>min</sub>										0,45	0,45	0,45	0,5	0,6	1,5	1,8	4,0	10,0
- переходный Q <sub>t</sub>										0,9	0,9	1,0	0,8	1,8	2,0	4,0	6,0	16,0
- номинальный Q <sub>n</sub>										30	50	60	120	230	250	400	750	1100
- наибольший Q <sub>max</sub>	60	90	120	200	300	350	600	1000	1600									
Порог чувствительности, м <sup>3</sup> /ч	0,15	0,15	0,2	0,25	0,25	0,5	1,0	1,5	3,0									
1.2 Горячей воды типа ВСТН, ВСТН в диапазоне температур	+5 ... +150 °C																	
- наименьший Q <sub>min</sub>	0,7	0,7	1,0	1,6	2,4	4,0	6,0	10,0	20,0									
- переходный Q <sub>t</sub>	1,5	1,6	2,0	3,2	4,8	8,0	12,0	20,0	40,0									
- номинальный Q <sub>n</sub>	15	15	25	45	70	100	150	250	500									
- наибольший Q <sub>max</sub>	30	30	60	90	140	200	300	500	1000									
Порог чувствительности, м <sup>3</sup> /ч	0,25	0,25	0,3	0,35	0,6	1,1	2,0	4,0	8,0									
Расход воды при потере давления 0,1 кгс/см <sup>2</sup> (0,01 МПа)	26	38	40	100	128	170	310	550	800									
2. Цена импульса, л/имп., для ВСХНд, ВСТН	100 (10 по заказу)						1000 (100 по заказу)											
3. Наибольшее количество воды, м <sup>3</sup> х1000:																		
3.1 измеряемое счётчиком ВСХН, ВСХНд																		
- за сутки	0,75	1,24	1,5	2,96	5,59	6,1	9,8	18,25	26,9									
- за месяц	22,5	37,2	45,0	88,8	167,7	183	294	547,5	807									
3.2 измеряемое счётчиком ВСТН, ВСТН																		
- за сутки	0,38	0,38	0,64	1,13	1,75	2,5	3,75	6,25	12,5									
- за месяц	11,4	11,4	19,2	33,9	52,5	75	112,5	187,5	375									
4. Максимальное значение указателя счетного механизма (м <sup>3</sup> ) счётчиков ВСХН, ВСХНд, ВСТН, ВСТН	999999						999999 x 10											
5. Наименьшая цена деления (м <sup>3</sup> ) счётчиков ВСХН, ВСХНд, ВСТН, ВСТН	0,0005						0,005											
6. Присоединение к трубопроводу	Фланцевое по ГОСТ 12815-80																	
7. Класс защиты по ГОСТ 14254	IP54 (по заказу IP68)																	
8. Габаритные размеры счётчиков ВСХН, ВСХНд, ВСТН, ВСТН в мм (не более)																		
- монтажная длина	200	200	200	225	250	250	300	350	450									
- высота для счётчиков ВСХН, ВСТН	177	187	197	219	229	257	357	382	427									
- высота для счётчиков ВСХНд, ВСТН	277	287	297	339	349	377	582	607	652									
- ширина	150	165	185	200	220	250	285	340	400									
9. Масса, кг, не более	7,9	9,9	10,6	13,3	15,6	18,1	40,1	51,1	75,1									

## 6. АЛГОРИТМ РАСЧЕТА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ.

Алгоритм расчета тепловой энергии для данного объекта - приборно-расчетный.

В узле учета УУТЭ-1 вычисление тепловой мощности и количества тепловой энергии выполняется по схеме учета 0:

$$\omega = 10^{-3} \cdot \left[ \sum_{i=1}^{i=a} G_{1i} \cdot (h_{1i} - h_{к}) - \sum_{j=1}^{j=b} G_{2j} \cdot (h_{2j} - h_{к}) \right]$$

$$W = 10^{-3} \cdot \int_{t1}^{t2} \left[ \sum_{i=1}^{i=a} G_{1i} \cdot (h_{1i} - h_{к}) - \sum_{j=1}^{j=b} G_{2j} \cdot (h_{2j} - h_{к}) \right] \cdot dt$$

$$\hat{M} = \sum_{i=1}^{i=a} M_{1i} - \sum_{j=1}^{j=b} M_{2i}$$

В узле учета УУТЭ-2 вычисление тепловой мощности и количества тепловой энергии выполняется по схеме учета 1:

$$\omega = 10^{-3} \cdot \sum_{i=1}^{i=a} G_{1i} \cdot (h_{1i} - h_2)$$

$$W = 10^{-3} \cdot \int_{t1}^{t2} \sum_{i=1}^{i=a} G_{1i} \cdot (h_{1i} - h_2) \cdot dt$$

$$\hat{M} = 0$$

Для паропровода  $h_2 = 0$  (расчет по паропроводу ведется без учета энтальпии исходной воды)

В формулах приняты следующие обозначения:

$\omega$  – тепловая мощность [ГДж/ч];

$W$  – тепловая энергия [ГДж];

$\hat{M}$  – масса [т] теплоносителя, израсходованного на подпитку;

$M_{1i}$  – масса [т] теплоносителя в прямом трубопроводе;

$M_{2i}, h_2$  – масса [т] теплоносителя и энтальпия [кДж/кг] теплоносителя в обратном трубопроводе;

$h_{к}$  – энтальпия холодной воды [кДж/кг];

$G_{1i}, h_{1i}$  – массовый расход [т/ч] и энтальпия [кДж/кг] теплоносителя в подающем i-трубопроводе;

$G_{2j}, h_{2j}$  – массовый расход [т/ч] и энтальпия [кДж/кг] теплоносителя в обратном j-трубопроводе;

$t_1, t_2$  – время [ч] начала и окончания интервала вычислений.

Массовый расход теплоносителя в подпиточном трубопроводе, определяемый узлом учета УУТЭ1 является общим для потребителей города и X-площадки.

Масса подпитки для каждой потребителя определяется расчетным путем пропорционально массе отпущенного теплоносителя  $M_{li}$ .

Распределение осуществляется по формуле:

$$G3k = (G3 - G_{сн}) \times (G1i / \sum G1i), \text{ где}$$

$G3k$ - масса теплоносителя в подпиточном трубопроводе, израсходованного для одного из потребителей;

$G3$ - масса теплоносителя в подпиточном трубопроводе, израсходованного в целом по источнику тепла;

$G_{сн}$  - масса теплоносителя, использованного на подпитку собственных нужд котельной;

$G1i$  - масса теплоносителя, отпущенного котельной одному из потребителей;

$\sum G1i$  - масса теплоносителя, отпущенного котельной всем потребителям.

После определения массового расхода теплоносителя на подпитку для каждого потребителя рассчитывается тепловая мощность и количество тепловой энергии, израсходованной на подпитку по каждому потребителю по формулам:

$$\omega_n = G3k \cdot (h_2 - h_x), \quad W = G3k \cdot (h_2 - h_x) \cdot dt$$

При переходе на летний период отпуск тепла по потребителю 2, X-площадке Министерства обороны, не осуществляется, учет тепла в узле учета УУТЭ2 не выполняется. Учет тепла по потребителю 1, городу, ведется по схеме 0.

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам.инв №					Лист
							24
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	1-45-2019-АТС	

## 7. БАЗА ДАННЫХ ДЛЯ УУТЭ-1.

Номер параметра	Значение	Пояснения
Системные параметры		
003	1050001022	Спецификация-1 внешнего оборудования
020	XX-XX-XX	Дата ввода прибора в эксплуатацию - число, месяц, год
021	XX-XX	Время ввода в эксплуатацию – XX часов XX минут
027н00	0	Алгоритм работы при нештатных ситуациях
030н00	01	Система единиц, применяемая в приборе, – показания измеряемых параметров – в СИ, энергии – в Гкал
030н01	0,001	Дискретность показаний массы теплоносителя
030н02	0,001	Дискретность показаний тепловой энергии
031н00	111100000000	Сборка признаков обслуживания трубопроводов и потребителей. Обслуживаются трубопроводы: теплосети Т1-Т2 (первые две позиции в строке), подпитки Т94 (третья позиция в строке), водопровод В1 (четвертая позиция в строке)
031н01	110000	Обслуживаемые потребители (магистраль)
032к01н00	042	Описание датчика по первому токовому каналу – датчик избыточного давления (04), сигнал 4-20 мА (2)
032к01н01	1000	Верхний предел диапазона измерений [кПа]
032к02н00	042	Описание датчика по второму токовому каналу – датчик избыточного давления (04), сигнал 4-20 мА (2)
032к02н01	1000	Верхний предел диапазона измерений [кПа]
032к03н00	042	Описание датчика по третьему токовому каналу – датчик избыточного давления (04), сигнал 4-20 мА (2)
032к03н01	1000	Верхний предел диапазона измерений [кПа]
032к04н00	042	Описание датчика по четвертому токовому каналу – датчик избыточного давления (04), сигнал 4-20 мА (2)
032к04н01	1000	Верхний предел диапазона измерений [кПа]
033к01н00	023	Датчик температуры Pt100 по ГОСТ Р 8.625-2006
033к02н00	023	Датчик температуры Pt100 по ГОСТ Р 8.625-2006
033к03н00	043	Датчик температуры 100П по ГОСТ Р 8.625-2006
033к04н00	043	Датчик температуры 100П по ГОСТ Р 8.625-2006
034к01н00	011	Описание датчика по первому импульсному каналу – числоимпульсный датчик объемного расхода (01) с фильтрацией входного сигнала (1)
034к01н01	2000	Верхний предел диапазона измерений [м3/ч]
034к01н06	500	Верхний предел частоты входного сигнала [Гц]
034к01н08	0,01	Цена импульса датчика [м3/имп]

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам.инв №					Лист
							25
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	1-45-2019-АТС	



30

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам.инв №	034к02н00	011	Описание датчика по второму импульсному каналу –числоимпульсный датчик объемного расхода (01) с фильтрацией входного сигнала (1)		
			034к02н01	2000	Верхний предел диапазона измерений [м3/ч]		
			034к02н06	500	Верхний предел частоты входного сигнала [Гц]		
			034к02н08	0,01	Цена импульса датчика [м3/имп]		
			034к03н00	011	Описание датчика по третьему импульсному каналу –числоимпульсный датчик объемного расхода (01) с фильтрацией входного сигнала (1)		
			034к03н01	30	Верхний предел диапазона измерений [м3/ч]		
			034к03н03	2	Заход за верхний предел измерений [%]		
			034к03н06	500	Верхний предел частоты входного сигнала [Гц]		
			034к03н08	0,1	Цена импульса датчика [м3/имп]		
			034к04н00	011	Описание датчика по четвертому импульсному каналу –числоимпульсный датчик объемного расхода (01) с фильтрацией входного сигнала (1)		
			034к04н01	60	Верхний предел диапазона измерений [м3/ч]		
			034к04н03	2	Заход за верхний предел измерений [%]		
			034к04н06	500	Верхний предел частоты входного сигнала [Гц]		
			034к04н08	0,1	Цена импульса датчика [м3/имп]		
			035н00	5	Константное значение температуры холодной воды [°С]		
			035н01	03304	Признак применения датчика температуры холодной воды и его адрес (четвертый канал)		
			036н00	0,1	Константное значение давления холодной воды [МПа]		
			036н01	03204	Признак применения датчика давления холодной воды и его адрес (четвертый канал)		
			037н01	0	Признак применения датчика барометрического давления и его адрес (нет датчика)		
			Параметры по первому трубопроводу				
			101т01	0	Вид теплоносителя		
			102т01н00	12	Тип датчика преобразователя расхода – датчик объемного расхода		
			109т01н00	1247	Константное значение расхода [м3/ч]		
			109т01н01	03401	Признак применения датчика расхода и его адрес (первый импульсный канал)		
			113т01н00	0,6	Константное значение давления [МПа]		
			113т01н01	03201	Признак применения датчика давления и его адрес (первый токовый канал)		
			114т01н00	95	Константное значение температуры теплоносителя [°С]		
			114т01н01	03301	Датчик температуры Pt100 по ГОСТ Р 8.625-2006		
			<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>Изм. Кол.уч Лист № док Подпись Дата</span> <span>1-45-2019-АТС</span> <span>Лист 26</span> </div>				

31

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам.инв №	115т01н00	10	Признак ограничения диапазона измерений. Ограничение определяется диапазоном измерений		
			115т01н01	18	Нижний предел диапазона измерений расхода [м3/ч]		
			120т01	1200	Константное значение массового расхода [т/ч]		
			121т01	1	Правило архивирования энергии по трубопроводу		
			Параметры по второму трубопроводу				
			101т02	0	Вид теплоносителя		
			102т02н00	12	Тип датчика преобразователя расхода - датчик объемного расхода		
			109т02н00	1247	Константное значение расхода [м3/ч]		
			109т02н01	03402	Признак применения датчика расхода и его адрес (второй импульсный канал)		
			113т02н00	0,6	Константное значение давления [МПа]		
			113т02н01	03202	Признак применения датчика давления и его адрес (второй токовый канал)		
			114т02н00	95	Константное значение температуры теплоносителя [°С]		
			114т02н01	03302	Датчик температуры Pt100 по ГОСТ Р 8.625-2006		
			115т02н00	10	Признак ограничения диапазона измерений. Ограничение определяется диапазоном измерений		
			115т02н01	18	Нижний предел диапазона измерений расхода [м3/ч]		
			120т02	1200	Константное значение массового расхода [т/ч]		
			121т02	1	Правило архивирования энергии по трубопроводу		
			Параметры по третьему трубопроводу				
			101т03	0	Вид теплоносителя		
			109т03н00	7,67	Константное значение расхода [м3/ч]		
			109т03н01	03403	Признак применения датчика расхода и его адрес (третий импульсный канал)		
			113т03н00	0,5	Константное значение давления [МПа]		
			113т03н01	03203	Признак применения датчика давления и его адрес (третий токовый канал)		
			114т03н00	70	Константное значение температуры теплоносителя [°С]		
			114т03н01	03303	Датчик температуры 100П по ГОСТ Р 8.625-2006		
			115т03н00	10	Признак ограничения диапазона измерений. Ограничение определяется диапазоном измерений		
			115т03н01	0,7	Нижний предел диапазона измерений расхода [м3/ч]		
			120т03	7,5	Константное значение массового расхода [т/ч]		
			121т03	0	Правило архивирования энергии по трубопроводу		
			Параметры по четвертому трубопроводу				
			101т04	0	Вид теплоносителя		
			109т04н00	40	Константное значение расхода [м3/ч]		
			109т04н01	03404	Признак применения датчика расхода и его адрес (четвертый импульсный канал)		
			<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>Изм. Кол.уч Лист № док Подпись Дата</span> <span>1-45-2019-АТС</span> <span>Лист 27</span> </div>				



113т04н00	0,55	Константное значение давления [МПа]
113т04н01	03204	Признак применения датчика давления и его адрес (четвертый токовый канал)
114т04н00	5	Константное значение температуры теплоносителя [°C]
114т04н01	03304	Датчик температуры 100П по ГОСТ Р 8.625-2006
115т04н00	10	Признак ограничения диапазона измерений. Ограничение определяется диапазоном измерений датчика объемного расхода (1); усреднение температуры и давления ведется независимо от величины расхода (0)
115т04н01	1	Нижний предел диапазона измерений расхода [м3/ч]
120т04	40	Константное значение массового расхода [т/ч]
121т04	2	Правило архивирования энергии по трубопроводу
Параметры по магистрали		
301п1	123300000000 0	Схема учета по магистрали – подающим является первый трубопровод, второй - обратным, третий, четвертый - подпиточные

## ПРИ ПЕРЕХОДЕ НА ЛЕТНИЙ ПЕРИОД.

Номер параметра	Значение	Пояснения
Системные параметры		
003	1050001022	Спецификация-1 внешнего оборудования
020	XX-XX-XX	Дата ввода прибора в эксплуатацию - число, месяц, год
021	XX-XX	Время ввода в эксплуатацию – XX часов XX минут
027н00	0	Алгоритм работы при нештатных ситуациях
030н00	01	Система единиц, применяемая в приборе, – показания измеряемых параметров – в СИ, энергии – в Гкал
030н01	0,001	Дискретность показаний массы теплоносителя
030н02	0,001	Дискретность показаний тепловой энергии
031н00	111100000000	Сборка признаков обслуживания трубопроводов и потребителей. Обслуживаются трубопроводы: теплосети Т1-Т2 (первые две позиции в строке), подпитки Т94 (третья позиция в строке), водопровод В1 (четвертая позиция в строке)
031н01	110000	Обслуживаемые потребители (магистраль)
032к01н00	042	Описание датчика по первому токовому каналу – датчик избыточного давления (04), сигнал 4-20 мА (2)
032к01н01	1000	Верхний предел диапазона измерений [кПа]
032к02н00	042	Описание датчика по второму токовому каналу – датчик избыточного давления (04), сигнал 4-20 мА (2)
032к02н01	1000	Верхний предел диапазона измерений [кПа]

1-45-2019-АТС

Лист  
28

032к03н00	042	Описание датчика по третьему токовому каналу – датчик избыточного давления (04), сигнал 4-20 мА (2)
032к03н01	1000	Верхний предел диапазона измерений [кПа]
032к04н00	042	Описание датчика по четвертому токовому каналу – датчик избыточного давления (04), сигнал 4-20 мА (2)
032к04н01	1000	Верхний предел диапазона измерений [кПа]
033к01н00	023	Датчик температуры Pt100 по ГОСТ Р 8.625-2006
033к02н00	023	Датчик температуры Pt100 по ГОСТ Р 8.625-2006
033к03н00	043	Датчик температуры 100П по ГОСТ Р 8.625-2006
033к04н00	043	Датчик температуры 100П по ГОСТ Р 8.625-2006
034к01н00	011	Описание датчика по первому импульсному каналу – числоимпульсный датчик объемного расхода (01) с фильтрацией входного сигнала (1)
034к01н01	2000	Верхний предел диапазона измерений [м3/ч]
034к01н06	500	Верхний предел частоты входного сигнала [Гц]
034к01н08	0,01	Цена импульса датчика [м3/имп]
034к02н00	011	Описание датчика по второму импульсному каналу – числоимпульсный датчик объемного расхода (01) с фильтрацией входного сигнала (1)
034к02н01	2000	Верхний предел диапазона измерений [м3/ч]
034к02н06	500	Верхний предел частоты входного сигнала [Гц]
034к02н08	0,01	Цена импульса датчика [м3/имп]
034к03н00	011	Описание датчика по третьему импульсному каналу – числоимпульсный датчик объемного расхода (01) с фильтрацией входного сигнала (1)
034к03н01	30	Верхний предел диапазона измерений [м3/ч]
034к03н03	2	Заход за верхний предел измерений [%]
034к03н06	500	Верхний предел частоты входного сигнала [Гц]
034к03н08	0,1	Цена импульса датчика [м3/имп]
034к04н00	011	Описание датчика по четвертому импульсному каналу – числоимпульсный датчик объемного расхода (01) с фильтрацией входного сигнала (1)
034к04н01	60	Верхний предел диапазона измерений [м3/ч]
034к04н03	2	Заход за верхний предел измерений [%]
034к04н06	500	Верхний предел частоты входного сигнала [Гц]
034к04н08	0,1	Цена импульса датчика [м3/имп]
035н00	5	Константное значение температуры холодной воды [°C]
035н01	03304	Признак применения датчика температуры холодной воды и его адрес (четвертый канал)

1-45-2019-АТС

Лист  
29

036н00	0,1	Константное значение давления холодной воды [МПа]
036н01	03204	Признак применения датчика давления холодной воды и его адрес (четвертый канал)
037н01	0	Признак применения датчика барометрического давления и его адрес (нет датчика)
Параметры по первому трубопроводу		
101т01	0	Вид теплоносителя
102т01н00	12	Тип датчика преобразователя расхода – датчик объемного расхода
109т01н00	59	Константное значение расхода [м3/ч]
109т01н01	03401	Признак применения датчика расхода и его адрес (первый импульсный канал)
113т01н00	0,6	Константное значение давления [МПа]
113т01н01	03201	Признак применения датчика давления и его адрес (первый токовый канал)
114т01н00	65	Константное значение температуры теплоносителя [°C]
114т01н01	03301	Датчик температуры Pt100 по ГОСТ Р 8.625-2006
115т01н00	10	Признак ограничения диапазона измерений. Ограничение определяется диапазоном измерений
115т01н01	18	Нижний предел диапазона измерений расхода [м3/ч]
120т01	57	Константное значение массового расхода [т/ч]
121т01	1	Правило архивирования энергии по трубопроводу
Параметры по второму трубопроводу		
101т02	0	Вид теплоносителя
102т02н00	12	Тип датчика преобразователя расхода - датчик объемного расхода
109т02н00	59	Константное значение расхода [м3/ч]
109т02н01	03402	Признак применения датчика расхода и его адрес (второй импульсный канал)
113т02н00	0,6	Константное значение давления [МПа]
113т02н01	03202	Признак применения датчика давления и его адрес (второй токовый канал)
114т02н00	30	Константное значение температуры теплоносителя [°C]
114т02н01	03302	Датчик температуры Pt100 по ГОСТ Р 8.625-2006
115т02н00	10	Признак ограничения диапазона измерений. Ограничение определяется диапазоном измерений
115т02н01	18	Нижний предел диапазона измерений расхода [м3/ч]
120т02	57	Константное значение массового расхода [т/ч]
121т02	1	Правило архивирования энергии по трубопроводу

1-45-2019-АТС

Лист  
30

Параметры по третьему трубопроводу		
101т03	0	Вид теплоносителя
109т03н00	0,73	Константное значение расхода [м3/ч]
109т03н01	03403	Признак применения датчика расхода и его адрес (третий импульсный канал)
113т03н00	0,5	Константное значение давления [МПа]
113т03н01	03203	Признак применения датчика давления и его адрес (третий токовый канал)
114т03н00	30	Константное значение температуры теплоносителя [°C]
114т03н01	03303	Датчик температуры 100П по ГОСТ Р 8.625-2006
115т03н00	10	Признак ограничения диапазона измерений. Ограничение определяется диапазоном измерений
115т03н01	0,7	Нижний предел диапазона измерений расхода [м3/ч]
120т03	0,7	Константное значение массового расхода [т/ч]
121т03	0	Правило архивирования энергии по трубопроводу
Параметры по четвертому трубопроводу		
101т04	0	Вид теплоносителя
109т04н00	1,7	Константное значение расхода [м3/ч]
109т04н01	03404	Признак применения датчика расхода и его адрес (четвертый импульсный канал)
113т04н00	0,55	Константное значение давления [МПа]
113т04н01	03204	Признак применения датчика давления и его адрес (четвертый токовый канал)
114т04н00	5	Константное значение температуры теплоносителя [°C]
114т04н01	03304	Датчик температуры 100П по ГОСТ Р 8.625-2006
115т04н00	10	Признак ограничения диапазона измерений. Ограничение определяется диапазоном измерений датчика объемного расхода (1); усреднение температуры и давления ведется независимо от величины расхода (0)
115т04н01	1	Нижний предел диапазона измерений расхода [м3/ч]
120т04	1,7	Константное значение массового расхода [т/ч]
121т04	2	Правило архивирования энергии по трубопроводу
Параметры по магистрали		
301п1	123300000000 0	Схема учета по магистрали – подающим является первый трубопровод, второй - обратным, третий, четвертый - подпиточные

1-45-2019-АТС

Лист  
31



## 8. БАЗА ДАННЫХ ДЛЯ УУТЭ-2.

Номер параметра	Значение	Пояснения
Системные параметры		
003	1050003042	Спецификация-1 внешнего оборудования
020	XX-XX-XX	Дата ввода прибора в эксплуатацию - число, месяц, год
021	XX-XX	Время ввода в эксплуатацию – XX часов XX минут
027н00	0	Алгоритм работы при нештатных ситуациях
030н00	01	Система единиц, применяемая в приборе, – показания измеряемых параметров – в СИ, энергии – в Гкал
030н01	1	Дискретность показаний массы теплоносителя
030н02	1	Дискретность показаний тепловой энергии
031н00	111000000000	Сборка признаков обслуживания трубопроводов и потребителей. Обслуживаются трубопроводы: теплосети Т1-Т2 (первые две позиции в строке), пара (третья позиция в строке)
031н01	110000	Обслуживаемые потребители (магистралы)
032к01н00	042	Описание датчика по первому токовому каналу – датчик избыточного давления (04), сигнал 4-20 мА (2)
032к01н01	1000	Верхний предел диапазона измерений [кПа]
032к02н00	042	Описание датчика по второму токовому каналу – датчик избыточного давления (04), сигнал 4-20 мА (2)
032к02н01	1000	Верхний предел диапазона измерений [кПа]
032к03н00	042	Описание датчика по третьему токовому каналу – датчик избыточного давления (04), сигнал 4-20 мА (2)
032к03н01	1000	Верхний предел диапазона измерений [кПа]
033к01н00	023	Датчик температуры Pt100 по ГОСТ Р 8.625-2006
033к02н00	023	Датчик температуры Pt100 по ГОСТ Р 8.625-2006
033к03н00	043	Датчик температуры 100П по ГОСТ Р 8.625-2006
034к01н00	011	Описание датчика по первому импульсному каналу – числоимпульсный датчик объемного расхода (01) с фильтрацией входного сигнала (1)

1-45-2019-АТС

Лист

32

034к01н01	700	Верхний предел диапазона измерений [м3/ч]
034к01н06	500	Верхний предел частоты входного сигнала [Гц]
034к01н08	0,01	Цена импульса датчика [м3/имп]
034к02н00	011	Описание датчика по второму импульсному каналу – числоимпульсный датчик объемного расхода (01) с фильтрацией входного сигнала (1)
034к02н01	700	Верхний предел диапазона измерений [м3/ч]
034к02н06	500	Верхний предел частоты входного сигнала [Гц]
034к02н08	0,01	Цена импульса датчика [м3/имп]
034к03н00	011	Описание датчика по третьему импульсному каналу – числоимпульсный датчик объемного расхода (01) с фильтрацией входного сигнала (1)
034к03н01	480	Верхний предел диапазона измерений [м3/ч]
034к03н06	500	Верхний предел частоты входного сигнала [Гц]
034к03н08	0,1	Цена импульса датчика [м3/имп]
035н00	5	Константное значение температуры холодной воды [°C]
035н01	03304	Признак применения датчика температуры холодной воды и его адрес (четвертый канал)
036н00	0,1	Константное значение давления холодной воды [МПа]
036н01	03204	Признак применения датчика давления холодной воды и его адрес (четвертый канал)
037н01	0	Признак применения датчика барометрического давления и его адрес (нет датчика)
Параметры по первому трубопроводу		
101т01	0	Вид теплоносителя
102т01н00	12	Тип датчика преобразователя расхода – датчик объемного расхода
109т01н00	154	Константное значение расхода [м3/ч]
109т01н01	03401	Признак применения датчика расхода и его адрес (первый импульсный канал)
113т01н00	0,6	Константное значение давления [МПа]
113т01н01	03201	Признак применения датчика давления и его адрес (первый токовый канал)

1-45-2019-АТС

Лист

33

114т01н00	95	Константное значение температуры теплоносителя [°C]
114т01н01	03301	Датчик температуры Pt100 по ГОСТ Р 8.625-2006
115т01н00	10	Признак ограничения диапазона измерений. Ограничение определяется диапазоном измерений
115т01н01	6,0	Нижний предел диапазона измерений расхода [м3/ч]
120т01	148	Константное значение массового расхода [т/ч]
121т01	1	Правило архивирования энергии по трубопроводу
Параметры по второму трубопроводу		
101т02	0	Вид теплоносителя
102т02н00	12	Тип датчика преобразователя расхода - датчик объемного расхода
109т02н00	154	Константное значение расхода [м3/ч]
109т02н01	03402	Признак применения датчика расхода и его адрес (второй импульсный канал)
113т02н00	0,6	Константное значение давления [МПа]
113т02н01	03202	Признак применения датчика давления и его адрес (второй токовый канал)
114т02н00	95	Константное значение температуры теплоносителя [°C]
114т02н01	03302	Датчик температуры Pt100 по ГОСТ Р 8.625-2006
115т02н00	10	Признак ограничения диапазона измерений. Ограничение определяется диапазоном измерений
115т02н01	6,0	Нижний предел диапазона измерений расхода [м3/ч]
120т02	148	Константное значение массового расхода [т/ч]
121т02	1	Правило архивирования энергии по трубопроводу
Параметры по третьему трубопроводу		
101т03	2	Вид теплоносителя - насыщенный пар
102т03н00	12	Тип датчика преобразователя расхода - датчик объемного расхода
104т03	101	Ширина зоны насыщения по давлению для диагностики смены фазового состояния (пар или вода)
105т03	1	Степень сухости насыщенного пара
109т03н00	95	Константное значение расхода [м3/ч]

1-45-2019-АТС

Лист

34

109т03н01	03403	Признак применения датчика расхода и его адрес (третий импульсный канал)
113т03н00	0,85	Константное значение давления [МПа]
113т03н01	03203	Признак применения датчика давления и его адрес (третий токовый канал)
114т03н00	170	Константное значение температуры пара [°C]
114т03н01	03303	Датчик температуры 100П по ГОСТ Р 8.625-2006
115т03н00	10	Признак ограничения диапазона измерений. Ограничение определяется диапазоном измерений
115т03н01	49	Нижний предел диапазона измерений расхода [м3/ч]
120т03	0,391	Константное значение массового расхода [т/ч]
121т03	1	Правило архивирования энергии по трубопроводу
Параметры по четвертому трубопроводу		
101т04	0	Вид теплоносителя
114т04н00	0	Константное значение температуры Т2 для учета расхода пара [°C]
114т04н01	0	Датчик температуры отсутствует
120т04	0,391	Константное значение массового расхода [т/ч]
121т04	1	Правило архивирования энергии по трубопроводу
Параметры по магистрали		
301п1	1210000000001	Схема учета по магистрали – подающими являются первый и третий трубопроводы, обратным – второй

При переходе на летний период учет тепла в узле учета УУТЭ2 по потребителю 2, Х-площадке Министерства обороны, не осуществляется, не выполняется.

1-45-2019-АТС

Лист

35

## 9. ПОДКЛЮЧЕНИЕ ВНЕШНИХ УСТРОЙСТВ. БАЗА ДАННЫХ ДЛЯ АДАПТЕРОВ АПС79.

Тепловычислители снабжены интерфейсами RS232C, оптическим по стандарту IEC1107 и RS485 (двумя). Обмен данными может осуществляться параллельно по разным интерфейсам (за исключением одновременного использования IEC1107 и RS232C), при этом максимальная скорость обмена данными по каждому составляет 57600 бод.

Интерфейс RS232C ориентирован, в основном, на подключение телефонных модемов, радиомодемов, GSM-модемов с поддержкой технологий CSD и GPRS, преобразователей Ethernet/RS232C.

Посредством интерфейса RS232C при помощи адаптеров АПС79 к каждому из тепловычислителей СПТ 961.2 подключается персональный компьютер. Подключенный к магистрали адаптер позволяет передавать с заданной периодичностью значения архивных данных (часовой, суточный, месячный архивы) с тепловычислителя на персональный компьютер (приемник данных).

Подготовка адаптеров к работе сводится к записи в его энергонезависимую память значений параметров 003 и 052: для адаптера АПС 79 тепловычислителя УУТЭ1 согласно таблице 1, для адаптера АПС 79 тепловычислителя УУТЭ2 согласно таблице 2. Запись выполняют с помощью программы Merit79, предварительно подключив адаптер к COM-порту компьютера кабелем RS232 (программа и кабель входят в комплект поставки).

Таблица 1.

Имя (номер)	Значение	Описание параметра
003	1050002033	Спецификация внешнего оборудования 1 - протокол по RS232C, 0 - подключен компьютер; 5 - скорость обмена по RS232C - 9600 бод, 0 –управление потоком данных по RS232C не производится; 0 - модем снимет трубку по первому звонку, 04 -адрес адаптера на магистрали, 03 - старший магистральный адрес, 3 - скорость обмена на магистрали 2400 бод.
052		Список параметров для передачи между приборами по магистрали
052н00	255	Периодичность опроса в секундах.
052н01	0053000001	Задание на чтение параметров, где 00 - адрес на магистрали прибора - источника данных (СПТ961.2, установленный на луч А водяной системы теплоснабжения); 530 -номер считываемого параметра (часовой архив); 000 - номер канала к которому относится считываемый параметр; 01 - номер элемента считываемого параметра

1-45-2019-АТС

Лист

36

Имя (номер)	Значение	Описание параметра
052н02	0353000001	Задание на запись значений прочитанных параметров, где: 03 - адрес на магистрали прибора - приемника данных (компьютер); 530 - номер считываемого параметра (часовой архив); 000 - номер канала, к которому относится считываемый параметр, 01 — номер элемента считываемого параметра
052н03	0153000001	Задание на чтение параметров, где 01 - адрес на магистрали прибора - источника данных (СПТ961.2, установленный на луч Б водяной системы теплоснабжения); 530 -номер считываемого параметра (часовой архив); 000 - номер канала к которому относится считываемый параметр; 01 - номер элемента считываемого параметра
052н04	0353000001	Задание на запись значений прочитанных параметров, где: 03 - адрес на магистрали прибора - приемника данных (компьютер); 530 - номер считываемого параметра (часовой архив); 000 - номер канала, к которому относится считываемый параметр, 01 — номер элемента считываемого параметра
052н05	0253000001	Задание на чтение параметров, где 02 - адрес на магистрали прибора - источника данных (СПТ961.2, установленный на подпитке системы теплоснабжения); 530 - номер считываемого параметра (часовой архив); 000 - номер канала к которому относится считываемый параметр; 01 - номер элемента считываемого параметра
052н06	0353000001	Задание на запись значений прочитанных параметров, где: 03 - адрес на магистрали прибора - приемника данных (компьютер); 530 - номер считываемого параметра (часовой архив); 000 - номер канала, к которому относится считываемый параметр, 01 — номер элемента считываемого параметра
052н07	0353000001	Задание на чтение параметров, где 03 - адрес на магистрали прибора - источника данных (СПТ961.2, установленный на водопроводе); 530 -номер считываемого параметра (часовой архив); 000 - номер канала к которому относится считываемый параметр; 01 - номер элемента считываемого параметра
052н08	0353000001	Задание на запись значений прочитанных параметров, где: 03 - адрес на магистрали прибора - приемника данных (компьютер); 530 - номер считываемого параметра (часовой архив); 000 - номер канала, к которому относится считываемый параметр, 01 — номер элемента считываемого параметра
052н09	0053200001	Задание на чтение параметров, где 00 - адрес на магистрали прибора - источника данных (СПТ961.2, установленный на луч А водяной системы теплоснабжения); 532 -номер считываемого параметра (суточный архив); 000 - номер канала к которому относится считываемый параметр; 01 - номер элемента считываемого параметра
052н10	0353200001	Задание на запись значений прочитанных параметров, где: 03 - адрес на магистрали прибора - приемника данных (компьютер); 532 - номер считываемого параметра (суточный архив); 000 - номер канала, к которому относится считываемый параметр, 01 — номер элемента считываемого параметра
052н11	0153200001	Задание на чтение параметров, где 01 - адрес на магистрали прибора - источника данных (СПТ961.2, установленный на луч Б водяной системы теплоснабжения); 532 -номер считываемого параметра (суточный архив); 000 - номер канала к которому относится считываемый параметр; 01 - номер элемента считываемого параметра
052н12	0353200001	Задание на запись значений прочитанных параметров, где: 03 - адрес на магистрали прибора - приемника данных (компьютер); 532 - номер считываемого параметра (суточный архив); 000 - номер канала, к которому относится считываемый параметр, 01 — номер элемента считываемого параметра
052н13	0253200001	Задание на чтение параметров, где 02 - адрес на магистрали прибора - источника данных (СПТ961.2, установленный на подпитке системы теплоснабжения); 532 - номер считываемого параметра (суточный архив); 000 - номер канала к которому относится считываемый параметр; 01 - номер элемента считываемого параметра

1-45-2019-АТС

Лист

37

						1-45-2019-АТС	Лист
Изм.	Код.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		38

Имя (номер) параметр	Значение	Описание параметра
003	1050002053	Спецификация внешнего оборудования 1 - протокол по RS232C, 0 - подключен компьютер; 5 - скорость обмена по RS232C - 9600 бод, 0 – управление потоком данных по RS232C не производится; 0 - модем снимет трубку по первому звонку, 04 -адрес адаптера на магистрали, 05 - старший магистральный адрес, 3 - скорость обмена на магистрали 2400 бод.
052		Список параметров для передачи между приборами по магистрали
052н00	255	Периодичность опроса в секундах.
052н01	0053000001	Задание на чтение параметров, где 00 - адрес на магистрали прибора - источника данных (СПТ961.2, установленный на луч А водяной системы теплоснабжения); 530 -номер считываемого параметра (часовой архив); 000 - номер канала к которому относится считываемый параметр; 01 - номер элемента считываемого параметра
052н02	0553000001	Задание на запись значений прочитанных параметров, где: 05 - адрес на магистрали прибора - приемника данных (компьютер); 530 - номер считываемого параметра (часовой архив); 000 - номер канала, к которому относится считываемый параметр, 01 — номер элемента считываемого параметра
052н03	0153000001	Задание на чтение параметров, где 01 - адрес на магистрали прибора - источника данных (СПТ961.2, установленный на луч Б водяной системы теплоснабжения); 530 -номер считываемого параметра (часовой архив); 000 - номер канала к которому относится считываемый параметр; 01 - номер элемента считываемого параметра
052н04	0553000001	Задание на запись значений прочитанных параметров, где: 05 - адрес на магистрали прибора - приемника данных (компьютер); 530 - номер считываемого параметра (часовой архив); 000 - номер канала, к которому относится считываемый параметр, 01 — номер элемента считываемого параметра
052н05	0253000001	Задание на чтение параметров, где 02 - адрес на магистрали прибора - источника данных (СПТ961.2, установленный на паровой системе теплоснабжения); 530 -номер считываемого параметра (часовой архив); 000 - номер канала к которому относится считываемый параметр; 01 - номер элемента считываемого параметра
052н06	0553000001	Задание на запись значений прочитанных параметров, где: 05 - адрес на магистрали прибора - приемника данных (компьютер); 530 - номер считываемого параметра (часовой архив); 000 - номер канала, к которому относится считываемый параметр, 01 — номер элемента считываемого параметра
052н07	0053200001	Задание на чтение параметров, где 00 - адрес на магистрали прибора - источника данных (СПТ961.2, установленный на луч А водяной системы теплоснабжения); 532 -номер считываемого параметра (суточный архив); 000 - номер канала к которому относится считываемый параметр; 01 - номер элемента считываемого параметра
052н08	0553200001	Задание на запись значений прочитанных параметров, где: 05 - адрес на магистрали прибора - приемника данных (компьютер); 532 - номер считываемого параметра (суточный архив); 000 - номер канала, к которому относится считываемый параметр, 01 — номер элемента считываемого параметра

						1-45-2019-АТС	Лист
							39
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		





СПТ 961.2		Код потребителя		Квитанция			
ВЕДОМОСТЬ суточного теплопотребления (теплоотпуска) по магистрали 2 за " " 20 г. (расчетный час - часа)							
Час	Подающий трубопровод >>			Пар			Энергия
	Обратный трубопровод <<						
	Т	Р	М	Т	Р	М	Wсум
	°C	Мпа	т	°C	Мпа	т	Гкал
....	....	....	>>	....	....	....	....
	....	....	<<	....	....	....	....

СПТ 961.2		Код потребителя		Квитанция			
ВЕДОМОСТЬ суточного теплопотребления (теплоотпуска) по магистрали 2 за " " 20 г. (расчетный час - часа)							
Час	Подающий трубопровод >>			Пар			Энергия
	Обратный трубопровод <<						
	Т	Р	М	Т	Р	М	Wсум
	°C	Мпа	т	°C	Мпа	т	Гкал
....	....	....	>>	....	....	....	....
	....	....	<<	....	....	....	....

Среднесуточное значение температуры холодной воды \_\_\_\_\_ °C

Среднесуточное значение давления холодной воды \_\_\_\_\_ МПа

Время работы узла в течение суток 24,00 ч

\*) расчет выполнен с учетом нештатной ситуации

Ответственный за учет тепловой энергии

Лист

СПТ 961.2		Код потребителя		Квитанция				
ВЕДОМОСТЬ среднесуточных (суточных) значений параметров по магистрали 1 за _____ 20 г. (расчетный день " " _____)								
Час	Холодная вода			Подающий трубопровод >> Обратный трубопровод <<			Подпитка (пар)	Энергия
	Т	Р	М	Т	Р	М		
	°C	Мпа	т	°C	Мпа	т	°C	Мпа
....	....	....	....	....	....	....	....	....

СПТ 961.2		Код потребителя		Квитанция				
ВЕДОМОСТЬ среднесуточных (суточных) значений параметров по магистрали 1 за _____ 20 г. (расчетный день " " _____)								
Час	Холодная вода			Подающий трубопровод >> Обратный трубопровод <<			Подпитка (пар)	Энергия
	Т	Р	М	Т	Р	М		
	°C	Мпа	т	°C	Мпа	т	°C	Мпа
....	....	....	....	....	....	....	....	....

\*) расчет выполнен с учетом нештатной ситуации

Ответственный за учет тепловой энергии

Лист

СПТ 961.2		Код потребителя		Квитанция	
ВЕДОМОСТЬ					
среднечасовых (часовых) значений параметров теплоносителя по трубопроводу 1					
Час	T °C	P Мпа	M т	W Гкал	V м3
....	....	....		....	....
	....	....		....	....

Среднесуточное значение температуры холодной воды \_\_\_\_\_ °C

Среднесуточное значение давления холодной воды \_\_\_\_\_ МПа

Время работы узла в течение суток 24,00 ч

\*) расчет выполнен с учетом нештатной ситуации

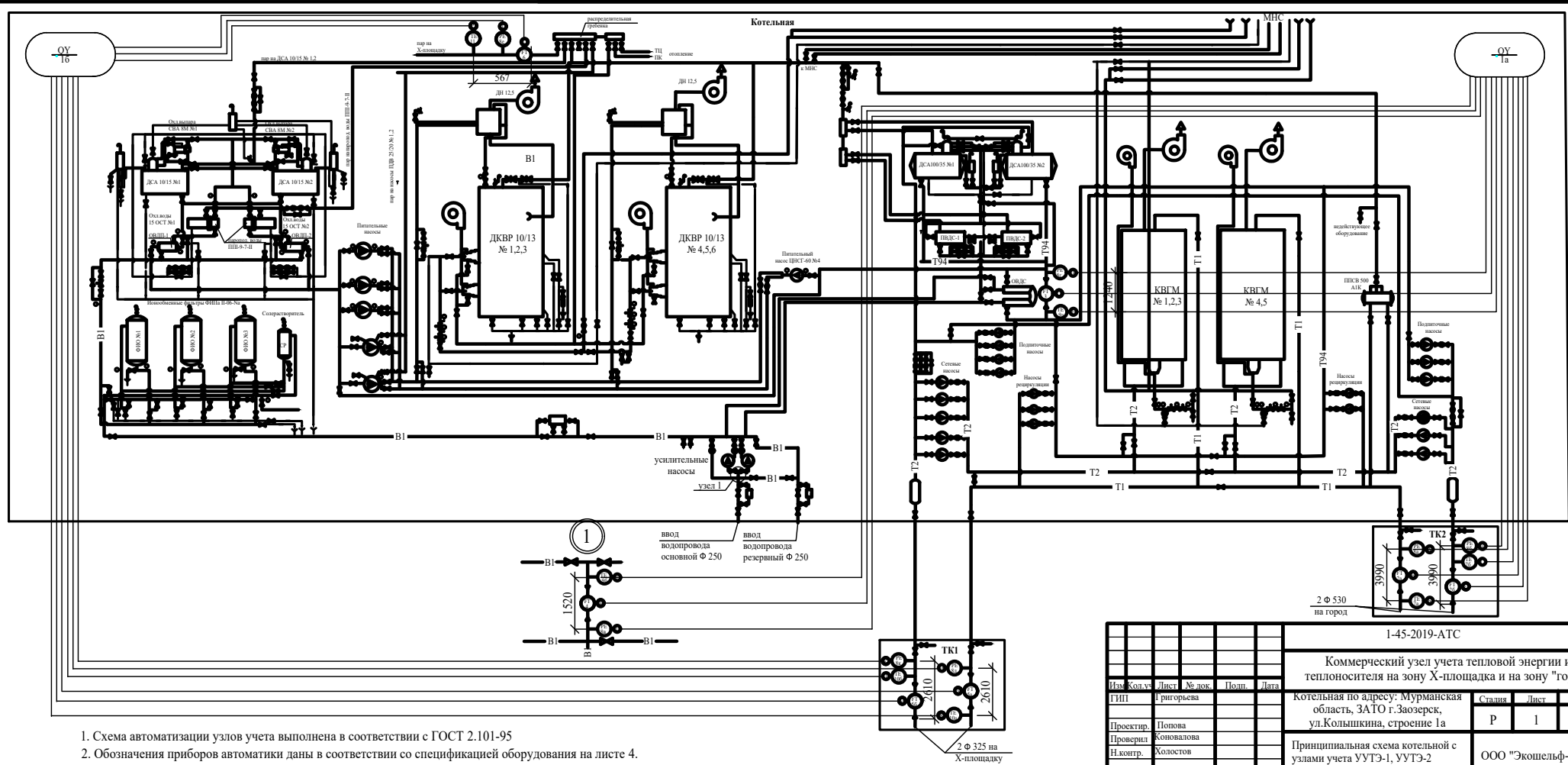
Ответственный за учет тепловой энергии

СПТ 961.2		Код потребителя		Квитанция	
ВЕДОМОСТЬ					
среднесуточных (суточных) значений параметров теплоносителя по трубопроводу 1					
Час	T °C	P Мпа	M т	W Гкал	V м3
....	.....	.....		....	.....
	.....	.....		....	.....

\*) расчет выполнен с учетом нештатной ситуации

Ответственный за учет тепловой энергии

Инв.№ подл. Подпись и дата Взам.инв.№

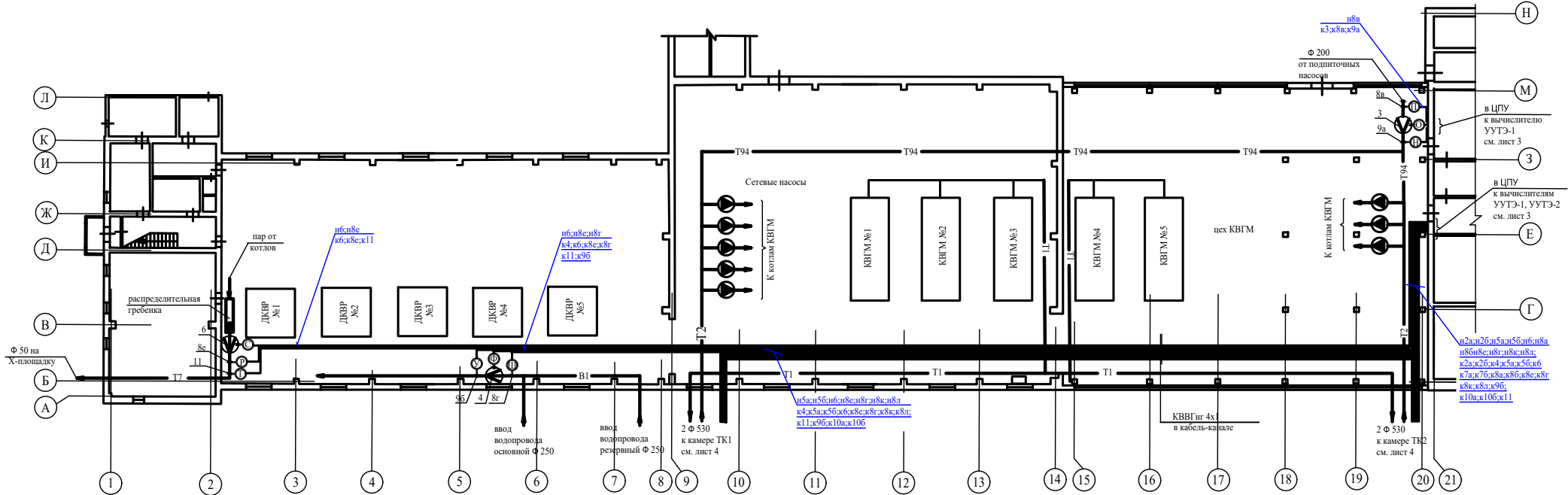


- 1. Схема автоматизации узлов учета выполнена в соответствии с ГОСТ 2.101-95
- 2. Обозначения приборов автоматики даны в соответствии со спецификацией оборудования на листе 4.

						1-45-2019-ATC		
						Коммерческий узел учета тепловой энергии и теплоносителя на зону X-площадка и на зону "город"		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Котельная по адресу: Мурманская область, ЗАТО г.Заозерск, ул.Колышкина, строение 1а		
Проектир.	Попова					Стация	Лист	Листов
Проверил	Коновалова					Р	1	11
Н.контр.	Холостов					Принципиальная схема котельной с узлами учета УУТЭ-1, УУТЭ-2		
						ООО "Экошельф-Норд"		

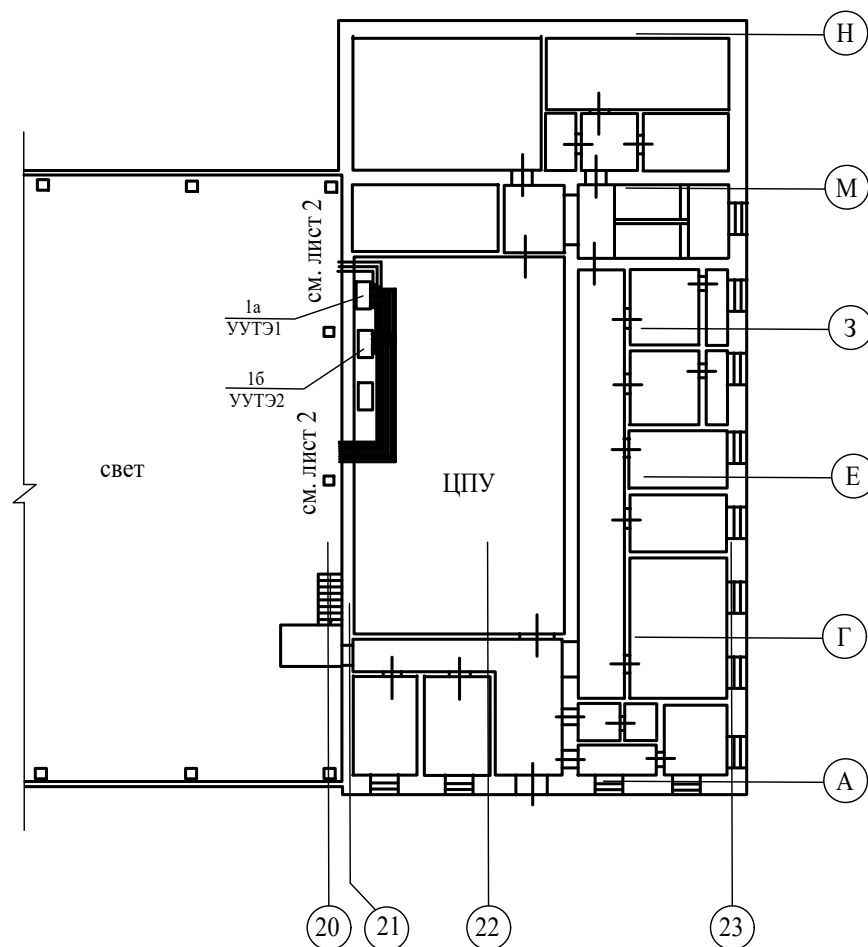
Изм. № подл. Подпись и дата. Взам. инв. №

ПЛАН 1 ЭТАЖА



1. Узел учета тепловой энергии и теплоносителя установлен согласно п.3.1.5 "Правил учета тепловой энергии и теплоносителя".
2. Обозначения приборов автоматики даны в соответствии со спецификацией оборудования на листе 3.

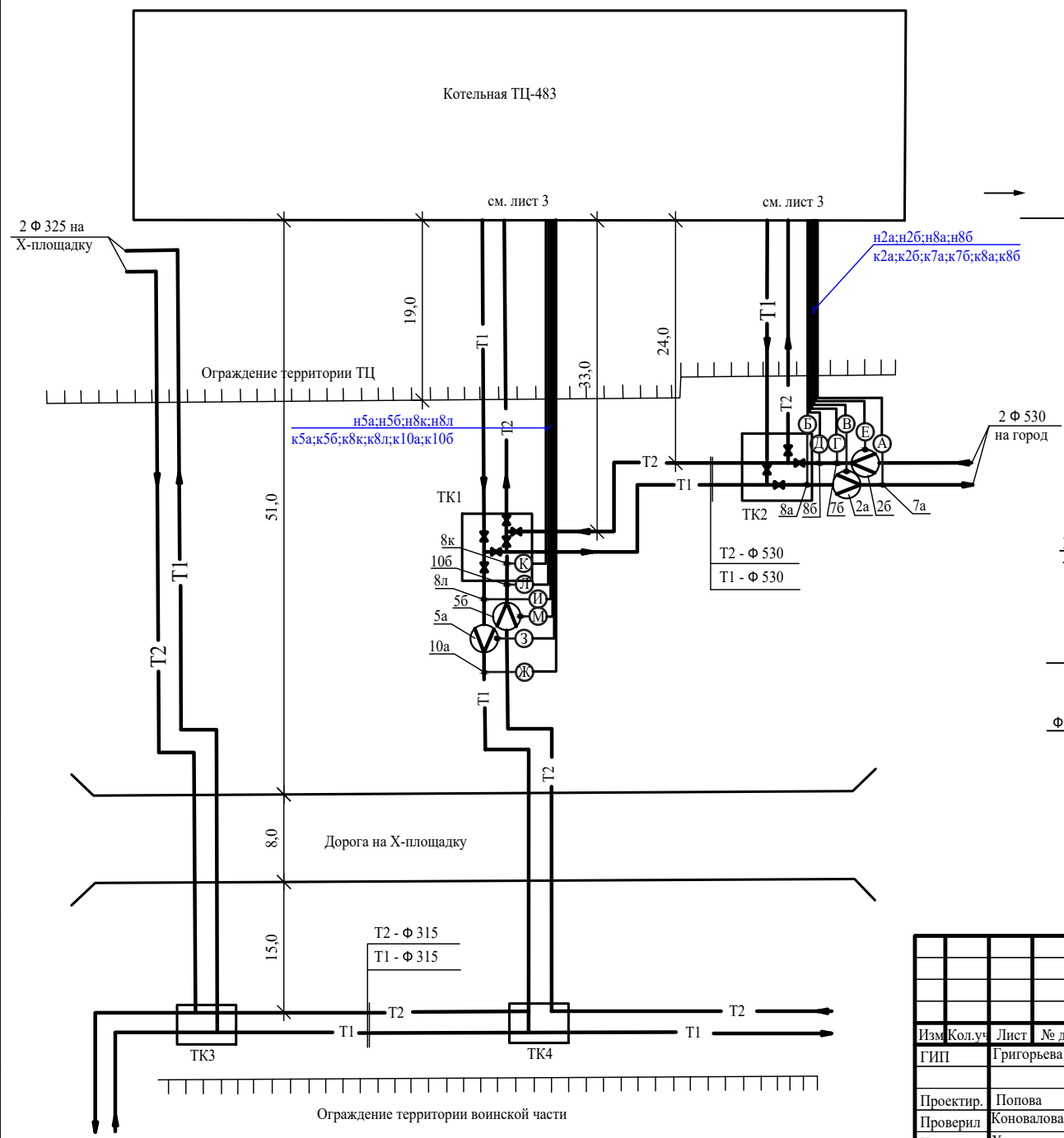
						1-45-2019-ATC		
						Коммерческий узел учета тепловой энергии и теплоносителя на зону X-площадка и на зону "город"		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Котельная по адресу: Мурманская область, ЗАТО г.Заозерск, ул.Колышкина, строение 1а		
ГИП		Григорьева				Сталля	Лист	Листов
Проектир.		Попова				Р	2	
Проверил		Коновалова				ООО "Экошельф-Норд"		
Н.контр.		Холостов						
						План котельной (1 этаж)		



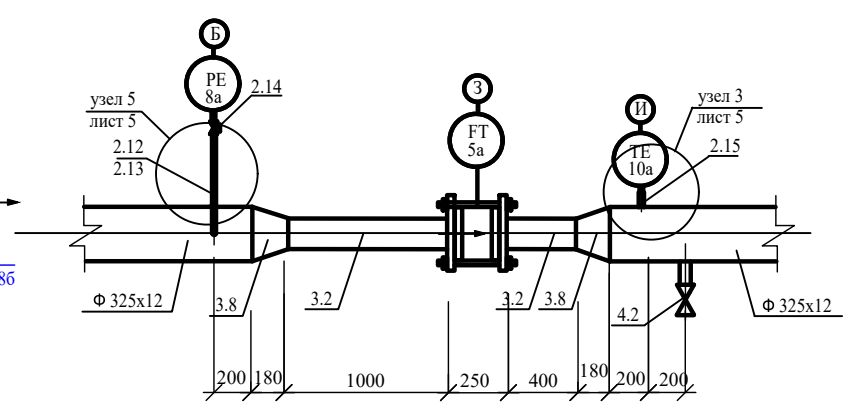
1. Щиты КИПиА установить на стене в помещении ЦПУ на отметке 1,2 м от пола.
2. Кабельные линии проложить в трубе ПВХ гофрированной по потолку и стене на отметке не ниже 0,3 м от пола.
3. После пуска на интегрирование тепловычислитель опломбировать. Для этого после пуска на интегрирование при снятой крышке монтажной части переключатель защиты переводят в положение ON (состояние "опломбирован"), затем закрывают крышку и опломбировывают ее.



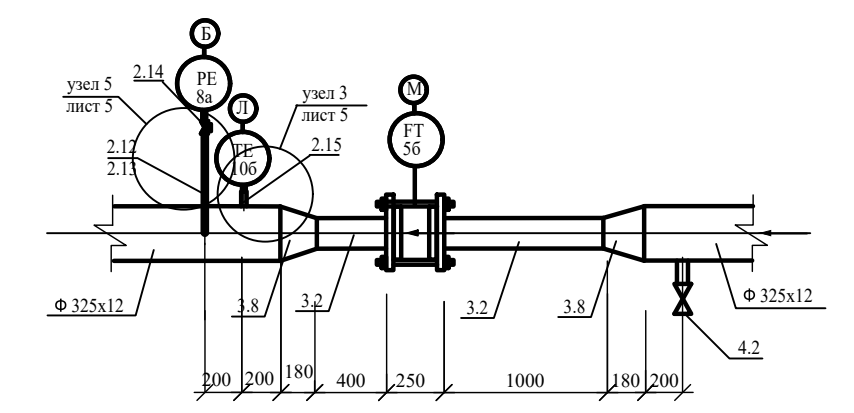
Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам.инв.№



ТРУБОПРОВОД Т1 НА Х-ПЛОЩАДКУ

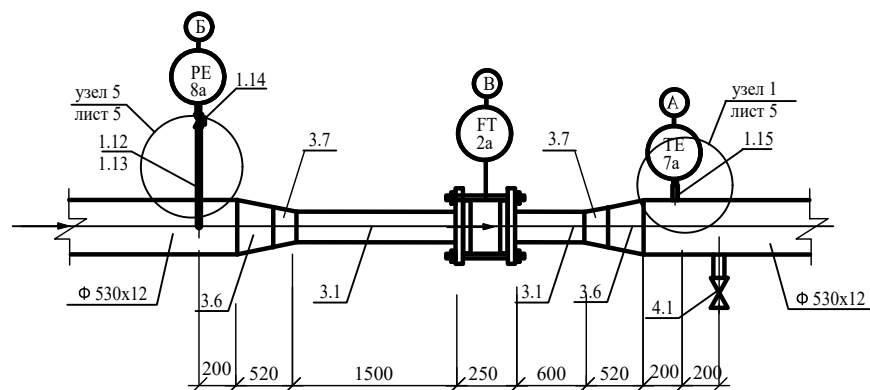


ТРУБОПРОВОДЫ Т2 НА ГОРОД

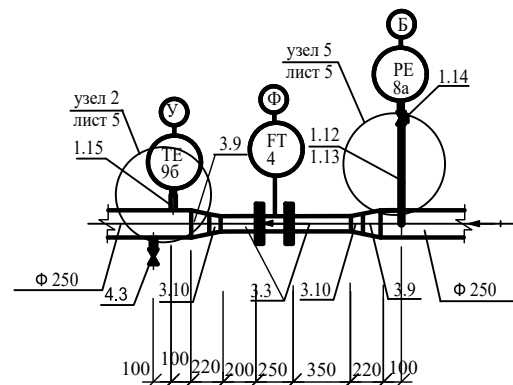


						1-45-2019-АТС					
						Коммерческий узел учета тепловой энергии и теплоносителя на зону X-площадка и на зону "город"					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Котельная по адресу: Мурманская область, ЗАТО г.Заозерск, ул.Колышкина, строение 1а			Стадия	Лист	Листов
ГИП		Григорьева							Р	4	
Проектир.		Попова				План территории котельной. Сборочный чертеж монтажных участков трубопроводов Т1, Т2 узла учета УУТЭ-2			ООО "Экошельф-Норд"		
Проверил		Коновалова									
Н.контр.		Холостов									

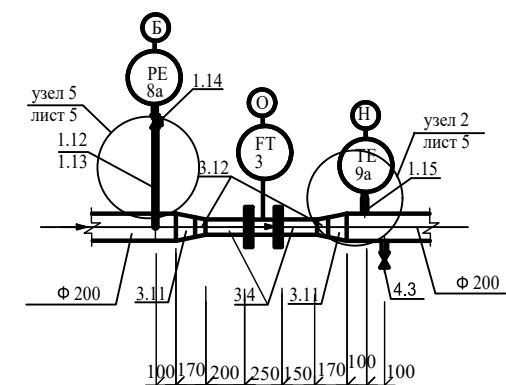
ТРУБОПРОВОД Т1 НА ГОРОД



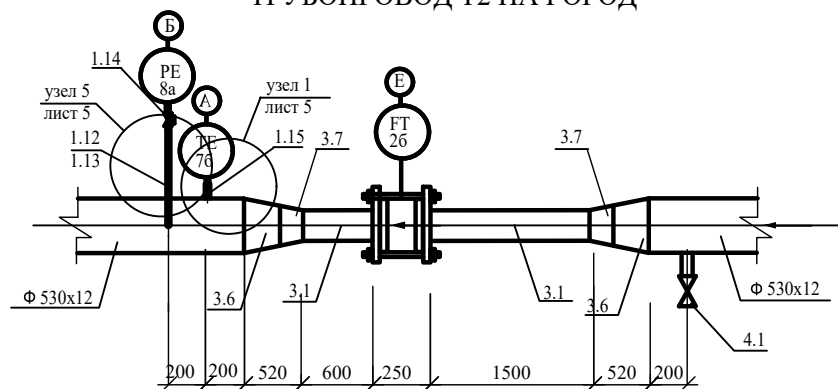
ТРУБОПРОВОД В1



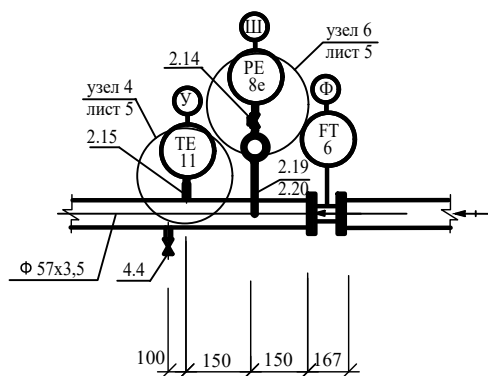
ТРУБОПРОВОД Т94



ТРУБОПРОВОД Т2 НА ГОРОД



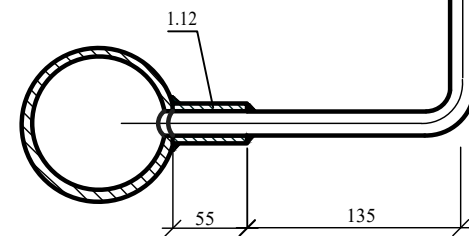
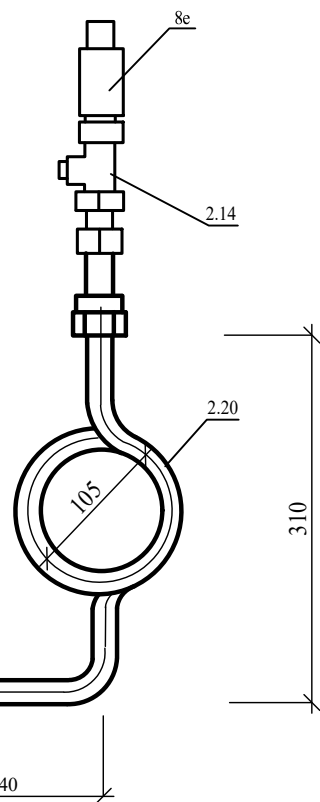
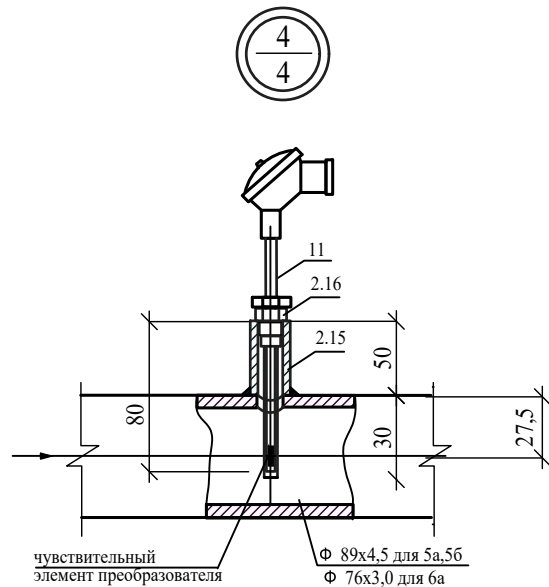
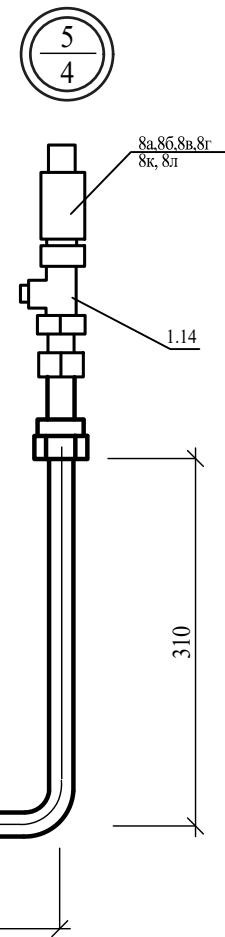
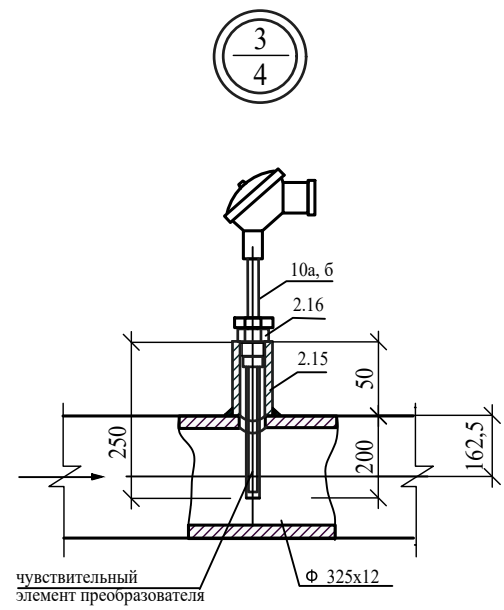
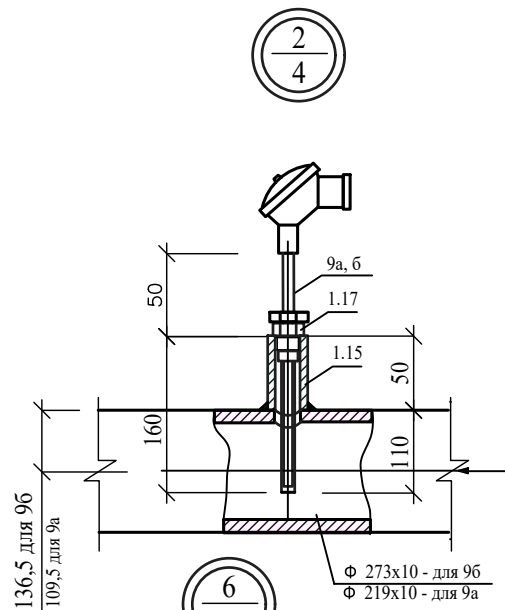
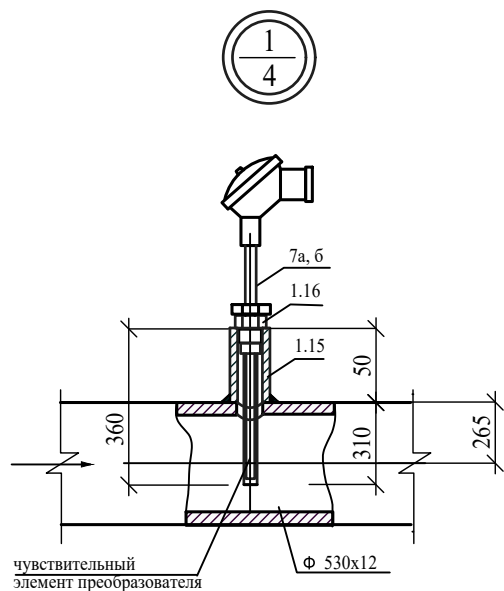
ПАРОПРОВОД Т7



1. Спецификацию оборудования узла учета см. на листе 6
2. Трубопроводы на чертеже показаны условно, без соблюдения масштаба. Все размеры указаны без учета допуска на сварку и уточняются при монтаже.
3. Преобразователи расхода МЕТРАН-300ПР устанавливаются между фланцами и стягиваются болтами. Для уплотнения соединений используются прокладки из комплекта поставки.
4. Преобразователи расхода ВСТН устанавливаются между фланцами согласно приложения А "Руководства по эксплуатации Гр № 40606-09 "Тепловономер". Для уплотнения соединений используются прокладки из комплекта поставки.
5. Преобразователи температуры КТПТР-0,1, ТПТ-1-3 устанавливать согласно "Описания" производителей.
6. Преобразователи давления устанавливаются согласно "Руководства по эксплуатации" №АГБР.406239.001-01РЭ. Для исполнения с индикатором на место соединения передней крышки с корпусом приклеивается гарантийная наклейка.

Изн.№ подл.	Подпись и дата	Взам.инв.№
-------------	----------------	------------

						1-45-2019-АТС			
						Коммерческий узел учета тепловой энергии и теплоносителя на зону X-площадка и на зону "город"			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Котельная по адресу: Мурманская область, ЗАТО г.Заозерск, ул.Колышкина, строение 1а	Стадия	Лист	Листов
ГИП		Григорьева					Р	5	
Проектир.		Попова				Сборочный чертеж монтажный участков трубопроводов Т1, Т2, Т94, В1 узла учета УУТЭ-1, Т7, В1 узла учета УУТЭ-2	ООО "Экошельф-Норд"		
Проверил		Коновалова							
Н.контр.		Холостов							

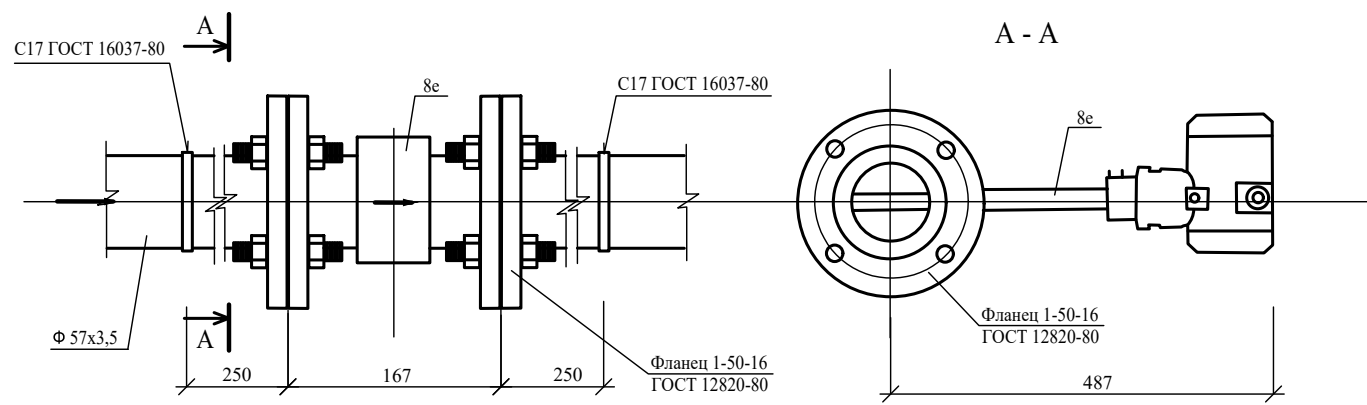


1. Спецификацию оборудования узла учета см. на листе 6
2. Трубопроводы на чертеже показаны условно, без соблюдения масштаба. Все размеры указаны без учета допуска на сварку и уточняются при монтаже.
3. Отверстие под отборное устройство на трубопроводе выполняется сверлением с максимально допустимым отклонением от продольной оси в горизонтальной плоскости 1 мм.

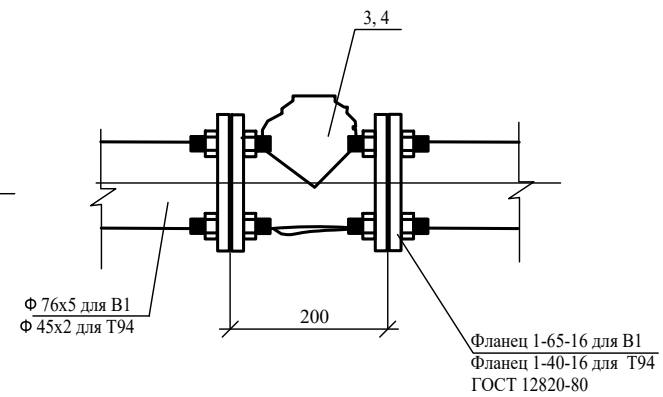
Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам.инв. №

						1-45-2019-АТС				
						Коммерческий узел учета тепловой энергии и теплоносителя на зону X-площадка и на зону "город"				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Котельная по адресу: Мурманская область, ЗАТО г.Заозерск, ул.Колышкина, строение 1а		Стадия	Лист	Листов
ГИП		Григорьева						Р	6	
Проектир.	Попова					Монтажные схемы установки измерительных приборов узлов учета		ООО "Экошельф-Норд"		
Проверил	Коновалова									
Н.контр.	Холостов									

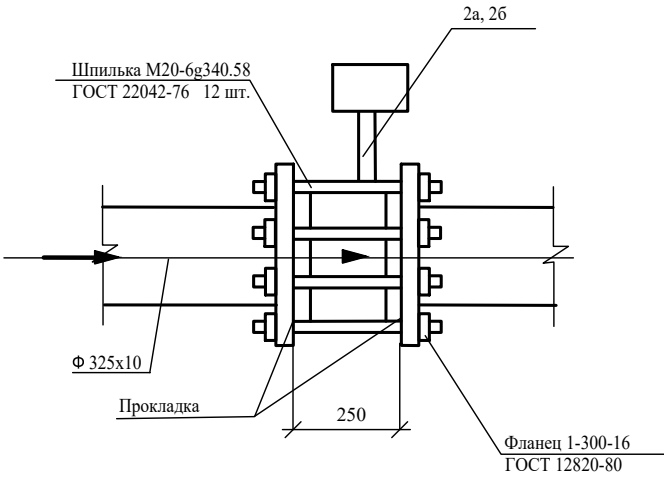
УСТАНОВКА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ РАСХОДА НА ПАРОПРОВОДЕ



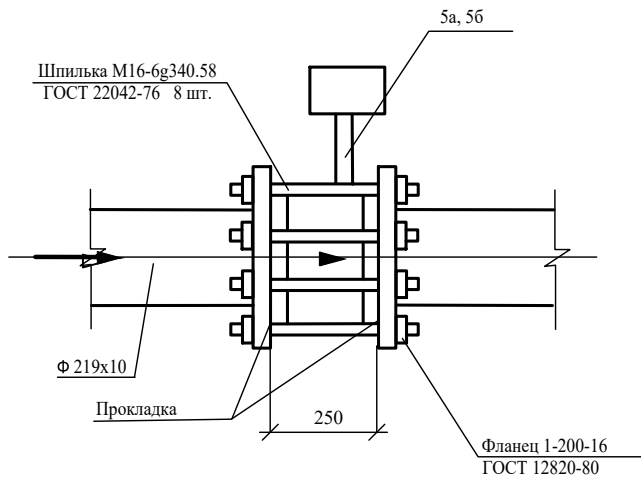
УСТАНОВКА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ РАСХОДА НА ТРУБОПРОВОДАХ В1, Т94



УСТАНОВКА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ РАСХОДА НА ТРУБОПРОВОДАХ Т1, Т2 НА ГОРОД



УСТАНОВКА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ РАСХОДА НА ТРУБОПРОВОДАХ Т1, Т2 НА Х-ПЛОЩАДКУ

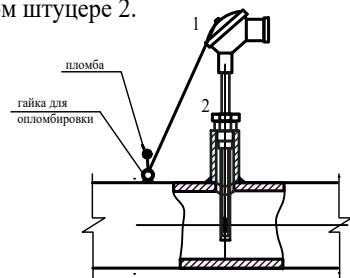


1. Спецификацию оборудования узла учета см. на листе 6
2. Трубопроводы на чертеже показаны условно, без соблюдения масштаба. Все размеры указаны без учета допуска на сварку и уточняются при монтаже.
3. Отверстие под отборное устройство на трубопроводе выполняется сверлением с максимально допустимым отклонением от продольной оси в горизонтальной плоскости 1 мм.

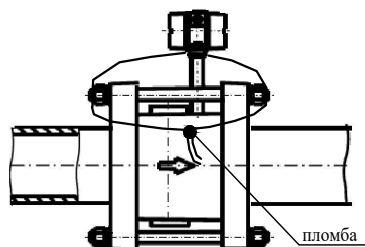
						1-45-2019-АТС			
						Коммерческий узел учета тепловой энергии и теплоносителя на зону X-площадка и на зону "город"			
Изм	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Котельная по адресу: Мурманская область, ЗАТО г.Заозерск, ул.Колышкина, строение 1а	Стадия	Лист	Листов
ГИП		Григорьева					Р	7	
Проектир.	Попова					Монтажные схемы установки преобразователей расхода узлов учета	ООО "Экошельф-Норд"		
Проверил	Коновалова								
Н.контр.	Холостов								

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам.инв.№

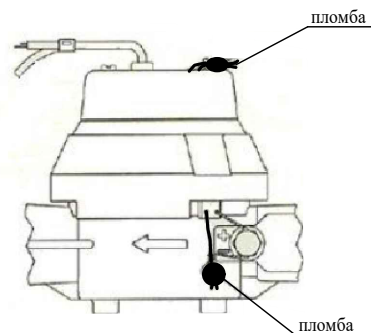
1. Для защиты от несанкционированного вмешательства в работу термопреобразователей осуществляется пломбирование верхней крышки и крепежных элементов, блокирующее отключение соединительных линий и демонтаж. Места пломбирования - крышка прибора 1 и отверстие на упорном штуцере 2.



2. Пломбирование преобразователя расхода МЕТРАН-300ПР осуществляется установкой навесной пломбы Госповерителя на контрольную проволоку болтов, крепящих тело обтекания в проточной части преобразователя, и установкой мастичной пломбы Госповерителя и пломбы ОТК на корпусные детали электронного преобразователя

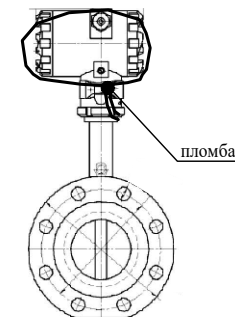


3. В целях предотвращения доступа к узлам регулировки на счётчик ВСТН устанавливаются пломбы, несущие на себе оттиск поверительного клейма. Пломба устанавливается на регулирующее устройство и на крышку счетного механизма.

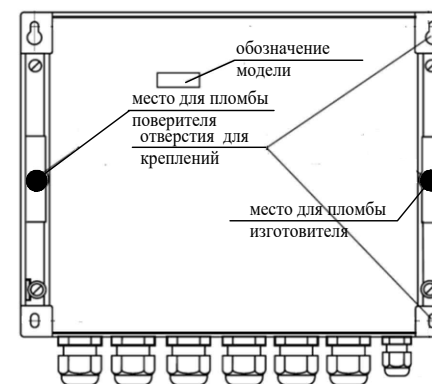


4. Пломбирование преобразователя "ЭМИС-ВИХРЬ-200"

производится с помощью пломбы и проволоки продетой через специальные отверстия в корпусе и в крышках электронного блока преобразователя.



5. Для защиты от несанкционированного вмешательства в работу термопреобразователей осуществляется пломбирование задней крышки. После пуска на интегрирование тепловычислитель опломбировать. Для этого после пуска на интегрирование при снятой крышке монтажной части переключатель защиты переводят в положение ON (состояние "опломбирован"), затем закрывают крышку и опломбировывают ее.



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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	1-45-2019-АТС		
ГИП	Григорьева					Коммерческий узел учета тепловой энергии и теплоносителя на зону X-площадка и на зону "город"		
Проектир.	Полежаева					Котельная по адресу: Мурманская область, ЗАТО г.Заозерск, ул.Колышкина, строение 1а	Стадия	Лист
Проверил	Коновалова						Р	8
Н.контр.	Холостов					Схемы и описание установки пломб	ООО "Экошельф-Норд"	





Источник питания	<div>от ГРЩ</div> <div>C1 - 0.02 - 0.65 - 0.1 - 50 1 - 0.1 - ВВГЗх1.5-ПВ20</div> <div><div>1 КИПа (ЩМП-3-0)</div><div>Рy=0.02хВт Рр=0.02хВт cosφ=0.65 Iр=0.1А</div><div>ВА47-29 1Р 16А</div><div>L1,L2,L3</div><div>РЕ</div><div>ВАРЗ0 3А</div><div>ВАРЗ0 3А</div><div>ВМЗ0 3А</div><div>ВАРЗ0 3А</div><div>ВАРЗ0 3А</div><div>ВАРЗ0 3А</div><div>ВМЗ0 3А</div><div>ВМЗ0 3А</div><div>Блок питания БП04Б-Д2-24</div><div>Блок питания БП04Б-Д2-24</div><div>Блок питания БП04Б-Д2-24</div><div>Блок питания БП04Б-Д2-24</div><div>Блок питания БП04Б-Д2-24</div><div>Блок питания БП04Б-Д2-24</div><div>Блок питания БП04Б-Д2-24</div><div>п1а - 0.006 - 0.65 - 0.04 - 1 1 - 0.1 - ВВГЗх1.5</div><div>п2а - 0.0036 - 0.65 - 0.23 МКЭШ2х0.75-ПВ20 L=75м</div><div>п2б - 0.0036 - 0.65 - 0.23 МКЭШ2х0.75-ПВ20 L=75м</div><div>п8а - 0.003 - 0.65 - 0.19 МКЭШ2х0.75-ПВ20 L=75м</div><div>п8б - 0.003 - 0.65 - 0.19 МКЭШ2х0.75-ПВ20 L=75м</div><div>п8в - 0.003 - 0.65 - 0.19 МКЭШ2х0.75-ПВ20 L=30м</div><div>п8г - 0.003 - 0.65 - 0.19 МКЭШ2х0.75-ПВ20 L=120м</div></div>						
Аппарат на вводе (выключатель автоматический или выключатель нагрузки: номер; тип; ток расцепителя или номинальный ток, А							
Аппарат на линии (выключатель автоматический или выключатель нагрузки: номер; тип; ток расцепителя или номинальный ток, А							
Пускатель магнитный (устройство защитного отключения или другие аппараты): номер; тип; номинальный ток, А							
Маркировка - расчетная нагрузка, кВт - коэффициент мощности - расчетный ток, А - длина участка, м Момент нагрузки, кВт·м - потеря напряжения, % - марка, сечение проводника - способ прокладки							
Наименование потребителя, назначение линии	Тепло-высчитель 1а	Преобразователь расхода 2а	Преобразователь расхода 2б	Преобразователь давления 8а	Преобразователь давления 8б	Преобразователь давления 8в	Преобразователь давления 8г
Установленная мощность, кВт	0.006	0.0036	0.0036	0.003	0.003	0.003	0.003
Расчетный/пусковой ток, А	0.04	0.23	0.23	0.19	0.19	0.19	0.19

Источник питания	<div>от ГРЩ</div> <div>C2 - 0.03 - 0.65 - 0.2 - 50 2 - 0.1 - ВВГЗх1.5-ПВ20</div> <div><div>2 КИПа (ЩМП-3-0)</div><div>Рy=0.03хВт Рр=0.03хВт cosφ=0.65 Iр=0.2А</div><div>ВА47-29 1Р 16А</div><div>L1,L2,L3</div><div>РЕ</div><div>ВАРЗ0 3А</div><div>ВАРЗ0 3А</div><div>ВМЗ0 3А</div><div>ВАРЗ0 3А</div><div>ВАРЗ0 3А</div><div>ВАРЗ0 3А</div><div>ВМЗ0 3А</div><div>ВМЗ0 3А</div><div>Блок питания БП04Б-Д2-24</div><div>Блок питания БП04Б-Д2-24</div><div>Блок питания БП04Б-Д2-24</div><div>Блок питания БП04Б-Д2-24</div><div>Блок питания БП04Б-Д2-24</div><div>Блок питания БП04Б-Д2-24</div><div>Блок питания БП04Б-Д2-24</div><div>п1б - 0.006 - 0.65 - 0.04 - 1 1 - 0.1 - ВВГЗх1.5</div><div>п5а - 0.003 - 0.65 - 0.19 МКЭШ2х0.75-ПВ20 L=140м</div><div>п5б - 0.003 - 0.65 - 0.19 МКЭШ2х0.75-ПВ20 L=140м</div><div>п6 - 0.0011 - 0.65 - 0.07 МКЭШ2х0.75-ПВ20 L=140м</div><div>п6е - 0.003 - 0.65 - 0.19 МКЭШ2х0.75-ПВ20 L=140м</div><div>п8е - 0.003 - 0.65 - 0.19 МКЭШ2х0.75-ПВ20 L=140м</div><div>п8з - 0.003 - 0.65 - 0.19 МКЭШ2х0.75-ПВ20 L=140м</div></div>						
Аппарат на вводе (выключатель автоматический или выключатель нагрузки: номер; тип; ток расцепителя или номинальный ток, А							
Аппарат на линии (выключатель автоматический или выключатель нагрузки: номер; тип; ток расцепителя или номинальный ток, А							
Пускатель магнитный (устройство защитного отключения или другие аппараты): номер; тип; номинальный ток, А							
Маркировка - расчетная нагрузка, кВт - коэффициент мощности - расчетный ток, А - длина участка, м Момент нагрузки, кВт·м - потеря напряжения, % - марка, сечение проводника - способ прокладки							
Наименование потребителя, назначение линии	Тепло-высчитель 1б	Преобразователь расхода 5а	Преобразователь расхода 5б	Преобразователь расхода 6	Преобразователь давления 8е	Преобразователь давления 8к	Преобразователь давления 8л
Установленная мощность, кВт	0.006	0.003	0.003	0.0011	0.003	0.003	0.003
Расчетный/пусковой ток, А	0.04	0.19	0.19	0.07	0.19	0.19	0.19

Потребность кабелей и проводов, длина, м

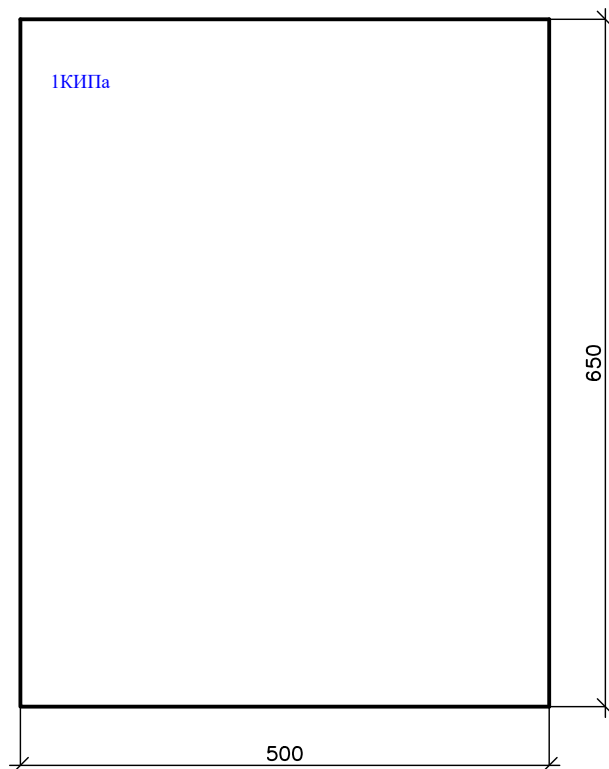
Число и сечение жил, напряжение	Марка	
	ВВГнг-LS	МКЭШ
2х0.75-ПВ20мм <sup>2</sup>	—	1415
3х1.5мм <sup>2</sup>	102	—

Потребность труб

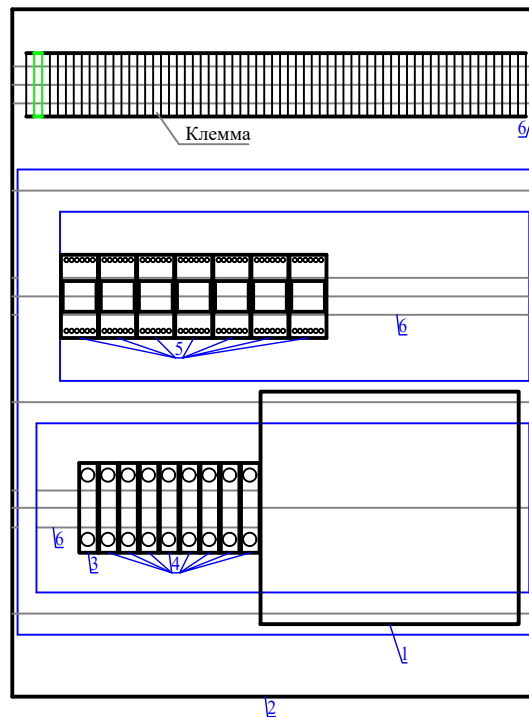
Обозначение по стандарту	Диаметр по стандарту, мм	Длина, м
ПВХ-В-РЭП 20Н	20	1517

						1-45-2019-АТС			
						Коммерческий узел учета тепловой энергии и теплоносителя на зон "Х-площадка" и на зону "город"			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		Стадия	Лист	Листов
ГПП		Григорьева					Р	10	
Проектир		Кузин				Электрическая принципиальная схема питания	ООО "Экошельф-Норд"		
Проверил		Коновалова							
Н. контр.		Холостов							

ОБЩИЙ ВИД.



ВИД СО СТОРОНЫ МОНТАЖА.



Экспликация

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Ед. изм.	Кол-во	Прим.
1	2	3	4	5
1	Тепловычислитель	Шт.	1	
2	Щит металлический 650x500x220	Шт.	1	
3	Автоматический выключатель ВА47-29 1P C16A	Шт.	1	
4	Автоматический выключатель ВА47-29 1P C3A	Шт.	8	
5	БП04Б-Д2-24	Шт.	7	
6	din-рейка	Шт.	3	

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

						1-45-2019-АТС				
						Коммерческий узел учета тепловой энергии и теплоносителя на зону "Х-площадка" и на зону "город"				
Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		Стадия	Лист	Листов	
ГИП		Григорьева					Р	11		
Проектир		Кузин					Общий вид щита КИПа.	ООО "Экошельф-Норд"		
Проверил		Коновалова								
Н. контр.		Холостов								

Инв.№ подл. Подпись и дата Взам.инв.№

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип,марка обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измере- ния	Коли- чество	Масса единицы	Примечание	60
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
	<u>Приборы и средства автоматизации</u>								
1	Теплосчетчик	Логика 6962-10-53212							
		ТУ 4218-096-23041473-2016			шт.	1			
1.1	Тепловычислитель	СПТ 961.2							
		ТУ 4217-055-23041473-2007			шт.	1			
1.2	Преобразователь расхода вихреакустический диам. 300 мм	Метран-300П-300-0,1-01-42-Н-И-							
		С-К0-П ТУ4213-026-12580824-96			шт.	2			
1.3	Счетчик горячей воды диам. 40 мм	ВСТН-40		ЗАО "ТЕПЛОДОМЕР					
		ТУ 4213-201-18151455-2002			шт.	1			
1.4	Счетчик горячей воды диам. 65 мм	ВСТН-40		ЗАО "ТЕПЛОДОМЕР					
		ТУ 4213-201-18151455-2002			шт.	1			
1.7	Комплект термометров сопротивления из платины	КТПТР-01-1-Pt100-320							
		ТУ 4211-070-17113168-95			компл.	1			
1.8	Преобразователь давления измерительный	СДВ-И-1,0 МПа-4-20 мА-							
		А633201000АГБР.406239.001 ТУ			шт.	4			
1.9	Термопреобразователь сопротивления медный	ТПТ-1-3-100П,В,1,Н-160							
		ТУ 211-010-17113168-95			шт.	2			
1.12	Бобышка прямая	БП1-20×1,5.55.2		ООО "ПФ Манометр"	шт.	4			
1.13	Отборное устройство для измерения давления угловое	16-70-ст20-МУ		ООО "ПФ Манометр"	шт.	4			
1.14	Кран трехходовой исполнение G1/2 - M20x1,5	116 186к		ООО "ПФ Манометр"	шт.	4			
1.15	Бобышка прямая	БП1-20×1,5.50.2		ООО "ПФ Манометр"	шт.	4			
1.16	Гильза защитная для КТПТР-01	ГЗ-6,3-8-320			шт.	2			
1.17	Гильза защитная для ТПТ-1	ГЗ-6,3-8-160			шт.	2			

						1-45-2019-АТС			
						Коммерческий узел учета тепловой энергии и теплоносителя на зону X-площадка и на зону "город"			
Изм	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Котельная по адресу: Мурманская область, ЗАТО г.Заозерск, ул.Колышкина, строение 1а	Стадия	Лист	Листов
ГИП		Григорьева					Р	1	4
Проектир.		Попова				Заказная спецификация материалов и оборудования	ООО "Экошельф-Норд"		
Проверил		Коновалова							
Н.контр.		Холостов							

									61
Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип,марка обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измере- ния	Коли- чество	Масса единицы	Примечание	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1.18	Адаптер	АПС79		ООО "ПКФ "Газприбор"	шт.	1			
2	Теплосчетчик	Логика 6962-10-53212							
		ТУ 4218-096-23041473-2016			шт.	1			
2.1	Тепловычислитель	СПТ 961.2							
		ТУ 4217-055-23041473-2007			шт.	1			
2.5	Преобразователь расхода вихреакустический диам. 300 мм	Метран-300П-200-0,1-01-42-Н-И-							
		С-К0-П ТУ4213-026-12580824-96			шт.	2			
2.6	Преобразователь расхода вихревой диам. 50 мм	ЭМИС-ВИХРЬ 200-050-А-ГНФ-		ЗАО «ЭМИС»					
		1,6 250-А			шт.	1			
2.8	Преобразователь давления измерительный	СДВ-И-1,0 МПа-4-20 мА-							
		A633201000АГБР.406239.001 ТУ			шт.	3			
2.10	Комплект термометров сопротивления из платины	КТПТР-01-1-Pt100-250							
		ТУ 4211-070-17113168-95			компл.	1			
2.11	Термопреобразователь сопротивления медный	ТПТ-1-3-100П,В,1,Н-80							
		ТУ 211-010-17113168-95			шт.	1			
2.12	Бобышка прямая	БП1-20×1,5.55.2		ООО "ПФ Манометр"	шт.	3			
2.13	Отборное устройство для измерения давления угловое	16-70-ст20-МУ		ООО "ПФ Манометр"	шт.	3			
2.14	Кран трехходовой исполнение G1/2 - M20x1,5	116 186к		ООО "ПФ Манометр"	шт.	3			
2.15	Бобышка прямая	БП1-20×1,5.50.2		ООО "ПФ Манометр"	шт.	3			
2.16	Гильза защитная для КТПТР-01	ГЗ-6,3-8-200			шт.	2			
2.18	Гильза защитная для ТПТ-1	ГЗ-6,3-8-80			шт.	1			
2.19	Бобышка прямая	БП1-20×1,5.30.2		ООО "ПФ Манометр"	шт.	1			
2.20	Отборное устройство для измерения давления угловое	16-225-ст20-МУ		ООО "ПФ Манометр"	шт.	1			
2.21	Адаптер	АПС79		ООО "ПКФ "Газприбор"	шт.	1			
Изм.№ подл.								Лист	
								2	
Подпись и дата									
Изм.№ подл.									
Подпись и дата									
Изм.№ подл.									
Подпись и дата									
Изм.№ подл.									
Подпись и дата									
Изм.№ подл.									
Подпись и дата									
Изм.№ подл.									
Подпись и дата									
Изм.№ подл.									
Подпись и дата									
Изм.№ подл.									
Подпись и дата									
Изм.№ подл.									
Подпись и дата									
Изм.№ подл.									
Подпись и дата									
Изм.№ подл.									
Подпись и дата									
Изм.№ подл.									
Подпись и дата									
Изм.№ подл.									
Подпись и дата									
Изм.№ подл.									
Подпись и дата									
Изм.№ подл.									
Подпись и дата									
Изм.№ подл.									
Подпись и дата									
Изм.№ подл.									
Подпись и дата									
Изм.№ подл.									
Подпись и дата									
Изм.№ подл.									
Подпись и дата									
Изм.№ подл.									
Подпись и дата									
Изм.№ подл.									
Подпись и дата									
Изм.№ подл.									
Подпись и дата									
Изм.№ подл.									
Подпись и дата									
Изм.№ подл.									
Подпись и дата									
Изм.№ подл.									
Подпись и дата									
Изм.№ подл.									
Подпись и дата									
Изм.№ подл.									
Подпись и дата									
Изм.№ подл.									
Подпись и дата									
Изм.№ подл.									
Подпись и дата									
Изм.№ подл.									
Подпись и дата									
Изм.№ подл.									
Подпись и дата									
Изм.№ подл.									
Подпись и дата									
Изм.№ подл.									
Подпись и дата									
Изм.№ подл.									
Подпись и дата									
Изм.№ подл.									
Подпись и дата									
Изм.№ подл.									
Подпись и дата									
Изм.№ подл.									
Подпись и дата									
Изм.№ подл.									
Подпись и дата									
Изм.№ подл.									
Подпись и дата									
Изм.№ подл.									
Подпись и дата									
Изм.№ подл.									
Подпись и дата									
Изм.№ подл.									
Подпись и дата									
Изм.№ подл.									
Подпись и дата									
Изм.№ подл.									
Подпись и дата									
Изм.№ подл.									
Подпись и дата									
Изм.№ подл.									
Подпись и дата									
Изм.№ подл.									
Подпись и дата									
Изм.№ подл.									
Подпись и дата									
Изм.№ подл.									
Подпись и дата									
Изм.№ подл.									
Подпись и дата									
Изм.№ подл.									
Подпись и дата									
Изм.№ подл.									
Подпись и дата									
Изм.№ подл.									
Подпись и дата									
Изм.№ подл.									
Подпись и дата									
Изм.№ подл.									
Подпись и дата									
Изм.№ подл.									
Подпись и дата									
Изм.№ подл.									
Подпись и дата									
Изм.№ подл.									
Подпись и дата									
Изм.№ подл.									
Подпись и дата									
Изм.№ подл.									
Подпись и дата									
Изм.№ подл.									
Подпись и дата									
Изм.№ подл.									
Подпись и дата									
Изм.№ подл.									
Подпись и дата									
Изм.№ подл.									
Подпись и дата									
Изм.№ подл.									
Подпись и дата									
Изм.№ подл.									
Подпись и дата									
Изм.№ подл.									
Подпись и дата									
Изм.№ подл.									
Подпись и дата									
Изм.№ подл.									
Подпись и дата									
Изм.№ подл.									
Подпись и дата									
Изм.№ подл.									
Подпись и дата									
Изм.№ подл.									
Подпись и дата									
Изм.№ подл.									
Подпись и дата									
Изм.№ подл.									
Подпись и дата									
Изм.№ подл.									
Подпись и дата									
Изм.№ подл.									
Подпись и дата									
Изм.№ подл.									
Подпись и дата									
Изм.№ подл.									
Подпись и дата									
Изм.№ подл.									
Подпись и дата									
Изм.№ подл.									
Подпись и дата									
Изм.№ подл.									
Подпись и дата									
Изм.№ подл.									
Подпись и дата									
Изм.№ подл.									
Подпись и дата									
Изм.№ подл.									
Подпись и дата									
Изм.№ подл.									
Подпись и дата									
Изм.№ подл.									
Подпись и дата									
Изм.№ подл.									
Подпись и дата									
Изм.№ подл.									
Подпись и дата									
Изм.№ подл.									
Подпись и дата									
Изм.№ подл.									
Подпись и дата									
Изм.№ подл.									
Подпись и дата									
Изм.№ подл.									
Подпись и дата									
Изм.№ подл.									
Подпись и дата									
Изм.№ подл.									
Подпись и дата									
Изм.№ подл.									
Подпись и дата									
Изм.№ подл.									
Подпись и дата									
Изм.№ подл.									
Подпись и дата									
Изм.№ подл.									
Подпись и дата									
Изм.№ подл.									
Подпись и дата									
Изм.№ подл.									
Подпись и дата									
Изм.№ подл.									
Подпись и дата									
Изм.№ подл.									
Подпись и									



