



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ИРМЕТ» (ООО «ИРМЕТ»)

РФ, 664050, Иркутская область, г. Иркутск, ул. Байкальская, д.239, кор.26А,
Тел./факс: (3952) 225-303, E-mail: irmet@es.irkutskenergo.ru

Свидетельство №0001.6-2017-3811053048-П-46 от 17.05.2019 г.

УЗЕЛ УЧЕТА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ЦТП-27/3.
Инв. № ИЭТ06_00063998. МОДЕРНИЗАЦИЯ
УЗЛА УЧЕТА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ И
ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ
Г.БРАТСК, ЖИЛОЙ РАЙОН ЦЕНТРАЛЬНЫЙ, 27 МКР,
ПРОЕКТНАЯ И РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

УЗЕЛ УЧЕТА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ,
ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ

004-211/И-23

2023



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ИРМЕТ» (ООО «ИРМЕТ»)

РФ, 664050, Иркутская область, г. Иркутск, ул. Байкальская, д.239, кор.26А,
Тел./факс: (3952) 225-303, E-mail: irmet@es.irkutskenergo.ru

Свидетельство №0001.6-2017-3811053048-П-46 от 17.05.2019 г.

УЗЕЛ УЧЕТА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ЦТП-27/3.
Инв. № ИЭТ06_00063998. МОДЕРНИЗАЦИЯ
УЗЛА УЧЕТА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ И
ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ

Г.БРАТСК, ЖИЛОЙ РАЙОН ЦЕНТРАЛЬНЫЙ, 27 МКР,
ПРОЕКТНАЯ И РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

УЗЕЛ УЧЕТА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ,
ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ

004-211/И-23

Согласовано:

Начальник ООО «Иркутскэнергосбыт»

_____ Л.Г. Кондратьева

«__» _____ 2023 г.

Начальник ТТС ООО "ИРМЕТ"

_____ А. В. Селиванов

2023

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

Состав документации

Обозначение	Наименование	Примечание
004-211/И-23-ТС.СП	Состав документации	стр. 3
004-211/И-23-ТС.ОД	Общие данные	стр. 4
004-211/И-23-ТС.ПЗ	Пояснительная записка	стр. 6
004-211/И-23-ТС.1	Схема узла учета принципиальная	стр. 25
004-211/И-23-ТС.2	План расположения оборудования	стр. 26
004-211/И-23-ТС.3	Монтажные схемы	стр. 27
004-211/И-23-ТС.4	Схема пломбирования средств измерений и устройств,	стр. 32
	входящих в состав узла учета	
004-211/И-23-ТС.СО	Спецификация оборудования и материалов	стр. 33
	Журнал учета тепловой энергии и теплоносителя	стр. 36
004-211/И-23-АТС.ОД	Общие данные	стр. 37
004-211/И-23-АТС.1	Схема узла учета функциональная	стр. 39
004-211/И-23-АТС.Э1	Схема электрическая принципиальная питания	стр. 40
004-211/И-23-АТС.2	Схема внешних проводок	стр. 41
004-211/И-23-АТС.3	План расположения кабельных линий	стр. 42
004-211/И-23-АТС.4	Монтажная панель	стр. 44
004-211/И-23-АТС.СО	Спецификация оборудования, изделий и материалов	стр. 45
	Задание на разработку проектной и рабочей документации "Узел учета тепловой энергии ЦТП 27/2. Инв. №ИЭТ06_00063998. Модернизация узла учета тепловой энергии и теплоносителя"	стр. 47
	Письмо о предоставлении информации по ЦТП 27/2, ЦТП 27/3	стр. 52

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Согласовано		
			Инженер	Чертов А. А.	

						004-211/И-23 -ТС		
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			
Разработал	Машуков				06.23	Содержание	Стадия	Лист
Проверил	Неверовский				06.23		П	1
							ООО "ИРМЕТ" 2023	

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта

Лист	Наименование	Примечание
25	Схема узла учета принципиальная	
26	План расположения оборудования	
27	Монтажные схемы	
32	Схема пломбирования средств измерений и устройств, входящих в состав узла учета	

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
	<u>Ссылочные документы</u>	
№1034 от 18.11.2013 г.	Правила коммерческого учета тепловой энергии	
№99/пр. от 17.03.2014 г.	Методика осуществления коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя	
СП 30.13330.2012	Внутренний водопровод и канализация зданий	
СП 124.13330.2012	Тепловые сети	
СП 41-101-95	Проектирование тепловых пунктов	
№115 от 24 марта 2003 г.	Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок	
РАЖГ.421412.025 РЭ	Тепловычислители СПТ961 (мод.961.1, 961.2). Руководство по эксплуатации	
РЭ 4213-009-42968951-2010	Руководство по эксплуатации Расходомер счетчик РМ-5-Т-И.	
2В0.289.009-02 РЭ	Руководство по эксплуатации. Преобразователи измерительные Сафир 22 ДИ	
СДФИ.405201.005 РЭ	Комплект термопреобразователей сопротивления платиновые КТС-Б. Руководство по эксплуатации	
	<u>Прилагаемые документы</u>	
	Спецификация оборудования	
	Журнал учета тепловой энергии	
	Задание на разработку проектной и рабочей документации по объекту "Узел учета тепловой энергии ЦТП-27/2"	
	Письмо о предоставлении информации по ЦТП 27/2, ЦТП 27/3	

Согласовано		
	Чертов А. А.	
	Инженер	

Взам. инв. №	

Подп. и дата	

Инв. № подл.	

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Машуков		06.23		
Проверил	Неверовский		06.23		

004-211/И-23 -ТС

Состав документации

Стадия	Лист	Листов
Р	1	1
ООО "ИРМЕТ"		
2023		

1. Общие указания

1.1 Настоящая проектная документация разработана на основании:

- задания на разработку проектной и рабочей документации по объекту "Узел учета тепловой энергии ЦТП-27/2. инв. № ИЭТО6_00063998;
- письмо о предоставлении информации по ЦТП 27/2, ЦТП 27/3;
- натурных обмеров трубопроводов.

1.2 Проектной документацией предусмотрена установка узла учета тепловой энергии теплоносителя на подающий и обратный трубопроводы. Приборы учета устанавливаются в помещении насосной, который расположен по адресу: г.Братск, ж.р. Центральный.

1.3 Узлы учета организуются с целью:

- определения количества тепловой энергии и теплоносителя, потребленных на нужды отопления и горячего водоснабжения потребителем в отопительный и межотопительный периоды;
- контроля за тепловыми и гидравлическими режимами работы системы теплоснабжения;
- регистрации параметров теплоносителя: массы (объема), температуры и давления.

1.4 Проектная документация выполнена в соответствии с требованиями:

- Правил коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации №1034 от 18.11.2013 г.;
- Методики осуществления коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя, утвержденной приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства от 17 марта 2014 г. № 99/пр;

- Свода правил СП 30.13330.2012. Внутренний водопровод и канализация зданий;

- Свода правил СП 124.13330.2012. Тепловые сети;

- СНиП 41-02-2003. Тепловые сети;

- СП 41.101-95 «Проектирование тепловых пунктов»;

- СНиП 3.05.07-86 «Системы автоматизации»

- Правил устройства электроустановок;

- РАЖГ.4214.12.025-01 РЭ «Теплоучислители СПТ961 (мод. 961.2 с версией ПО 20.00130 и выше)»

Руководство по эксплуатации;

- РЭ **4213-009-42968951-2010** «Руководство по эксплуатации Расходомер счетчик РМ-5-Т-И»;

- 2В0.289.009-02 РЭ Руководство по эксплуатации. Преобразователи измерительные Сапфир 22 ДИ;

- СДФИ.405201.005 РЭ Комплект термопреобразователей сопротивления платиновые КТС-Б. Руководство по эксплуатации.

1.5 Технические решения, принятые в проектной документации соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории Российской Федерации, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных проектом мероприятий.

Согласовано			
			Чертов А. А.
			Инженер

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

004-211/И-23 - Т.С.ПЗ

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Пояснительная записка		
Разработал	Машуков				06.23	Стадия	Лист	Листов
Проверил	Неверовский				06.23	Р	2	21
						ООО "ИРМЕТ" 2023		

2. Исходные данные для проектирования

2.1 Расчетная температура наружного воздуха в зимний период принята минус 39 °С.

2.2 Источник теплоснабжения – Филиал ООО "БЭК" ТЭЦ-6, ТИиТС РТС-1.

2.3 Система теплоснабжения – открытая, 4-х трубная.

Система отопления – 2-х трубная, открытая

Система ГВС– циркуляционная, открытая

2.4 Теплоноситель – вода с параметрами:

Система отопления

- температура в подающем трубопроводе - **101,8 °С**;
- температура в обратном трубопроводе - **70 °С**;
- давление в подающем трубопроводе - 5,0 кгс/см²;
- давление в обратном трубопроводе - 3,0 кгс/см².

Система ГВС

- температура в подающем трубопроводе - **65 °С**;
- температура в обратном трубопроводе - **45 °С**;
- давление в подающем трубопроводе - 4,5 кгс/см²;
- давление в обратном трубопроводе - 3,0 кгс/см².

2.5 Максимальная тепловая нагрузка:

- отопление - **1,933705** Гкал/ч;
- горячее водоснабжение - 0,18645 Гкал/ч;

2.6 Фактические расходы, т/ч:

	Макс.	Мин.	Ср.
- отопление	120	61	95
- горячее водоснабжение	45	31	25

2.7 Технические решения, принятые в проектной документации соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории Российской Федерации, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных проектом мероприятий.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	<div style="text-align: right; font-size: 1.2em; font-weight: bold;">004-211/И-23 –ПЗ</div>						Лист
									2
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата				

3. Сведения об инженерном оборудовании

3.1 Выбор приборов учета.

3.1.1 В соответствии с заданием на разработку проектной документации, техническими условиями ООО "БЭК" БО ООО «Иркутскэнергосбыт», для измерения, учета тепловой энергии и количества теплоносителя выбираются следующие приборы:

- Тепловычислитель СПТ**961.2** (Госреестр средств измерений №35477-12) – 1 шт;
- Расходомер счетчик РМ-5-Т-И Ду 100 мм (Госреестр средств измерений №20699-11) – 2 шт.;
- Расходомер счетчик РМ-5-Т-И Ду 80 мм (Госреестр средств измерений №20699-11) – 2 шт.;
- Комплект термопреобразователей сопротивления платиновые КТС-Б (Госреестр средств измерений №43096-20) – 2 пары;
- Преобразователи измерительные Сапфир **22** ДИ (Госреестр средств измерений №178837-20) – 4 шт.

3.1.2 Выбор диаметров преобразователей расхода выполнен в соответствии с расчетными расходами теплоносителя, с учетом заданных размеров места установки и гидравлических потерь, вносимых измерительными участками (см. «Расчет гидравлических потерь»).

3.2 Функциональные характеристики тепловычислителя СПТ**961.2**.

3.2.1 В процессе функционирования тепловычислитель СПТ**961.2** обеспечивает:

- измерение температуры, давления, расхода и объема теплоносителя путем преобразования электрических сигналов, поступающих от соответствующих датчиков;
- вычисление массового расхода, массы теплоносителя и тепловой энергии по результатам измерений вышеперечисленных величин.

3.2.2 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 (ГВС) нарастающим итогом, а также за каждый час, сутки, месяц;
- тепловую энергию, израсходованную в системе теплоснабжения нарастающим итогом, а также за каждый час, сутки, месяц;
- среднечасовые, среднесуточные и среднемесячные расход, температуру и давление в трубопроводах.

3.2.3 Тепловычислитель дополнительно обеспечивает:

- 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.

3.2.4 Тепловычислитель обеспечивает обмен данными с внешними устройствами по интерфейсам:

- последовательному **RS232C**;
- оптическому **IEC1107**;
- двум последовательным **RS485**.

3.2.5 Объем часовых архивов составляет **45** суток, объем суточных архивов – **12** месяцев, месячных архивов – **2** года. Количество записей в каждом из архивов сообщений о перерывах питания, нештатных ситуациях и изменениях параметров – **400**.

3.2.6 Тепловычислитель рассчитан на обслуживание до двенадцати трубопроводов. При этом непосредственно к приборам могут быть подключены восемь датчиков с выходным сигналом тока, четыре с частотным выходным сигналом и четыре с сигналом сопротивления, образуя конфигурацию входов **8I4F+4R**.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №								
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	004-211/И-23 –ПЗ				Лист
										3

<p>3.2.4 Тепловычислитель обеспечивает обмен данными с внешними устройствами по интерфейсам:</p> <ul style="list-style-type: none">- последовательному RS232C;- оптическому IEC1107;- двум последовательным RS485. <p>3.2.5 Объем часовых архивов составляет 45 суток, объем суточных архивов – 12 месяцев, месячных архивов – 2 года. Количество записей в каждом из архивов сообщений о перерывах питания, нештатных ситуациях и изменениях параметров – 400.</p> <p>3.2.6 Тепловычислитель рассчитан на обслуживание до двенадцати трубопроводов. При этом непосредственно к приборам могут быть подключены восемь датчиков с выходным сигналом тока, четыре с частотным выходным сигналом и четыре с сигналом сопротивления, образуя конфигурацию входов 8I+4F+4R.</p>

3.3 Алгоритмы вычисления тепловой энергии, массы и объема теплоносителя

3.3.1 Тепловычислитель СПТ961.2 соответствует ГОСТ Р 51649-2000, ГОСТ Р 1434-1-2006. Алгоритмы вычисления физических характеристик, расхода и объема теплоносителя соответствуют ГОСТ 8.5861-2005...ГОСТ 8.586.5-2005, РД 50-411-93, МИ 2412-97, МИ 2451-98 для рабочих условий: 0-300 °С и 0,5-30,00 МПа.

3.3.2 Для рассматриваемой открытой системы с измерением расхода в подающем и обратном трубопроводе тепловая мощность **8k**, Гкал/ч, количество тепловой энергии **8W**, Гкал, масса теплоносителя на ГВС **8M**, т, вычисляются по формулам:

$$\Delta \omega = 10^{-3} \cdot G_1 (h_1 - h_2) + 10^{-3} (G_1 - G_2) (h_2 - h_{xb}),$$

$$\Delta W = 10^{-3} \int_{t_1}^{t_2} G_1 (h_1 - h_2) dt + 10^{-3} \int_{t_1}^{t_2} (G_1 - G_2) (h_2 - h_{xb}) dt,$$

$$\Delta M = M_1 - M_2,$$

где G_1, G_2 – массовый расход в подающем и обратном трубопроводах, т/ч;

h_1, h_2 – энтальпия теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах, Гкал/т;

h_{xb} – энтальпия холодной воды на стороне источника теплоты, Гкал/т;

t_1, t_2 – время начала и окончания интервала вычисления, ч;

M_1, M_2 – масса теплоносителя по подающему и обратному трубопроводам, т.

3.3.3 Массовый расход по каждому трубопроводу G , т/ч, вычисляется по формуле:

$$G = 10^{-3} A \{1 + \beta_T (T - 20)\}^2 \cdot Q \cdot \rho,$$

где A – поправочный коэффициент расхода, $A=(0,8...1,2)$;

β_T – коэффициент температурного расширения материала измерительного участка трубопровода, $1/^\circ\text{C}$;

T – температура теплоносителя, $^\circ\text{C}$;

Q – объемный расход, м³/ч;

ρ – плотность, кг/м³, вычисляется по МИ 2412-97 и МИ 2451-98.

3.3.4 Масса и объем теплоносителя V , м³, по каждому трубопроводу вычисляются по формулам:

$$M = 10^{-3} \int_{n(t_1)}^{n(t_2)} \rho \cdot q_u dn(t)$$

$$V = \int_{n(t_1)}^{n(t_2)} q_u dn(t)$$

где q_u – цена импульса входного сигнала, м³;

n – количество импульсов входного сигнала.

3.4 Эксплуатационные характеристики приборов учета

3.4.1 Эксплуатационные характеристики тепловычислителя СПТ961.2:

- | | |
|---|--------------------|
| – температура окружающего воздуха, $^\circ\text{C}$ | – от – 10 до + 50; |
| – относительная влажность воздуха при 35 $^\circ\text{C}$, % | – 95, не более; |
| – частота синусоидальной вибрации, Гц | – от 5 до 35; |
| – амплитуда синусоидальной вибрации, мм | – 0,35, не более; |

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

004-211/И-23 –ПЗ

Лист

4

- электропитание, В
- потребляемая мощность, ВА
- степень защиты от пыли и воды
- средняя наработка на отказ, ч
- средний срок службы, лет
- межповерочный интервал

- **220±30%**, (50±1) Гц;
- **7;**
- IP54 по ГОСТ 14254-96;
- **75000;**
- 12, не менее;
- 4 года.

3.4.2 Эксплуатационные характеристики первичных преобразователей расхода, датчиков температуры и давления приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование характеристики	Тип первичного преобразователя		
	РМ-5-ТИ	Сапфир 22ДИ	КТС-Б
Температура измеряемой среды, °С	от +1 до +150	от -30 до +100	от 0 до +160
Давление измеряемой среды, не более, МПа	1,6		
Температура окружающего воздуха, °С	от +5 до +50	от +5 до +50	от -50 до +85
Относительная влажность воздуха при 35 °С, не более, %	80	95	95
Атмосферное давление в диапазоне, кПа	от 84,0 до 106,7		
Степень защиты корпуса от воды и пыли по ГОСТ 14254	IP65	IP54	IP65
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	75 000	100 000	65 000
Средний срок службы, не менее, лет	15	12	12
Межповерочный интервал, лет	4	3	4

3.5 Метрологические характеристики приборов учета

3.5.1 Пределы допускаемой погрешности тепловычислителя в условиях эксплуатации:

- ± 0,01 % – по измерению времени (относительная);
- ± 0,05 % – по измерению сигналов частоты, соответствующих объемному и массовому расходам (относительная);
- ± 0,05 % – по измерению сигналов тока 4–20 мА, соответствующих давлению (приведенная);
- ± **0,1** °С – по измерению сигналов сопротивления, соответствующих температуре (абсолютная);
- ± **0,03** °С – по измерению разности сигналов сопротивления, соответствующих температуре (абсолютная);
- ± 0,02 % – по вычислению массового расхода, массы, объема, тепловой мощности и количества тепловой энергии (относительная);
- ± **(0,5+3/8T)** % – по вычислению количества тепловой энергии (относительная; по результатам измерений входных сигналов).

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	<p>004-211/И-23 –ПЗ</p>						Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				5

3.5.2 Пределы допускаемой относительной погрешности измерений для выбранных преобразователей расхода РМ-5-ТИ при измерении расхода и объема посредством передачи импульсного сигнала не превышают $\pm 2\%$ в диапазоне измерений расхода от Q_{min} до Q_{max} .

3.5.3 Пределы измерений объемного расхода для выбранных преобразователей расхода РМ-5-ТИ с импульсным выходным сигналом приведены в таблице 2.

Таблица 2

Диаметр расходомера	Объемный расход, м ³ /ч	
	Минимальный, Q_{min}	Максимальный, Q_{max}
Ду 100	0,250	250
Ду 80	0,16	160

3.5.4 Метрологические характеристики комплекта термопреобразователей сопротивления КТС-Б приведены в табл. 3.

Таблица 3

Наименование параметра	КТС-Б
1. Номинальная статическая характеристика (НСХ)	Pt100
2. Температурный коэффициент, °C	0,00385
4. Диапазон измеряемых разностей температур, °C	от 3 до 160
5. Рекомендуемый измерительный ток, мА	1,0
6. Минимальная глубина погружения, мм	30
7. Максимальная скорость потока в месте установки ТПС, м/с	не более 4

3.5.5 Предел допустимой абсолютной погрешности измерения температуры одиночным термопреобразователем соответствует классу допуска В с расчетной формулой абсолютной погрешности: $\pm(0,3+0,00 \cdot t)$, где t – измеряемая температура, °C;

3.5.6 Предел допустимой абсолютной погрешности измерения разностей температур согласованной парой ТПС соответствует классу допуска В с расчетной формулой абсолютной погрешности: $\pm(0,5+3 \cdot \Delta t_{min} / \Delta t)$, где Δt – измеряемая разность температур, °C;

Инф. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							004-211/И-23 –ПЗ	Лист
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		
									6	

3.5.8. Метрологические характеристики преобразователей давления Сапфир 22 ДИ приведены в табл 4.
Таблица 4

Наименование параметра	Значение параметра
1. Пределы измерения преобразуемого параметра, МПа (регулируемый диапазон)	от 0,25 до 2,5
2. Диапазон предельных значений выходного сигнала, мА	от 4 до 20
3. Потребляемая мощность, Вт	1,0
4. Диапазон напряжения питания, В	15-42
5. Масса преобразователя, кг	1,6
6. Предел допускаемой относительной погрешности, %	0,5
7. Средний срок службы, лет	12

4. Расчет гидравлических потерь.

Расчет произведен на основании "Методики гидравлического расчета конфузорно-диффузорных переходов. ВИСИ, Санкт-Петербург, 1996г".

Расчет производится для тр-дов системы опотления, врезка расходомеров в тр-ды системы ГВС происходит без заужения диаметров трубопроводов.

Располагаемый на объекте напор, согласно техническим условиям, составляет 35 м.в.ст. В общем случае потери давления на участке определяются по формуле:

$$H = H_k + H_d + H_l, \text{ м.в.ст.},$$

где: H_k – местные потери напора в конфузоре, м.в.ст;

H_d – местные потери напора в диффузоре, м.в.ст;

H_l – линейные потери напора на прямолинейном участке, м.в.ст.

Потери давления в конфузоре определяются зависимостью:

$$H_k = 1_k b^2 / 2g, \text{ м.в.ст.},$$

где: b – скорость воды в узком сечении, м/с;

$g = 9,81 \text{ м/с}^2$ – ускорение свободного падения;

1_k – коэффициент местного сопротивления конфузора, который принимается согласно методике гидравлического расчета постоянным и равным $1_k = 0,05$.

Скорость воды в узком сечении определяется по формуле:

$$b = 4 * Q / d^2, \text{ м/с};$$

где: Q – расход воды, м³/с;

d – диаметр сечения, м.

Линейные потери напора на прямом участке трубопровода определяются по уравнению Дарси:

$$H_l = \lambda * l / d * b^2 / 2g, \text{ м.в.ст.},$$

где: l, d – длина и диаметр прямолинейного участка, м;

λ – коэффициент трения, который определяется по формуле Альтшуля:

$$\lambda = 0,11 * (68 / Re + k_e / d)^{0,25},$$

где: $Re = d * b / \nu$ – число Рейнольдса;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	004-211/И-23 –ПЗ			7

λ – кинематический коэффициент вязкости, зависящий от температуры и определяемый по формуле:

$$\lambda = 0,00000178 / (1 + 0,337 \cdot t + 0,000221 \cdot t^2), \text{ м}^2/\text{с};$$

где: b – скорость воды в узком сечении, м/с;

k_e – эквивалентная шероховатость трубопровода, принимаемая согласно своду правил СП 124.13330.2012.

Тепловые сети, для водяных тепловых сетей $k_e = 0,5$ мм;

t – температура воды в соответствующей сети, °С.

Потери давления на диффузоре определяются по формуле:

$$\Delta p = l \cdot d \cdot b^2$$

где: b – скорость воды в узком сечении, м/с;

$g = 9,81 \text{ м/с}^2$ – ускорение свободного падения;

$l \cdot d$ – коэффициент местного сопротивления диффузора, который, в свою очередь, делится условно на коэффициент сопротивления трения $l_{тр}$ и коэффициент сопротивления расширения $l_{расш}$:

$$l \cdot d = l_{тр} + l_{расш}$$

Коэффициент сопротивления расширения определяется следующим образом:

$$l_{расш} = 3,2 \cdot (\tan(U/2))^{1,25} \cdot (1 - 1/n1)^2;$$

где: U – угол расширения диффузора, который составляет $U = 33,7$ °С;

$n1$ – степень расширения, определяемая по формуле:

$$n1 = F1/F0 = (d1/d0)^2;$$

где: $F1$ – площадь сечения большего диаметра;

$F0$ – площадь сечения меньшего диаметра;

$d1$ – больший диаметр, мм;

$d0$ – меньший диаметр, мм.

Коэффициент сопротивления трения диффузора круглого сечения:

$$l_{тр} = \lambda / 8 \cdot \sin(U/2) \cdot (1 - 1/n1)^2;$$

где: λ – коэффициент трения;

U – угол расширения диффузора;

$n1$ – степень расширения.

Исходные данные для расчета потерь в подающем трубопроводе системы отопления:

- Ду трубопровода перед измерительным участком – 200 мм;
- Ду трубопровода после измерительного участка – 200 мм;
- Ду расходомера – 100 мм;
- длина сужения – 955 мм.

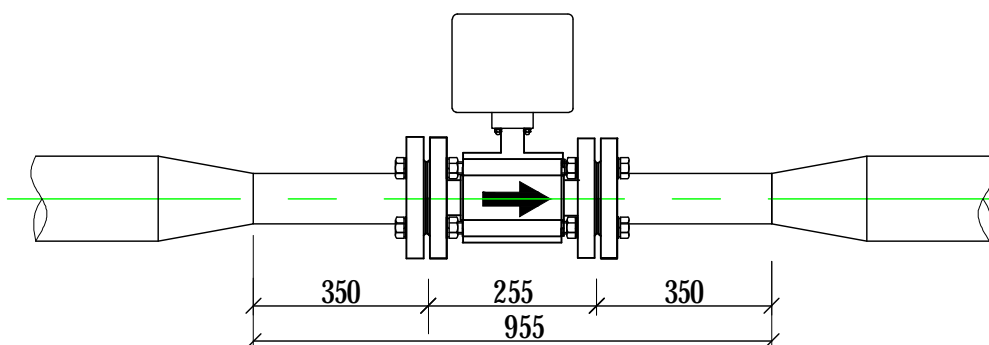


Рис. 1 Расчетная схема для подающего трубопровода отопления.

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

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

004-211/И-23 –ПЗ

Лист

8

Исходные данные для расчета потерь в обратном трубопроводе системы отопления:

- Ду трубопровода перед измерительным участком – 200 мм;
- Ду трубопровода после измерительного участка – 200 мм;
- Ду расходомера – 100 мм;
- длина сужения – 955 мм.

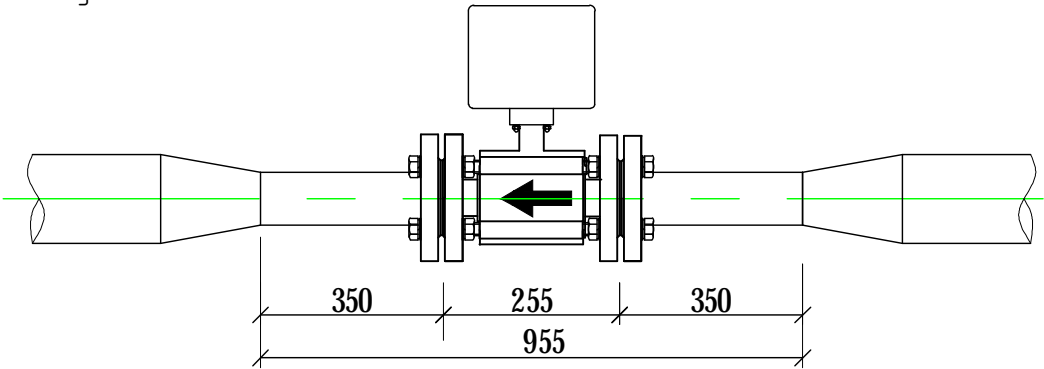


Рис. 2 Расчетная схема для обратного трубопровода отопления.

Исходные данные для расчета потерь в подающем трубопроводе ГВС:

- Ду трубопровода перед измерительным участком – 100 мм;
- Ду трубопровода после измерительного участка – 100 мм;
- Ду расходомера – 80 мм;
- длина сужения – 945 мм.

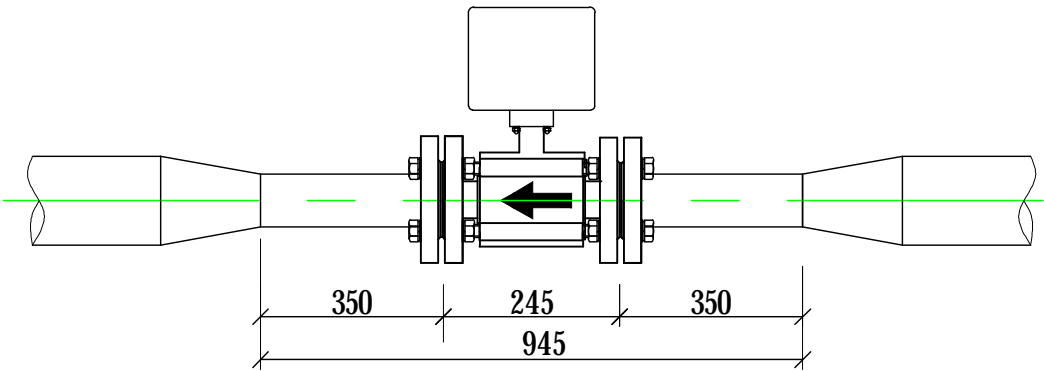


Рис. 3 Расчетная схема для подающего трубопровода ГВС.

Гидравлический расчет потерь давления на подающем и обратном тр-дов сведены в таблицу 5.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Наименование	Обозначение	Размерность	Трубопроводы		
			Подающий	Обратный	ГВС
Исходные параметры					
Диаметр трубопровода перед конфузоре	D1	мм	200	200	100
Диаметр трубопровода после диффузора	D2	мм	200	200	100
Диаметр сужения	Dy	мм	100	100	80
Длина сужения	L	мм	955	955	945
Длина конфузора	L2	мм	95	95	80
Длина диффузора	L3	мм	95	95	80
Расчет тангенса угла α1	tga1		0,5263	0,5263	0,1250
Расчет тангенса угла α2	tga2		0,5263	0,5263	0,1250
Расчет арктангенса угла α1	Arctga1		0,4845	0,4845	0,1244
Расчет арктангенса угла α2	Arctga2		0,4845	0,4845	0,1244
Угол α1	α1		27,7585	27,7585	7,1250
Угол α2	α2		27,7585	27,7585	7,1250
Округление угла α1	α1		27,76	27,76	7,13
Округление угла α2	α2		27,76	27,76	7,13
Массовый расход воды	G	т/ч	120	95	45
Температура воды	t	град	1018	70	65
Рабочее (избыточное) давление воды	P	кг/см ²	5	3	4,5
Эквивалентная шероховатость трубопр.	d	мм	0,5	0,5	0,5
Расчетные параметры					
Угол раскрытия конфузора	α1	град	55,52	55,52	14,26
Угол раскрытия диффузора	α2	град	55,52	55,52	14,26
Объемный расход воды	Q	м ³ /ч	124,74	97,24	46,06
Скорость воды в сужении	v	м/с	4,41	3,44	2,55
Плотность воды	γ	кг/м ³	957,3	977,9	980,7
Кинематическая вязкость воды	ν	м ² /с	2,65E-07	4,01E-07	4,32E-07
Число Рейнолдса	Re		1665803	858194	471800
Коэффициент гидравлического трения	λ		0,02931	0,02937	0,03111
Коэффициент сопротивления конфузора	χ _к		0,10263	0,10265	0,02936
Коэффициент нерав. поля скоростей	k _α		137581	144494	150730
Коэффициент сопротивления расширения	χ _{расш}		111025	116604	0,04650
Коэффициент сопротивления трения	χ _{тр}		0,00737	0,00739	0,01849
Потери напора в конфузоре	h _к	м в. ст.	0,10182	0,06188	0,00969
Потери напора на прямом участке	h _л	м в. ст.	0,25702	0,15680	0,08346
Потери напора на диффузоре	h _д	м в. ст.	1,10873	0,70734	0,02146
Суммарные потери напора	h	м в. ст.	1,46757	0,92602	0,11461

Результаты проведенных расчетов гидравлических потерь, вносимых врезными участками узла учета, показывают, что при заданном перепаде давления обеспечивается нормальная работа системы теплоснабжения. Суммарные потери напора составляют **2,394** м. в. ст. для системы отопления. Для системы ГВС потери составят **0,115** м. в. ст.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	-------	------	--------	---------	------

004-211/И-23 -ПЗ

5. Настроечные параметры СПТ961.2

Номер параметра	Наименование параметра	Значение
Системные параметры		
003	Спецификация –1 внешнего оборудования	1060000002
008	Номер прибора	*
020	Дата ввода прибора в эксплуатацию	*
021	Время ввода прибора в эксплуатацию	*
023	Минимальное регистрируемое время отсутствия электропитания, с	10
030	Единицы измерения и дискретность показаний	
	h00 Система единиц измерения, применяемая в приборе	11
	h01 Дискретность показаний массы теплоносителя, т	0,001
	h02 Дискретность показаний тепловой энергии, Гкал	0,001
031	Описание обслуживаемых трубопроводов и потребителей	
	h00 Обслуживаемые трубопроводы	111100000000
	h01 Обслуживаемые потребители (магистралы)	110000
032k01	Описание датчиков с токовым выходным сигналом	
	h00 Признак подключения датчика и тип датчика	042
	h01 Верхний предел диапазона измерений, кгс/см ²	16
	h02 Нижний предел диапазона измерений, кгс/см ²	0
032k02	Описание датчиков с токовым выходным сигналом	
	h00 Признак подключения датчика и тип датчика	042
	h01 Верхний предел диапазона измерений, кгс/см ²	16
	h02 Нижний предел диапазона измерений, кгс/см ²	0
032k03	Описание датчиков с токовым выходным сигналом	
	h00 Признак подключения датчика и тип датчика	042
	h01 Верхний предел диапазона измерений, кгс/см ²	16
	h02 Нижний предел диапазона измерений, кгс/см ²	0
032k04	Описание датчиков с токовым выходным сигналом	
	h00 Признак подключения датчика и тип датчика	042
	h01 Верхний предел диапазона измерений, кгс/см ²	16
	h02 Нижний предел диапазона измерений, кгс/см ²	0
033k01	Описание датчиков с выходным сигналом сопротивления	
	h00 Признак подключения датчика и тип датчика	023
	h01 Верхний предел диапазона измерений, °C	180
	h02 Нижний предел диапазона измерений, °C	0

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

004-211/И-23 -ПЗ

Лист

11

033к02		Описание датчиков с выходным сигналом сопротивления		
	н00	Признак подключения датчика и тип датчика		023
	н01	Верхний предел диапазона измерений, °С		160
	н02	Нижний предел диапазона измерений, °С		0
033к03		Описание датчиков с выходным сигналом сопротивления		
	н00	Признак подключения датчика и тип датчика		023
	н01	Верхний предел диапазона измерений, °С		160
	н02	Нижний предел диапазона измерений, °С		0
033к04		Описание датчиков с выходным сигналом сопротивления		
	н00	Признак подключения датчика и тип датчика		023
	н01	Верхний предел диапазона измерений, °С		160
	н02	Нижний предел диапазона измерений, °С		0
034к01		Описание датчиков с частотным выходным сигналом		
	н00	Признак наличия датчика и его выходной сигнал		021
	н01	Верхний предел диапазона измерений, м³/ч		250
	н02	Нижний предел диапазона измерений, м³/ч		0,25
	н08	Цена импульса, м³/имп		0,04
034к02		Описание датчиков с частотным выходным сигналом		
	н00	Признак наличия датчика и его выходной сигнал		021
	н01	Верхний предел диапазона измерений, м³/ч		250
	н02	Нижний предел диапазона измерений, м³/ч		0,25
	н08	Цена импульса, м³/имп		0,04
034к03		Описание датчиков с частотным выходным сигналом		
	н00	Признак наличия датчика и его выходной сигнал		021
	н01	Верхний предел диапазона измерений, м³/ч		160
	н02	Нижний предел диапазона измерений, м³/ч		0,16
	н08	Цена импульса, м³/имп		0,025
034к04		Описание датчиков с частотным выходным сигналом		
	н00	Признак наличия датчика и его выходной сигнал		021
	н01	Верхний предел диапазона измерений, м³/ч		160
	н02	Нижний предел диапазона измерений, м³/ч		0,16
	н08	Цена импульса, м³/имп		0,025
035		Назначение датчика температуры холодной воды		
	н00	Константное значение температуры холодной воды, °С		5
	н01	Признак применения датчика температуры холодной воды и адрес датчика		0

Взам. инв. №

Подл. и дата

Инв. № подл.

004-211/И-23 -ПЗ

Лист

12

036		Назначение датчика давления холодной воды	
	н00	Константное значение давления холодной воды, кгс/см²	6
	н01	Признак применения датчика давления холодной воды и адрес датчика	0
037		Назначение датчика барометрического давления	
	н00	Константное значение барометрического давления, мм. рт. ст.	726
	н01	Признак применения датчика барометрического давления и адрес датчика	0
040		Назначение датчика температуры наружного воздуха	
	н00	Константное значение температуры наружного воздуха, °С	-43
	н01	Признак применения датчика и адрес датчика	0
Параметры по подающему трубопроводу системы отопления			
100m01		Идентификатор трубопровода	1
101m01		Вид теплоносителя	0
102m01		Параметры трубопровода и тип расходомерного узла	
	н00	Тип расходомерного узла	12
109m01		Параметры трубопровода и тип расходомерного узла	
	н00	Константное значение расхода, м³/ч	*
	н01	Признак применения датчика расхода и адрес датчика	03401
113m01		Назначение датчика давления	
	н00	Константное значение абсолютного давления, кгс/см²	*
	н01	Признак применения датчика давления и адрес датчика	03201
114m01		Назначение датчика температуры	
	н00	Константное значение температуры, °С	*
	н01	Признак применения датчика температуры и адрес датчика	03301
120m01		Константное значение массового расхода на случай перерывов питания, т/ч	*
Параметры по обратному трубопроводу системы отопления			
100m02		Идентификатор трубопровода	2
101m02		Вид теплоносителя	0
102m02		Параметры трубопровода и тип расходомерного узла	
	н00	Тип расходомерного узла	12
109m02		Параметры трубопровода и тип расходомерного узла	
	н00	Константное значение расхода, м³/ч	*
	н01	Признак применения датчика расхода и адрес датчика	03402
113m02		Назначение датчика давления	
	н00	Константное значение абсолютного давления, кгс/см²	*
	н01	Признак применения датчика давления и адрес датчика	03202

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

004-211/И-23 -ПЗ

Лист

13

114т02		Назначение датчика температуры	
	н00	Константное значение температуры, °С	*
	н01	Признак применения датчика температуры и адрес датчика	03302
120т02		Константное значение массового расхода на случай перерыва питания, т/ч	*
Параметры по подающему трубопроводу системы ГВС			
100т03		Идентификатор трубопровода	11
101т03		Вид теплоносителя	0
102т03		Параметры трубопровода и тип расходомерного узла	
	н00	Тип расходомерного узла	12
109т03		Параметры трубопровода и тип расходомерного узла	
	н00	Константное значение расхода, м³/ч	*
	н01	Признак применения датчика расхода и адрес датчика	03403
113т03		Назначение датчика давления	
	н00	Константное значение абсолютного давления, кгс/см²	*
	н01	Признак применения датчика давления и адрес датчика	03203
114т03		Назначение датчика температуры	
	н00	Константное значение температуры, °С	*
	н01	Признак применения датчика температуры и адрес датчика	03303
120т03		Константное значение массового расхода на случай перерыва питания, т/ч	*
Параметры по обратному трубопроводу системы ГВС			
100т04		Идентификатор трубопровода	22
101т04		Вид теплоносителя	0
102т04		Параметры трубопровода и тип расходомерного узла	
	н00	Тип расходомерного узла	12
109т04		Параметры трубопровода и тип расходомерного узла	
	н00	Константное значение расхода, м³/ч	*
	н01	Признак применения датчика расхода и адрес датчика	03404
113т04		Назначение датчика давления	
	н00	Константное значение абсолютного давления, кгс/см²	*
	н01	Признак применения датчика давления и адрес датчика	03204
114т04		Назначение датчика температуры	
	н00	Константное значение температуры, °С	*
	н01	Признак применения датчика температуры и адрес датчика	03304
120т04		Константное значение массового расхода на случай перерыва питания, т/ч	*

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

004-211/И-23 -ПЗ

Лист

14

Параметры по потребителю отопление		
300п01	Идентификатор потребителя	100
301п01	Описание схемы теплоснабжения	12000000000000
Параметры по потребителю ГВС		
300п02	Идентификатор потребителя	200
301п02	Описание схемы теплоснабжения	12000000000000

Инф. № подл.	Подп. и дата	Взам. инф. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

6. Электроснабжение узла учета.

6.1 Подключение узла учета тепловой энергии выполнено на напряжение ~220В.

6.2 Электроснабжение узла учета осуществляется от силового щита, расположенном **в помещении ЦТП** кабелем марки ВВГнг-(А)-IS 3х2,5 с установкой автомата на 6А (потребляемая мощность до 1 кВт).

6.3 Электрическое питание теплоучислителя СПТ-961.2 осуществляется от однофазной сети переменного тока 220В, частотой 50 Гц. Допускается длительное отклонение напряжения в пределах 10% и частоты в пределах 1 Гц от номинальных значений. Мощность, потребляемая прибором, не превышает 7 ВА.

6.4 Электрическое питание преобразователей расхода РМ-5-ТИ осуществляется от источника питания постоянного тока БП-3В стабилизированным напряжением 12 В. Мощность потребляемая РМ-5-ТИ не превышает 10 ВА.

6.5 Электрическое питание датчиков давления Сапфир 22 ДИ осуществляется от источника питания постоянного тока БП 14Б-Д4.4-24 напряжением 24 В. Мощность, потребляемая каждым датчиком давления не превышает 1,0 ВА.

7. Указания по монтажу приборов учета.

Для размещения приборов учета и соответствия узла учета требованиям Правил и Методики осуществления коммерческого учета тепловой энергии необходимо провести демонтажные и монтажные работы в объеме указанными в монтажных чертежах и плане расположения оборудования.

7.1 Все монтажные и сварочные работы производить согласно СНиП 3.05.01-85, соответствующим правилам производства работ и требованиям технической документации на приборы.

7.2 Расходомер-счетчик РМ-5-ТИ устанавливается в соответствии со стрелкой, указывающей направление потока, на горизонтальном участке трубопровода при условии, что весь объем РМ-5-ТИ в рабочих условиях заполнен измеряемой средой, а линия электродов горизонтальна. Возможно отклонение оси электродов от горизонтальной линии в случае гарантированного исключения образования газовой прослойки вблизи электродов, которая может препятствовать нормальной работе прибора.

7.3 Монтаж расходомер-счетчик РМ-5-ТИ производить с помощью стандартных долтов и гаек, соответствующих фланцам трубопровода и РМ-5-ТИ с соблюдением прямых участков: не менее 3 Ду до преобразователя и не менее 1 Ду после.

7.4 Затяжку долтов и гаек производить равномерно, поочередно, по диаметрально противоположным парам. При этом необходимо избегать применения чрезмерно больших усилий во избежание деформации футеровки РМ-5-ТИ. Закручивание гаек осуществляется динамометрическим ключом с крутящим моментом не более – 20 Н·м.

7.5 Фланцы трубопровода должны соответствовать ГОСТ 12820-80. Запрещается на всех этапах работы с РМ-5-ТИ касаться руками электродов преобразователя расхода. Запрещается при проведении электросварочных работ использовать преобразователь расхода в качестве монтажного приспособления. Для этих целей должен использоваться габаритный имитатор. Категорически запрещается протекание сварочного тока через корпус расходомера-счетчика при проведении электросварочных работ.

7.6 Термопреобразователи сопротивления следует монтировать симметрично к оси трубопровода. Защитные гильзы ТПС должны монтироваться в дюбери, привариваемые к трубопроводам, и должны быть расположены в трубопроводе на глубине (0,3 – 0,7)D согласно ГОСТ 8.586.5-2005. Места установки ТС на трубопроводе и выступающие металлические части самих ТС рекомендуется термоизолировать. Для улучшения теплопередачи между ТС и защитной гильзой рекомендуется металлическое окончание ТС смочить теплостойким маслом.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

004-211/И-23 –ПЗ

Лист

16

9. Инструкция по эксплуатации узла учета

9.1 Ввод в эксплуатацию узла учета

Смонтированный узел учета, прошедший опытную эксплуатацию, подлежит вводу в эксплуатацию. Ввод в эксплуатацию узла учета, установленного у потребителя, осуществляется представителем организации, осуществлявшей монтаж и наладку узла учета. Комиссия создается владельцем узла учета.

Для ввода узла учета в эксплуатацию владелец узла учета представляет комиссии проект узла учета, согласованный с теплоснабжающей организацией, выдавшей технические условия и паспорт узла учета или проект паспорта, который включает в себя:

а) схему трубопроводов (начиная от границы балансовой принадлежности) с указанием протяженности и диаметров трубопроводов, запорной арматуры, контрольно-измерительных приборов, грязевиков, спускников и перемычек между трубопроводами;

б) свидетельства о поверке приборов и датчиков, подлежащих поверке, с действующими клеймами поверителя;

в) почасовые (суточные) ведомости непрерывной работы узла учета в течение **3** суток.

При приемке узла учета в эксплуатацию комиссией проверяется:

а) соответствие монтажа составных частей узла учета проектной документации, техническим условиям и Правилам коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя №1034 от **18.11.2013** г.;

б) наличие паспортов, свидетельств о поверке средств измерений, заводских пломб и клейм;

в) соответствие характеристик средств измерений характеристикам, указанным в паспортных данных узла учета;

г) соответствие диапазонов измерений параметров, допускаемых температурным графиком и гидравлическим режимом работы тепловых сетей, значениям указанных параметров, определяемых договором и условиями подключения к системе теплоснабжения.

При отсутствии замечаний к узлу учета комиссией подписывается акт ввода в эксплуатацию узла учета, установленного у потребителя.

Акт ввода в эксплуатацию узла учета служит основанием для ведения коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя по приборам учета, контроля качества тепловой энергии и режимов теплоснабжения с использованием получаемой измерительной информации с даты его подписания.

Пломбирование узла учета осуществляется представителем теплоснабжающей организации в присутствии представителя потребителя.

Места и устройства для пломбировки узла учета заранее готовятся монтажной организацией. Пломбировке подлежат места подключения первичных преобразователей, разъемов электрических линий связи, защитных крышек на органах настройки и регулировки приборов, шкафы электропитания приборов и другое оборудование, вмешательство в работу которого может повлечь за собой искажение результатов измерений.

В случае наличия у членов комиссии замечаний к узлу учета и выявления недостатков, препятствующих нормальному функционированию узла учета, этот узел учета считается непригодным для коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя.

Перед каждым отопительным периодом и после очередной поверки или ремонта приборов учета осуществляется проверка готовности узла учета к эксплуатации, о чем составляется акт периодической проверки узла учета.

9.2 Эксплуатация узла учета

Собственнику необходимо обеспечить эксплуатацию приборов учёта в соответствии с техническими требованиями, указанными заводом-изготовителем. Несоблюдение условий эксплуатации прибора учета может привести к отказу прибора или искажению показаний.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							004-211/И-23 -ПЗ	Лист
										18
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Владелец узла учета обязан обеспечить:

- а) беспрепятственный доступ к узлу учета стороне договора;
- б) сохранность установленных узлов учета;
- в) сохранность пломб на средствах измерений и устройствах, входящих в состав узла учета.

В срок, установленный договором, потребитель или уполномоченное им лицо передает теплоснабжающей организации отчет о теплоснабжении, подписанный потребителем. Отчет о теплоснабжении представляется на бумажном носителе, на электронных носителях или с использованием средств диспетчеризации (с использованием автоматизированной информационно-измерительной системы).

В случае если имеются основания сомневаться в достоверности показаний приборов учета, любая сторона договора вправе инициировать проверку комиссией функционирования узла учета с участием теплоснабжающей (теплосетевой) организации и потребителя.

Результаты работы комиссии оформляются актом проверки функционирования узла учета. При выявлении нарушений в работе узла учета количество израсходованной тепловой энергии определяется расчетным методом с момента выхода из строя прибора учета, входящего в состав узла учета. Время выхода прибора учета из строя определяется по данным архива тепловычислителя, а при их отсутствии - с даты сдачи последнего отчета о теплоснабжении.

При выявлении каких-либо нарушений в функционировании узла учета потребитель обязан в течение суток известить об этом обслуживающую организацию и теплоснабжающую организацию и составить акт, подписанный представителями потребителя и обслуживающей организации. Потребитель передает этот акт в теплоснабжающую организацию вместе с отчетом о теплоснабжении за соответствующий период в сроки, определенные договором.

При несвоевременном сообщении потребителем о нарушениях функционирования узла учета расчет расхода тепловой энергии, теплоносителя за отчетный период производится расчетным путем.

При несвоевременном сообщении потребителем о нарушениях функционирования узла учета расчет расхода тепловой энергии, теплоносителя за отчетный период производится расчетным путем.

Не реже 1 раза в год, а также после очередной (внеочередной) поверки или ремонта проверяется работоспособность узла учета, а именно:

- а) наличие пломб (клеюм) поверителя и теплоснабжающей организации;
- б) срок действия поверки;
- в) работоспособность каждого канала измерений;
- г) соответствие допустимому диапазону измерений для прибора учета фактических значений измеряемых параметров;
- д) соответствие характеристик настроек тепловычислителя характеристикам, содержащимся во вводимой базе данных.

Результаты проверки узла учета оформляются актами, подписанными представителями теплоснабжающей организации и потребителя.

10. Указание мер безопасности

К проведению работ по монтажу, пусконаладочным работам и демонтажу прибора учета допускается персонал:

- имеющий право на выполнение данного вида работ;
- допущенный к проведению работ на электроустановках с напряжением до **1000 В**;
- изучившие документацию на теплосчетчик и вспомогательное оборудование.

При проведении работ с прибором учета опасными факторами являются:

- напряжение переменного тока (с действующим значением до **264 В** частотой **50 Гц**);
- давление в трубопроводе (до **1,6 МПа**);
- температура теплоносителя в трубопроводе (до **101,8 °C**).

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	004-211/И-23 –ПЗ			19

11.8 ПНР завершаются комплексным опробования оборудования в ходе которого, проверяется работоспособность на функционирование в длительный период, а так же. непрерывная и безотказная работа оборудования в течение **72 часов**.

11.9 Окончание комплексного опробования оформляется двухсторонними актами о приемке оборудования после комплексного опробования и окончании ПНР.

11.10 ПНР теплоучислителя СПТ **961**

11.10.1 В теплоучислителе организовано **2** автоматизированные системы учета (отопление и ГВС) в составе каждой из которых:

- 1) **2** канала температуры.
- 2) **2** канала давления.
- 3) **2** канала расхода (цифровых).

Кроме этого для всего прибора в целом организован канал передачи данных по существующей аппаратуре телеметрии.

11.10.2 Настройка, модификация установочных параметров теплоучислителя СПТ **961** производится с клавиатуры или по внешнему интерфейсу **RS232** с помощью персонального компьютера (ПК) с использованием программы «DataBase», размещенный на сайте <https://логика.рф>

- 1) Вскрыть переднюю панель прибора.
- 2) Перевести СПТ в режим НАСТРОЙКА в котором можно просматривать и модифицировать настройки прибора.
- 3) Подключить к прибору кабелем через разъем **RS232** переносной ПК, предварительно установив на жесткий диск программное необходимое обеспечение.
- 4) Ввести настройки в соответствии с данными описанных в п.5.
- 5) Произвести запись настроечных параметров в память СПТ.
- 6) Произвести запуск прибора на счет
- 7) Выполнить контрольное считывание данных.

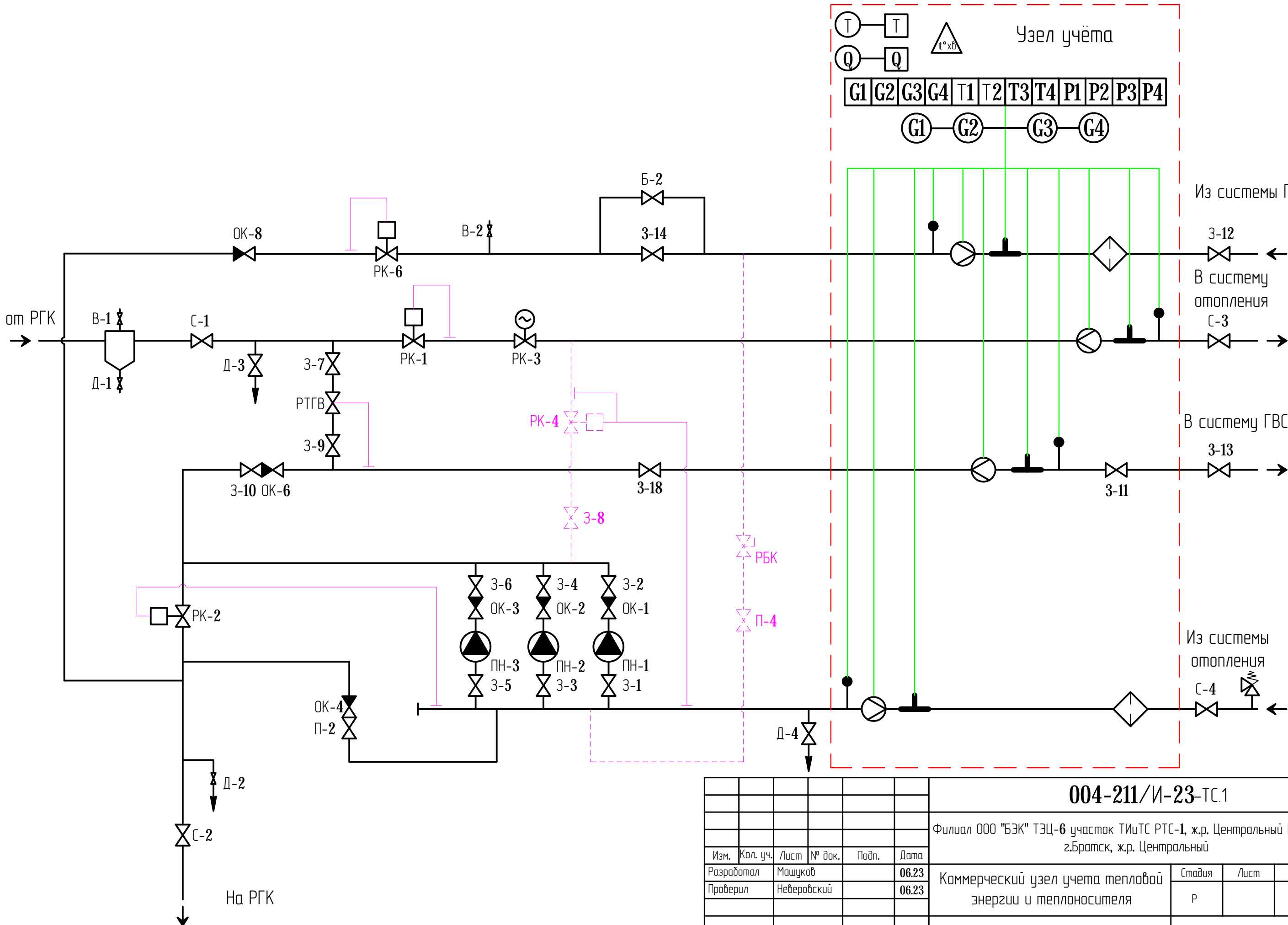
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

004-211/И-23 –ПЗ

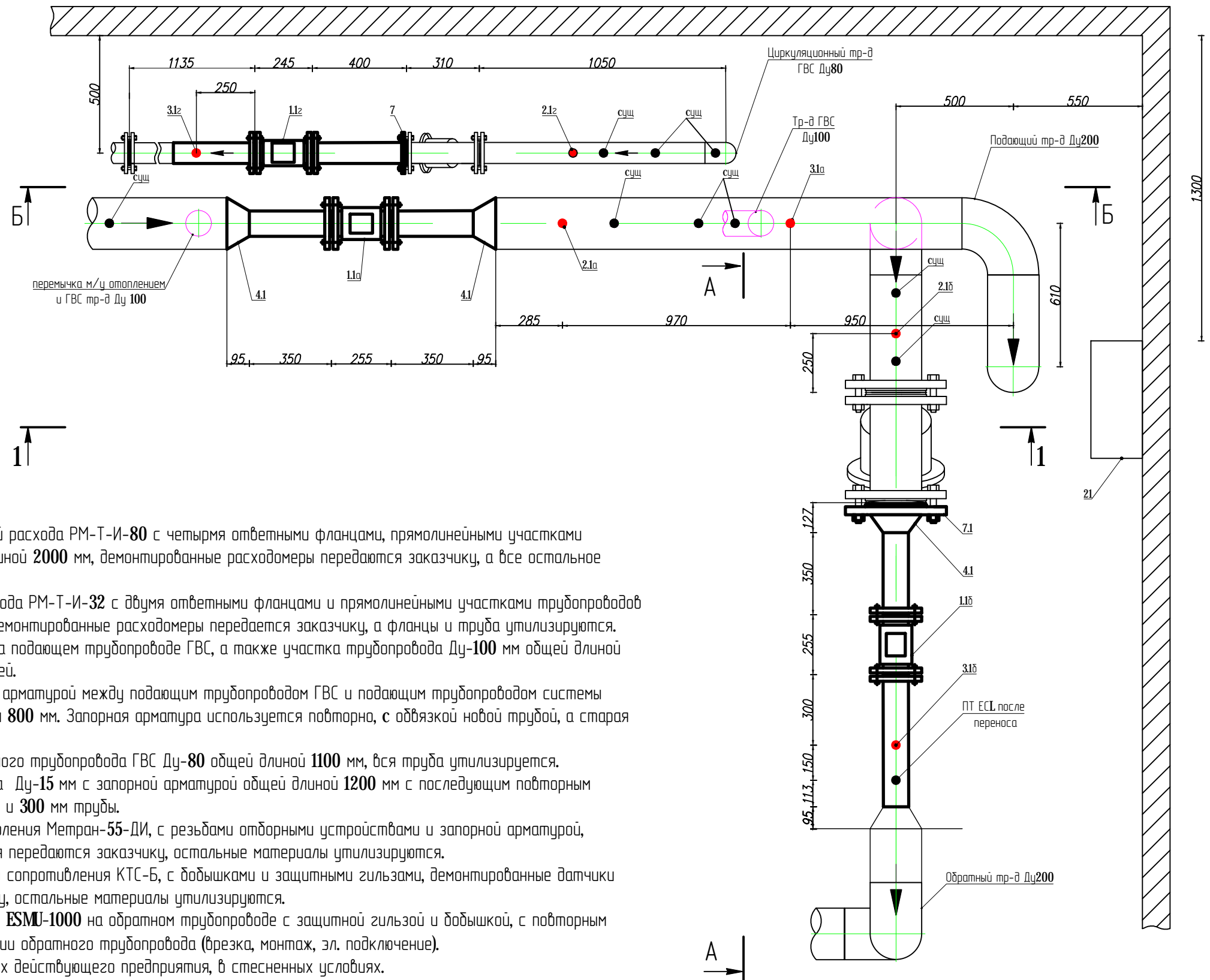
Лист

21



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

						004-211/И-23-ТС.1			
						Филиал ООО "БЭК" ТЭЦ-6 участок ТИиТС РТС-1, ж.р. Центральный ЦПТ 27/3 г.Братск, ж.р. Центральный			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Коммерческий узел учета тепловой энергии и теплоносителя	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Машуков			06.23		Р		1
Проверил		Неберовский			06.23				
						Схема узла учета принципиальная	ООО "ИРМЕТ" 2023		



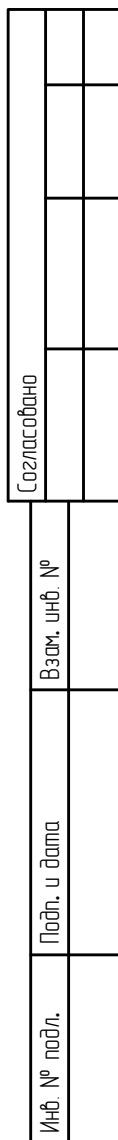
Объем реконструкции:

1. Демонтаж двух преобразователей расхода РМ-Т-И-80 с четырьмя ответными фланцами, прямолинейными участками трубопроводов Ду-80 мм общей длиной 2000 мм, демонтированные расходомеры передаются заказчику, а все остальное утилизируется.
2. Демонтаж преобразователя расхода РМ-Т-И-32 с двумя ответными фланцами и прямолинейными участками трубопроводов Ду-32 мм общей длиной 1100 мм, демонтированные расходомеры передается заказчику, а фланцы и труба утилизируются.
3. Демонтаж задвижки Ду-100 мм на подающем трубопроводе ГВС, а также участка трубопровода Ду-100 мм общей длиной 1700 мм, с последующей утилизацией.
4. Демонтаж перемычки с запорной арматурой между подающим трубопроводом ГВС и подающим трубопроводом системы отопления Ду-100 мм общей длиной 800 мм. Запорная арматура используется повторно, с обвязкой новой трубой, а старая труба утилизируется.
5. Демонтаж участка циркуляционного трубопровода ГВС Ду-80 мм общей длиной 1100 мм, вся труба утилизируется.
6. Демонтаж участка трубопровода Ду-15 мм с запорной арматурой общей длиной 1200 мм с последующим повторным использованием запорной арматуры и 300 мм трубы.
7. Демонтаж четырех датчиков давления Метран-55-ДИ, с резьбами отборными устройствами и запорной арматурой, демонтированные датчики давления передаются заказчику, остальные материалы утилизируются.
8. Демонтаж четырех термометров сопротивления КТС-Б, с добышками и защитными гильзами, демонтированные датчики температуры передаются заказчику, остальные материалы утилизируются.
9. Демонтаж датчика температуры ESMU-1000 на обратном трубопроводе с защитной гильзой и добышкой, с повторным использованием после реконструкции обратного трубопровода (врезка, монтаж, эл. подключение).
10. Работы производятся в условиях действующего предприятия, в стесненных условиях.

Примечание:

1. Позиции устанавливаемых приборов и оборудования указаны согласно спецификации оборудования 004-211/И-23-ТС.СО.
2. За отметку 0,000 принята отметка пола помещения теплового пункта.
3. Сварные швы выполнить в соответствии ГОСТ 16037-80 "Соединения сварные стальных трубопроводов".
4. Размеры с * уточняются при монтаже.

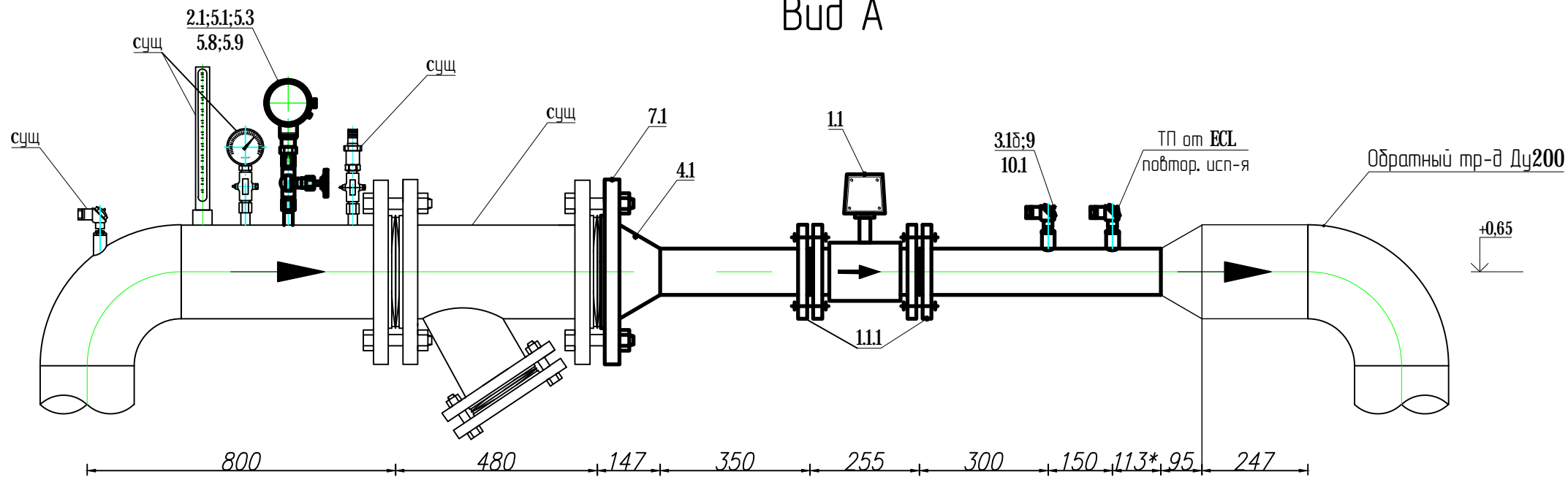
						004-211/И-23-ТС.2			
						Филиал ООО "БЭК" ТЭЦ-6 участок ТИиТС РТС-1, ж.р. Центральный ЦПТ 27/3 г.Братск, ж.р. Центральный			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Коммерческий узел учета тепловой энергии и теплоносителя	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Машуков				06.23		Р	1	1
Проверил	Неверовский				06.23	План расположения оборудования	ООО "ИРМЕТ" 2023		



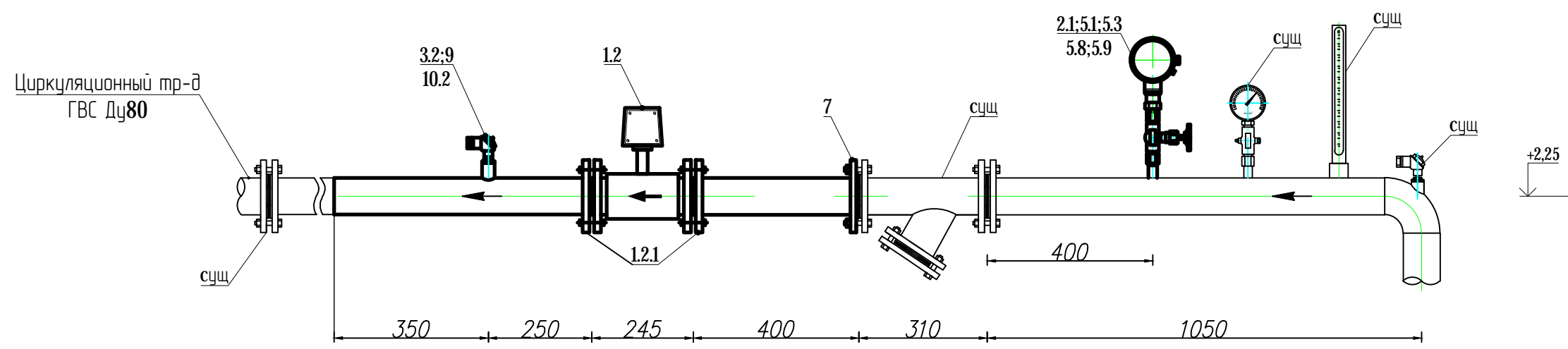
1. Позиции устанавливаемых приборов и оборудования указаны согласно спецификации оборудования **004-211/И-23-ТС.С**
2. Сварные швы выполнить в соответствии ГОСТ **16037-80** "Соединения сварные стальных трубопроводов".
3. Уплотнение резьбовых соединений производить лентой ФУМ-В (ТУ6-05-1388-86).
4. Размеры с * уточняются при монтаже.
5. Реконструкция трубопроводов идет в пределах линий выделенных жирным.

						004-211/И-23-ТС.3			
						Филиал ООО "БЭК" ТЭЦ-6 участок ТИиТС РТС-1, ж.р. Центральный ЦПТ 27/ г.Братск, ж.р. Центральный			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Разработал		Машуков			06.23	Коммерческий узел учета тепловой энергии и теплоносителя	Страница	Лист	Листов
Проверил		Неверовский			06.23		Р	1	5
						Монтажные схемы	ООО "ИРМЕТ" 2023		

Вид А



Вид Б



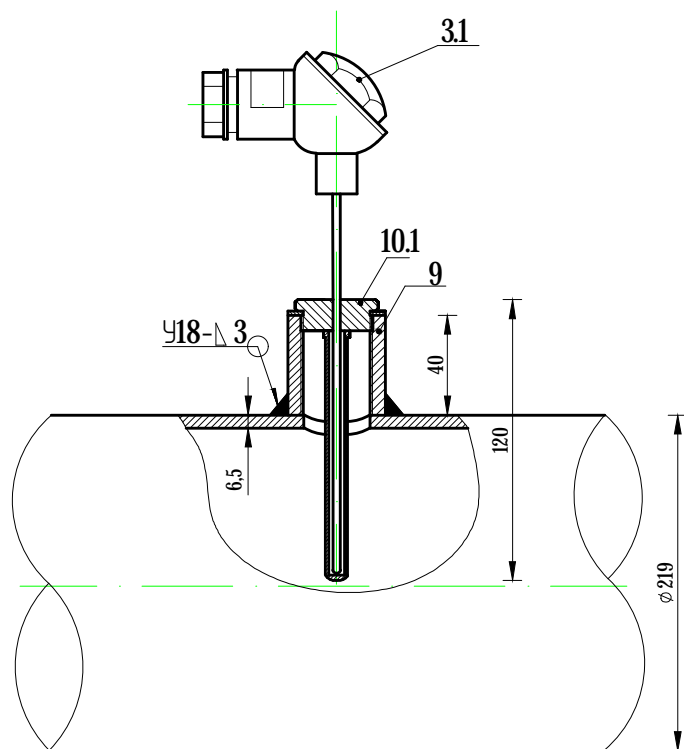
Инф. № подл.	
Подп. и дата	
Взам. инф. №	

Изм.	Кол. уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

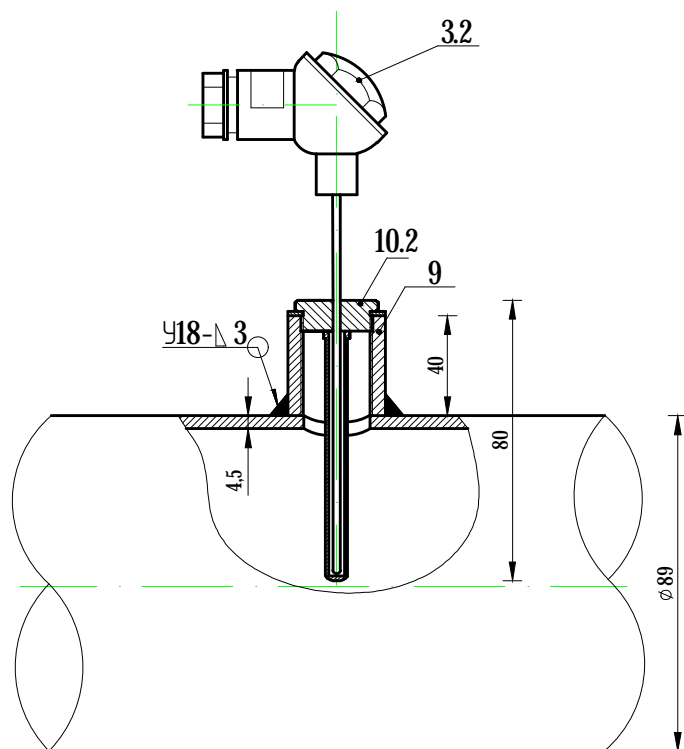
004-211/И-23 -ТС.3

Лист
2

Монтажная схема установки термопреобразователя КТС-Б
в подающем и обратном трубопроводе системы отопления



Монтажная схема установки термопреобразователя КТС-Б
в подающем и обратном трубопроводе системы ГВС



1. Позиции устанавливаемых приборов и оборудования указаны согласно спецификации оборудования
004-211/И-23-ТС.С

2. Сварные швы выполнить в соответствии ГОСТ 16037-80 "Соединения сварные стальных трубопроводов".

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

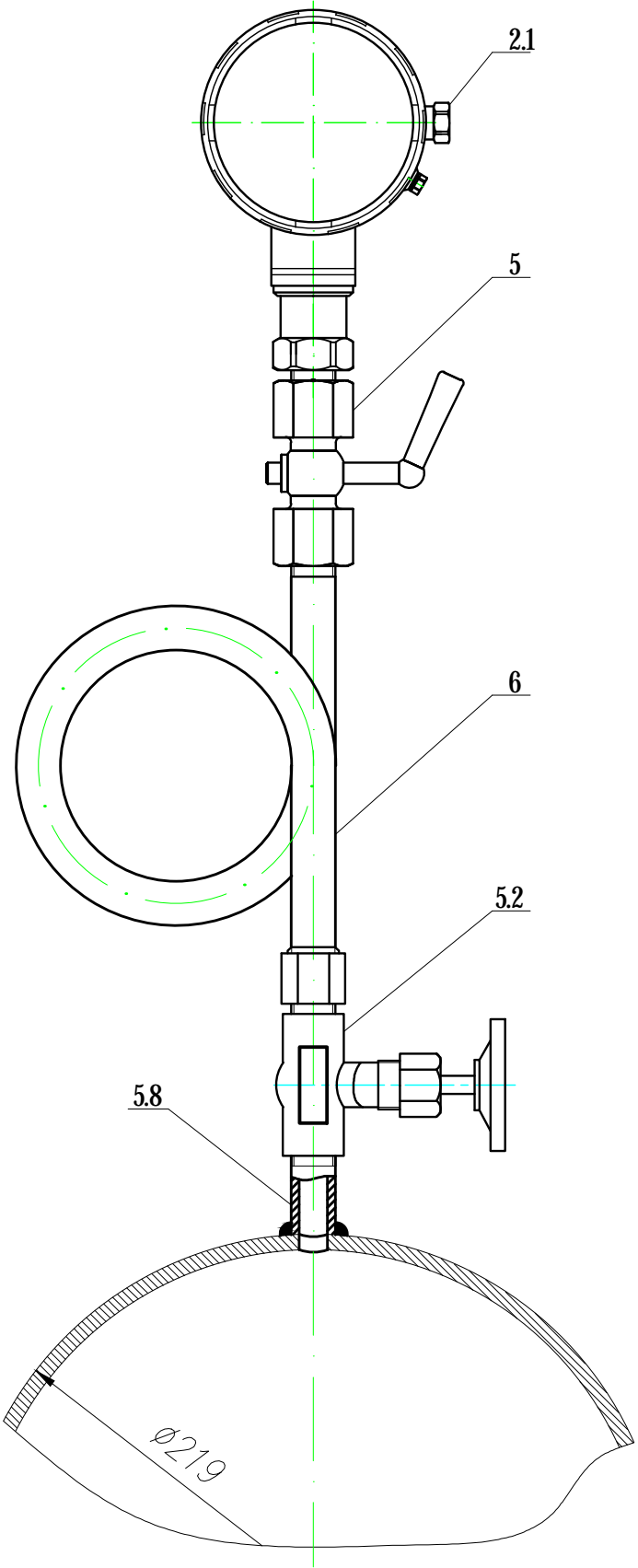
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

004-211/И-23 -ТС.З

Лист

3

Монтажная схемы установки датчика давления Сапфир 22-ДИ
на подающем тр-бе отопления



1. Позиции устанавливаемых приборов и оборудования указаны согласно спецификации оборудования
004-211/И-23-ТС.С
2. Сварные швы выполнить в соответствии ГОСТ **16037-80** "Соединения сварные стальных трубопроводов".

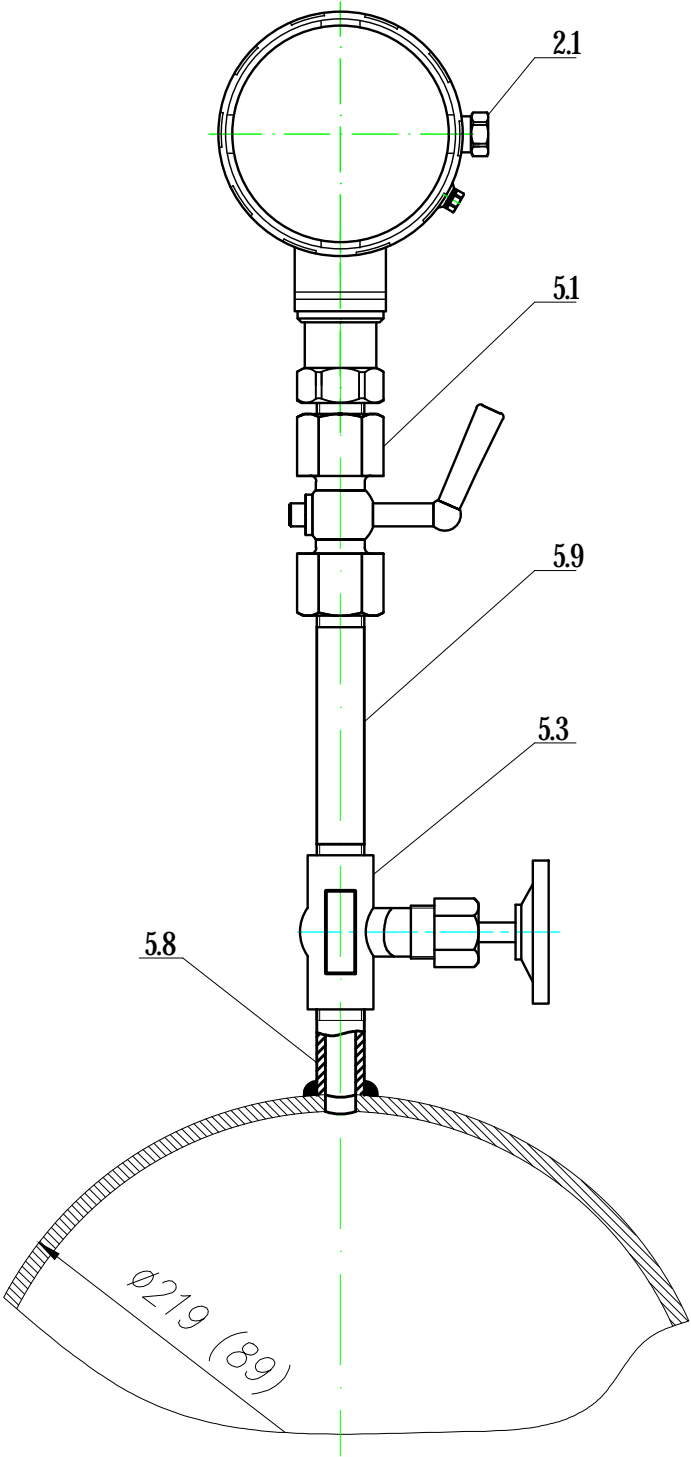
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

004-211/И-23 -ТС.З

Лист
4

Монтажная схемы установки датчика давления Сапфир 22-ДИ на тр-дах ГВС и обратном тр-де отопления



1. Позиции устанавливаемых приборов и оборудования указаны согласно спецификации оборудования
004-211/И-23-ТС.С
2. Сварные швы выполнить в соответствии ГОСТ **16037-80** "Соединения сварные стальных трубопроводов".

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

004-211/И-23 -ТС.З					

Лист
5

Схема пломбирования тепловычислителя СПТ961.2

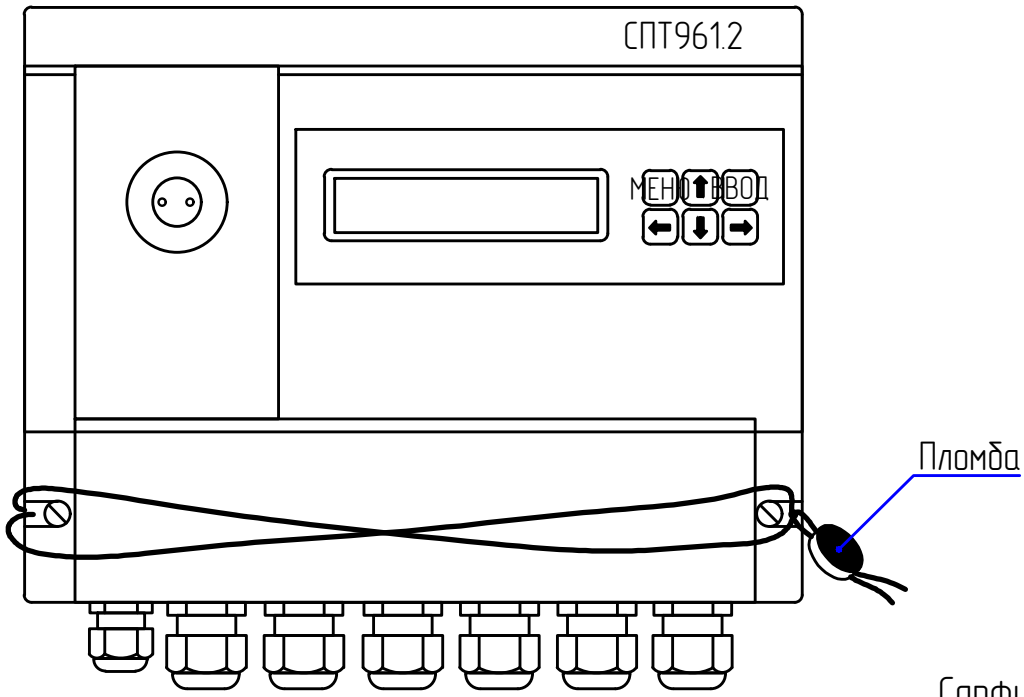


Схема пломбирования счетчиков-расходомеров РМ-5-ТИ

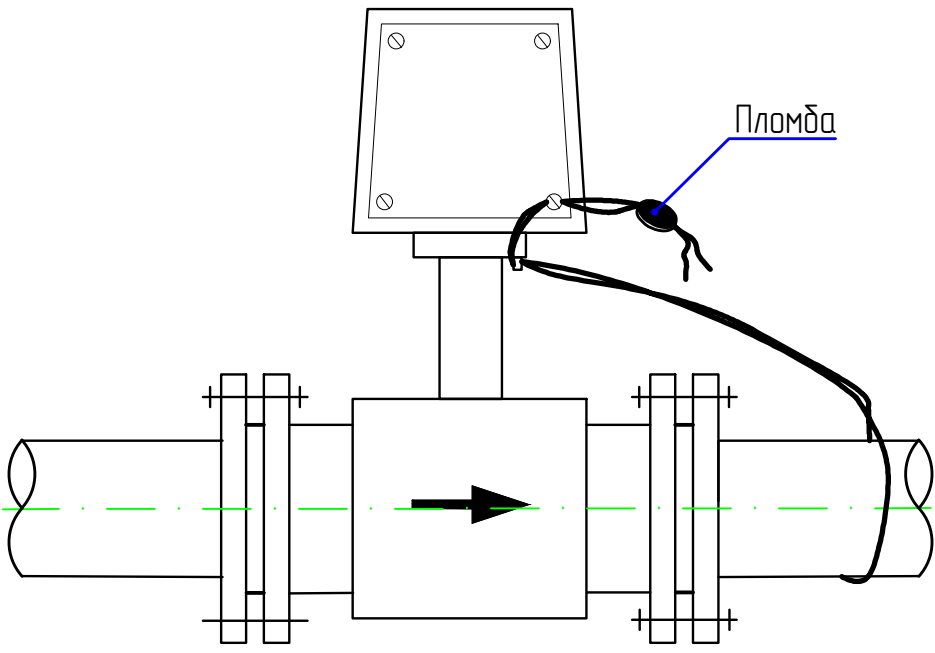


Схема пломбирования датчиков давления Сапфир 22-ДИ на подающем тр-де отопления

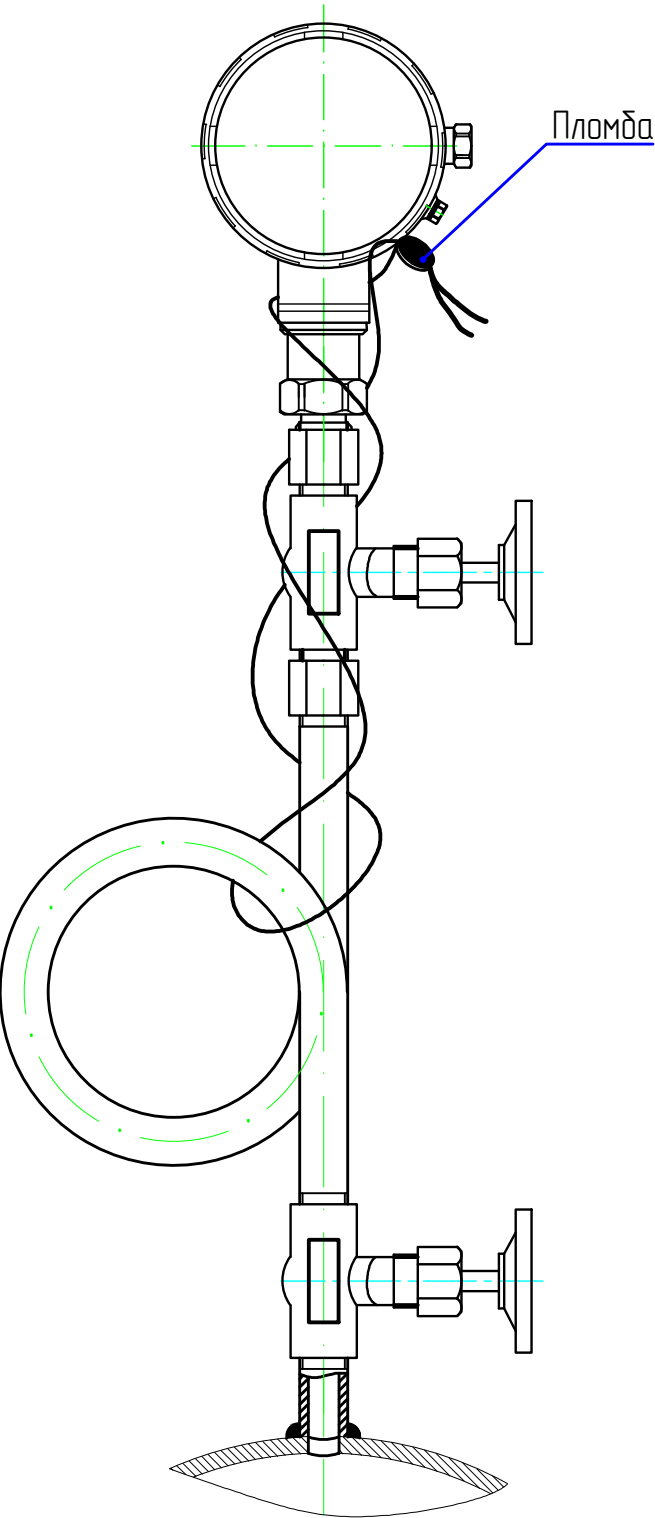


Схема пломбирования датчиков давления Сапфир 22-ДИ на тр-дах ГВС и обратном тр-де отопления

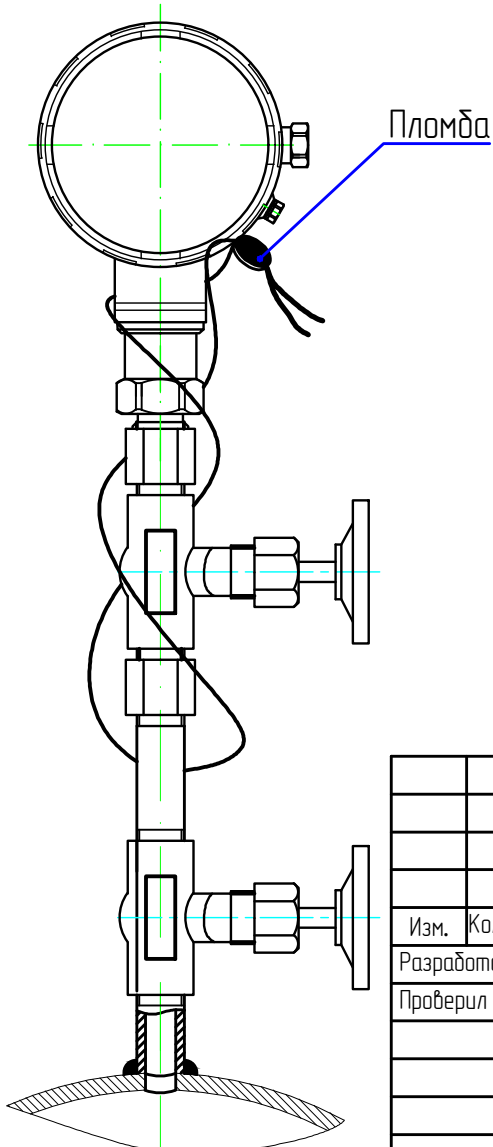
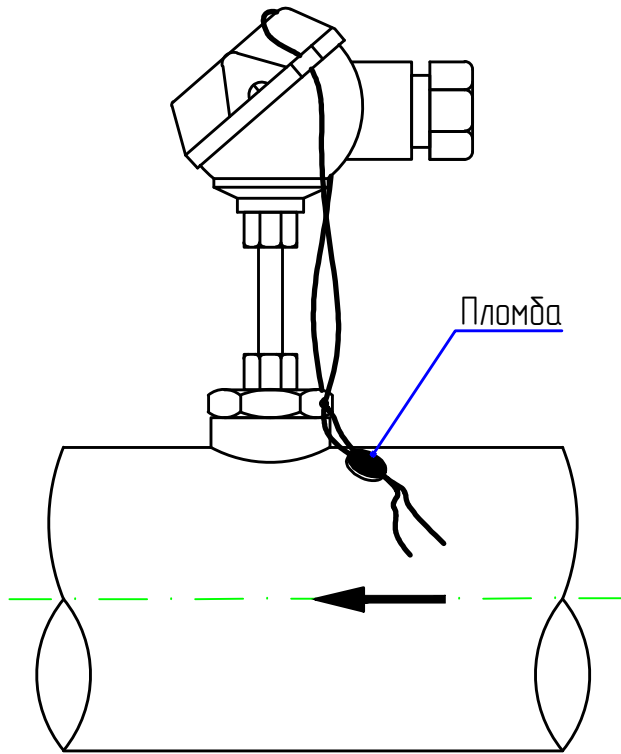


Схема пломбирования термопреобразователей КТС-Б



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

						004-211/И-23 -ТС.4		
						Филиал ООО "БЭК" ТЭЦ-6 участок ТИиТС РТС-1, ж.р. Центральный ЦПТ 27/3 г.Братск, ж.р. Центральный		
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Коммерческий узел учета тепловой энергии и теплоносителя	Стадия	Лист
Разработал		Машуков			06.23		Р	1
Проверил		Неверовский			06.23	Схема пломбирования средств измерений и устройств, входящих в состав узла учета	ООО "ИРМЕТ" 2023	

Согласовано	Инв. №	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.	Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборуду- дования, изделия, материала	Завод- изготовитель	Единица измерения	Коли- чество	Масса единицы, кг	Примечание	33				
					1	2	3	4	5	6	7	8	9					
						ОБОРУДОВАНИЕ												
						Теплосчетчик в комплекте:												
					20	Тепловычислитель (мод. 961.2 с версией ПО 02.00130 и выше)					СПТ961.2		ЗАО НПФ"Логика"	шт.	1			
					1.1	Расходомер-счетчик электромагнитный Ду 100 мм (фланцевый)					PM-5-ТИ-100		ТБН "Энергосервис"	шт.	2			
					1.1.1	(комплект монтажных частей и имитатором преобразователя расхода Ду 100)							ТБН "Энергосервис"	комп.	2		Состав: ответные фланцы, прокладки, болты, гайки	
					1.2	Расходомер-счетчик электромагнитный Ду 80 мм (фланцевый)					PM-5-ТИ-80		ТБН "Энергосервис"	шт.	2			
					1.2.1	(комплект монтажных частей с имитатором преобразователя расхода Ду 80)							ТБН "Энергосервис"	комп.	2		Состав: ответные фланцы, прокладки, болты, гайки	
					2.1	Датчик избыточного давления Сапфир 22-ДИ-2151					Сапфир 22-Вн-ДИ-2151-01-УХЛ*3.1 (+5..+50)°С-0,5-1,6 МПа-42-М20-Тр			шт.	4			
					3.1	Комплект термопреобразователей сопротивления платиновый КТС-Б					КТС-Б-Pt100-A-X4-П-3-120/8-50-М20x1,5		ООО "Поинт"	комп.	1			
						Pt100, кл. А, L=120 мм												
					3.2	Комплект термопреобразователей сопротивления платиновый КТС-Б					КТС-Б-Pt100-A-X4-П-3-80/8-50-М20x1,5		ООО "Поинт"	комп.	1			
						Pt100, кл. А, L=80 мм												
						МОНТАЖНЫЕ УЗЛЫ, ИЗДЕЛИЯ И МАТЕРИАЛЫ												
					4	Переход К-2-108x6,0 - 89x6,0					ГОСТ 17378-2001				шт.	2		
					4.1	Переход К-2-219x10 - 114x6,0					ГОСТ 17378-2001				шт.	3		
					5	Кран трёхходовой натяжной с фланцем для манометра муфтовый Ду15 Ру16 (ВР М20x1,5/НР М20x1,5)					11б38бк				шт.	1		
					5.1	Кран трёхходовой натяжной с фланцем для манометра муфтовый Ду15 Ру16 (ВР М20x1,5/ВР G1/2)					11б38бк				шт.	3		

Формат А3

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

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборуду- дования, изделия, материала	Завод- изготовитель	Единица измерения	Коли- чество	Масса единицы, кг	Примечание	35
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
	Шайба плоская 20	ГОСТ 11371-78			шт.	12			
	Шайба пружинная 20 исп.1	ГОСТ 6402-70			шт.	12			
	Прокладка паранитовая DN200				шт.	1			
	Теплоизоляционный материал из вспененного полиэтилена с закрытой ячеистой структурой в виде полых трубок штучные изделия L-1м/шт., δ-9мм, λ=0.038 Вт/м.°С	ГОСТ Р 56729-2015		"Пенотерм"				возможна замена на аналогичный	
	Ø 21				шт.	3			
	Ø 89				шт.	2			
	Ø 108				шт.	5			
	Грунтовка (в 2 слоя)	ГФ-021			м²	7,2			
	Лак (в 2 слоя)	БТ-117			м²	7,2			

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

						004-211/И-23 -ТС.СО	Лист
							3
Изм.	Кол. уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Рекомендуемая форма журнала учета тепловой энергии.

ЖУРНАЛ УЧЕТА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ И ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ

Название потребителя _____ Адрес _____
Абонент N _____
Ответственное лицо за учет _____
Телефон _____

Число месяца	Время записи показаний, час, мин	Величина тепловой энергии, Q, Гкал	Величина тепловой энергии, Q _{здс} , Гкал	Объем воды по подающему трубопроводу, V1, м³	Объем воды по обратному трубопроводу, V2, м³	Объем воды по трубопроводу ГВС, V3, м³	Объем воды по циркуляции ГВС, V4, м³	Температура в подающем трубопроводе, t1, °C	Температура в обратном трубопроводе, t2, °C	Температура в трубопроводе ГВС, t3, °C	Температура в циркуляции ГВС, t4, °C	Давление в подающем трубопроводе, P1, МПа	Давление в обратном трубопроводе, P2, МПа	Давление в трубопроводе ГВС, P3, МПа	Давление в циркуляции ГВС, P4, МПа	Время работы теплосчет- чика Тр, ч
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																
9																
-																
30																
31																

Показания приборов Месяц _____ Год _____

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта

Лист	Наименование	Примечание
36	Общие данные	
38	Схема узлов учета функциональная	
39	Схема электрическая принципиальная питания	
40	Схема внешних проводок	
41	План расположения кабельных проводок	
43	Монтажная панель	

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
	<u>Ссылочные документы</u>	
№1034 от 18.11.2013 г.	Правила коммерческого учета тепловой энергии	
№99/пр. от 17.03.2014 г.	Методика осуществления коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя	
СП 30.13330.2012	Внутренний водопровод и канализация зданий	
СП 124.13330.2012	Тепловые сети	
СНиП 41-02-2003	Тепловые сети	

Согласовано		Чертеж						
	Инженер							
	Взам. инв. №							
Подп. и дата								
Инв. № подл.								

004-211/И-23 –АТС.ОД

Филиал ООО "БЭК" ТЭЦ-6 участок ТИиТС РТС-1, р.ж. Центральный ЦТП 27/3
г.Братск, ж.р. Центральный

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Машуков		06.23		
Проверил	Неверовский		06.23		

Коммерческий узел учета тепловой энергии и теплоносителя

Стадия	Лист	Листов
Р	1	2

Общие данные

ООО "ИРМЕТ"
2023

Обозначение	Наименование	Примечание
РАЖГ.421412.025-01 РЭ	Тепловычислители СПТ 961	
	(мод. 961.2 с версией ПО 02.00130 и выше)	
РАЖГ.421412.025 РЭ	Тепловычислители СПТ 961 (мод. 961.1 , 961.2). Руководство по эксплуатации	
РЭ 4213-009-42968951-2010	Руководство по эксплуатации Расходомер счетчик РМ-5-Т-И.	
ЗВО.289.009-02 РЭ	Руководство по эксплуатации. Преобразователи измерительные Сапфир 22 ДИ	
СДФИ.405201.005 РЭ	Комплект термопреобразователей сопротивления платиновые КТС-Б. Руководство по эксплуатации	
	<u>Прилагаемые документы</u>	
	Спецификация оборудования	
	Задание на разработку проектной и рабочей документации по объекту "Узел учета тепловой энергии ЦТП-27/2"	
	Письмо "О предоставлении информации по ЦТП 27/2, 27/3"	

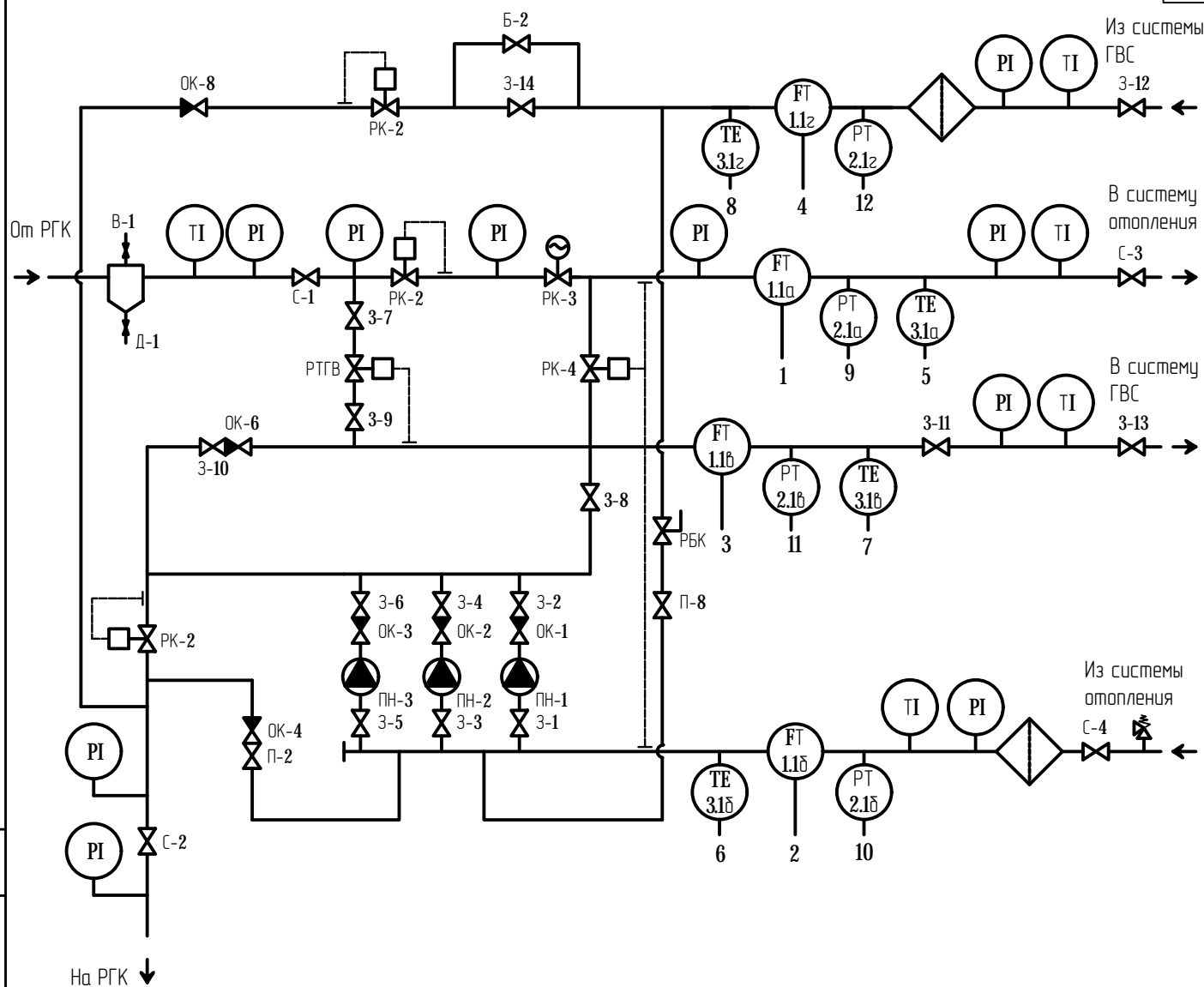
Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

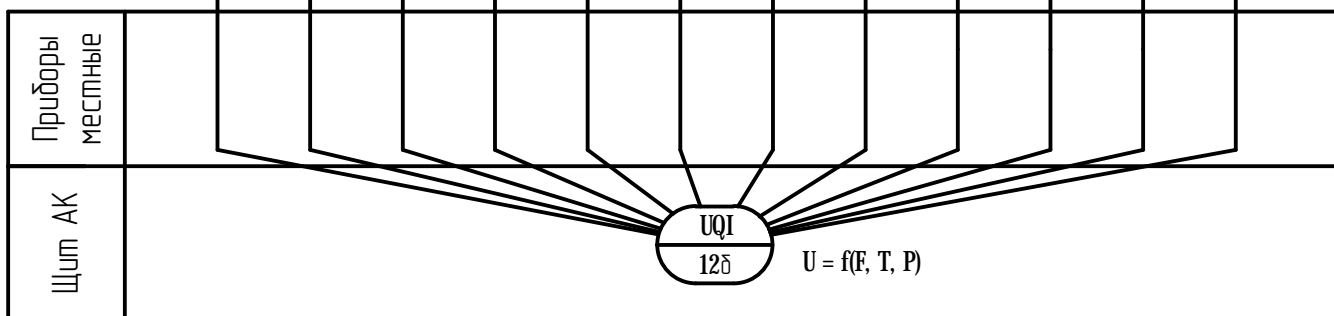
004-211/И-23 -АТС.ОД

Лист

2



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
120 м/ч	95 м/ч	45 м/ч	31 м/ч	101,8 °C	70 °C	65 °C	45 °C	5,0 ккал/см²	3,0 ккал/см²	4,5 ккал/см²	3,0 ккал/см²



004-211/И-23 -АТС.1

Филиал ООО "БЭК" ТЭЦ-6 участок ТИиТС РТС-1, р.ж. Центральный ЦТП 27/3
г.Братск, ж.р. Центральный

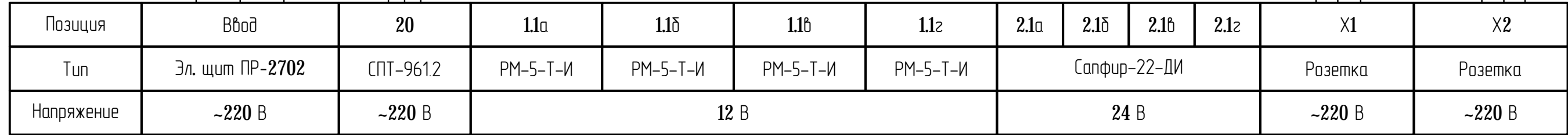
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Машуков				06.23
Проверил	Неверовский				06.23

Коммерческий узел учета тепловой
энергии и теплоносителя

Стадия	Лист	Листов
Р		1

Схема узла учета функциональная

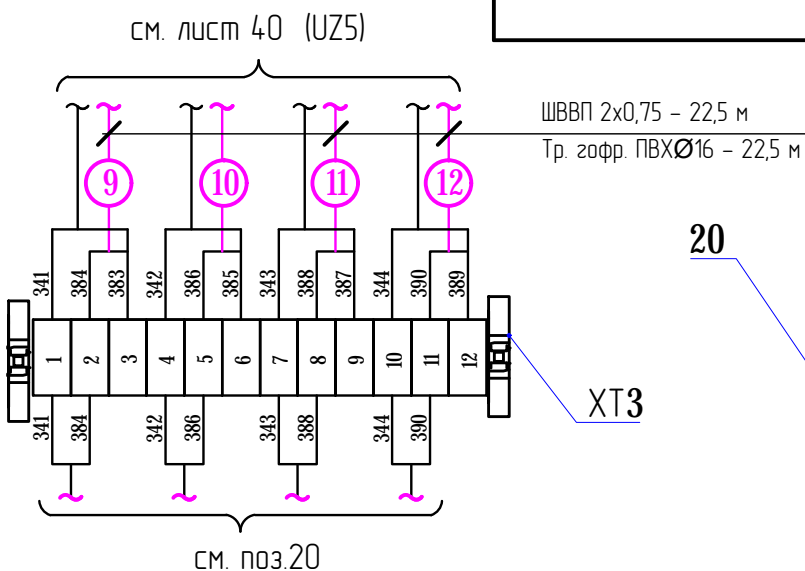
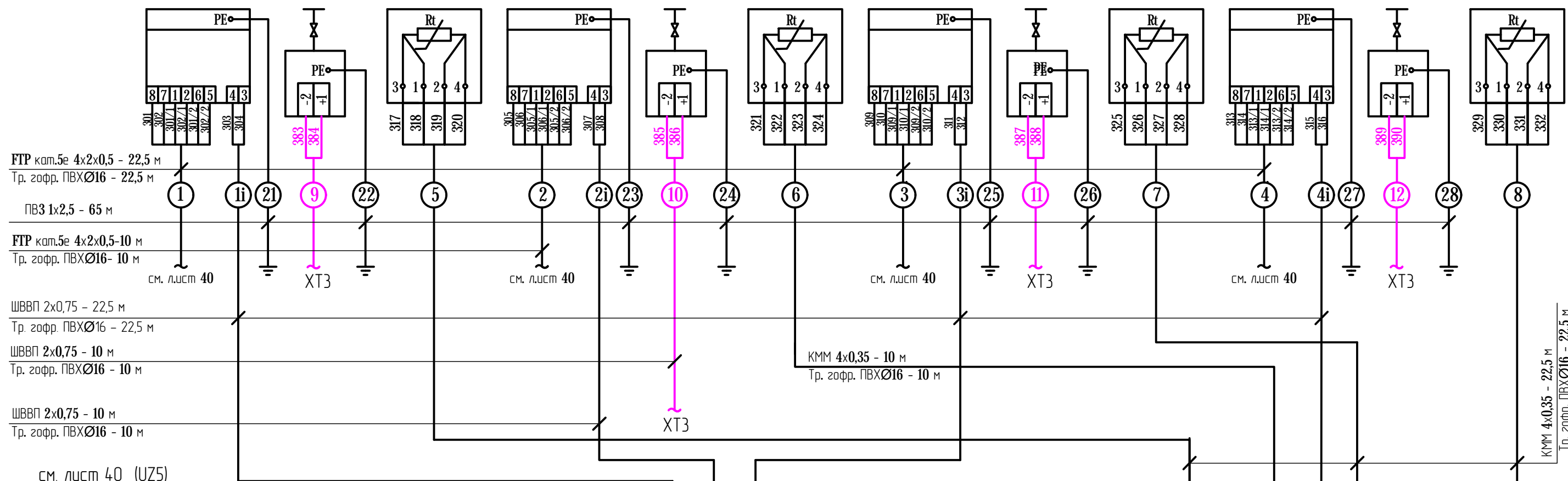
ООО "ИРМЕТ"
2023



1. Питающий кабель ВВГнгз-(А)-IS-3х2,5 длиной 20 м проложить по стене от ПР-2702 до шкафа учета в защитной поливинилхлоридной гофрированной трубе диаметром 16 мм -20 м.

						004-211/И-23-АТС.Э1			
						Филиал ООО "БЭК" ТЭЦ-6 участок ТИиТС РТС-1, ж.р. Центральный ЦПТ 27/3 г.Братск, ж.р. Центральный			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Коммерческий узел учета тепловой энергии и теплоносителя	Стандия	Лист	Листов
Разработал		Машуков			06.23		Р		1
Проверил		Неверовский			06.23				
						Схема электрическая принципиальная питания	ООО "ИРМЕТ" 2023		

Наименование параметра, место отбора импульса	Расход	Давление	Температура	Расход	Давление	Температура	Расход	Давление	Температура	Расход	Давление	Температура
	Подводящий трубопровод			Обратный трубопровод			Трубопровод ГВС			Циркуляционный трубопровод		
Позиция	1.1а	2.1а	3.1а	1.1б	2.1б	3.1б	1.1в	2.1в	3.1в	1.1з	2.1з	3.1з



Контакт		Цепь, № канала	
I2	N	PE	
304	303	308	307
312	311	316	315
341	342	343	344
384	386	388	388
317	318	319	320
321	322	323	324
325	326	327	328
329	330	331	332
X11	X12	X13	X14
X21	X22	X23	X24
X31	X32	X33	X34
X41	X42	X43	X44
X51	X52	X53	X54
X61	X62	X63	X64
X71	X72	X73	X74
X81	X82	X83	X84
X91	X92	X93	X94
X101	X102	X103	X104
X111	X112	X113	X114
X121	X122	X123	X124
X131	X132	X133	X134
X141	X142	X143	X144
X151	X152	X153	X154
X161	X162	X163	X164
X171	X172	X173	X174
X181	X182	X183	X184
X191	X192	X193	X194
X201	X202	X203	X204
X211	X212	X213	X214
X221	X222	X223	X224
X231	X232	X233	X234
X241	X242	X243	X244

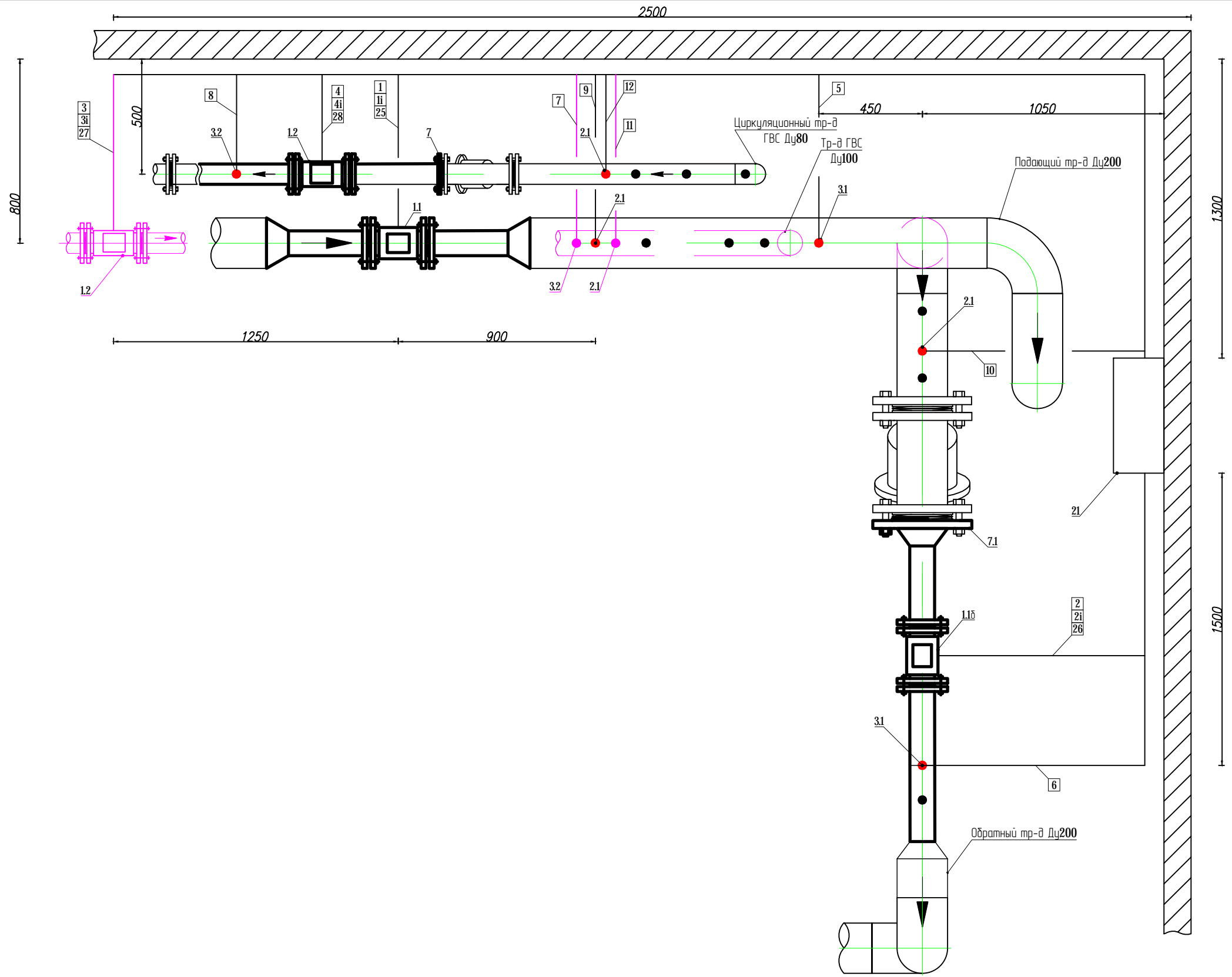
Объем реконструкции:

1. Демонтировать весь металлорукав общей длиной **150 м**, а из металлорукава извлечь кабели длиной **150 м** с последующей утилизацией.
2. Демонтировать тепловычислитель СПТ**961.2** - **1** шт., блоки питания - **3** шт., шкаф учета - **1** шт., датчики расхода РМ-5-ТИ-**100** - **2** шт., датчики расхода РМ-5-ТИ-**80** - **2** шт., датчики давления Метран-55-ДИ- **4** шт., термометры сопротивления КТС-Б - **4** шт. с последующей передачей заказчику.
3. Демонтировать **4** отборных устройства, **4** трехходовых вентиля, **4** бобышки с защитными гильзами в мусор.

						004-211/И-23-АТС.2		
						Филиал ООО "БЭК" ТЭЦ-6 участок ТИиТС РТС-1, ж.р. Центральный ЦПТ 27/3 г.Братск, ж.р. Центральный		
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Коммерческий узел учета тепловой энергии и теплоносителя	Стадия	Лист
Разработал	Машуков				06.23		Р	1
Проверил	Неверовский				06.23	Схема внешних проводок	Листов	
							2	
						ООО "ИРМЕТ" 2023		

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
20	СПТ961.2	Тепловычислитель	1	
21	ЩМП-3-1 36 УХЛ3 IP31	Щит с монтажной панелью 650x500x150	1	
1-4	FTP 5e cat 4x2x0,5	Кабель витая пара	32,5	м
1i-4i	ШВВП 2x0,75 мм ²	Провод с полихлорвиниловой изоляцией	32,5	м
		2x0,75 мм ²		
5-8	КММ 4x0,35 мм ²	Кабель контрольный с экранированными	32,5	м
		в ПВХ оболочке 4x0,35 мм ²		
9-12	ШВВП 2x0,75 мм ²	Провод с полихлорвиниловой изоляцией	32,5	м
		2x0,75 мм ²		
21-28	ПВЗ 1x2,5	Провод с медной жилой, с ПВХ изоляцией	65	м
		1x2,5 мм ²		
29	ВВГнг-(А)-IS 3x2,5	Медный силовой кабель с виниловой	20	м
		оболочкой и изоляцией 3x2,5 мм ²		
	ПВ1 1x1,5	Провод с медной жилой, с ПВХ изоляцией	12 м	для внутрещито-
		1x1,5 мм ²		вого монтажа
	ГОСТ Р 50827-95	Труба поливинилхлоридная гофр Ø 16	150	м
		Наконечник медный		

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №						
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата			
							004-211/И-23 -АТС.3	
							Лист	
							2	

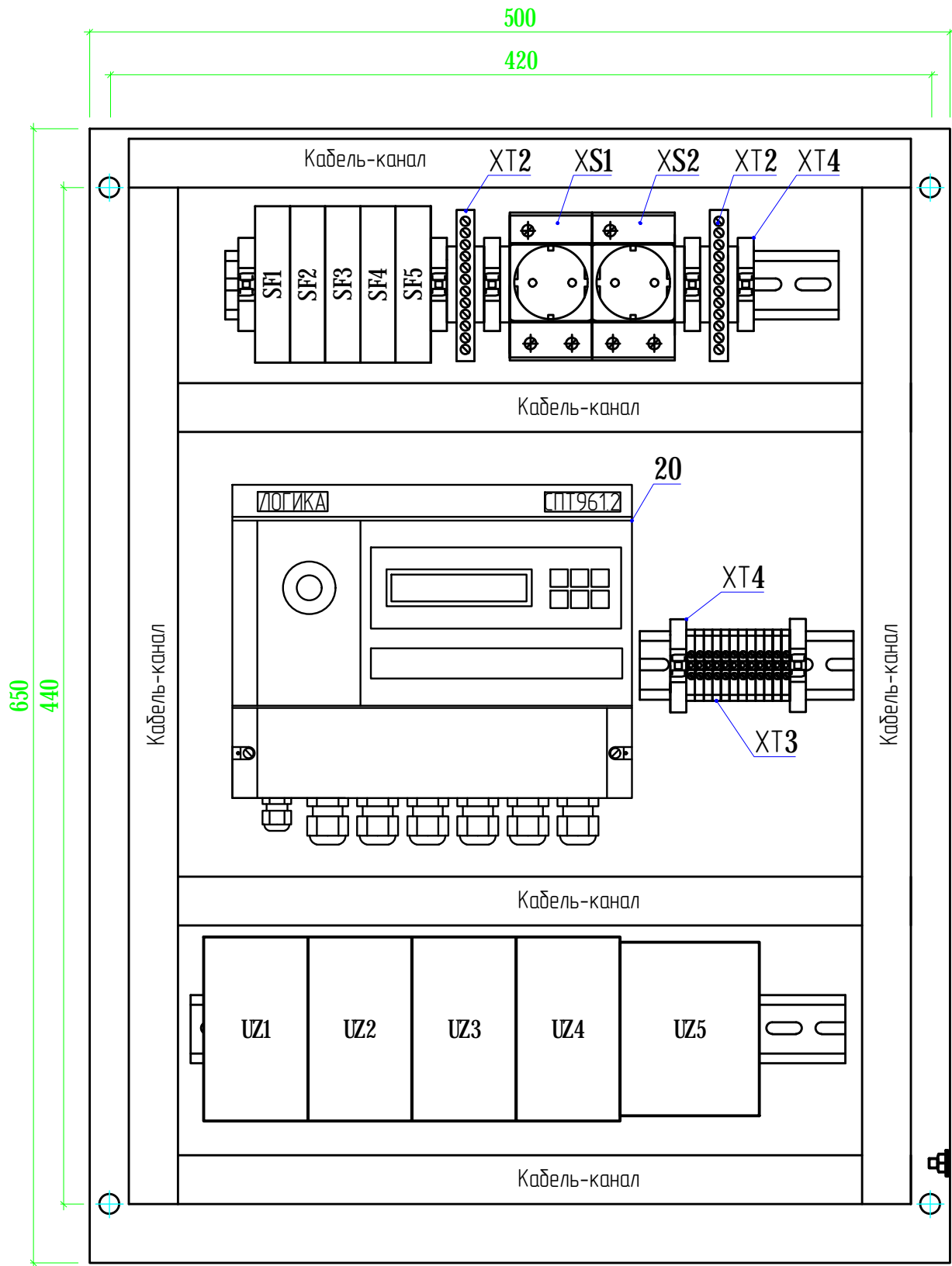


Согласовано		Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.

1. Позиции устанавливаемых приборов и оборудования указаны согласно спецификации оборудования **004-211/И-23-ТС.СО.**
2. За отметку **0,000** принята отметка пола помещения теплового пункта.
3. Шкаф ШПК установить на отметке **1.700** от уровня пола.
4. Кабеля проложить по существующим металлоконструкциям

						004-211/И-23-АТС.З		
						Филиал ООО "БЭК" ТЭЦ-6 участок ТИиТС РТС-1, ж.р. Центральный ЦПТ 27/3 г.Братск, ж.р. Центральный		
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Коммерческий узел учета тепловой энергии и теплоносителя	Стадия	Лист
Разработал		Машуков			06.23		Р	1
Проверил		Неверовский			06.23	План расположения кабельных проводок		2
							ООО "ИРМЕТ" 2023	

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



Поз. обозна-чение	Наименование	Кол.	Примечание
20	Тепловычислитель СПТ 961.2	1	
30	Щит с монтажной панелью 650x500x150 ЩМП-3-1 36 УХЛ3 Р31	1	
SF1 - SF2	Выключатель автоматический ВА 47-29 1P 6A хар-ка С	2	U ~ 220 В, I _{НОМ} = 6 А
SF3 - SF5	Выключатель автоматический ВА 47-29 1P 2A хар-ка С	3	U ~ 220 В, I _{НОМ} = 2 А
UZ1 - UZ4	Блок питания БП-3В	4	
UZ5	Блок питания БП- 14Б-Д4.4-24	1	
XS1-XS2	Розетка с креплением на DN -рейку с заземляющим контактом РДЕ- 47	2	
XT2	Шина нулевая с изолятором на DN -рейку 12 групп	2	
XT3	Клеммная колодка на 12 полюсов на DN -рейку ЗНИ-2,5/24А	1	
XT4	Ограничитель на DN -рейку	7	
	Профиль перфорированный 25x40	2,5	м
31	Сальник PG16 диаметр проводника 10-14 мм, P54 TDM1/50	15	шт.
	DN -рейка перфорированная длиной 500 мм	2	шт.
	Наконечник кабельный медный ТМ-4-6-3	2	шт.
	Провод с медной жилой, с ПВХ изоляцией ПВ3 1x2,5	0,2	м Заземление шкафа

						004-211/И-23-АТС.4		
						Филиал ООО "БЭК" ТЭЦ-6 участок ТИиТС РТС-1, ж.р. Центральный ЦПТ 27/3 г.Братск, ж.р. Центральный		
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Коммерческий узел учета тепловой энергии и теплоносителя	Стадия	Лист
Разработал	Машуков				06.23		Р	1
Проверил	Неверовский				06.23	ООО "ИРМЕТ" 2023		
						Формат А3		

Согласовано											45
	Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборуду- дования, изделия, материала	Завод- изготовитель	Единица измерения	Коли- чество	Масса единицы, кг	Примечание		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
		ОБОРУДОВАНИЕ									
		Теплосчетчик в комплекте:									
	20	1. Тепловычислитель (мод. 961.2 с версией ПО 02.00130 и выше)		СПТ961.2	ЗАО НПФ"Логика"	шт.	1				
	1.1	Расходомер-счетчик электромагнитный Ду 100 мм (фланцевый)		РМ-5-ТИ-100	ТБН "Энергосервис"	шт.	2				
		с комплектом монтажных частей и имитатором преобразователя расхода									
	1.2	Расходомер-счетчик электромагнитный Ду 80 мм (фланцевый)		РМ-5-ТИ-80	ТБН "Энергосервис"	шт.	2				
		с комплектом монтажных частей и имитатором преобразователя расхода								Учтено в разделе ТС	
	2.1	Датчик избыточного давления		Сапфир 22-ДИ-2151		шт.	4				
	3.1	Комплект термопреобразователей сопротивления платиновый		КТС-Б	ООО "Поинт"	комп.	1				
		Pt100, кл. L=120 мм, Ø 8, в комплекте с гильзами и бобышками									
	3.2	Комплект термопреобразователей сопротивления платиновый		КТС-Б	ООО "Поинт"	комп.	1				
		Pt100, кл. L=80 мм, Ø 8, в комплекте с гильзами и бобышками									
		ЭЛЕКТРОАППАРАТЫ									
	SF, SF1, SF2	Выключатель автоматический		ВА47-29 1Р 6А х-ка С		IEK	шт.	3			
	SF3-SF5	Выключатель автоматический.		ВА47-29 1Р 2А х-ка С		IEK	шт.	3			
	UZ1-UZ4	Источник вторичного питания		БПц-3В		ТБН "Энергосервис"	шт.	4			
	UZ5	Блок питания		БП 14Б-Д4.4-24		ЗАО НПФ"Логика"	шт.	1			
	XS1	Розетка с креплением на DIN-рейку с заземляющим контактом		РДЕ-47		EKF	шт.	2			
	XT2	Шина нулевая с изолятором на DIN-рейку 8 групп		ШНИ-6х9-8-Д-С		IEK	шт.	2			
	XT3	Клеммная колодка на 12 полюсов на DIN-рейку ЗНИ-2,5/24А		ЗНИ-2,5/24А		IEK	шт.	1		или аналог	
	Взам. инв. №										
		Подп. и дата								004-211/И-23-АТС.СО	
						Филиал ООО "БЭК" ТЭЦ-6 участок ТИиТС РТС-1, ж.р. Центральный ЦПТ 27/3 г.Братск, ж.р. Центральный					
Изм.				Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Коммерческий узел учета тепловой энергии и теплоносителя		Стадия
Разработал		Машуков			06.23	Р	1	2			
Проверил		Неверовский			06.23						
						Схема внешних проводок		ООО "ИРМЕТ" 2023			
Инв. № подл.											

									46
Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборуду- дования, изделия, материала	Завод- изготовитель	Единица измерения	Коли- чество	Масса единицы, кг	Примечание	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
ХТ4	Концевой стопор на DN -рейку			IEK	шт.	7			
	<u>ПРОВОДА И КАБЕЛИ</u>								
1,2,3,4	Кабель витая пара	FTP кат.5е 4x2x0,5			м	32,5			
5,6,7,8	Кабель контрольный с экранированными жилами в ПВХ	КММ 4x0,35			м	32,5			
	оболочке 4x0,35 мм ²								
11,21,31,41,9,10, 11,12	Провод с полихлорвиниловой изоляцией 2x0,75 мм ²	ШВВП 2x0,75			м	65			
	изоляция 2x0,75 мм ²								
25,26,27,28	Провод с полихлорвиниловой изоляцией повышенной гибкости 1x2,5 мм ²	ПВ3 1x2,5			м	65			
	Провод с полихлорвиниловой изоляцией повышенной гибкости 1x1,5 мм ²	ПВ1 1x1,5			м	12			
29	Медный силовой кабель с виниловой оболочкой и изоляцией 3x2,5 мм ²	ВВГнг-(А) IS-3x2,5			м	20			
31	Сальник PG16 диаметр проводника 10-14 мм, P54 TDM1/50				шт.	15			
	<u>ЩИТЫ И ПУЛЬТЫ</u>								
21	Щит с монтажной панелью 650x500x150	ЩМП-3-1 36 УХ/ЛЗ P31			шт.	1			
	<u>МАТЕРИАЛЫ</u>								
	Труба поливинилхлоридная гофрированная Ø16	ГОСТ Р 50827-95			м	150			
	DN -рейка перфорированная длиной 500 мм				шт.	2			
	Кабель-канал перфорированный 25x40 "ИМПАКТ"				м	2,5			
	Клипса для крепления трубы гофрированной ПВХ Ø16				шт.	100			
	<u>МОНТАЖНЫЕ УЗЛЫ И ИЗДЕЛИЯ</u>								
	Наконечник кабельный медный	ТМ-4-6-3			шт.	20			
	Хомут нейлоновый 3,5x200				уп.	2			
Инф. № подл.							004-211/И-23 -АТС.СО	Лист	
								2	
Взам. инв. №									
Подл. и дата									

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. заместителя главного инженера
по теплотехнической части
ООО «Байкальская энергетическая
компания»

А.А. Евсеев

« » 20

ЗАДАНИЕ

на разработку проектной и рабочей документации по объекту
«Узел учета тепловой энергии ЦТП-27/2. Инв. № ИЭТ06_00063998. Модернизация узла учета
тепловой энергии и теплоносителя»

1. Основание для проектирования.

1.1. Перечень ПИР на 2023 год.

2. Вид строительства.

2.1. Модернизация.

3. Район и площадка строительства.

3.1. Иркутская обл., г. Братск, жилой район Центральный, 27 мкр.

4. Объем проектной и рабочей документации.

4.1. В составе проектной документации разработать разделы в соответствии с «Положением о составе разделов проектной документации и требования к их содержанию», утвержденным Постановлением Правительства РФ от 16.02.2008 № 87, в объеме достаточном для осуществления модернизации и скомпонованными в виде отдельных томов:

4.1.1. «Общая пояснительная записка». Том содержит всю описательную и графическую часть, выполняемую в рамках модернизации.

4.1.2. «Сметная документация».

4.2. Рабочую документацию разработать с учетом особенностей объекта и требований ГОСТ, ЕСКД, ЕСПД, СНиП, ПУЭ и других нормативных руководящих документов, действующих на территории Российской Федерации в объеме полного комплекта (основной комплект, прилагаемые и ссылочные документы) в соответствии с ГОСТ Р 21.101-2020.

4.3. В объеме разрабатываемой документации предусмотреть выполнение требований п.44 Постановления Правительства РФ от 18.11.2013 N 1034 (ед. от 25.11.2021) "О коммерческом учете тепловой энергии, теплоносителя" (далее - Правила коммерческого учета).

5. Основные данные и требования к проектным решениям.

5.1. Выполнить модернизацию существующего технического узла учета тепловой энергии и теплоносителя в здании ЦТП-27/2 за счет замены существующего узла учета на новый, рассчитанный на пропуск повышенных расходов теплоносителя (Приложение 1).

5.2. Установку технического узла учета предусмотреть на четырех трубной системе: подающий, обратный трубопроводы отопления и подающий, обратный трубопроводы горячего водоснабжения (далее – ГВС).

5.3. Место установки узла учета определить по результатам визуального обследования с учетом Правил коммерческого учета и технических условий (Приложение 2).

5.4. Проект установки приборов учета выполнить в соответствии с:

- Правилами коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя от 18 ноября 2013г. № 1034;

- Методикой осуществления коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя №99/пр от 17.03.2014 г;

- ГОСТ Р 21.1101-2020 «СПДС. Основные требования к проектной и рабочей документации»;

- СП 124.13330.2012 «Тепловые сети»;

- СП 30.13330.2020 «Внутренний водопровод и канализация зданий»;

- техническими условиями, выданными отделением ООО «Иркутскэнергосбыт»;

- технической документацией на приборы учета и средства измерений.

5.5. По результатам обследования разработать принципиальные схемы установки узлов учета на существующих трубопроводах в ЦТП, выбрать основное оборудование и согласовать их с Заказчиком.

5.6. Узел учета оборудовать приборами учета, типы которых внесены в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

5.7. Применить приборы аналогичные имеющимся в эксплуатации у Заказчика отечественного производства.

5.8. Приборы учета должны обеспечивать измерение параметров теплоносителя с допустимой погрешностью в соответствии с Правилами коммерческого учета.

5.9. Установку приборов на подающих трубопроводах предусмотреть в соответствии с требованиями Правил коммерческого учета до всех врезок на системы теплоснабжения и горячего водоснабжения.

5.10. Установку приборов на обратных трубопроводах предусмотреть в соответствии с требованиями Правил коммерческого учета после всех врезок с возвратом системы теплоснабжения и горячего водоснабжения.

5.11. Установку расходомеров предусмотреть, соблюдая требования по протяженности прямолинейных участков до и после расходомера в соответствии с технической документацией на расходомеры. Исключить размещение стороннего оборудования на прямолинейных участках.

5.12. Расходомеры предусмотреть фланцевого исполнения.

5.13. Предусмотреть дренажные и воздушные спускные устройства. Дренажные устройства предусмотреть диаметром не менее 25мм. Установку дренажных и воздушных спускных устройств предусмотреть в соответствии с Правилами коммерческого учета.

5.14. Применить необходимую запорную арматуру.

5.15. Предусмотреть исполнение узла учета, обеспечивающее возможность проведения ремонтных работ прибора учета без прекращения теплоснабжения здания

5.16. Предусмотреть установку термопреобразователя в защитной гильзе на глубину от 0,5 до 0,7 внутреннего диаметра трубопровода для погружения термопреобразователя.

5.17. Все закладные конструкции для преобразователя избыточного давления оснастить первичным и вторичным вентилями.

5.18. Предусмотреть прямолинейный участок на каждом трубопроводе длиной 15 Ду без различных врезок для измерения расхода контрольными средствами измерений.

5.19. Предусмотреть дополнительный карман для замеров температуры контрольными средствами измерений.

5.20. Предусмотреть дополнительные отборы, с внутренним технологическим соединением М20х1,5 для замеров давления контрольными средствами измерений.

5.21. Предусмотреть установку вычислителя узла учета тепловой энергии и теплоносителя и прочих электронных приборов в отдельном щите, защищенном от постороннего вмешательства. Щит разместить в месте удобном, для обслуживания.

5.22. Предусмотреть защиту мест установки узла учета для предотвращения доступа посторонних лиц.

5.23. Все средства измерений должны быть размещены удобно для считывания показаний и паспортных данных, и контроля целостности пломб.

5.24. Требования к техническим характеристикам приборов учета.

5.24.1. В тепловычислителе должны определяться следующие периоды нештатной работы приборов учета:

- время действия любой неисправности (аварии) средств измерений или иных устройств учета, которые делают невозможным измерение тепловой энергии;

- время отсутствия электропитания.

5.24.2. Тепловычислитель: *CNT*

- с возможностью подключения датчиков с токовым, частотным выходом и термометров сопротивления;

- с выходными интерфейсами: два RS485, один RS232 и один опто-порт;

- возможность подключения к системе дистанционного съема показаний;

- с возможностью привязки произвольно-подключенного датчика к любому, сконфигурированному на приборе, потребителю;

- с конфигурированием различных типов теплопотребления;

- напряжение питания 220В;

- температурные условия эксплуатации от -10°C до +50°C;

- относительная влажность воздуха при 35°C, не более 95%;

- степень защиты - IP54;

- измерение текущего времени с относительной погрешностью не более $\pm 0,01\%$;

- интервал между поверками не менее 5 лет;

- наработка на отказ не менее 75000 ч;

- срок службы не менее 12 лет;

- гарантийный срок не менее 5 лет;

- без содержания драгоценных металлов.

5.24.3. Преобразователи давления: *Санпри-2М*

- рабочее напряжение – 36 В;

- выходной сигнал - 4...20 мА;

- исполнение по взрывозащите – Ex;

- температурные условия эксплуатации от -30°C до +50°C;

- предел допускаемой основной погрешности – 0,5;

- материал мембраны – сплав 36НХТЮ;

- материал фланцев - сталь 12Х18Н10Т;

- степень защиты - IP54;

- раздельная настройка нуля и диапазона;

- технологическое соединение: M20x1,5;

- интервал между поверками не менее 5 лет;

- без содержания драгоценных металлов.

5.24.4. Преобразователи расхода: *РЧ-5Т*

- выходной сигнал: токовый 4-20мА, пропорциональный измеренному расходу;

- напряжение питания: 12В;

- материал внутреннего покрытия трубы – фторопласт Ф4 и электродов – сталь 12Х18Н10Т;

- температура измеряемой среды в диапазоне от 0 до +150°C;

- рабочее давление измеряемой среды до 2,5МПа;

- температурные условия эксплуатации: от 5 до 50°C;

- относительная влажность воздуха при 35°C, не более 95%;

- степень защиты: IP55;

- интервал между поверками не менее 4 лет;

- наработка на отказ не менее 80000 ч;

- срок службы не менее 12 лет;

- гарантийный срок не менее 4 лет;

- без содержания драгоценных металлов.

5.24.5. Термометры сопротивления: *КТС-Б*

- тип сенсора 100П или Pt100;

- выходной сигнал аналоговый согласно НСХ;

- класс допуска по ГОСТ 6651-2009 - А;

- класс защиты - IP55;

- схема соединения внутренних проводников 4-х проводная;

- номинальное давление - 4 МПа;

- интервал между поверками не менее 5 лет;
- наработка на отказ не менее 40000 ч;
- срок службы не менее 12 лет;
- гарантийный срок не менее 5 лет;
- без содержания драгоценных металлов.

5.25. Для передачи данных от узла учета диспетчеру РТС-1 и инженеру ПТО-ТИ применить существующий шкаф связи. Выбор схемы подключения согласовать с Заказчиком.

5.26. Предусмотреть электроснабжение узла учета. Точку подключения согласовать с Заказчиком. Определить категорию электроснабжения.

5.27. Предусмотреть стационарное освещение помещения (при необходимости), в котором устанавливается узел учета, и установку дополнительно двух розеток с контактом заземления на напряжение 220 В.

5.28. Предусмотреть внутренний контур заземления. Для рассеивания тока использовать существующий наружный контур заземления.

5.29. Предусмотреть съемную тепловую изоляцию на участках трубопроводов под установку узлов учета в границах проектирования и на участках контрольных замеров расходов.

5.30. При необходимости выполнить площадки для обслуживания арматуры, узлов учета, приборов КИПиА. Площадки выполнить в соответствии с п. 13 - 15 ФНП ОРПД. Расположение площадок обслуживания, лестниц не должно мешать эксплуатации оборудования и трубопроводов.

6. Этапы строительства.

6.1. Разработка этапов не требуется.

7. Особые условия проектирования.

7.1. Производство работ в условиях действующего предприятия.

8. Дополнительные требования.

8.1. Принимаемые проектные решения предварительно согласовывать с Заказчиком до выдачи проектной документации.

8.2. В случае привлечения субподрядных организаций — выбор организации-проектировщика согласовать с Заказчиком.

8.3. Выполнить визуальное обследование места установки узла учета в объеме, необходимом для проектирования и осуществления строительства. Составить отчет с включением разрезов, схем, принципиальных решений.

8.4. Выполнить необходимые расчеты, включить в проектную документацию.

8.5. Выбор оборудования и материалов производить по принципу минимальных затрат на модернизацию и эксплуатацию. На предоставленные разработчиком проекта и выбранные Заказчиком оборудование и устройства составить опросные листы для проведения конкурсных процедур. В проектную документацию включить оборудование и устройства, определенные по результатам корпоративных процедур.

8.6. Согласовать проект узла учета тепловой энергии и теплоносителя в энергосбытовой компании. Предварительно согласовать проект с Заказчиком.

8.7. Сметную документацию выполнить в соответствии с «Требованиями для составления сметной документации» (Приложение №3).

8.8. В сметной документации учесть в том числе затраты на демонтаж существующих трубопроводов и оборудования (при необходимости) в границах проектирования.

8.9. Проектно-сметную документацию представить в 4-х экземплярах на бумажном носителе и в 1 экземпляре на электронном носителе (CD-носитель) в формате PDF. Постраничная разбивка разделов документации в формате PDF не допускается. Документация

в электронном виде, в том числе в формате PDF, должна обеспечивать возможность поиска по текстовому содержанию документа и возможность копирования текста (за исключением случаев, когда текст является частью графического изображения), формироваться способом, не предусматривающим сканирование документа на бумажном носителе, содержать оглавление (для документов, содержащих структурированные по частям, главам, разделам (подразделам) данные) и закладки, обеспечивающие переходы по оглавлению и (или) к содержащимся в тексте рисункам и таблицам.

9. Срок выполнения проекта.

9.1. По календарному плану к договору.

10. Заказчик.

10.1. Филиал ТЭЦ-6 ООО «Байкальская энергетическая компания».

11. Исходные данные.

11.1. Приложение 1. Фактические минимальные, максимальные и среднесуточные расходы в тепловой сети и линии ГВС.

11.2. Приложение 2. Технические условия на установку приборов учета тепловой энергии и теплоносителя.

11.3. Приложение 3. «Требования для составления сметной документации» от 2020 года.

11.4. Дополнительные необходимые данные Заказчик предоставляет Исполнителю по письменному запросу.

Директор ТЭЦ-6

С.И. Коноплев

БАЙКАЛЬСКАЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ

Общество с ограниченной ответственностью «Байкальская энергетическая компания»

филиал ТЭЦ-6

Промышленный район П 27, строение 8/6, г. Братск, Иркутская обл., 665700

тел. 8 (3953) 491-118, E-mail: tec-6@baikalenergy.com

ОГРН 1133850020545, ИНН/КПП 3808229774/380443001

На №	ТЭЦБЭК- Вд-057-23	№ ТЭЦБЭК-Вд- от 01.02.2023	Начальнику ПТО-ТИ Лукьяненко А.В.
------	----------------------	-------------------------------	--------------------------------------

О предоставлении информации по
ЦТП27/2, ЦТП27/3

Направляем информацию для разработки технического задания на проектирование
узлов учета по ЦТП 27/2, 27/3.

Расчетная тепловая нагрузка: ЦТП27/2 $Q_{от}=3,245024$ Гкал/час $Q_{гвс}=0,31408$ Гкал/час

ЦТП27/3 $Q_{от}=1,933705$ Гкал/час $Q_{гвс}=0,18645$ Гкал/час

Давление в точке присоединения сетей потребителя:

ЦТП27/2 $P_1=5,5 \text{ кгс/см}^2$ $P_2=2,0 \text{ кгс/см}^2$ отопление

$P_1=5,0 \text{ кгс/см}^2$ $P_2=2,0 \text{ кгс/см}^2$ ГВС

ЦТП27/3 $P_1=5,0 \text{ кгс/см}^2$ $P_2=3,0 \text{ кгс/см}^2$ отопление

$P_1=4,5 \text{ кгс/см}^2$ $P_2=3,0 \text{ кгс/см}^2$ ГВС

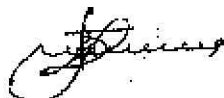
Расчетный температурный график: отопление- $101,8/70$ °С, ГВС- 65 °С.

Фактические расходы отопления:	Макс	Мин	Ср
ЦТП27/2	210	104	152
ЦТП27/3	120	61	95

Фактические расходы ГВС:	Макс	Мин	Ср
ЦТП27/2	50	5,3	28
ЦТП27/3	45	3,1	25

В связи с наличием большого количества повреждений на тепловых сетях 27мкр-на
оценить максимальные фактические расходы на отопление и ГВС затруднительно, так как в
такие периоды приборы учета в ЦТП выходят из строя, а фиксируемые расходы не
соответствуют реальной ситуации. Предлагаем, при выборе приборов учитывать не только
расчетные нагрузки, но и диаметры существующих трубопроводов отопления и ГВС в ЦТП.

Начальник РТС-1



П.С. Видищев

Халикова Надежда Александровна
491-912