ООО «ИТЦ Атри»

Россия, 660099, г. Красноярск,
ул. Республики 43
Т. (391) 220-60-16
Т. (391) 220-60-18
e-mail: atri24@yandex.ru

ЗАКАЗЧИК ООО «ПСК «ПЕНТАР»
ВЫПОЛНЕН НА ОСНОВАНИИ РАЗРЕШЕНИЯ
МИ ГТЭ О ПРИВЛЕЧЕНИИ СУБПОДРЯД-
НОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ИСХ.№ 18-28/2017
ОТ 13.07.2015
ЗАМ. ДИРЕКТОРА ООО ПСК ПЕНТАР
ЧЕКУЛАЕВ И. В.

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ * ПРОИЗВОДСТВЕННО-СТРОИТЕЛЬНАЯ КОМПАНИЯ "ПЕНТАР" * г. ЖЕЛЕЗНОГОРСК КРАСНОЯРСКИЙ КРАЙ *
ПЕНТАР

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

АТС 0215-06-31-УУГВ

Узел учёта горячей воды, тепловой энергии в составе горячей воды

Объект: Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, ЗАТО Железногорск, пос. Подгорный, ул. Боровая, 19а

Свидетельство № НП-МАЭ-СРО-043-01-04-13 о допуске к работам по организации приборного учета и регулирования энергоресурсов, созданию информационных систем от СРО НП «Межрегиональный Альянс Энергооператоров»

Согласовано:

_____

_____

_____

_____

«___»_____2015 г.

ПРЕДПРИЯТИЕ ЗАТО ЖЕЛЕЗНОГОРСК КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ * МП "ГОРТЕПЛОЭНЕРГО" * ГОРТЕПЛОЭНЕРГО ИНН 2450024096 ОГРН 1022401406854

Утверждаю:
Директор ООО «ИТЦ Атри»
Сальникова С.А._____

«01» июня 2015 г.

ИТЦ Атри * ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ * КРАСНОЯРСК * ОГРН 1102468018193 ИНН 2460237171

Красноярск 2015

Содержание

№п/п		
	Содержание	2
	Технические условия, техническое задание	3
1.	Общие данные	9
2.	Исходные данные и выбор оборудования	9
3.	Основные характеристики применяемого оборудования	9
4.	Монтаж приборов учета	13
5.	Инструкция по эксплуатации тепловычислителя ВКТ 9-02	15
6.	Меры безопасности при работе с приборами учета	19
7.	Эксплуатация узла учета тепловой энергии	20
8.	Общие требования поверки теплосчетчиков	20
9.	Паспорт узла учета	21
10.	Расчет потерь напора на подающем трубопроводе системы ГВС после установки приборов учета	23
11.	Расчет потерь напора на циркуляционном трубопроводе системы ГВС после установки приборов учета	24

Приложение

Расчет расходов ГВС

Форма журнала учета тепловой энергии и теплоносителя

Графическая часть

Свидетельство о допуске к работам по организации приборного учета и регулирования энергоресурсов

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подпись	Дата
Разработал		Амелюхин А.С.			
Проверил		Веремеева Т.С.			
ГИП		Перебейнос Р. Н.			

АТС 0215-06-31-УУГВ.ПЗ

Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, ЗАТО Железногорск, пос. Подгорный, ул. Боровая, 19а

Узел учёта горячей воды, тепловой энергии в составе горячей воды	Стадия	Лист	Листов
	Р	2	25
Пояснительная записка	ООО «ИТЦ Атри»		

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

на проектирование и монтаж узла учета горячего водоснабжения в 43-х МКД в пос.Подгорный

1. Наименование и место нахождения потребителя:

1.1. Потребитель: Многоквартирный жилой дом.

1.2. Адрес: в соответствии с п.3.3

2. Схема теплоснабжения:

2.1. Подключение объекта: по зависимой схеме с непосредственным водоразбором на горячее водоснабжение (ГВС).

3. Расчетные параметры теплоносителя, тепловые нагрузки :

3.1. Температура воды на ГВС: 70 °С.

3.2. Температура холодной воды для расчета количества тепла tхв= +5°С круглогодично.

3.3. Таблица расчетных параметров теплоносителя, тепловых нагрузок:

№ п/п	Адрес		Численность	Норматив ГВС, м³/мес/чел	Объём ГВС м³/мес
1	Боровая, 7	Узел учета ГВС	24	5,5821	133,97
2	Боровая, 9	Узел учета ГВС	16	5,5821	89,31
3	Боровая, 11	Узел учета ГВС	21	5,5821	117,22
4	Боровая, 13	Узел учета ГВС	26	5,5821	145,13
5	Боровая, 13а	Узел учета ГВС, циркуляционная система ГВС	25	5,5821	139,55
6	Боровая, 15	Узел учета ГВС	79	5,3594	423,39
7	Боровая, 17	Узел учета ГВС	43	5,3594	230,45
8	Боровая, 17а	Узел учета ГВС	46	5,3594	246,53
9	Боровая, 19	Узел учета ГВС	23	5,5821	128,39
10	Боровая, 19а	Узел учета ГВС	21	5,5821	117,22
11	Боровая, 23	Узел учета ГВС	21	5,5821	117,22
12	Кировская, 5	Узел учета ГВС	26	5,5821	145,13
13	Кировская, 6	Узел учета ГВС	17	5,5821	94,90
14	Кировская, 7	Узел учета ГВС	17	5,5821	94,90
15	Кировская, 8	Узел учета ГВС	13	5,5821	72,57
16	Кировская, 14	Узел учета ГВС	13	5,5821	72,57
17	Лесная, 4	Узел учета ГВС	72	5,3594	385,88
18	Лесная, 6	Узел учета ГВС	74	5,3594	396,60
19	Лесная, 8	Узел учета ГВС	74	5,3594	396,60
20	Мира, 1	Узел учета ГВС	20	5,5821	111,64
21	Мира, 2	Узел учета ГВС	22	5,5821	122,81
22	Мира, 3	Узел учета ГВС	23	5,5821	128,39
23	Мира, 5	Узел учета ГВС	17	5,5821	94,90
24	Мира, 6	Узел учета ГВС	16	5,5821	89,31
25	Мира, 6а	Узел учета ГВС	23	5,3594	123,27
26	Мира, 8	Узел учета ГВС	66	5,3594	353,72
27	Мира, 10	Узел учета ГВС	75	5,3594	401,96
28	Мира, 10а	Узел учета ГВС	45	5,3594	241,17
29	Мира, 11	Узел учета ГВС	16	5,5821	89,31
30	Мира, 12	Узел учета ГВС	18	5,5821	100,48
31	Мира, 14	Узел учета ГВС	25	5,5821	139,55
32	Мира, 15	Узел учета ГВС	19	5,5821	106,06
33	Мира, 16	Узел учета ГВС	19	5,5821	106,06
34	Строительная, 5	Узел учета ГВС	9	5,5821	50,24

35	Строительная, 7	Узел учета ГВС	20	5,5821	111,64
36	Строительная, 13	Узел учета ГВС	17	5,5821	94,90
37	Строительная, 15	Узел учета ГВС	24	5,5821	133,97
38	Строительная, 17	Узел учета ГВС	20	5,5821	111,64
39	Строительная, 19	Узел учета ГВС	73	5,3594	391,24
40	Строительная, 21	Узел учета ГВС	76	5,3594	407,31
41	Строительная, 23	Узел учета ГВС	108	5,3594	578,82
42	Строительная, 25	Узел учета ГВС	100	5,3594	535,94
43	Строительная, 29	Узел учета ГВС	8	5,5821	44,66
44					
45					

4. Требования к приборам учета горячей воды, тепловой энергии в составе горячей воды:

4.1. Объем измеряемых параметров должен соответствовать требованиям **«Правил коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя»**, утвержденных постановлением Правительства РФ №1034 от 18.11.2013г., **для открытых систем.**

Схема размещения точек измерения указана в Приложении 1 к настоящим Техническим условиям.

4.2. Для измерения потребленной горячей воды и тепловой энергии в горячей воде применить теплосчетчики с датчиками температуры, давления и счетчиками горячей воды с импульсным выходом, установленными на подающем и циркуляционном (при его наличии) трубопроводах ГВС в соответствии с СП 30.13330.2012, п. 7.2 .

На подающем и обратном трубопроводах теплосети на вводе в индивидуальный тепловой пункт после запорной арматуры установить термопреобразователи с НСХ 100П и преобразователи давления с выходным сигналом 4-20 мА.

Выбор диаметра условного прохода и диапазона измерения счетчиков горячей воды выполнить в соответствии с п.п. 7.2.10, 7.2.11, 7.2.12 **СП 30.13330.2012** «Внутренний водопровод и канализация» (актуализированная редакция).

Относительная погрешность в диапазоне эксплуатационных расходов от Qмин. до Qмакс. должна быть в пределах ± 2%.

4.3. Установка соединительных коробок и (или) клеммых зажимов на сигнальных линиях от первичных датчиков до тепловычислителя не допускается.

4.4. Термопреобразователи установить в защитных гильзах после расходомеров по ходу воды.

4.5. Тепловычислитель должен обеспечивать контроль электропитания преобразователей расхода.

4.6. В составе узла учета предусмотреть установку оборудования для дистанционного съема показаний приборов учета (GSM-modem).

4.7. Длина прямолинейных участков до и после преобразователей расхода должна определяться в соответствии с инструкциями заводов изготовителей преобразователей расхода.

4.8. Трубопроводы до и после преобразователей расхода должны быть надежно закреплены на опорах.

4.9. В комплекте теплосчетчика должны быть предусмотрены монтажные вставки для замещения преобразователей расхода на период поверки или ремонта.

5. Рекомендации по выбору приборов учета и средств измерения:

Тепловычислитель ВКТ-9, водосчетчики ВСТ с импульсным выходом, датчиками температуры КТСП (или КТПТР) и датчиками давления СДВ-И.

6. Рекомендации по составу проекта (рабочей документации):

6.1. Состав проекта должен соответствовать требованиям **п.44 «Правил коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя»**, утвержденных постановлением Правительства РФ №1034 от 18.11.2013г.

6.2. Включить в состав проекта копию технических условий на проектирование и монтаж узлов учета.

6.3. Проект (рабочую документацию) на узел учета согласовать с МП «Гортеплоэнерго».

7. **Допуск узла учета в эксплуатацию:**
Для допуска узла учета в эксплуатацию Подрядчик направляет Заказчику
- Проект узла учета согласованный с МП «Гортеплоэнерго».
- Паспорта на приборы и датчики с отметкой госповерке.
- Суточные ведомости непрерывной работы узла учета не менее 7 суток.

8. **Срок действия технических условий 3 года.**

Главный инженер
МП «Гортеплоэнерго» Г.Н.Зимин

В.Н.Григорик
72-61-49

Приложение 1 к договору №_____
от _____ 04. 2015г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор МП «Гортеплоэнерго»

_____ В.Г.Дранишников

ЗАДАНИЕ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ

КОЛЛЕКТИВНЫХ (ОБЩЕДОМОВЫХ) ПРИБОРОВ УЧЕТА ГОРЯЧЕЙ ВОДЫ, ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ В СОСТАВЕ ГОРЯЧЕЙ ВОДЫ,

1. **Наименование объекта:** Многоквартирный жилой дом (далее МКД).
2. **Адрес:** согласно приложению №1 к настоящему заданию.
3. **Основание для проектирования:**

3.1. Федеральный закон №261-ФЗ «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности …».

3.2. Федеральный закон №190-ФЗ «О теплоснабжении».

4. **Управляющая компания: МП «ЖКХ»**

5.1. Заказчик проекта: МП «Гортеплоэнерго».

5.2. Исполнитель проекта:

6. **Существующее положение:**

6.1. Общедомовые приборы учета горячей воды, тепловой энергии в составе горячей воды отсутствуют. Подключение МКД к тепловой сети по зависимой схеме с непосредственным водоразбором на горячее водоснабжение (ГВС).

7. Требования к составу и порядку выполнения работ:

7.1. Проект разрабатывается отдельно на каждый жилой дом поадресно согласно приложению № 1 к настоящему заданию.

Проект должен предусматривать организацию общедомового учета горячей воды, тепловой энергии в составе горячей воды.

7.2. Проект разрабатывать с учетом требований:

7.2.1. Правил организации коммерческого учета воды, сточных вод №776 от 04.09.2013г.

7.2.2. **СП 30.13330.2012 «Внутренний водопровод и канализация». Актуализированная редакция.**

7.2.3. Правила коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя №1034 от 18.11.2013г.

Сметная документация составляется базисно-индексным методом (база 2000 г. редакции 2010 г.) с переводом в текущие цены индексами к сметной стоимости строительно-монтажных работ, пуско-наладочных работ и оборудования, рассчитанных Филиалом по Красноярскому краю Федерального центра ценообразования в строительстве и промышленности строительных материалов по состоянию на квартал, предшествующий дате заключения настоящего договора и с учетом налога на добавленную стоимость.

Состав сметной документации:

1. Объектная смета на монтаж общедомового прибора учета горячей воды.

2. Локальная смета на строительно-монтажные работы по установке общедомового прибора учета горячей воды и тепловой энергии в составе горячей воды.

3. Локальная смета на пуско-наладочные работы.

Проектно-сметная документация на многоквартирный жилой дом должна содержать указание на его адрес в соответствии с приложением № 1 к настоящему заданию.

В случае необходимости установки в ж/доме несколько общедомовых приборов учета на один и тот же коммунальный ресурс локальные сметы на строительно-монтажные работы составляются отдельно на каждый прибор учета.

7.3. Подрядчик самостоятельно выполняет весь комплекс по внешнему осмотру существующих узлов ввода, обмерным и проектным работам.

7.4. Разрабатывает ПСД.

7.5. Предоставляет Заказчику законченную проектно-сметную документацию **на согласование и утверждение.**

8. Требования к составу проекта:

8.1. Пояснительная записка.

8.2. Общие указания (расчет расходов горячей , требования по монтажу)

8.3. Принципиальная схема узла учета горячей воды со спецификацией.

8.4. План помещения теплового пункта с указанием мест установки приборов учета.

8.5. Монтажные (сборочные) чертежи установки приборов.

8.6. Спецификацию оборудования, изделий и материалов.

8.7. Сметную документацию (с приложением заверенных Подрядчиком прайс-листов на применяемые оборудование и материалы).

9. Общие требования к установке приборов учета горячей воды и тепловой энергии в составе горячей воды:

9.1. Объем измеряемых параметров в системе горячего водоснабжения должен соответствовать требованиям «Правил коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя», утвержденных постановлением Правительства РФ №1034 от 18.11.2013г., для открытых систем.

9.2. Для измерения потребленной горячей воды и тепловой энергии в горячей воде применить теплосчетчики с датчиками температуры, давления и счетчиками горячей воды с импульсным выходом, установленными на подающем и циркуляционном (при его наличии) трубопроводах ГВС в соответствии с СП 30.13330.2012, п. 7.2 .

На подающем и обратном трубопроводах теплосети на вводе в индивидуальный тепловой пункт после запорной арматуры установить термопреобразователи с НСХ 100П и преобразователи давления с выходным сигналом 4-20 мА.

9.3. Измерительные участки водосчетчиков горячей воды располагать в помещении ИТП на трубопроводе ГВС после узла смешения и на циркуляционном трубопроводе ГВС (при его наличии) на высоте, удобной для обслуживания и считывания показаний.

Выбор диаметра условного прохода и диапазона измерения водосчетчика выполнить в соответствии с п.п. 7.2.10, 7.2.11, 7.2.12 **СП 30.13330.2012** «Внутренний водопровод и канализация» (актуализированная редакция).

Относительная погрешность в диапазоне эксплуатационных расходов от Gмин. до Gмакс. не должна превышать ± 2%.

9.4. Существующее оборудование теплового пункта должно подвергаться **минимальной** реконструкции, необходимой для установки водосчетчика.

9.5. Изменение существующей конфигурации трубопроводов осуществлять в случаях крайней необходимости, при обосновании невозможности установки измерительных участков согласно п. 9.1.

9.6. Для демонтажа водосчетчиков предусмотреть запорную арматуру.

Перед водосчетчиком горячей воды установить фильтр.

После водосчетчика горячей воды рекомендуется установить отборное устройство давления.

9.7. Длина прямолинейных участков до и после водосчетчиков должна определяться в соответствии с инструкциями заводов изготовителей преобразователей расхода.

9.8. Трубопроводы до и после водосчетчиков должны быть надежно закреплены на опорах.

9.9. Материал запорной арматуры - сталь, присоединение - под приварку. Предпочтительно шаровые краны.

10. Исходные данные для разработки проекта:

10.1. Параметры расходов горячей по нормативу потребления для МКД с тепловой нагрузкой менее 0,2 Гкал/час указаны в Технических условиях, выдаваемых Подрядчику.

11. Стадия проектирования: Рабочая документация.

12. Дополнительные требования: До начала проведения обмерных работ (не менее чем за трое суток) Подрядчик направляет Заказчику письменное уведомление о готовности к проведению обмерных работ с указанием Ф.И.О исполнителей, времени и дате проведения обмерных работ.

13. Количество экземпляров ПСД: 2 экземпляра на бумажном носителе, 1 экземпляр на электронном носителе: в формате AutoCAD или в формате pdf.

14. Срок проектирования: в соответствии с договором.

15. К настоящему заданию на проектирование прилагается и является его неотъемлемой частью

Приложение 1 с перечнем адресов многоквартирных жилых домов г. Железногорска Красноярского края, подлежащих оснащению общедомовыми приборами учета горячей и холодной воды.

Приложение № 1.

к Заданию на проектирование приборов учета горячей воды и тепловой энергии в составе горячей воды

(приложение № 1 к договору подряда № _____ от _____.04.2015)

№ п/п	Адрес: Красноярский край, ЗАТО Железногорск, пос.Подгорный:	№ п/п	Адрес: Красноярский край, ЗАТО Железногорск, пос.Подгорный:
1.	Боровая, 7	23.	Мира, 5
2.	Боровая, 9	24.	Мира, 6
3.	Боровая, 11	25.	Мира, 6а
4.	Боровая, 13	26.	Мира, 8
5.	Боровая, 13а	27.	Мира, 10
6.	Боровая, 15	28.	Мира, 10а
7.	Боровая, 17	29.	Мира, 11
8.	Боровая, 17а	30.	Мира, 12
9.	Боровая, 19	31.	Мира, 14
10.	Боровая, 19а	32	Мира, 15
11.	Боровая, 23	33	Мира, 16
12.	Кировская, 5	34	Строительная, 5
13.	Кировская, 6	35	Строительная, 7
14.	Кировская, 7	36	Строительная, 13
15.	Кировская, 8	37	Строительная, 15
16.	Кировская, 14	38	Строительная, 17
17.	Лесная, 4	39	Строительная, 19
18.	Лесная, 6	40	Строительная, 21
19.	Лесная, 8	41	Строительная, 23
20.	Мира, 1	42	Строительная, 25
21.	Мира, 2	43	Строительная, 29
22.	Мира, 3		

Начальник ПТО МП «Гортеплоэнерго» _____А.И.Шевелев

Задание разработал инженер ПТО _____В.Н.Григорик

1. Общие данные

Проект разработан с целью оснащения теплового ввода Многоквартирного жилого дома, расположенного по адресу: Красноярский край, ЗАТО Железногорск, пос. Подгорный, ул. Боровая, 19а, приборами учета горячей воды, тепловой энергии горячей воды для взаимных расчетов с ресурсоснабжающей организацией согласно договору №_____ от _____.

Проект разработан на основании технических условий, выданных МП "Гортеплоэнерго»

При разработке проекта использованы:

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

2. Исходные данные и выбор оборудования

Эксплуатационные характеристики системы

Расход на ГВС, согласно ТУ	117,22 м³/мес
Температура воды на ГВС	70 °С
Температура холодной воды	5 °С

Схема теплоснабжения – двухтрубная, зависимая.

Схема ГВС – открытая, циркуляционный контур.

Максимальный расход воды в системе ГВС, согласно расчету водопотребления (см. Приложение), составит:

$$G_{ГВС\ max} = 0{,}52\ л/с\ (1{,}87\ м^3/ч)$$

Максимальный расход воды в циркуляционном трубопроводе системы ГВС составит:

$$G_{ГВС\ цир.} = 1{,}87*0{,}3 = 0{,}5\ м^3/ч$$

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

- тепловычислитель ВКТ-9-02 – 1 шт.;
- счетчик горячей воды крыльчатый ВСТ-20 кл. В – 1 шт.;
- счетчик горячей воды крыльчатый ВСТ-15 кл. В – 1 шт.;
- комплект термопреобразователей сопротивления КТС-Б-Pt100-А-х4-П-3-80/6-50-Е L=80, Pt100– 2 компл.;
- преобразователь избыточного давления СДВ-И – 4 шт.

3. Основные характеристики применяемого оборудования

Определение количества тепловой энергии

Тепловычислитель ВКТ-9-02 обеспечивает преобразование сигналов от преобразователей расхода ВСТ-20 кл. В и ВСТ-15 кл. В, комплекта термопреобразователей сопротивления КТС-Б кл. А, преобразователей избыточного давления СДВ-И, установленных на трубопроводах отопления, а также вычисление по их значениям массы теплоносителя, тепловой энергии по каждому трубопроводу в отдельности и по объекту в целом. Значения тепловой энергии, массы, объема и температуры протекшего теплоносителя накапливаются в тепловычислителе с начала пуска счетчика в часовых, суточных и месячных архивах.

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

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

Определение количества тепловой энергии и теплоносителя, полученных водяными системами теплопотребления

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

$$Q = Q_u + Q_\Pi + (G_\Pi + G_{ГВ} + G_y) \cdot (h_2 - h_{ХВ}) \cdot 10^{-3},$$

где Qu – тепловая энергия, израсходованная потребителем, по показаниям теплосчетчика;

Qп – тепловые потери на участке от границы балансовой принадлежности системы теплоснабжения потребителя до его узла учета. Эта величина указывается в Договоре и учитывается, если узел учета оборудован не на границе балансовой принадлежности;

Gп – масса сетевой воды, израсходованной потребителем на подпитку систем отопления, определенная по показаниям водосчетчика (учитывается для систем, подключенных к тепловым сетям по независимой схеме);

Gгв – масса сетевой воды, израсходованной потребителем на водоразбор, определенная по показаниям водосчетчика (учитывается для открытых систем теплопотребления);

Gу – масса утечки сетевой воды в системах теплопотребления. Ее величина определяется как разность между массой сетевой воды G1 по показанию водосчетчика, установленного на подающем трубопроводе, и суммарной массой сетевой воды (G2+Gгв) по показаниям водосчетчиков, установленных соответственно на обратном трубопроводе и трубопроводе горячего водоснабжения, Gу = [G1 – (G2 + Gгв)].

h2 – энтальпия сетевой воды на выводе обратного трубопровода источника теплоты;

hхв – энтальпия холодной воды, используемой для подпитки систем теплоснабжения на источнике теплоты.

Формулы расчета тепловой энергии и объема теплоносителя:

ТС1: Схема измерения №1.3 (для системы отопления)

Количество тепловой энергии потребленной (отпущенной) определяется по формуле:

$$Q_0 = M_1(h_1 - h_2) + dM(h_2 - h_X), Гкал/ч;$$

где: Q_o *— тепловая энергия на отопление, измеренная прибором;*

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

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

h_1 *— энтальпия теплоносителя в подающем трубопроводе;*

h_2 *— энтальпия теплоносителя в обратном трубопроводе;*

h_X *— энтальпия холодной воды.*

ТС2: Схема измерения №1.2 (для системы ГВС)

$$Q_0 = M_2(h_1 - h_2) + dM(h_1 - h_X), Гкал/ч;$$

Основные технические характеристики теплосчетчика

Измеряемая величина	Диапазон	Пределы погрешности
Тепловая энергия	от 0 до 10^9 ГДж (Гкал)	± (0,5 + 2/Δt)%[1] ± (0,1 + 10/ΔΘ)%[1]
Тепловая мощность	от 0 до 10^6 ГДж/ч (Гкал/ч)	± (0,6 + 2/Δt)%[1] ± (0,2 + 10/ΔΘ)%[1]
Объем	от 0 до 10^9 $м^3$	± 1 ед. мл. разр.[2]
Количество электроэнергии	от 0 до 10^9 кВт·ч	± 1 ед. мл. разр.[2]
Масса	от 0 до 10^9 т	± 0,1 %[1]
Объемный расход	от 0 до 10^6 $м^3$/ч	± 0,1 %[1]
Массовый расход	от 0 до 10^6 т/ч	± 0,1 %[1]
Электрическая мощность	от 0 до 10^6 кВт	± 0,1 %[1]
Температура воды	от 0 до 180 °С	± 0,1 %[2]
Температура воздуха	от минус 50 до 180 °С	± 0,1 %[2]
Разность температур	от 2 до 180 °С	± (0,028 + 0,001Δt) °С[2]
Избыточное давление	от 0 до 2,5 МПа (от 0 до 25,49 кгс/$см^2$)	± 0,25 %[3]
Время работы и остановки счета	от 0 до 10^6 ч	± 0,01 %[1]

Технические характеристики теплосчетчика

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

Абсолютная основная погрешность измерительного блока при преобразовании температуры теплоносителя в трубопроводах не превышает ±0,1 °С.

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

-в диапазоне (Q_{min}-Q_2) ±5%;
-в диапазоне (Q_2-Q_1) ±2%;
-в диапазоне (Q_1-Q_{max}) ±1%.

Предел допускаемой относительной погрешности измерения времени не превышает ± 0,05%.

Теплосчетчик сохраняет свои метрологические характеристики при следующих рабочих условиях:

- питание вычислителя осуществляется от автономного источника – литиевой батареи напряжением 3,6 В;
-относительная влажность воздуха, окружающего измерительный блок, не более 95% при 35 °С;
-температура воздуха, окружающего измерительный блок, от -10 до 50 °С;
-температура измеряемой среды от 0 до 180 °С;
-диапазон измерения избыточного давления в трубопроводах 2,5 МПа;
-удельная электрическая проводимость теплоносителя от 10^{-3} до 10 см/м;
-напряженность внешнего магнитного поля, воздействующего на измерительный блок, не должна превышать 400 А/м с частотой (50±1) Гц;
-максимальная длина линий связи между первичными преобразователями и измерительным блоком не должна превышать 300 м;
-сопротивление каждого провода четырехпроводной линии связи между термопреобразователями и измерительным блоком не более 100 Ом.

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

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

– разность температур (°С), разность массовых расходов (т/ч), разность масс (т), тепловая мощность (Гкал/ч), тепловая энергия (Гкал), время работы (ч и мин), время останова счета (ч и мин) – в ТС1 и в ТС2;

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

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

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

–полный средний срок служба вычислителя не менее 12 лет;

–среднее время наработки на отказ – 80000 часов.

Устройство и принцип работы водосчетчиков ВСТ

Счетчики, изготовленные по ТУ 4213-200-18151455-2001, предназначены для измерения объема питьевой воды по ГОСТ 2874-82, при давлении до 1,6 МПа (16 кгс/см^2) в диапазонах температур от + 5 до + 95 °С. Счетчики имеют счетный механизм с магнитоуправляемым контактом и с роликовым и стрелочными указателями; показывают измеренный объем в м^3 и его долях и выдают импульсы.

Значение расхода счетчиков горячей воды ВСТ-20 класса В, м^3/ч:

– максимальный расход Q_{max} = 5,0 м^3/ч;

– минимальный расход Q_{min} = 0,05 м^3/ч;

– переходный расход Q^{n} = 0,2 м^3/ч;

– порог чувствительности преобразователя 0,02 м^3/ч

Значение расхода счетчиков горячей воды ВСТ-15 класса В, м^3/ч:

– максимальный расход Q_{max} = 3,0 м^3/ч;

– минимальный расход Q_{min} = 0,03 м^3/ч;

– переходный расход Q^{n} = 0,12 м^3/ч;

– порог чувствительности преобразователя 0,01 м^3/ч

Устройство и принцип работы термопреобразователей сопротивления

Комплекты термометров сопротивления платиновых КТС-Б (далее по тексту – комплекты КТС-Б) предназначены для измерения температуры и разности температур теплоносителей, химически неагрессивных к материалу защитной арматуры, в подающем и обратном трубопроводах систем теплоснабжения.

Комплекты КТС-Б применяются в составе теплосчетчиков и информационно-измерительных систем учёта количества теплоты в коммунальном и бытовом хозяйствах.

Комплект КТС-Б состоит из двух платиновых термометров сопротивления (далее термометров) стержневого типа, подобранных в пару по принципу схожести индивидуальных статических характеристик преобразования.

Принцип действия комплектов КТС-Б основан на зависимости электрического сопротивления чувствительных элементов (далее ЧЭ) термометров сопротивления от температуры.

Термометры сопротивления, входящие в один комплект КТС-Б, имеют одинаковую конструкцию и одинаковый класс допуска по ГОСТ Р 8.625-2006. Комплекты КТС-Б могут применяться с защитными гильзами и без защитных гильз.

Основные технические характеристики комплекта КТС-Б:

– Верхний предел диапазона разностей температур – 160°С;

– Нижний предел диапазона разности температур – 0°С;

– Минимальная разность температур – t_{min} – 2 °С;

– НСХ(номинальная статическая характеристика) ТС комплекта – Pt100;

– Допускаемое отклонение сопротивлений ТС комплекта от НСХ – Класс допуска А по ГОСТ 6651;

– Пределы допускаемого отклонения сопротивления ТС комплекта от НСХ преобразования в температурном эквиваленте, Сε – класс А: ±(0,15 +0,002*t);

– Длина монтажной части Pt100 – 80 мм;

– Диаметр монтажной части Pt100 – 8мм;

– Материал защитной арматуры – сталь 12Х18Н10Т;

– Средний срок службы комплекта КТС-Б, не менее – 12лет;

– Межповерочный интервал – 4 года.

Устройство и принцип работы преобразователей избыточного давления СДВ-И

Преобразователи предназначены для непрерывного измерения и преобразования избыточного давления нейтральных и агрессивных, газообразных и жидких сред в унифицированный выходной сигнал: токовый 4–20 мА. Область применения: системы автоматического контроля, регулирования и управления общепромышленными технологическими процессами. Диапазон температур рабочей среды на входе в приемник давления — от минус 50 до плюс 125 °С. Преобразователи предназначены для работы при атмосферном давлении от 66,0 до 1600 КПа. Принцип действия преобразователей основан на преобразовании давления измеряемой среды, воздействующей на мембрану чувствительного элемента, в электрический сигнал, пропорциональный механической деформации мембраны.

Чувствительный элемент расположен в корпусе из нержавеющей стали. Для присоединения к магистрали давления на корпусе имеется резьбовой штуцер с гайкой. На крышке корпуса размещен разъем для подачи питания на датчик и подключения его к линии связи.

Сигнал чувствительного элемента поступает на вход АЦП и преобразуется в цифровую форму. Частота преобразования АЦП может быть изменена пользователем с учетом скорости изменения давления измеряемой среды: при квазистатических процессах рекомендуется выбирать минимальную частоту преобразования для уменьшения собственных шумов АЦП и повышения точности измерений и, наоборот, для процессов с большими скоростями изменения давления следует повышать частоту преобразования.

Цифровой сигнал АЦП считывается микроконтроллером, корректируется с учетом настроечных коэффициентов, устраняющих нелинейности и температурные зависимости первичного преобразователя давления, преобразуется в значение давления и выдается по запросу в линию связи.

Преобразователи выполняются как в однопредельном, так и во многопредельном исполнении (позиция 5 таблицы 2). Для многопредельного исполнения существует возможность задания до трех пределов измерения, благодаря чему преобразователь поддерживает высокую точность измерения в широком диапазоне входных давлений.

Микроконтроллер может выполнить операции по усреднению (демпфированию) выходного сигнала с числом шагов, задаваемых пользователем, что при медленно меняющемся давлении позволяет повысить точность получаемого результата. При этом, кратковременные скачки давления будут сглажены. Пользователю доступны два варианта усреднения результата:

– определение среднего значения за установленный период демпфирования с обновлением результата по окончании периода;

– усреднение результата за большой промежуток времени с постоянным обновлением результата.

4. Монтаж приборов учета

Монтаж водосчетчиков ВСТ

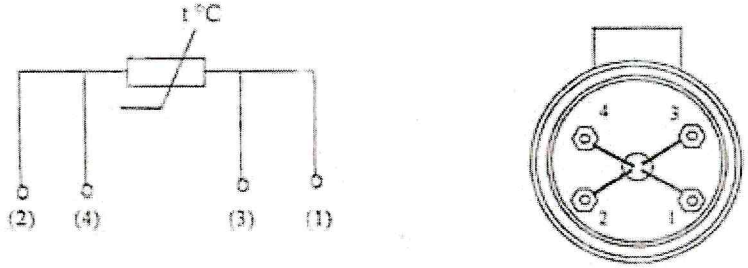
Водосчетчики устанавливаются в отапливаемых помещениях или специальных павильонах с температурой окружающего воздуха от +5 до +50 °С, и относительной влажностью не более 80 %. К водосчетчикам должен быть обеспечен свободный доступ для осмотра в любое время года. Место установки должно гарантировать его эксплуатацию без возможных механических повреждений. Установка водосчетчиков в затапливаемых, в холодных помещениях при температуре менее 5 С °, и в помещениях с влажностью более 80% не допускается.

При монтаже счетчика должны быть соблюдены следующие обязательные условия:

- *водосчетчик монтируется только на горизонтальном участке трубопровода циферблатом вверх – H , при этом счетчик Ду15, 20 мм работает в диапазоне расходов класса В, при монтаже водосчетчиков с Ду15, 20 мм на вертикальном участке или циферблатом параллельно стене – V, работает в диапазоне расходов соответствующих классу А (см. технические характеристики);*
- *установка осуществляется таким образом, чтобы водосчетчик всегда был заполнен водой;*
- *при установке водосчетчика после отводов, запорной арматуры, переходников, фильтров и других устройств непосредственно перед ним необходимо предусмотреть прямой участок трубопроводов длиной не менее 5 Д, а за счетчиком – не менее 1 Д, где Д – диаметр трубопровода. Прямой участок трубопровода перед водосчетчиком с Ду=15–40 мм не требуется, если он монтируется с комплектом поставляемых заводом – изготовителем присоединителей специальной конструкции, стабилизирующих поток воды. При нарушении условий монтажа появляется дополнительная погрешность счетчика;*
- *на случай ремонта или замены водосчетчика перед прямым участком до счетчика и после прямого участка трубопровода после счетчика устанавливается запорная арматура (вентили, задвижки, клапаны), а также спускники для опорожнения отключаемого участка, которые монтируются вне зоны прямых участков.*

Монтаж термопреобразователей сопротивления КТС-Б

Термопреобразователи сопротивления монтировать в трубопровод при помощи гильз под углом 90 ^{0} к оси трубопровода. Погружаемая в трубопровод часть гильзы должна переходить геометрическую ось трубопровода на 15мм. Подключение термопреобразователей сопротивления производится в соответствии со схемой включения чувствительного элемента и нумераций клемм на контактной колодке.



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

Монтаж преобразователей избыточного давления СДВ-И

Приемник давления преобразователя и монтажные части, предназначенные для преобразования давления газообразного кислорода и кислородосодержащих смесей, должны быть очищены и обезжирены по РД 92-0254-89. При монтаже преобразователей на объекте (вводе в эксплуатацию) необходимо руководствоваться РЭ, главой 3.4.ПЭЭП, главой 7.3 ПУЭ, а также:

– габаритным чертежом преобразователя и вариантом установки;

– другими документами, действующими на предприятии, регламентирующими использование средств измерения давления.

Положение преобразователя при монтаже – произвольное, удобное для монтажа, демонтажа и обслуживания. Монтаж преобразователя рекомендуется производить с ориентацией соединителя электрического (разъема) вверх.

Следует избегать повреждений присоединительной резьбы и перекоса преобразователя при установке и затягивании, а также при откручивании преобразователя.

Запрещается, при монтаже и демонтаже, прикладывать усилие затягивания (откручивания) к крышке корпуса, а также к соединителю.

При монтаже преобразователя усилие затягивания, прикладываемого к гайке корпуса, не должно превышать:

*– (58,8 ± 0,1) Н *м – для исполнений СДВ-И со штуцером М20 х 1,5.*

Для исполнения СДВ-И со штуцером М20 х 1,5 рекомендуется устанавливать уплотнение для соединителя.

Монтаж измерительно-вычислительного блока ВКТ-9-02

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

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

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

Настроечные параметры для ВКТ-9-02

Настройки		Параметр		
1. Часы	1. Время	Текущее время	чч:мм:сс	час : минута : секунда
	2. Дата	Текущая дата	дд/мм/гг	день/месяц/год
	3. Коррекция	Коррекция суточного хода часов	0 с/сут	от минус 30 до 30 с/сутки
	4. Автоперевод	Зимнее и летнее время	нет	
2. Идентификац.	1. Зав. номер	Заводской номер вычислителя	xxxxxxxx	редактирование только в режиме КАЛИБРОВКА
	2. Имя объекта	Обозначение вычислителя	МКД	16 символов
	3. Код организац	Код организации		16 символов
	4. Договор	Номер договора		с теплоснабжающей организацией
	5. Адрес	Адрес объекта	Боровая, 19а	
3. Пароль	1. Ввести	Пароль		установленный ранее пароль
	2. Задать	Пароль		новый пароль
	3. Разрешить		нет	разрешение на ввод пароля
4. Датчики	**1. Каналы V**			
	1. TC1.V1	Вес импульса	1,0	от 0,001 до 10000 л/имп
		G_дог	–	договорное значение, м³/ч
		G_вп	–	верхний порог, м³/ч
		G_нп	–	нижний порог, м³/ч
		G_отс	0	отсечка, м³/ч
		Контроль питания	не использ.	дискретный (виртуальный) вход, для подключения блока питания ПР
		Сигнал реверс	не использ.	дискретный (виртуальный) вход, для сигнала обратного направления потока
	2. TC1.V2	Вес импульса	1,0	от 0,001 до 10000 л/имп
		G_дог	–	договорное значение, м³/ч
		G_вп	–	верхний порог, м³/ч
		G_нп	–	нижний порог, м³/ч
		G_отс	0	отсечка, м³/ч
		Контроль питания	не использ.	дискретный (виртуальный) вход, для подключения блока питания ПР
		Сигнал реверс	не использ.	дискретный (виртуальный) вход, для сигнала обратного направления потока
	3. TC1.V3	Вес импульса	1,0	от 0,001 до 10000 л/имп
		G_дог	–	договорное значение, м³/ч
		G_вп	–	верхний порог, м³/ч
		G_нп	–	нижний порог, м³/ч
		G_отс	0	отсечка, м³/ч

4. Датчики		Контроль питания	не использ.	дискретный (виртуальный) вход, для подключения блока питания ПР
		Сигнал реверс	не использ.	дискретный (виртуальный) вход, для сигнала обратного направления потока
	4. ТС2.V1	Вес импульса	1	от 0,001 до 10000 л/имп
		G_дог	1,87	договорное значение, м^3/ч
		G_вп	5	верхний порог, м^3/ч
		G_нп	0,05	нижний порог, м^3/ч
		G_отс	0	отсечка, м^3/ч
		Контроль питания	не использ.	дискретный (виртуальный) вход, для подключения блока питания ПР
		Сигнал реверс	не использ.	дискретный (виртуальный) вход, для сигнала обратного направления потока
	5. ТС2.V2	Вес импульса	1	от 0,001 до 10000 л/имп
		G_дог	0,5	договорное значение, м^3/ч
		G_вп	3	верхний порог, м^3/ч
		G_нп	0,03	нижний порог, м^3/ч
		G_отс	0	отсечка, м^3/ч
		Контроль питания	не использ.	дискретный (виртуальный) вход, для подключения блока питания ПР
		Сигнал реверс	не использ.	дискретный (виртуальный) вход, для сигнала обратного направления потока
	7. Фильтр	1. Глубина	4	число от 1 до 8
		2. Коэф. сброса	1,1	число от 1,05 до 100
	2. Каналы t			
	1. ТС1.t1	НСХ ТСП	Pt100 (0,00385)	
		t_дог	95	договорное значение от минус 50 до 180 °С
		t_вп	160	верхний и нижний пороги от минус 50 до 180 °С t_нп<t_вп
		t_нп	0	
	2. ТС1.t2	НСХ ТСП	Pt100 (0,00385)	
		t_дог	70	договорное значение от минус 50 до 180 °С
		t_вп	160	верхний и нижний пороги от минус 50 до 180 °С t_нп<t_вп
		t_нп	0	
	3. ТС2.t1	НСХ ТСП	Pt100 (0,00385)	
		t_дог	95	договорное значение от минус 50 до 180 °С
		t_вп	160	верхний и нижний пороги от минус 50 до 180 °С t_нп<t_вп
		t_нп	0	
	4. ТС2.t2	НСХ ТСП	Pt100 (0,00385)	
		t_дог	70	договорное значение от минус 50 до 180 °С
		t_вп	160	верхний и нижний пороги от минус 50 до 180 °С t_нп<t_вп
		t_нп	0	
	3. Каналы P			
	1. ТС1.P1	Датчик	16	кгс/см^2
		Ток датчика	4...20	диапазон выходного тока, мА
		P_дог	6,0	договорное значение от 0 до 25 кгс/см^2
		P_вп	16	верхний и нижний пороги от 0 до 25 кгс/см^2 P_нп<P_вп
		P_нп	0	
		Датчик	16	кгс/см^2
		Ток датчика	4...20	диапазон выходного тока, мА

4. Датчики	2. ТС1.Р2	P_дог	5,0	договорное значение от 0 до 25 кгс/см ^{2}
		P_вп	16	верхний и нижний пороги от 0 до 25 кгс/см ^{2} P_нп<P_вп
		P_нп	0	
	3. ТС2.Р1	Датчик	16	кгс/см ^{2}
		Ток датчика	4...20	диапазон выходного тока, мА
		P_дог	6,0	договорное значение от 0 до 25 кгс/см ^{2}
		P_вп	16	верхний и нижний пороги от 0 до 25 кгс/см ^{2} P_нп<P_вп
		P_нп	0	
	4. ТС2.Р2	Датчик	16	кгс/см ^{2}
		Ток датчика	4...20	диапазон выходного тока, мА
		P_дог	5,0	договорное значение от 0 до 25 кгс/см ^{2}
		P_вп	16	верхний и нижний пороги от 0 до 25 кгс/см ^{2} P_нп<P_вп
		P_нп	0	
	4. Период измер	Период измерения	600	для каналов t и P в режиме РАБОТА, с
	5. Дискр. входы			
	1. DIN1	Инверсия	нет	условие смены флага
		Задержка	0	время задержки смены флага от 0 до 65535 с
	2. DIN2	Инверсия	нет	условие смены флага
		Задержка	0	время задержки смены флага от 0 до 65535 с
	3. DINA	Канал	не использ.	любой из каналов V, не задействованных для измерений
		Инверсия	нет	условие смены флага
		Задержка	0	время задержки смены флага от 0 до 65535 с
	4. DINB	Канал	не использ.	любой из каналов V, не задействованных для измерений
		Инверсия	нет	условие смены флага
		Задержка	0	время задержки смены флага от 0 до 65535 с
	5. DINC	Канал	не использ.	любой из каналов V, не задействованных для измерений
		Инверсия	нет	условие смены флага
		Задержка	0	время задержки смены флага от 0 до 65535 с
	6. DIND	Канал	не использ.	любой из каналов V, не задействованных для измерений
		Инверсия	нет	условие смены флага
		Задержка	0	время задержки смены флага от 0 до 65535 с
5. Общие	1. Ед.изм.тепл.	Единица измерения тепловой энергии	Гкал	
	2. Дата отчета	День формирования месячного архива	31	от 1 до 31
	3. Восст-е архива	Восстановление архива	да	
	4. Коэф. небалан	Коэффициент небаланса масс	1,02	число от 1 до 1,1
	5. Канал tвозд		не использ.	
	6. Формула Qобщ	$\pm Q_0 2$	$Q_0 1$ / $+ Q_0 1$	
			Qг1 / $- Qг1$	
			$Q_0 2$ / $+ Q_0 2$	

5. Общие			Qг2 0	отсутствует $Q_г2$
	7. Лето/зима	Текущий период	зимний	
		Смена периода	вручную	условие смены периода теплопотребления
		Начало летнего	дд/мм/гг	день/месяц/год, для смены по дате
		Начало зимнего	дд/мм/гг	
		Сигнал	по умолчанию	дискретный вход, для смены по сигналу
	8. Хол. вода	Канал tхв	договорное	
		Канал Рхв	договорное	
		tхв_дог летняя	5	от 0 до 180 °С
		Рхв_дог летнее	5	от 0 до 25 кгс/см ^{2}
		tхв_дог зимняя	5	от 0 до 180 °С
		Рхв_дог зимнее	5	от 0 до 25 кгс/см ^{2}
		tхв_дистанц.	0	от 0 до 180 °С
	9. Разм. давления	Размерность давления	кгс/см ^{2}	
6. ТС1	1. Схема зимняя	Номер схемы	1.3	
		Расчетные формулы	M1, M2, dM, Q_0,	редактирование невозможно, информационные параметры (только для чтения)
	2. Схема летняя	Номер схемы	не использ.	
		Расчетные формулы		редактирование невозможно, информационные параметры (только для чтения)
	3. dt_нп		3	нижний порог для dt1 (2,3) от 0 до 180 °С
	4. Маска Общ.НС		1279	флаги общих НС, раздел А4 приложения А
	5. Смена схемы		отключена	
	6. Сигнал		по умолчанию	для смены по сигналу
	7. Доп. настр	Режим ост. ТС	Счет M,V	действия при останове ТС
		Контроль dt	по текущим	
	8. Контроль НС			
	1. Схема зимняя			
	1. Канальные НС	Отказ V1	значение=0	табл. А1.2 приложения А
		Отказ V2	значение=0	
		Отказ V3	значение=0	
		G>G_вп	Нет реакции	
		G_отс<G<G_нп	Нет реакции	
		G<G_отс	Нет реакции	
		Отказ t	значение=догов	
		t>t_вп, t<t_нп	Нет реакции	
		Отказ Р	значение=догов	
		P>P_вп, P<P_нп	Нет реакции	
	2. НС ТС	Внеш. соб-е	нет реакции	табл. А2.2 приложения А
		dt<dt_нп dt<0	нет реакции	
		Небал.<=Кнеб	(M1+M2)/2	табл. А2.3 приложения А
		Небал.>Кнеб	не контролир.	
		Q_0<0 $Q_{ГВС}$<0	нет реакции	табл. А2.2 приложения А
	2. Схема летняя		по умолчанию	
7. ТС2	1. Схема зимняя	Номер схемы	1.2	
		Расчетные формулы	M1, M2, dM, Q_0,	редактирование невозможно, информационные параметры (только для чтения)
	2. Схема летняя	Номер схемы	не использ.	
		Расчетные формулы		редактирование невозможно, информационные параметры (только для чтения)
	3. dt_нп		3	нижний порог для dt1 (2,3)

				от 0 до 180 °С
	4. Маска Общ.НС		1279	флаги общих НС, раздел А4 приложения А
	5. Смена схемы		отключена	
	6. Сигнал		по умолчанию	для смены по сигналу
	7. Доп. настр	Режим ост. ТС	Счет M,V	действия при останове ТС
		Контроль dt	по текущим	
	8. Контроль НС			
	1. Схема зимняя			
7. ТС2	1. Канальные НС	Отказ V1	значение=0	табл. А1.2 приложения А
		Отказ V2	значение=0	
		Отказ V3	значение=0	
		G>G_вп	Нет реакции	
		G_отс<G<G_нп	Нет реакции	
		G<G_отс	Нет реакции	
	1. Канальные НС	Отказ t	значение=догов	табл. А1.2 приложения А
		t>t_вп, t<t_нп	Нет реакции	
		Отказ P	значение=догов	
		P>P_вп, P<P_нп	Нет реакции	
	2. НС ТС	Внеш. соб-е	нет реакции	табл. А2.2 приложения А
		dt<dt_нп dt<0	нет реакции	
		Небал.<=Кнеб	(M1+M2)/2	табл. А2.3 приложения А
		Небал.>Кнеб	не контролир.	
		Q_0<0 $Q_{ГВС}$<0	нет реакции	табл. А2.2 приложения А
	2. Схема летняя		по умолчанию	
8. Контр.доп.НС	Отказ V		значение=0	Аналогично реакции на канальные НС, табл. А1.2 приложения А
	G>G_вп		Нет реакции	
	G_отс<G<G_нп		Нет реакции	
	G<G_отс		Нет реакции	
9. Интерфейсы	1. ЖКИ	1. Контраст	0	число от 0 до 31
		2. Подсветка	0	время от 0 до 255 с
		3. Заставка	0	
		4. Отключение	6	
	2. Порт 1	1. Скорость	9600	бод/с
		2. Сет. адрес	1	от 1 до 247
		3. Зад. таймаута	0	от 0 до 255 мс
		4. Внеш. устр.	GSM модем	
	3. Порт 2	1. Скорость	9600	бод/с
		2. Сет. адрес	1	от 1 до 247
		3. Зад. таймаута	0	от 0 до 255 мс

Порядок работы с вычислителем

Работа с вычислителем заключается в визуальном снятии показаний, которое выполняется согласно «Руководству по эксплуатации тепловычислителя ВКТ-9-02». Теплосчетчик позволяет выводить текущие и архивные данные посредством коммуникационной связи через последовательный интерфейс RS232C на IBM совместимый ПК или через адаптер на принтер.

6. Меры безопасности при работе с приборами учета

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

При эксплуатации ВКТ-9-02 и проведении испытаний должны соблюдаться «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» и требования ГОСТ12.2.007. Общие требования безопасности при проведении испытаний по ГОСТ 12.3.019.

Узел учета тепловой энергии должен эксплуатироваться в соответствии с технической документацией, указанной в п. 7.1. «Правил учета тепловой энергии и теплоносителя».

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

Узел учета считается вышедшим из строя в случаях:

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

7. Эксплуатация узла учета тепловой энергии

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

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

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

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

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

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

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

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

8. Общие требования поверки теплосчетчиков (согласно МИ 2573-2000)

В соответствии с требованиями Закона РФ «Об обеспечении единства измерений» и МИ 2273-94 теплосчетчики подлежат поверке. Поверке подлежит каждый экземпляр теплосчетчика.

Поверку теплосчетчиков проводят органы Государственной метрологической службы и аккредитованные на право проведения поверки теплосчетчиков метрологические службы федеральных органов исполнительной власти и юридических лиц в соответствиями с требованиями ПР 50.2.006-94.

На поверку представляют одновременно все составные части теплосчетчика с указанием места их подключения на подающем и обратном трубопроводах по их индивидуальным номерам.

Поверка составных частей вне комплекта теплосчетчика не допускается.

Межповерочный интервал теплосчетчиков устанавливают по результатам испытаний для целей утверждения типа или на соответствие утвержденному типу.

Корректировку межповерочного интервала проводят в соответствии с требованиями ПР 50.2.006-94 и МИ 2554-99.

9. ПАСПОРТ УЗЛА УЧЕТА

Регистрационный № ___

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

Барометрическое давление	745	мм. рт .ст.

В подающем трубопроводе системы отопления Т1:

Избыточное давление измеряемой среды	5,0	кгс/см^2
Температура измеряемой среды	95	°С
Плотность измеряемой среды	961,8	кг/м^3
Кинематическая вязкость измеряемой среды (10 $^{-7}$)	3,097	м^2/с

В обратном трубопроводе системы отопления Т2:

Избыточное давление измеряемой среды	4,0	кг/см^2
Температура измеряемой среды	70	°С
Плотность измеряемой среды	977,0	кг/м^3
Кинематическая вязкость измеряемой среды (10 $^{-7}$)	4,131	м^2/с

В трубопроводе системы ГВС Т3:

Максимальный расход измеряемой среды	1,87	м^3/ч
Избыточное давление измеряемой среды	5,0	кг/см^2
Температура измеряемой среды	95	°С
Плотность измеряемой среды	961,8	кг/м^3
Кинематическая вязкость измеряемой среды (10 $^{-7}$)	3,097	м^2/с

В трубопроводе системы ГВС Т4:

Максимальный расход измеряемой среды	0,5	м^3/ч
Избыточное давление измеряемой среды	4,0	кг/см^2
Температура измеряемой среды	70	°С
Плотность измеряемой среды	977,0	кг/м^3
Кинематическая вязкость измеряемой среды (10 $^{-7}$)	4,131	м^2/с

4. Комплект приборов узла учета тепловой энергии

Таблица 4.1

Наименование	Тип	Кол-во
Состав теплосчетчика:		
Тепловычислители, ИИС	ВКТ-9-02	1
СУ, счетчики, преобразователи расхода (ПР)	ВСТ-20 кл В	1
СУ, счетчики, преобразователи расхода (ПР)	ВСТ-15 кл В	1
Термометры, преобразователи температуры	КТС-Б L=80 Pt100 кл. А (комплект)	2
Преобразователь избыточного давления	СДВ-И	4

5. Характеристики измерительных участков

Таблица 5.1 Трубопровод ГВС Т3

Характеристики	Значения	Ед. изм.
Наружный диаметр	25	мм
Внутренний диаметр	20	мм
Материал	Сталь 20	
Шероховатость стенок	0,2	мкм

Таблица 5.2 Трубопровод ГВС Т4

Характеристики	Значения	Ед. изм.
Наружный диаметр	20	мм
Внутренний диаметр	15	мм
Материал	Сталь 20	
Шероховатость стенок	0,2	мкм

Таблица 5.3 Место установки гильзы преобразователя сопротивления (до, после ПР или СУ)

Место установки		Значен.	Ед. изм.
Трубопровод системы ГВС Т3	После ПР	185*	мм
Трубопровод системы ГВС Т4	После ПР	185*	мм

* – с допуском ±20%.

6. Технические и метрологические характеристики преобразователей расхода (ПР)

Таблица 6.1 Трубопровод ГВС Т3

Характеристика	Ед. изм.	Числовое значение
Величина выходного сигнала	л/имп	1,0
Наименьший измеряемый расход	$м^3/ч$	0,05
Наибольший измеряемый расход	$м^3/ч$	5,0
Относительная погрешность измерения расхода теплоносителя в диапазоне: – 0,05 $м^3/ч$ ($Q_{min}^{П}$) – 0,2 $м^3/ч$ ($Q_2^{П}$) – 0,2 $м^3/ч$ ($Q_2^{П}$) – 5,0 $м^3/ч$ (Q_1)	%	 ±5 ±2

Таблица 6.2 Трубопровод ГВС Т4

Характеристика	Ед. изм.	Числовое значение
Величина выходного сигнала	л/имп	1,0
Наименьший измеряемый расход	$м^3/ч$	0,03
Наибольший измеряемый расход	$м^3/ч$	3,0
Относительная погрешность измерения расхода теплоносителя в диапазоне: – 0,03 $м^3/ч$ ($Q_{min}^{П}$) – 0,12 $м^3/ч$ ($Q_2^{П}$) – 0,12 $м^3/ч$ ($Q_2^{П}$) – 3,0 $м^3/ч$ (Q_1)	%	 ±5 ±2

Таблица 6.3 Установочные параметры ПР (Трубопровод ГВС Т3)

Параметры	Ед. изм.	Числовое значение
Способ крепления		Муфтовый
Диаметр (Ду0) условного прохода трубопровода перед измерительным участком	мм	20
Диаметр (Ду1)условного прохода измерительного участка	мм	20
Соотношение условных диаметров Ду0 и Ду1		1,0

Таблица 6.4 Установочные параметры ПР (Трубопровод ГВС ТЗ)

Параметры	Ед. изм.	Числовое значение
Способ крепления		Муфтовый
Диаметр (Ду0) условного прохода трубопровода перед измерительным участком	мм	15
Диаметр (Ду1)условного прохода измерительного участка	мм	20
Соотношение условных диаметров Ду0 и Ду1		1,3

7. Гидравлическое сопротивление водосчетчиков

Согласно СНиП 2.04.01-85* и руководству по эксплуатации водосчетчиков, потери напора в водосчетчике ВСТ-20 при расчетном расходе воды q = 1,87 $м^3/ч$ определяем по формуле:

$$\Delta P = K \cdot Q^2 \cdot 10^{-4}, \ кгс/см^2$$

где K- коэффициент гидравлического сопротивления, указанный в таблице 2 руководства;
Q – расход, $м^3/ч$

$$\Delta P = 400 \cdot 1{,}87^2 \cdot 10^{-4} = 0{,}14 \ кгс/см^2 \ (1{,}4 \ м. вод. ст.)$$

Согласно СНиП 2.04.01-85* и руководству по эксплуатации водосчетчиков, потери напора в водосчетчике ВСТ-15 при расчетном расходе воды q = 0,5 $м^3/ч$ определяем по формуле:

$$\Delta P = K \cdot Q^2 \cdot 10^{-4}, \ кгс/см^2$$

где K- коэффициент гидравлического сопротивления, указанный в таблице 2 руководства;
Q – расход, $м^3/ч$

$$\Delta P = 1111 \cdot 0{,}6^2 \cdot 10^{-4} = 0{,}03 \ кгс/см^2 \ (0{,}3 \ м. вод. ст.)$$

Паспорт составил: _____ _____
(должность, Ф.И.О. исполнителя) (подпись)

10. Расчет потерь напора на подающем трубопроводе системы ГВС после установки приборов учета

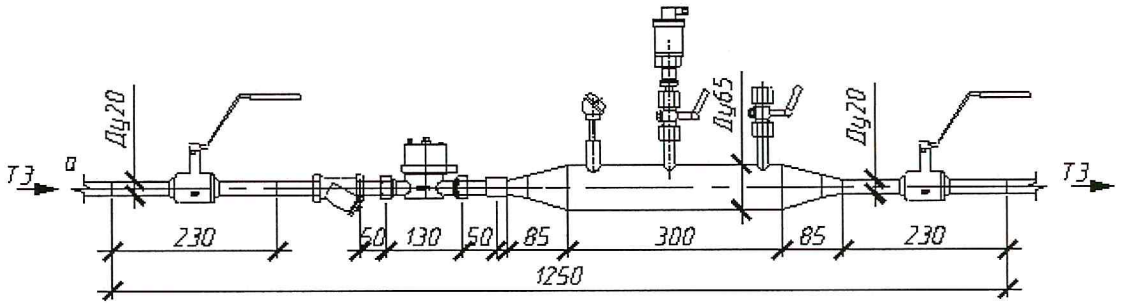


Рисунок 1. Общий вид узла учета

Фактическое значение расхода системы Qф составит: 1,87 $м^3/ч$

Поперечное сечение участков трубопровода составит:

Для Ду 65 мм
поперечное сечение 0,0033 м.кв

Для Ду 20 мм
поперечное сечение 0,00031 м.кв

Средние скорости потока теплоносителя в трубопроводе:

Для Ду 65 мм

$$V_i = \frac{Q\Phi}{3600 \cdot S_i} = \frac{1,87}{3600 \bullet 0,0033} = 0,15 \text{ м/с}$$

Для Ду 20 мм

$$V_i = \frac{Q\Phi}{3600 \cdot S_i} = \frac{1,87}{3600 \bullet 0,00031} = 1,65 \text{ м/с}$$

Потери напора на подающем трубопроводе системы теплоснабжения после установки приборов учета

Потери напора на прямолинейном участке	0,12	м. вод. ст.
Потери напора на всех сужениях	0,000021	м. вод. ст.
Потери напора на всех расширениях	0,069	м. вод. ст.
Потери напора теплоносителя после установки термопреобразователя сопротивления	0,000047	м. вод. ст.
Потери напора на прочих местных гидравлических сопротивлениях	3,033	м. вод. ст.
Общее падение напора	3,22	м. вод. ст.

11. Расчет потерь напора на циркуляционном трубопроводе системы ГВС после установки приборов учета

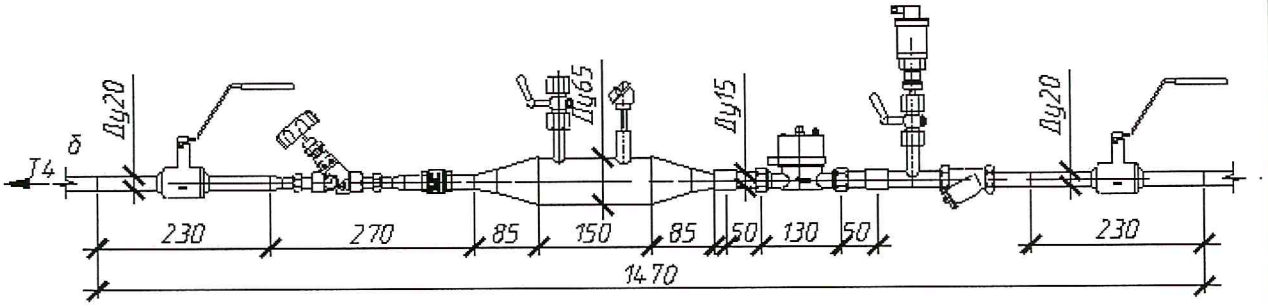


Рисунок 2. Общий вид узла учета

Фактическое значение расхода системы Qф составит: 0,5 м^3/ч

Поперечное сечение участков трубопровода составит:

Для Ду 20 мм
поперечное сечение 0,00031 м.кв

Для Ду 65 мм
поперечное сечение 0,0033 м.кв

Средние скорости потока теплоносителя в трубопроводе:

Для Ду 20 мм

$$V_i = \frac{Q\text{ф}}{3600 \cdot S_i} = \frac{0,5}{3600 \bullet 0,00031} = 0,44 \text{ м/с}$$

Для Ду 65 мм

$$V_i = \frac{Q\text{ф}}{3600 \cdot S_i} = \frac{0,5}{3600 \bullet 0,0033} = 0,041 \text{ м/с}$$

Потери напора на обратном трубопроводе системы теплоснабжения после установки приборов учета

Потери напора на прямолинейном участке	0,0093	м. вод. ст.
Потери напора на всех сужениях	0,0000019	м. вод. ст.
Потери напора на всех расширениях	0,0049	м. вод. ст.
Потери напора теплоносителя после установки термопреобразователя сопротивления	0,0000034	м. вод. ст.
Потери напора на прочих местных гидравлических сопротивлениях	0,45	м. вод. ст.
Общее падение напора	0,47	м. вод. ст.
Общее падение напора в системе	3,69	м. вод. ст.

Оценка влияния потерь напора, вызванная установкой приборов учет тепловой энергии, на расход теплоносителя

$$\frac{Q_U}{Q} = \sqrt{1 - 0.1 \cdot \frac{H_U}{\Delta P}} = \sqrt{1 - 0.1 \frac{3,69}{1}} = 0,79$$

где ΔР- разность давлений на подающем и обратном тр-де

Снижение давления в системе теплоснабжения после установки приборов учета составит: 20,59 %

Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, ЗАТО Железногорск, пос. Подгорный, ул. Боровая, 19а

Наименование водопотребителей	коли-чество U сутки/час	нормы расхода воды		расход воды прибором		расход воды водопотребителями			NP	NPhr	α	α_{hr}	макси-мальный расчетный расход $5 \cdot q_o \cdot \alpha$ q^c, q^h л/с	максимальный часовой расход $0{,}005 \cdot q_{o,hr} \cdot \alpha_{hr}$ q^c_{hr}, q^h_{hr} м³/ч
		сутки	час	час	сек	сутки	час	ср.час						
		q^c_u q^h_u л/сут	$q^c_{hr,U}$ $q^h_{hr,U}$ л/ч	$q^c_{o,hr}$ $q^h_{o,hr}$ л/ч	q^c_o q^h_o л/с	$q^c_o \cdot U / 1000$ $q^h_u \cdot U / 1000$ м³/сут	$q^c_{hr} \cdot U$ $q^h_{hr} \cdot U$ л/ч	q^c_m q^h_m м³/ч	$q_{hr,u} \cdot U$ $q_o \cdot 3600$	$q_{hr,u} \cdot U$ $q_{o,hr}$				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Расчет расходов горячей воды														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Жилой дом	21	120,0	10,0	200,0	0,2	2,52	210,00	0,11	0,29	1,05	0,52	1,00	0,52	1,00
					Итого	2,52		0,11				Итого	0,52	1,00

Наименование системы	Потребный напор на вводе, м	Расчетный расход воды				Установ. мощность эл.двигателей	Примечание
		м³/сут	м³/ч	л/с	при пожаре л/с		
Т3 – водопровод горячей воды		2,52	1,00	0,52			

Время работы, ч	
Жилой дом	24

Qгвс max, ккал/ч 64573
Qгвс ср, ккал/ч 6807

Форма журнала
учета тепловой энергии за "___" _____ 20 г.

Потребитель: _____
Адрес: _____
Телефон:_____
Договор №_____
Тип и номер тепловычислителя: _____

Источник теплоты: _____
Магистраль теплосети:_____
Тепловая камера:_____
Договорная нагрузка:_____
_____

Система ГВС

Дата	Время, час	ТС2								Тепловая энергия Q, Гкал (кДж, кВт*ч)	Время неработы узла учета
		Трубопровод Т3				Трубопровод Т4					
		Объём накопленный, м³ V1	Объём за сутки, м³ V1с	Температура, °С Т1	Давление, кгс/см² Р1	Объём накопленный, м³ V2	Объём за сутки, м³ V2с	Температура, °С Т2	Давление, кгс/см² Р2		
1	2	3	4	5	6	6	7	8	6	9	10
Итого:											

Всего с учетом потерь на участке от границы раздела до узла учета _____Гкал (кДж, кВт-час)

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	
2	Принципиальная схема	
3	План расположения оборудования узла учета	
4	Функциональная схема	
5	Электрическая схема подключения приборов	
6	Схема электропитания	
7	Схема соединения внешних проводок	
8	Схема соединения внешних проводок. Спецификация оборудования	
9	Измерительные участки трубопроводов Т1, Т2, Т3, Т4	
10	Установка термопреобразователя сопротивления L=80	
11	Гильза термопреобразователя сопротивления L=80. Бобышка термопреобразователя сопротивления	
12	Установка датчика давления СДВ-И	
13	Шкаф монтажный ЩМП-2	
14	Схема подключения шкафа монтажного ЩМП-2	
15	Схема пломбирования основных элементов узла учета	

Общие указания

Проект узла учета разработан на основании технических условий, выданных МП "Гортеплоэнерго", согласно требованиям действующих норм и правил:

СП 124.13330.2012 "Тепловые сети";

СП 60.13330.2012 "Отопление, вентиляция и кондиционирование";

СП 41-101-95 "Проектирование тепловых пунктов";

Постановление от 18.11.2013 №1034 "О коммерческом учете тепловой энергии и теплоносителя";

"Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок"

Исходные параметры теплоснабжения:

- Расход на ГВС, согласно ТУ G=117,22 м^3/мес
- Температура горячей воды: 70°С.

Защитное заземление выполнить в соответствии с требованиями ПУЭ, СНиП 3.05.06-85 Электротехнические устройства" и ГОСТ 12.1.030-81.

Трубопроводы системы теплоснабжения и ГВС выполнить из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91.

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

Технические решения по проекту узла учета тепловой энергии, принятые в рабочих чертежах, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории Российской Федерации, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию узла учета.

Главный инженер проекта _____ Перебейнос Р. Н.

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Лист	Наименование	Примечание
	Ссылочные документы	
Тетрег	Каталог оборудования	
ООО "Поинт"	Каталог оборудования	
ЗАО "НПФ Теплоком"	Каталог оборудования	
	Прилагаемые документы	
АТС 0215-06-31-УУГВ.С	Спецификация оборудования, изделий и материалов	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Выполнил		Амелюхин А.С.			
Проверил		Веремеева Т.С.			
ГИП		Перебейнос Р. Н.			

АТС 0215-06-31-УУГВ

Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, ЗАТО Железногорск, пос. Подгорный, ул. Боровая, 19а

Узел учёта горячей воды, тепловой энергии в составе горячей воды

Стадия	Лист	Листов
Р	1	15

Общие данные

ООО "ИТЦ Атри"

Копировал А3

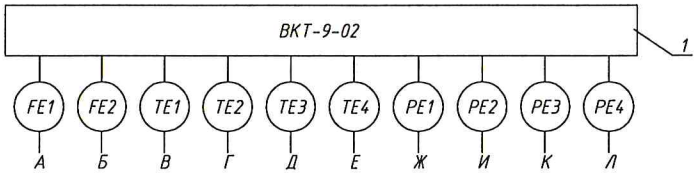
Согласовано

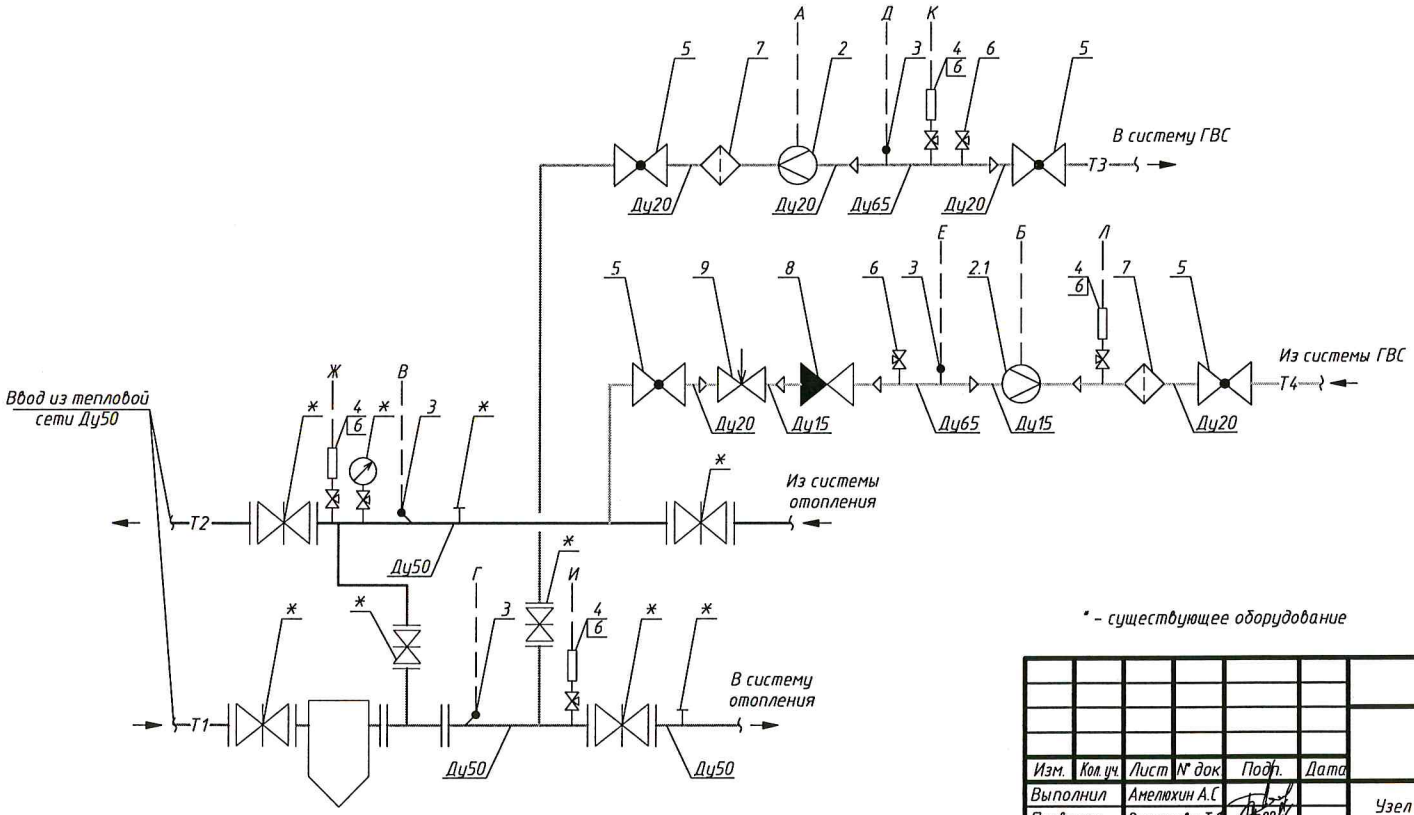
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	ВКТ-9-02	Вычислитель количества теплоты	1		
2	ВСТ-20, Кл. В	Счетчик горячей воды импульсный	1		0,05 – 5,0 м³/ч
2.1	ВСТ-15, Кл. В	Счетчик горячей воды импульсный	1		0,03 – 3,0 м³/ч
3	КТС-Б-Pt100-А-х4-П-3-80/6-50-Е	Комплект термопреобразователей сопротивления	2		Pt100, L=80
4	СДВ-И	Преобразователь избыточного давления	4		0...1,6 МПа
5	Temper Ду20	Кран шаровой под приварку	4		
6	G1/2"/ М20х1,5	Кран трехходовой под манометр	6		
7	Itap 192 Ду20	Фильтр сетчатый резьбовой	2		
8	Itap 103 Ду20	Клапан обратный муфтовый	1		
9	Herz 4117 R Ду15	Клапан балансировочный	1		





Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	АТС 0215-06-31-УУГВ			
						Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, ЗАТО Железногорск, пос. Подгорный, ул. Боровая, 19а			
Выполнил		Амелюхин А.С				Узел учёта горячей воды, тепловой энергии в составе горячей воды	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Веремеева Т.С					Р	2	
ГИП		Перебейнос Р.Н				Принципиальная схема	ООО "ИТЦ Атри"		

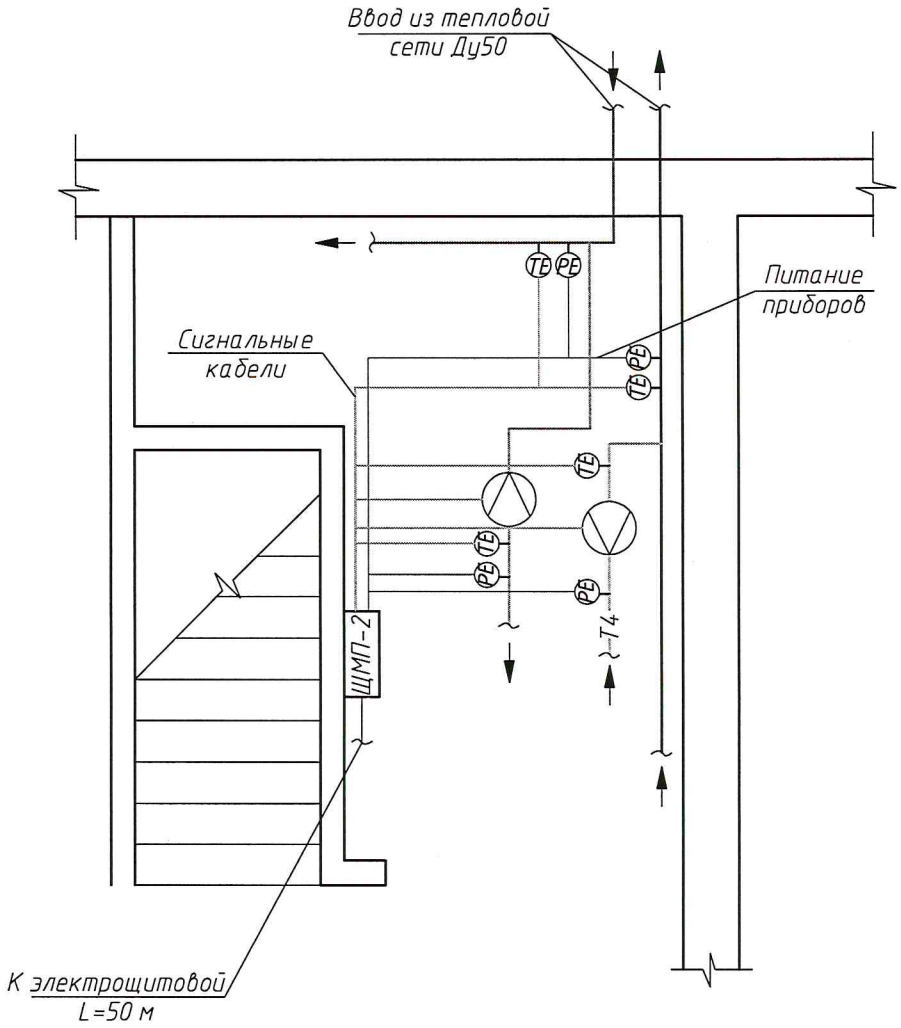
Копировал А3

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.



Примечание:

1. Узел учета установить в помещении теплового узла на вводе трубопроводов в здание.
2. Шкаф с тепловычислителем установить в помещении узла учета.
3. Провод питания от электрощитовой здания до шкафа монтажного проложить в гофро-трубе ⌀16 мм.
4. Сигнальные кабели каждого расходомера с датчиками, провода питания от приборов проложить в отдельной гофро-трубе ⌀25 мм.
5. Спуски к датчикам проложить открыто по стене.
6. Шкаф ЩМП-2 установить на высоте 1,2 м от пола.

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Выполнил		Амелюхин А.С			
Проверил		Веремеева Т.С			
ГИП		Перебейнос Р. Н.			

АТС 0215-06-31-УУГВ

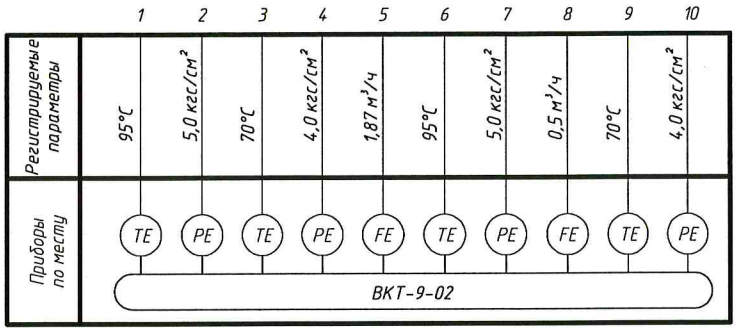
Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, ЗАТО Железногорск, пос. Подгорный, ул. Боровая, 19а

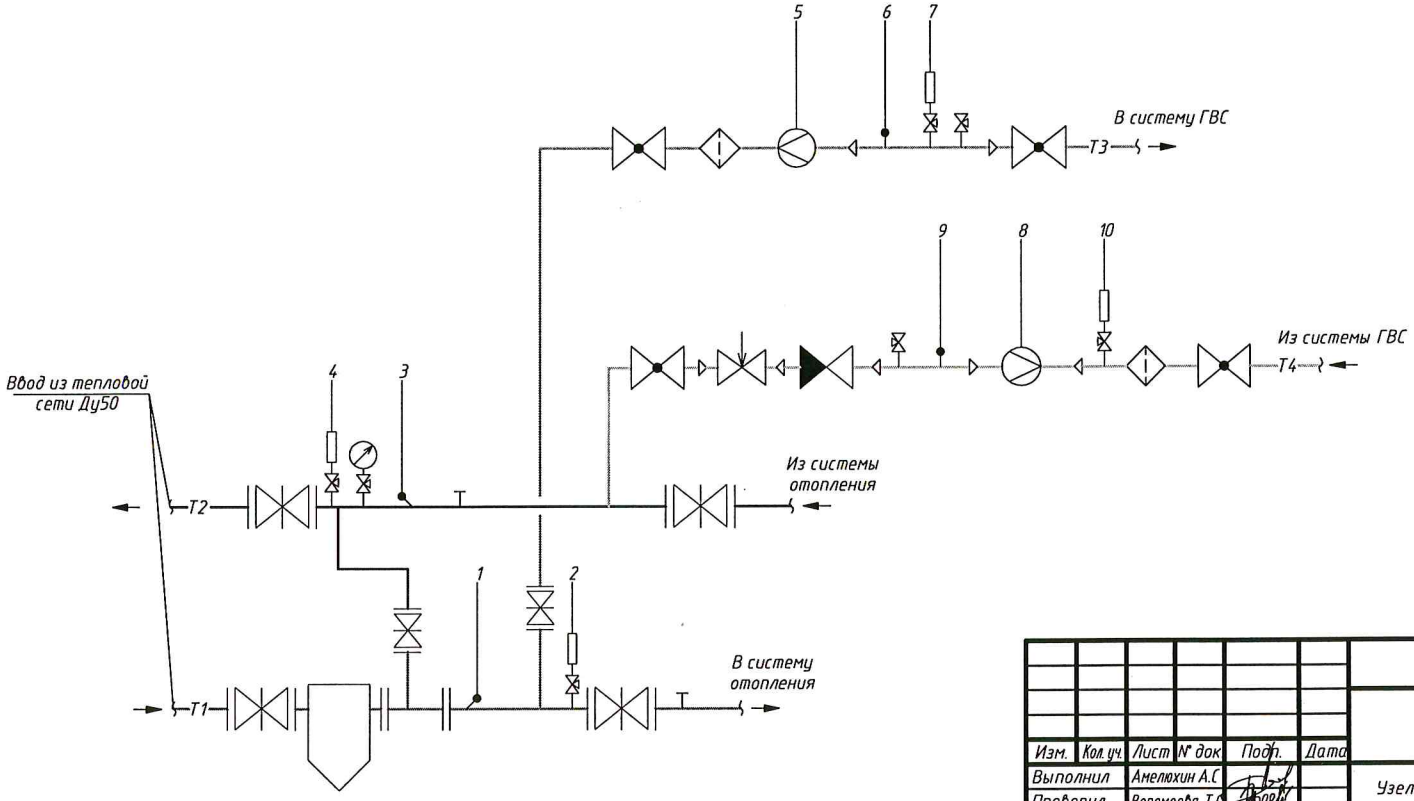
Узел учёта горячей воды, тепловой энергии в составе горячей воды

Стадия	Лист	Листов
Р	3	

План расположения оборудования узла учета

ООО "ИТЦ Атри"





Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Выполнил		Амелюхин А.С.			
Проверил		Веремеева Т.С.			
ГИП		Перевейнос Р.Н.			

АТС 0215-06-31-УУГВ

Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, ЗАТО Железногорск, пос. Подгорный, ул. Боровая, 19а

Узел учёта горячей воды, тепловой энергии в составе горячей воды

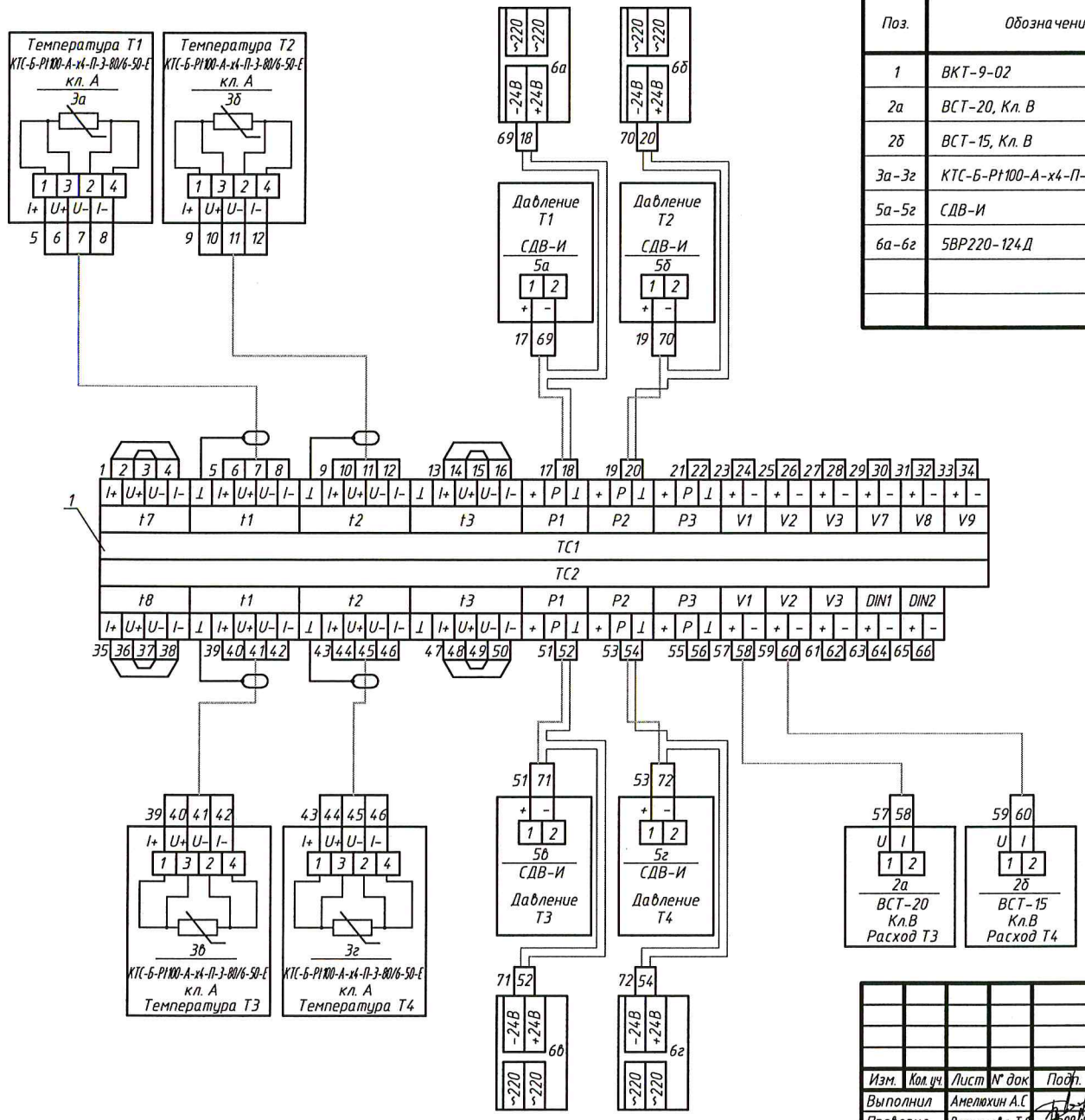
Стадия	Лист	Листов
Р	4	

Функциональная схема

ООО "ИТЦ Атри"

Копировал

А3



Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	ВКТ-9-02	Вычислитель количества теплоты	1		
2а	ВСТ-20, Кл. В	Счетчик горячей воды импульсный	1		0,05 – 5,0 м³/ч
2б	ВСТ-15, Кл. В	Счетчик горячей воды импульсный	1		0,03 – 3,0 м³/ч
3а-3г	КТС-Б-Pt100-А-х4-П-3-80/6-50-Е	Комплект термопреобразователей сопротивления	2		Pt100, L=80
5а-5г	СДВ-И	Преобразователь избыточного давления	4		0...1,6 МПа
6а-6г	5ВР220-124.Д	Источник питания для СДВ-И	4		U=24В

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Выполнил		Амелюхин А.С			
Проверил		Веремеева Т.С			
ГИП		Перебейнос Р.Н			

АТС 0215-06-31-УУГВ

Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, ЗАТО Железногорск, пос. Подгорный, ул. Боровая, 19а

Узел учёта горячей воды, тепловой энергии в составе горячей воды

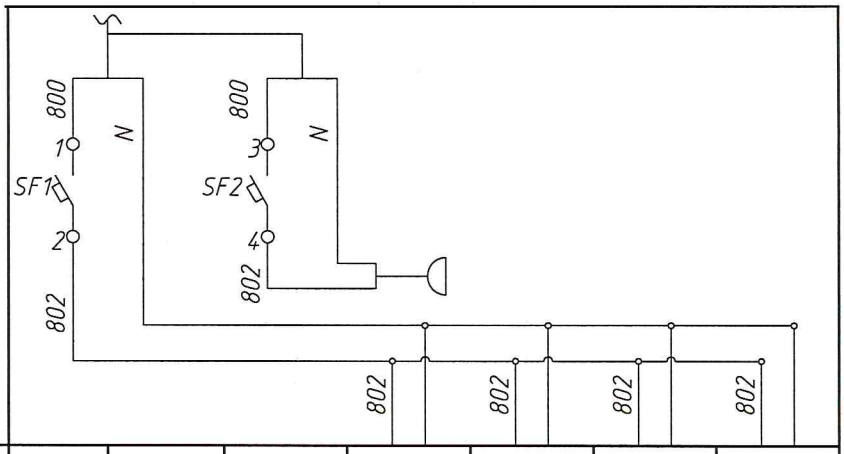
Стадия	Лист	Листов
Р	5	

Электрическая схема подключения приборов

ООО "ИТЦ Атри"

Копировал

А3



Характеристика электроприемника		Ввод питания P=0,03 кВт; U=220В			1БП	2БП	3БП	4БП
	Позиция				1БП	2БП	3БП	4БП
	Тип				5ВР220-124Д			
	Напряжение, В				~220В	~220В	~220В	~220В
	Мощность, Вт				5	5	5	5
	Место установки	Шкаф монтажный ЩМП-2						

Электропитание осуществить от электрощитовой здания

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
SF1, SF2	ВА 47-29	Выключатель автоматический однополюсной	2		Iотс=6А
1БП-4БП	5ВР220-124Д	Источник вторичного электропитания	4		

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Выполнил		Амелюхин А.С			
Проверил		Веремеева Т.С			
ГИП		Перебейнос Р. Н			

АТС 0215-06-31-УУГВ

Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, ЗАТО Железногорск, пос. Подгорный, ул. Боровая, 19а

Узел учёта горячей воды, тепловой энергии в составе горячей воды

Стадия	Лист	Листов
Р	6	

Схема электропитания

ООО "ИТЦ Атри"

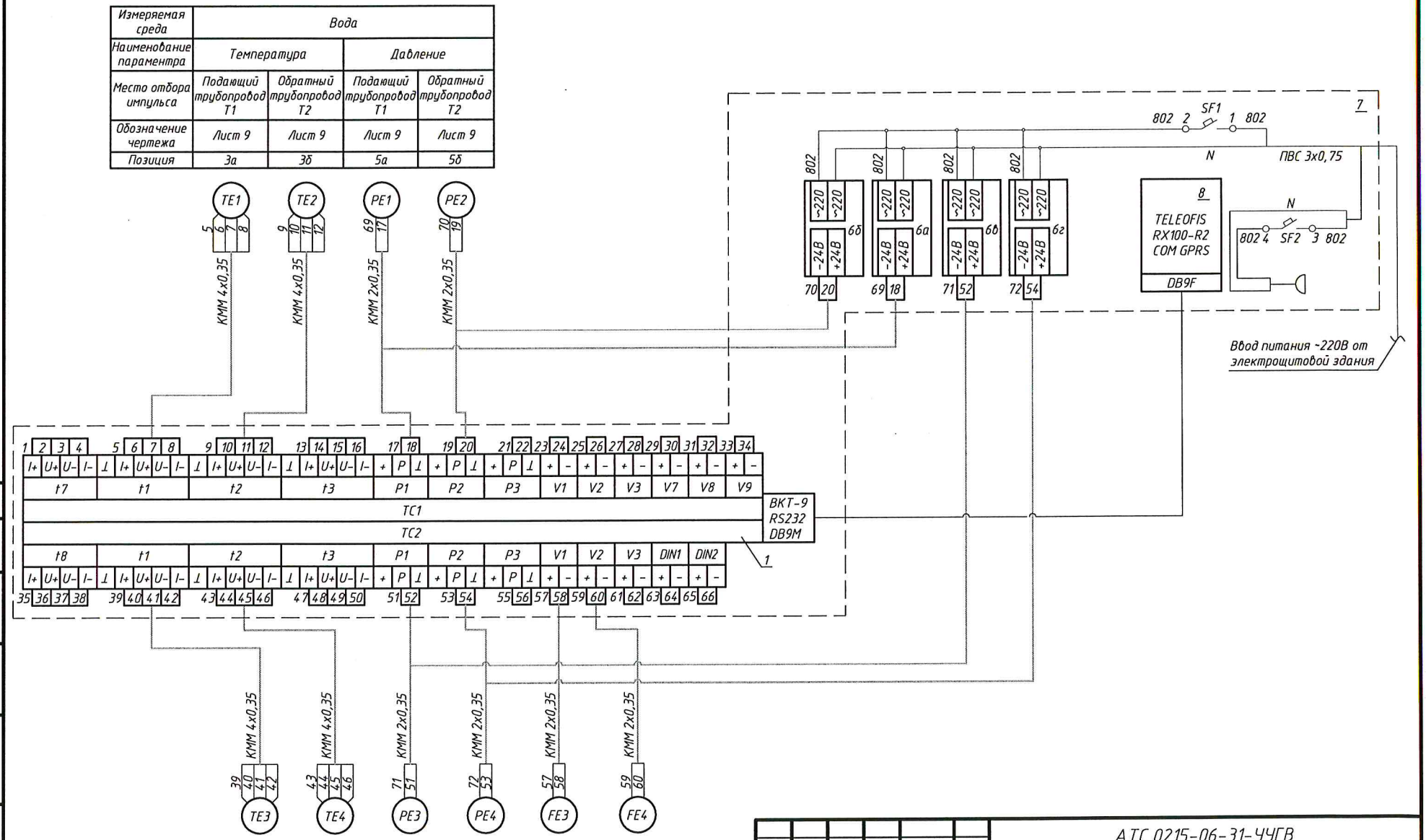
Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Измеряемая среда	Вода			
Наименование параметра	Температура		Давление	
Место отбора импульса	Подающий трубопровод Т1	Обратный трубопровод Т2	Подающий трубопровод Т1	Обратный трубопровод Т2
Обозначение чертежа	Лист 9	Лист 9	Лист 9	Лист 9
Позиция	3а	3б	5а	5б



Позиция	3б	3г	5б	5г	2а	2б
Обозначение чертежа	Лист 9	Лист 9	Лист 9	Лист 9	Лист 9	Лист 9
Место отбора импульса	Трубопровод ГВС Т3	Трубопровод ГВС Т4	Трубопровод ГВС Т3	Трубопровод ГВС Т4	Трубопровод ГВС Т3	Трубопровод ГВС Т4
Наименование параметра	Температура		Давление		Расход	
Измеряемая среда	Вода					

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Выполнил		Амелюхин А.С.			
Проверил		Веремеева Т.С.			
ГИП		Перебейнос Р.Н.			

АТС 0215-06-31-УУГВ

Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, ЗАТО Железногорск, пос. Подгорный, ул. Боровая, 19а

Узел учёта горячей воды, тепловой энергии в составе горячей воды

Стадия	Лист	Листов
Р	7	

Схема соединения внешних проводок

ООО "ИТЦ Атри"

Копировал

А3

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	ВКТ-9-02	Вычислитель количества теплоты	1		
2а	ВСТ-20, Кл. В	Счетчик горячей воды импульсный	1		0,05 – 5,0 м³/ч
2б	ВСТ-15, Кл. В	Счетчик горячей воды импульсный	1		0,03 – 3,0 м³/ч
3а-3г	КТС-Б-Pt100-А-х4-П-3-80/6-50-Е	Комплект термопреобразователей сопротивления	2		Pt100, L=80
5а-5г	СДВ-И	Преобразователь избыточного давления	4		0...1,6 МПа
6а-6г	5ВР220-124Д	Источник питания для СДВ-И	4		U=24В
7	ЩМП-2	Шкаф под вычислитель	1		
8	TELEOFIS RX100-R2 COM GPRS	GSM-модем	1		
	КММ 4х0,35	Кабель сигнальный, м.	40		
	КММ 2х0,35	Кабель сигнальный, м.	60		
	ПВС 3х0,75	Провод силовой, м.	50		

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Выполнил		Амелюхин А.С			
Проверил		Веремеева Т.С			
ГИП		Перебейнос Р. Н			

АТС 0215-06-31-УУГВ

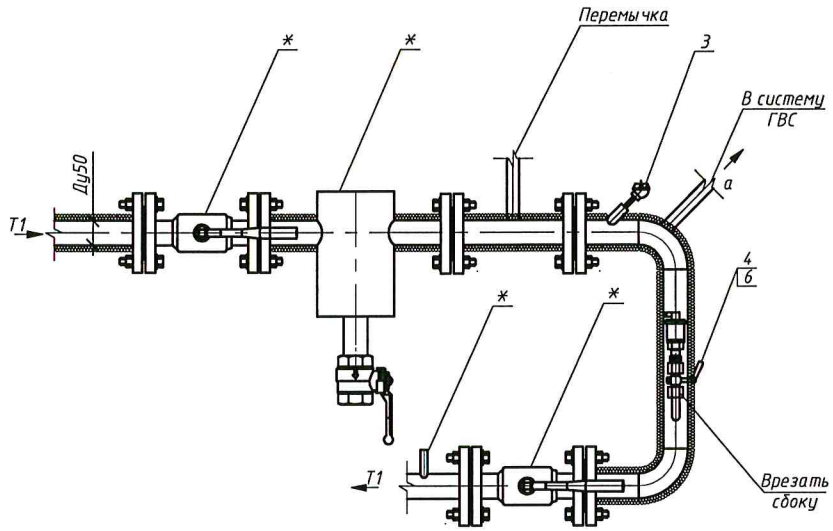
Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, ЗАТО Железногорск, пос. Подгорный, ул. Боровая, 19а

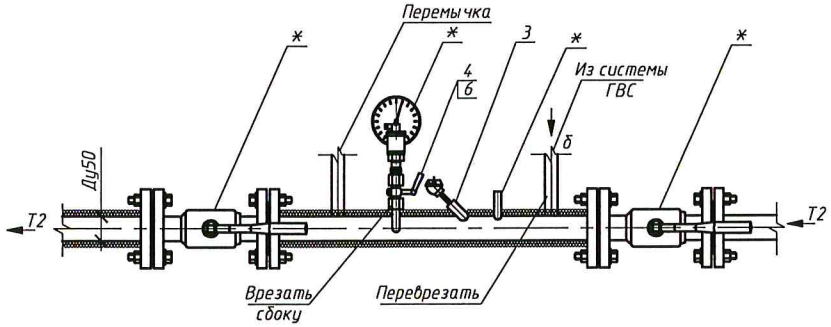
Узел учёта горячей воды, тепловой энергии в составе горячей воды

Стадия	Лист	Листов
Р	8	

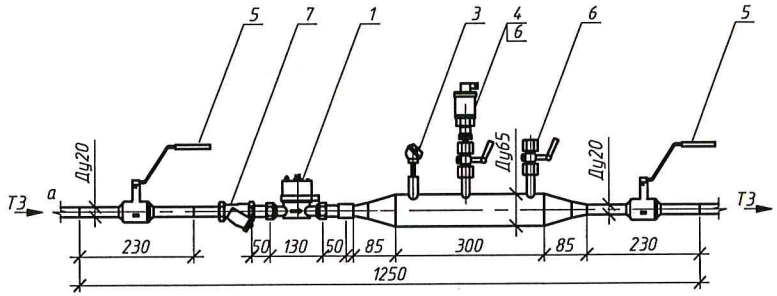
Схема соединения внешних проводок. Спецификация оборудования

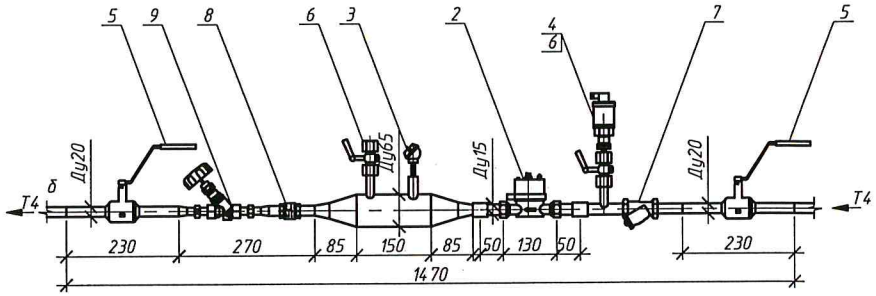
ООО "ИТЦ Атри"





Измерительный участок трубопровода Т3





Примечание

1. * – существующее оборудование
2. Измерительные участки Т3 и Т4 врезать в сущ. трубопровод по месту
3. Датчики температуры и давления врезать в трубопроводы Т1 и Т2 по месту

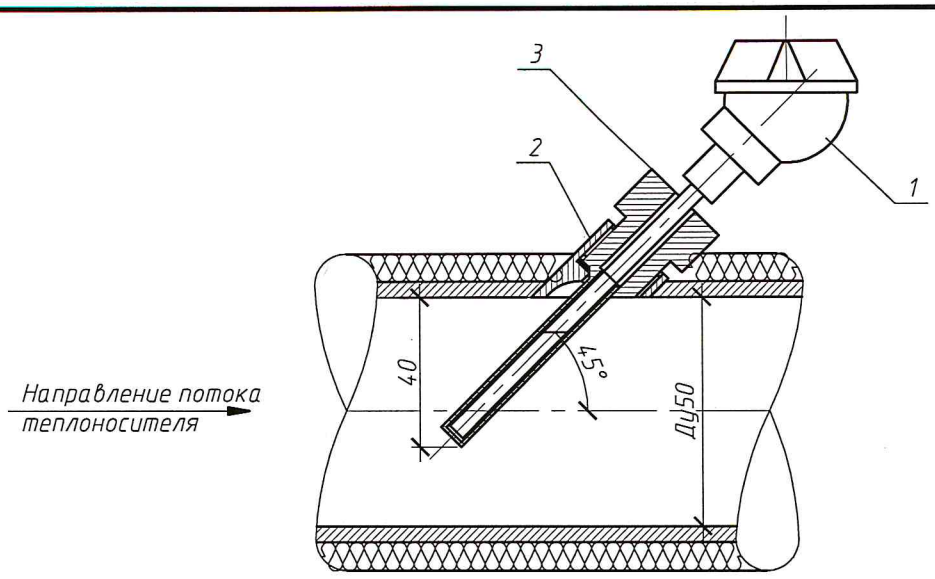
						АТС 0215-06-31-УУГВ		
						Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, ЗАТО Железногорск, пос. Подгорный, ул. Боровая, 19а		
Изм.	Кол.уч.	Лист	N° док.	Подп.	Дата	Узел учёта горячей воды, тепловой энергии в составе горячей воды	Стадия	Лист	Листов
Выполнил		Амелюхин А.С.					Р	9	
Проверил		Веремеева Т.С.							
ГИП		Перебейнос Р.Н.				Измерительные участки трубопроводов Т1, Т2, Т3, Т4	ООО "ИТЦ Атри"		
						Копировал		А3	

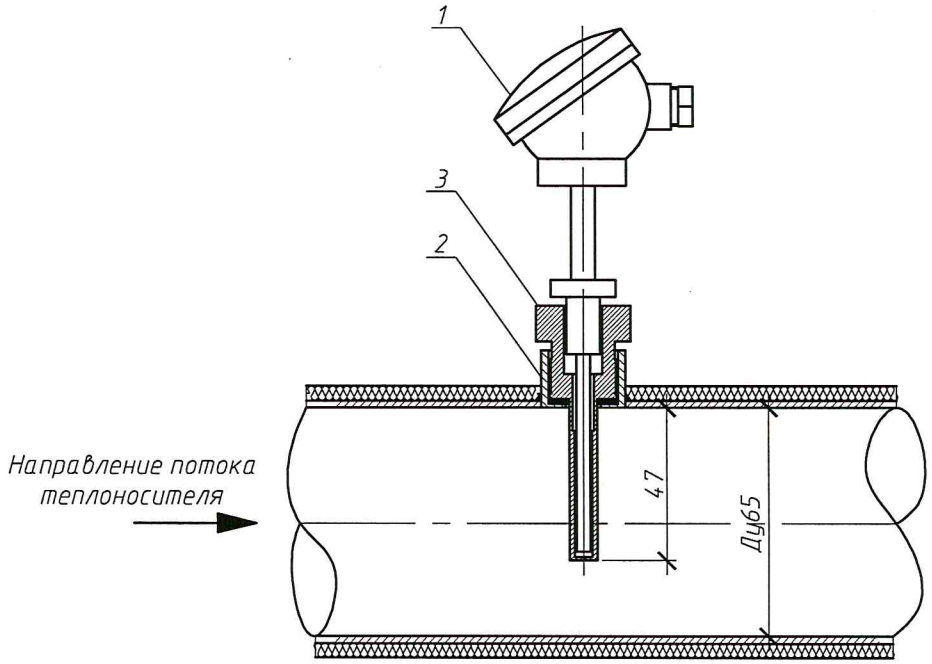
Согласовано

Взам. инв. N°

Подп. и дата

Инв. N° подл.





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

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	КТС-Б-Pt100-А-х4-П-3-80/6-50-Е	Термопреобразователь сопротивления	1		Pt100, L=80
2		Бобышка под гильзу термопреобразователя	1		
3		Гильза защитная под термопреобразователь	1		

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Выполнил		Амелюхин А.С			
Проверил		Веремеева Т.С			
ГИП		Перебейнос Р. Н			

АТС 0215-06-31-УУГВ

Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, ЗАТО Железногорск, пос. Подгорный, ул. Боровая, 19а

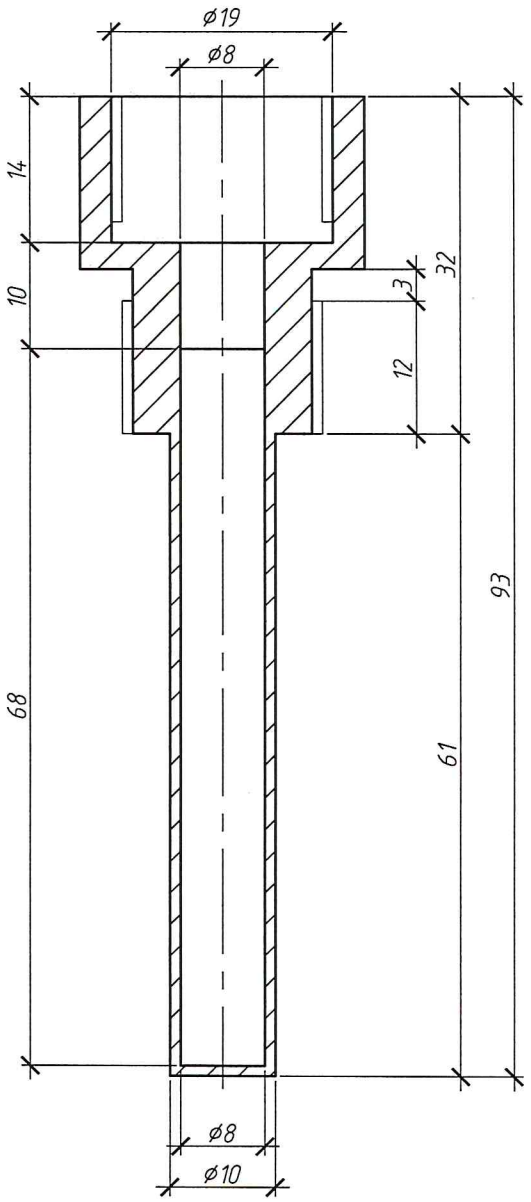
Узел учёта горячей воды, тепловой энергии в составе горячей воды

Стадия	Лист	Листов
Р	10	

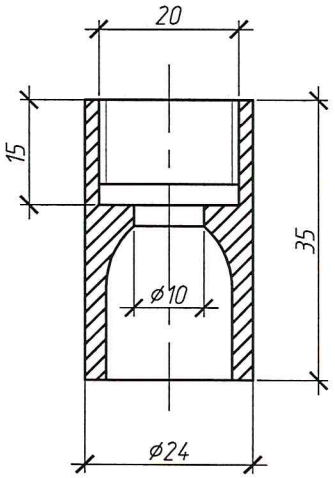
Установка термопреобразователя сопротивления L=80

ООО "ИТЦ Атри"

Гильза термопреобразователя сопротивления



Бобышка термопреобразователя сопротивления



При монтаже бобышку термопреобразователя сопротивления обрезать до нужных размеров

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Выполнил		Амелюхин А.С			
Проверил		Веремеева Т.С			
ГИП		Перебейнос Р. Н			

АТС 0215-06-31-УУГВ

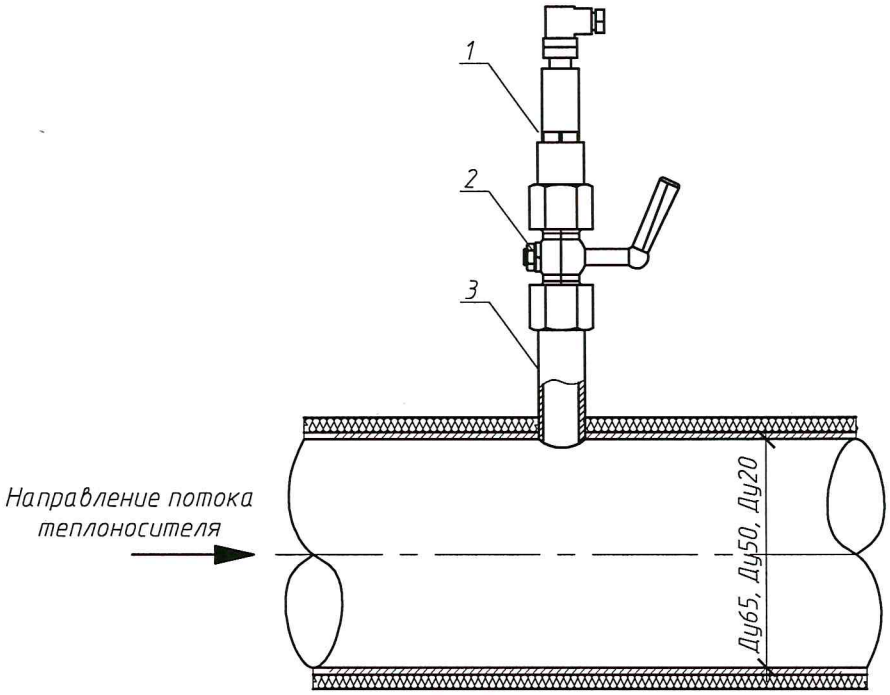
Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, ЗАТО Железногорск, пос. Подгорный, ул. Боровая, 19а

Узел учёта горячей воды, тепловой энергии в составе горячей воды

Стадия	Лист	Листов
Р	11	

Гильза термопреобразователя сопротивления L=80. Бобышка термопреобразователя сопротивления

ООО "ИТЦ Атри"



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

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Выполнил		Амелюхин А.С			
Проверил		Веремеева Т.С			
ГИП		Перебейнос Р. Н.			

АТС 0215-06-31-УУГВ

Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, ЗАТО Железногорск, пос. Подгорный, ул. Боровая, 19а

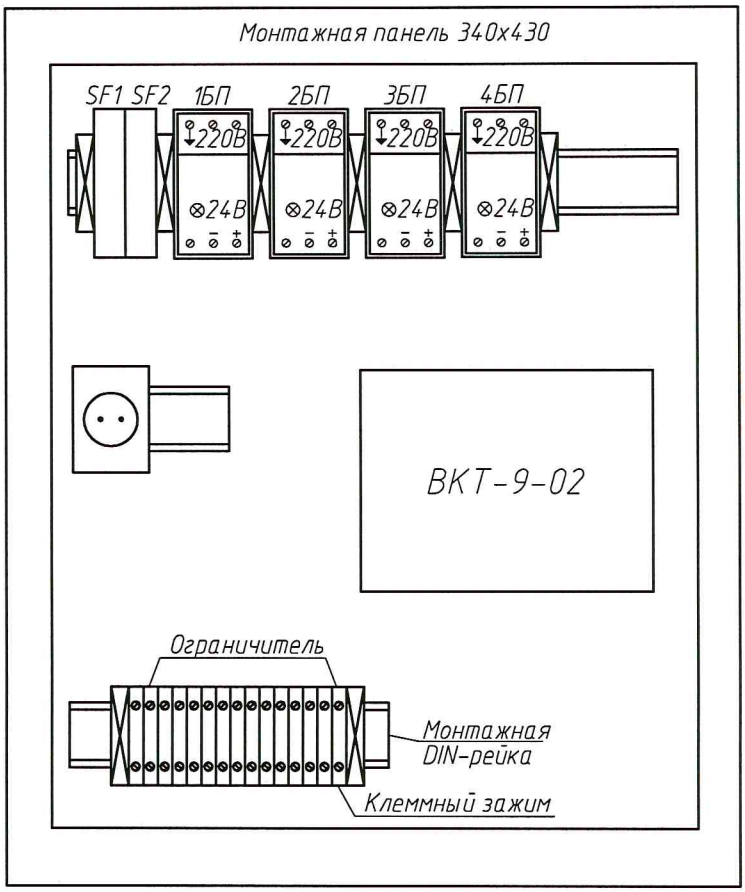
Узел учёта горячей воды, тепловой энергии в составе горячей воды

Стадия	Лист	Листов
Р	12	

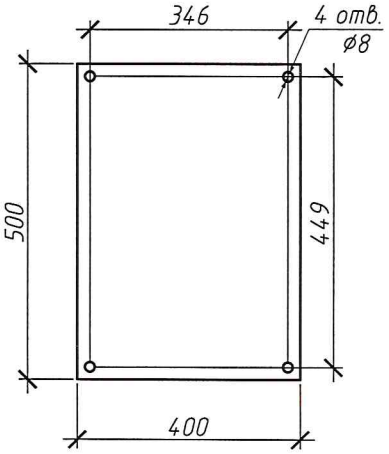
Установка датчика давления СДВ-И

ООО "ИТЦ Атри"

Вид на внутреннюю плоскость щита (развернутого)



Присоединительные размеры шкафа ЩМП-2



Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

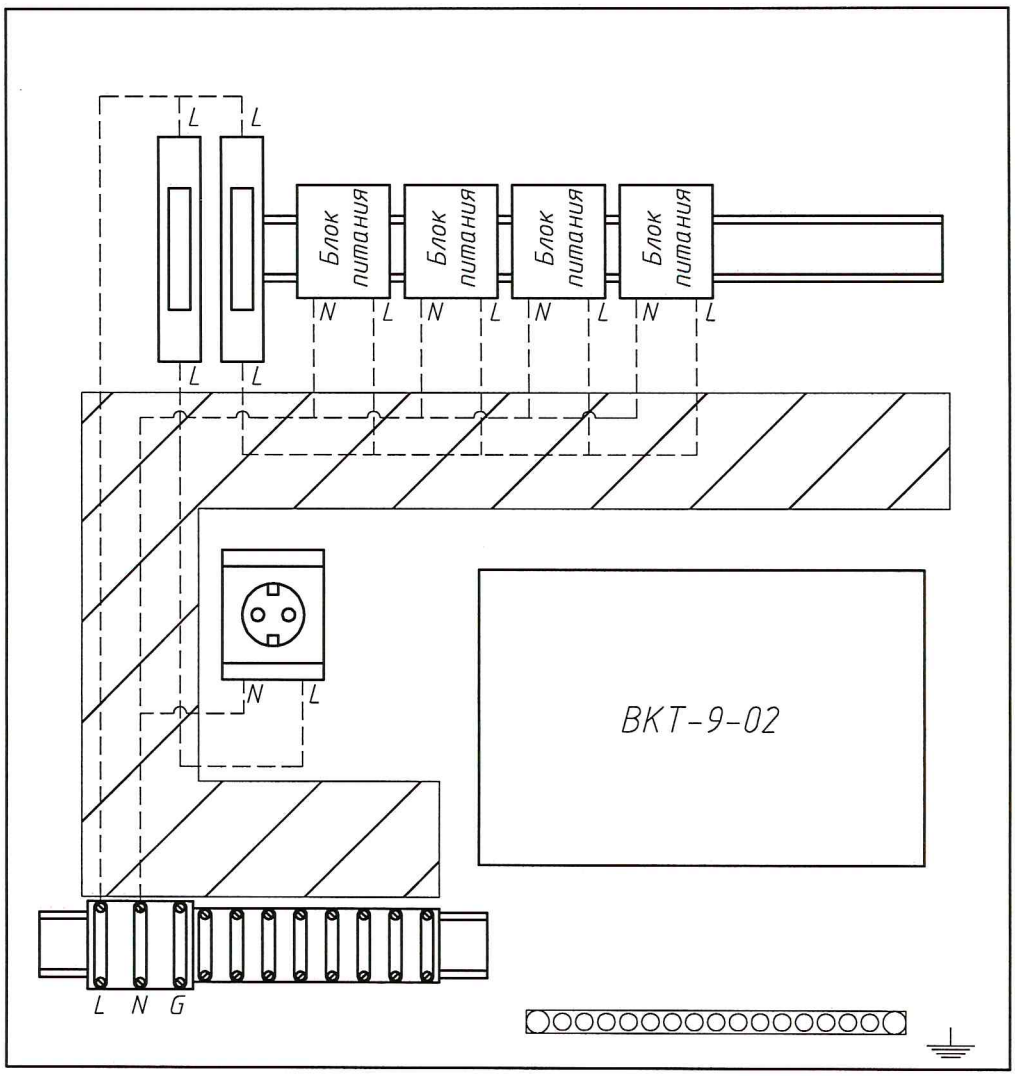
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Выполнил		Амелюхин А.С			
Проверил		Веремеева Т.С			
ГИП		Перебейнос Р. Н.			

АТС 0215-06-31-УУГВ

Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, ЗАТО Железногорск, пос. Подгорный, ул. Боровая, 19а

Узел учёта горячей воды, тепловой энергии в составе горячей воды	Стадия	Лист	Листов
	Р	13	
Шкаф монтажный ЩМП-2	ООО "ИТЦ Атри"		

Схема подключения шкафа монтажного ЩМП-2



Примечание:

1. Пунктиром, на схеме подключения шкафа монтажного ЩМП-2, отмечены проводники, смонтированные при выпуске.
2. При подключении к вычислителю внешних устройств по интерфейсам RS232 или RS485 необходимо предусмотреть защиту от импульсных перенапряжений и помех (грозозащиту) с подсоединением ее к линии защитного заземления.

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Выполнил		Амелюхин А.С			
Проверил		Веремеева Т.С			
ГИП		Перебейнос Р. Н.			

АТС 0215-06-31-УУГВ

Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, ЗАТО Железногорск, пос. Подгорный, ул. Боровая, 19а

Узел учёта горячей воды, тепловой энергии в составе горячей воды

Стадия	Лист	Листов
Р	14	

Схема подключения шкафа монтажного ЩМП-2

ООО "ИТЦ Атри"

Схема пломбирования тепловычислителя



Схема пломбирования термопреобразователя

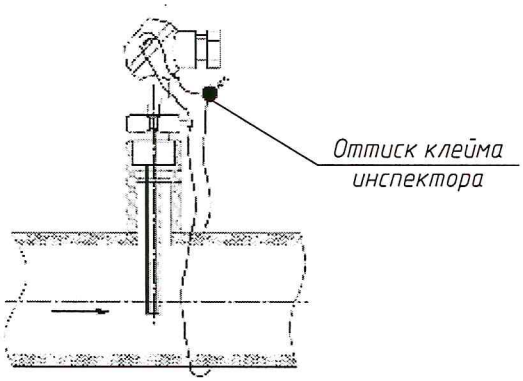


Схема пломбирования фильтра

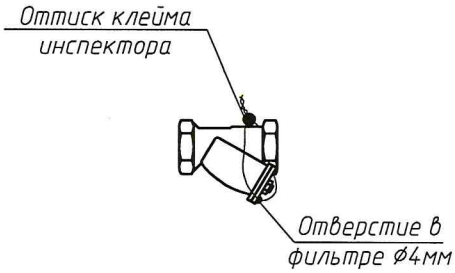
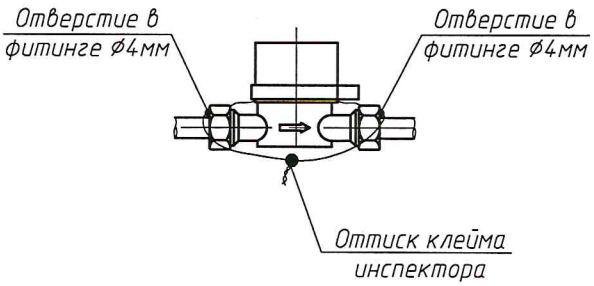


Схема пломбирования водосчетчика



Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Выполнил		Амелюхин А.С			
Проверил		Веремеева Т.С			
ГИП		Перебейнос Р. Н			

АТС 0215-06-31-УУГВ

Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, ЗАТО Железногорск, пос. Подгорный, ул. Боровая, 19а

Узел учёта горячей воды, тепловой энергии в составе горячей воды

Стадия	Лист	Листов
Р	15	

Схема пломбирования основных элементов узла учета

ООО "ИТЦ Атри"

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Коли-чество	Масса ед., кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Т1, Т2, Т3, Т4							
1	Счётчик горячей воды крыльчатый с имп. выходом, 0,05 – 5,0 м³/ч	ВСТ-20 Кл. В		ЗАО «Тепловодомер»	шт.	1		
2	Счётчик горячей воды крыльчатый с имп. выходом, 0,03 – 3,0 м³/ч	ВСТ-15 Кл. В		ЗАО «Тепловодомер»	шт.	1		
3	Комплект термопреобразователей сопротивления, платиновые, Pt100, L=80 кл. А с гильзой защитной L=80, dн=10, М20х1,5, с бобышкой приварной L=35, d=28, М20х1,5	КТС-Б-Pt100-А-х4-П-3-80/6-50-Е		ООО "Поинт"	шт.	2		
4	Преобразователь избыточного давления, 4–20 мА, 1,6 МПа, М20х1,5	СДВ-И		ЗАО "НПК ВИП"	шт.	4		
5	Кран шаровой под приварку Ду20	282-45-020		Temper	шт.	4		
6	Кран трехходовой латунный под манометр	G1/2"/М20х1,5		ОАО "Стеклоприбор"	шт.	6		
7	Фильтр сетчатый Ду20	Itap 192		Itap	шт.	2		
8	Клапан обратный пружинный Ду20	Itap 103		Itap	шт.	1		
9	Клапан балансировочный Ду15	4117 R		Herz	шт.	1		
10	Соединение "американка" G1/2" /G1/2"			Itap	шт.	2		
11	Резьба трубная G1/2"	ГОСТ 6357-81		Россия	шт.	8		
12	Резьба трубная G3/4"	ГОСТ 6357-81		Россия	шт.	5		
13	Муфта стальная приварная G1/2	ГОСТ 8966-75		Россия	шт.	2		
14	Муфта стальная приварная G3/4	ГОСТ 8966-75		Россия	шт.	1		
15	Переход стальной К-76х3,5-38х3,0	ГОСТ 17378-2001*		Россия	шт.	4		
16	Переход стальной К-38х3,0-25х2,5	ГОСТ 17378-2001*		Россия	шт.	8		
17	Переход стальной К-32х3,0-25х2,5	ГОСТ 17378-2001*		Россия	шт.	4		
18	Отвод стальной 90-25х2,5 Ду20	ГОСТ 17375-2001*		Россия	шт.	12		
19	Отвод стальной 90-38х3,0 Ду32	ГОСТ 17375-2001*		Россия	шт.	4		
20	Труба стальная электросварная ø76х3,5	ГОСТ 10704-91		Россия	м	1		
21	То же ø38х3,0	ГОСТ 10704-91		Россия	м	2		
22	То же ø25х2,5	ГОСТ 10704-91		Россия	м	4		

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Выполнил		Амелюхин А.С.			
Проверил		Веремеева Т.С.			
ГИП		Перебейнос Р.Н.			

АТС 0215-06-31-УУГВ.С

Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, ЗАТО Железногорск, пос. Подгорный, ул. Боровая, 19а

Узел учёта горячей воды, тепловой энергии в составе горячей воды

Стадия	Лист	Листов
Р	1	2

Спецификация оборудования, изделий и материалов

ООО "ИТЦ Атри"

Копировал

А3

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Коли-чество	Масса ед., кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
23	Заглушка стальная приварная ф38х3,0	ГОСТ 17379-2001		Россия	шт	1		
24	Трубка теплоизоляционная, ACE-13X076	Armaflex ACE		ООО "Армаселль"	м	2		
25	Трубка теплоизоляционная, ACE-13X060	Armaflex ACE		ООО "Армаселль"	м	4		
26	Трубка теплоизоляционная, ACE-13X048	Armaflex ACE		ООО "Армаселль"	м	4		
27	Трубка теплоизоляционная, ACE-13X028	Armaflex ACE		ООО "Армаселль"	м	8		
28	Клей	Armaflex 520		ООО "Армаселль"	л	1,0		
29	Лента полиэтиленовая клеевая	ACE-Tape		ООО "Армаселль"	м	15		
30	Антикоррозионное покрытие-грунт «Вектор 1025»	ТУ 5775-004-17045751-99		Россия	м²	3,0		
31	Уголок	ГОСТ 8509-93		Россия	кг	20		
32	Арматура	ГОСТ 5781-82		Россия	кг	20		
	Электротехническое оборудование							
1	Вычислитель количества теплоты	ВКТ-9-02		ЗАО "НПФ Теплоком"	шт.	1		
2	Шкаф под вычислитель количетва теплоты и блоки питания	ЩМП-2		IEK	шт.	1		
3	Кабель сигнальный, S=0,35 мм²	КММ 4х0,35		ОАО "Беларускабель"	м	40		
4	То же, S=0,35 мм²	КММ 2х0,35		ОАО "Беларускабель"	м	60		
5	Провод силовой, S=0,75 мм²	ПВС 3х0,75		ОАО "Беларускабель"	м	50		
6	Гофро-труба с зондом, Д-25			СоюзЭлектроПласт	м	40		
7	То же, Д-16			СоюзЭлектроПласт	м	50		
8	GSM-модем	TELEOFIS RX100-R2 COM GPRS		TELEOFIS	шт.	1		

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм. Кол.уч. Лист № док. Подпись Дата

АТС 0215-06-31-УУГВ.С

Лист 2

Копировал

Формат А3

Некоммерческое партнерство
«Межрегиональный Альянс Энергооператоров»

регистрационный номер в государственном реестре саморегулируемых организаций 0054,
регистрационный номер в
Едином государственном реестре юридических лиц:
1097800002651 от 21 апреля 2009 года

РФ, 190121, г. Санкт-Петербург, ул. Мастерская, д.9

СВИДЕТЕЛЬСТВО

№ СРО-НП-МАЭ-043-01-04-13

о допуске к работам от саморегулируемой организации
НП «Межрегиональный Альянс Энергооператоров» по организации приборного учета и регулирования энергоресурсов, созданию информационных систем в отношении объектов, не требующих выдачи разрешения на строительство

Виды работ (услуг) в составе деятельности: в соответствии с приложением
Начало действия с *« 01 » апреля 2013 г.*
Срок действия – 3 года
Область действия: территория Российской Федерации

Наименование организации (полное и сокращенное)

Общество с ограниченной ответственностью "ИТЦ Атри"

(ООО "ИТЦ Атри")

ИНН *2460221771* ОГРН *1102468010776*

Адрес (место нахождения) организации

660099, г. Красноярск, ул. Республики, 43

Основание выдачи Свидетельства: постановление заседания правления Некоммерческого партнерства «Межрегиональный Альянс Энергооператоров»

Протокол № *8* от *« 27 » марта 2013 г.*

Выдано взамен Свидетельства № *НП-МАЭ-СРО-165-16-07-12*

КОПИЯ ВЕРНА
ДИРЕКТОР
САЛЬНИКОВА С. А.

Председатель правления *В.И.Парфенов*

Некоммерческое партнерство
«Межрегиональный Альянс Энергоаудиторов»

ПРИЛОЖЕНИЕ
к Свидетельству № *СРО-НП-МАЭ-043-01-04-13*

Перечень видов работ (услуг) по организации приборного учета и регулирования энергоресурсов, созданию информационных систем в отношении объектов, для которых не требуется выдача разрешения на строительство:

1. Выполнение функций генерального подрядчика.
2. Обследование наружных и внутренних сетей и систем инженерно-технического обеспечения.
3. Устройство, монтаж и демонтаж наружных и внутренних сетей и систем инженерно-технического обеспечения:
   - тепловых;
   - водопроводных;
   - газовых;
   - электрических;
   - канализационных.
4. Устройство, монтаж и демонтаж:
   - технологических трубопроводов;
   - трубопроводной арматуры;
   - сетей энергоснабжения напряжением до 1 кВ включительно;
   - электроосвещения;
   - систем вентиляции и кондиционирования воздуха;
   - систем водоснабжения, водоочистки, канализации и очистки сточных вод;
   - санитарно-технической арматуры и оборудования;
   - приборов учета и контроля;
   - узлов учета энергоресурсов;
   - внутридомового газового оборудования и арматуры, приборов учета расхода газа;
   - оборудования, приборов, средств и устройств автоматизации и вычислительной техники;
   - систем автоматизации и диспетчеризации;
   - систем коммерческого учета энергоресурсов;
   - теплового оборудования;
   - электрических установок и оборудования.
5. Устройство помещений:
   - узлов учета энергоресурсов;
   - для размещения приборов, средств автоматизации и вычислительной техники.
6. Разработка (в том числе проектирование):
   - принципиальных схем тепловых пунктов;
   - технологических схем узлов учета энергоресурсов и автоматизации энерговодоснабжения;
   - узлов учета энергоресурсов;
   - систем диспетчеризации и информационно-измерительных систем;
   - конструкторской документации на оборудование автоматизированных тепловых пунктов;
   - электрических принципиальных схем;
   - внутренних инженерных систем зданий и сооружений (в том числе отопления, вентиляции, кондиционирования, электроснабжения, водоснабжения, канализации);
   - принципиальных схем энерговодоснабжения.
7. Выбор технического решения по автоматизации энерговодоснабжения.
8. Паспортизация систем энерговодоснабжения и узлов присоединения.
9. Теплоизоляция трубопроводов и оборудования.
10. Грунтование, покраска, изоляция трубопроводов и оборудования.
11. Разработка программ пуско-наладочных работ.
12. Пуско-наладочные работы, эксплуатация, ремонт и сервисное обслуживание:
   - сетей и систем инженерно-технического обеспечения;
   - теплового оборудования;
   - автоматизированных систем управления;
   - приборов учета и контроля;
   - систем теплоснабжения, газовых, водоснабжения, водоочистки, канализации и очистки сточных вод;
   - систем автоматизации технологических процессов и инженерного оборудования;
   - систем (узлов) технического и коммерческого учета и контроля (в том числе автоматизированных);
   - автоматизированных систем управления.
13. Разработка проектной и сметной документации на выполняемые работы.
14. Экспертиза проектной и сметной документации.

Председатель правления *В.Н.Парфенов*

КОПИЯ ВЕРНА
ДИРЕКТОР
СОЛЬНИКОВА С. А.