

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

# "СеверСтрой"

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

Согласовано:  
Главный инженер  
предприятия «Энергосбыт» АО «НТЭК»

И.В. Жданович

«  »    2016 г.

Утверждаю:  
Главный инженер  
МУП «КОС»

И.В. Лезотин

«  »    2016 г.

## РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

Т-Бмн-04-09/2016-АУТВР Том 1

Узел коммерческого учёта тепловой  
энергии, горячего и холодного водоснабжения

Объект: Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Талнах, ул. Бауманская, 4  
Установка ЧУ в ТЦ №1

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

Генеральный директор  
ООО «СеверСтрой»

А.В. Белов

«  »    2016 г.

Норильск - 2016г.

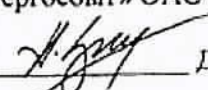
В части требований ПТО  
замечаний нет  
Карпенко И.В.  
18.10.16

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

к проекту Т-БМН-04-09/2016-АУТВР Том 1

Ф.И.О	Должность	Примечание	Подпись/дата
Корсунов Д.В.	Начальник договорного отдела предприятия «Энергосбыт» АО «НТЭК»		
Поляков Г.М.	Начальник ПТО предприятия «Энергосбыт» АО «НТЭК»		Иванов 18.10.16
Линицкий А.Ю.	Начальник отдела приборного учета предприятия «Энергосбыт» АО «НТЭК»		Великий 24.10.2016
Дущенко Н.С.	Заместитель директора предприятия «Энергосбыт» АО «НТЭК»		
Лебедев А.Н.	Начальник ЦЭАСО МУП «КОС»		Лебедев
Фурман Е.М.	Зам. главного инженера МУП «КОС»		Фурман 25.11.16
Дацюк В.В.	Главный энергетик МУП «КОС»	С зам.	Дацюк 22.11.16
Половнев С.В. Корелин	Начальник бюро приборного учета МУП «КОС»		Половнев
	Согласовано: Главный инженер ООО «СеверныйБит» Фролов С.В.		Фролов



УТВЕРЖДАЮ:  
Директор предприятия  
«Энергосбыт» ОАО «НТЭК»  
 Д.А.Злобин  
«27» 03 2015г.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

на установку узлов коммерческого учета тепловой энергии и воды  
объектов: МУП «КОС» в многоквартирных жилых домах г. Норильска.

1. Проект на узел учета выполнить в соответствии с требованиями нормативно-технической документации:

«Правилам коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя», утвержденные постановлением Правительства РФ от 18.11.2013 г. № 1034.

Федеральный закон РФ «О водоснабжении и водоотведении» № 416 от 7.12.2011 г.

Федеральный закон РФ «Об обеспечении единства измерений», №102-ФЗ от 26.06.2008  
ГОСТ Р8.592-2002 «Государственная система обеспечения единства измерений. Тепловая энергия, потребленная абонентами водяных систем теплоснабжения. Типовая методика выполнения измерений».

«Правила организации коммерческого учета воды, сточных вод», утвержденные постановлением Правительства РФ № 776 от 04.09.2013 г.

2. Проект, расчет нагрузок, технический отчет выполняет организация, имеющая свидетельство о допуске к работам (СРО).

3. К проекту приложить схему внешних сетей ТВС с указанием границ раздела, и точек подключения субабонентов, а также Акты балансовой принадлежности и эксплуатационной ответственности сторон.

4. В проекте выполнить принципиальную схему тепловодоснабжения объекта с указанием мест установки узла учета и запорной арматуры.

5. Узел учета разместить: в точке учета, расположенной на границе балансовой принадлежности согласно актов балансовой принадлежности или эксплуатационной ответственности сторон. При невозможности установки узла учета на границе раздела балансовой принадлежности (эксплуатационной ответственности) включить в проект расчеты потерь вводных трубопроводов тепловодоснабжения от границ раздела до места установки приборов учета.

6. Используемые приборы учета должны соответствовать требованиям законодательства РФ об обеспечении единства измерений, действующим на момент ввода приборов учета в эксплуатацию.

7. При выборе типоразмера приборов учета руководствоваться нагрузками, указанными в проекте, часть ОВ, или данными технического отчета. Функциональные возможности применяемых приборов учета должны соответствовать требованиям «Правил коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя».

8. Температуру холодной воды на источнике (средней по году) принять равной + 5<sup>0</sup>С.
9. Данные о тепловых нагрузках в проектах на МКД (Приложение 1)
10. Расчетные параметры теплоносителя в точке поставки + 95<sup>0</sup>С (Приложение 2)
11. Для расчета максимального расхода теплоносителя на теплоснабжение использовать температурный график 115/70<sup>0</sup>С.
12. Устанавливаемые узлы учета могут быть подключены к автоматизированной системе коммерческого учета тепловодоресурсов. Система должна обеспечивать передачу данных по существующим каналам связи через серверное оборудование ОАО «НТЭК» до конечных пользователей в предприятии «Энергосбыт».

Начальник отдела приборного учета



А. Ю. Линицкий

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ**

№ п/п	Показатели	Основные данные и требования
1.	Заказчик	Муниципальное унитарное предприятие муниципального образования город Норильск «Коммунальные объединенные системы»
2.	Наименование выполняемых работ	Проектирование и установка узлов учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения в многоквартирных жилых домах муниципального образования город Норильск
3.	Основание для проведения работ	1. Выполнение требований Федерального закона от 23.11.2009 № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации». 2. Технические условия на установку узлов коммерческого учета тепловой энергии и холодной воды объектов: МУП «КОС» в многоквартирных жилых домах города Норильска, выданные энергосбытовой организацией.
4.	Место выполнения работ	Многоквартирные жилые дома (МКД), расположенные на территории муниципального образования город Норильск, согласно приложениям № 1 и № 2 к настоящему Техническому заданию.
5.	Характеристика объекта, основные технико-экономические показатели объекта, в т.ч. мощность, производительность, режим работы	Система теплоснабжения – открытого типа, двухтрубная, зависимая (кроме ж/о Оганер); Система теплоснабжения ж/о Оганер – открытого типа, четырехтрубная, зависимая. В межотопительный период (летний) схема горячего водоснабжения - тупиковая: горячее водоснабжение потребителей г. Норильска (кроме ж/о Оганер) осуществляется по одной из линий теплосети – прямой или обратной; горячее водоснабжение потребителей ж/о Оганер осуществляется по одной из линий теплосети - прямой или циркуляционной; Проектные нагрузки тепловой энергии, на горячее и холодное водоснабжение: по каждому многоквартирному дому, согласно приложениям № 1 и 2 настоящего технического задания; Давление в подающем трубопроводе: определить при обследовании; Давление в обратном трубопроводе: определить при обследовании; Давление в трубопроводе ХВС: определить при обследовании; Минимальный перепад давления: 0,1 кгс/см <sup>2</sup> ; Температура теплоносителя: 115-70°С; Температура холодной воды: 5°С; Количество узлов учета ГВС на объекте: определить проектом.

6.	Требование к подрядной организация	Наличие допуска к определенному виду или видам работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства в части выполнения работ по организации строительства, реконструкции и капитального ремонта привлекаемым застройщиком или заказчиком на основании договора юридическим лицом или индивидуальным предпринимателем (генеральным подрядчиком); Наличие дилерского сертификата производителя оборудования.
7.	Стадийность проектирования	Рабочий проект
8.	Объем работ/услуг	<p><u>Особые требования:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работы выполняются «под ключ»;</li> <li>-предусмотреть проектом антивандальную защиту приборного парка.</li> </ul> <p><u>Требования к работам:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- предпроектное обследование объектов оприборивания с оформлением актов обследования на предмет установления наличия (отсутствия) технической возможности установки коллективных (общедомовых) узлов учета (приборов учета) тепловой энергии и теплоносителя;</li> <li>- поэтапная разработка проектно-сметной документации на каждый узел учета тепловой энергии, горячей и холодной воды в МКД в соответствии с требованиями действующего законодательства РФ;</li> <li>- поэтапное согласование проектно-сметной документации по каждому узлу учета тепловой энергии, горячей и холодной воды в многоквартирных домах с энергосбытовой организацией с последующим утверждением Заказчиком;</li> <li>-поэтапная комплектация объектов оборудованием, материалами и комплектующими в соответствии с утвержденными Рабочими проектами;</li> <li>- поэтапное выполнение работ по монтажу узлов учета (приборов учета), оборудования, запорной арматуры и металлоконструкций на каждом объекте оприборивания в соответствии с согласованной проектно-сметной документацией, требованиями действующего законодательства РФ, НД и ТД;</li> <li>- поэтапное осуществление пусконаладочных работ смонтированных узлов учета;</li> <li>- поэтапная опытная эксплуатация узлов учёта;</li> <li>- ввод приборов учета в коммерческую эксплуатацию энергосбытовой организацией, в соответствии с требованиями действующих Правил, НД и ТД с оформлением Акта ввода в коммерческую эксплуатацию.</li> </ul>
9.	Требования к порядку выполнения	<p>Работы выполняются в соответствии со следующими документами:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Правилами коммерческого учёта тепловой энергии и теплоносителя, утвержденными постановлением Правительства Российской Федерации от 18.11.2013 № 1034;</li> <li>Правил организации коммерческого учета воды и сточных вод, утвержденными постановлением Правительства Российской Федерации от 04.09.2013 N 776 ;</li> <li>- Правилами устройства электроустановок;</li> <li>- Правилами технической эксплуатации тепловых энергоустановок, утвержденных приказом Минэнерго РФ от 24 марта 2003 №115;</li> <li>- Федеральный закон от 26.06.2008 N 102-ФЗ (ред. от 21.07.2014) "Об обеспечении единства измерений";</li> <li>- Постановление Правительства РФ от 06.05.2011 N 354 (ред. от 14.02.2015) "О предоставлении коммунальных услуг</li> </ul>

		<p>собственникам и пользователям помещений в многоквартирных домах и жилых домов" (вместе с "Правилами предоставления коммунальных услуг собственникам и пользователям помещений в многоквартирных домах и жилых домов");</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 N 87 (ред. от 10.12.2014) "О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию";</li> <li>- Постановление Правительства РФ от 13.04.2010 N 235 "О внесении изменений в Положение о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию";</li> <li>- Приказ Министерства регионального развития РФ № 627 от 29.12.2011 «Об утверждении критериев наличие (отсутствия) технической возможности установки индивидуального общего (квартирного), коллективного (общедомового) приборов учета, а также форма акта обследования на предмет установления наличия (отсутствия) технической возможности установки таких приборов учета и порядка ее заполнения» возможность.</li> <li>- СП 41-101-95. Проектирование тепловых пунктов;</li> <li>- СП 124.13330.2012. Свод правил. Тепловые сети. Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003;</li> <li>- СП 60.13330.2012. Свод правил. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003;</li> <li>- ГОСТ Р 21.1101-2013. Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации;</li> <li>- ГОСТ 21.110-95. Система проектной документации для строительства. Правила выполнения спецификации оборудования, изделий и материалов;</li> </ul>
10.	Требования к выполнению работ	<p><b>Требования к производству и организации работ.</b>  Все работы выполнить согласно действующему законодательству РФ, нормативно-правовым документам, СНиП, настоящему техническому заданию.  Установка приборов учета тепловой энергии должна соответствовать и не должна ухудшать существующие параметры теплоснабжения жилого дома.  Работы должны быть выполнены в соответствии с действующими нормами и правилами.</p> <p><b>Особые условия производства работ.</b>  <u>Монтажные работы:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- монтажные работы узлов учета (приборов учета), оборудования, запорной арматуры и металлоконструкций должны быть выполнены в объеме, соответствующем разработанной проектной документации;</li> <li>- монтажные работы должны быть произведены по согласованному проекту и под техническим контролем представителей Заказчика и Подрядчика;</li> <li>- качество выполнения монтажных работ должно соответствовать требованиям действующих норм и правил и обеспечивать нормальную эксплуатацию узла учёта (приборов учета) на протяжении всего срока службы.</li> </ul> <p><u>Пуско-наладочные работы:</u>  Объем пуско-наладочных работ должен соответствовать проектной-сметной документации, действующим нормам и правилам и быть достаточным для ввода узлов учёта (приборов учета) в эксплуатацию.</p>



		<p><b>Электротехническая часть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнить электроснабжение узлов учета тепловой энергии от внутренних сетей электроснабжения МКД;</li> <li>- выполнить подключение экранов контрольных кабелей, токовых датчиков и приборов узла учета тепловой энергии к вторичному контуру заземления, при его наличии;</li> <li>- тепловычислители, блоки питания, коммутационную аппаратуру узла учёта разместить в навесных металлических шкафах, места установки принять Рабочим проектом.</li> </ul> <p><b>Объемно-планировочные решения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- компоновка оборудования узла учета должна обеспечить его безопасное и удобное обслуживание, соответствовать требованиям действующих норм и правил, паспортам и инструкциям по эксплуатации оборудования.</li> </ul> <p><b>Согласование и экспертиза ПСД:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнить все необходимые согласования и экспертизы проектно-сметной документации силами Исполнителя</li> </ul>
11.	Особые условия заказчика	<p>В состав проекта включить расчет нормативных потерь тепловой энергии и холодной воды от мест установки приборов учета до границ балансовой принадлежности трубопроводов многоквартирного дома (в случае установки приборов не на границе балансовой принадлежности).</p>
12.	Требования к оборудованию	<p><u>Общие требования</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Межповерочный интервал: не менее 4 года</li> <li>• Срок гарантии: не менее 2 лет</li> <li>• Обязательность сертификации;</li> <li>• Цена: оптимальное соотношение цена/качество</li> <li>• Все средства измерений (приборы учета), входящие в состав узла учета, должны быть отечественного производства, зарегистрированными в Государственном реестре средств измерений РФ, преобразователи расхода и тепловычислители производства Холдинга «Теплоком» и иметь: <ul style="list-style-type: none"> <li>- копии сертификатов (свидетельств) об утверждении типа средств измерений, с описанием типа и комплектов документов, предусмотренных в описании типа;</li> <li>- копии сертификатов соответствия стандартам РФ, выданные уполномоченными организациями на средства измерений, оборудование узла учета, (в том числе на запорную арматуру), действительные в период их изготовления;</li> <li>- копии разрешений Ростехнадзора РФ на применение на средства измерений, оборудование узла учета (в том числе на запорную арматуру), действительные в период их изготовления;</li> <li>- заводские паспорта на средства измерений (приборы учета) с отметкой о дате последней поверки или свидетельства о поверке на средства измерений (приборы учета). Срок окончания действия поверительного клейма – не менее 36 месяцев межповерочного интервала средства измерений (прибора учета);</li> <li>- заводские паспорта на оборудование узла учета (в том числе на запорную арматуру);</li> <li>- заводские инструкции (руководства) по монтажу, наладке, эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту, консервации и утилизации средств измерений (приборов учета), оборудованию узла учета;</li> <li>- гарантийные талоны на средства измерений (приборы учета) и оборудование узла учета.</li> </ul> </li> <li>- конструкция средств измерений (приборов учета) должна обеспечивать ограничение доступа к определенным частям средств измерений (включая программное обеспечение) в целях предотвращения несанкционированных настройки и вмешательства, которые могут привести к искажениям</li> </ul>

		<p>результатов измерений.</p> <p><u>Требования к теплосчетчику:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Количество тепловых систем – не менее 4;</li> <li>• Количество каналов измерения расхода – не менее 6;</li> <li>• Погрешность измерений теплоты: не более 4%</li> <li>• Погрешность измерений массы: не более 1%</li> <li>• Диапазон измерений расхода: не менее 1:25</li> <li>• Диапазон измерений температур: 0 – 115 °С</li> <li>• Диапазон измерения разности температур: 3- 100 °С</li> <li>• Потери давления: минимальные</li> <li>• Регистрация температуры теплоносителя и давлений:</li> </ul> <p>обязательно</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Наличие архива: обязательно</li> <li>• Глубина архива: часовые – не менее 1488 часов; суточные – не менее 730 суток; месячные – не менее 2 лет.</li> <li>• Наличие интерфейса RS-485: обязательно</li> <li>• Наличие источника бесперебойного питания: обязательно</li> <li>• Простота эксплуатации: не сложные процедуры вывода информации на дисплей</li> </ul> <p><u>Требования к расходомерам</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Типоразмер расходомера определить проектом с учетом диапазонов расходов и гидравлических потерь;</li> <li>• Первичные преобразователи расхода принять проектом - электромагнитные, полнопроходные, <b><u>с возможностью контроля питания;</u></b></li> <li>• Длины прямых участков до и после расходомеров принять согласно паспорту.</li> </ul>
13.	Количество многоквартирных домов, в которых требуется установка узлов учета тепловой энергии, горячей и холодной воды	938
14.	Прилагаемые документы	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Технические условия на установку узлов коммерческого учета тепловой энергии и холодной воды объектов: МУП «КОС» в многоквартирных жилых домах города Норильска, утвержденных Директором предприятия «Энергосбыт» ОАО «НТЭК» 27.03.2015 года.</li> <li>2. Перечень многоквартирных домов (МКД) муниципального образования город Норильск в которых необходимо выполнить установку узлов учета тепловой энергии горячей и холодной воды (I этап);</li> <li>3. Перечень многоквартирных домов (МКД) муниципального образования город Норильск в которых необходимо выполнить установку узлов учета тепловой энергии горячей и холодной воды (II этап).</li> </ol>

**ЗАКАЗЧИК:**  
И.о. директора МУП «КОС»

**ИСПОЛНИТЕЛЬ:**  
Генеральный директор ООО «СеверСтрой»

\_\_\_\_\_ И.В.Леготин  
М.П.

\_\_\_\_\_ А.В.Белов  
М.П.

**Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Талнах, ул. Бауманская, 4**

**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.
<i>В подающем трубопроводе системы теплоснабжения здания (Вводы 1+2+3+4):</i>		
Максимальный расход (суммируются показания УУ на вводах 1-4)	21,606	м <sup>3</sup> /ч
Минимальный расход	1,2	м <sup>3</sup> /ч
Избыточное давление	6,0	кгс/см <sup>2</sup>
Температура	115	°C
Плотность	947,3	кг/м <sup>3</sup>
Кинематическая вязкость (10 <sup>-7</sup> )	2,56	м <sup>2</sup> /с
<i>В обратном трубопроводе системы теплоснабжения (Вводы 1+2+3+4):</i>		
Максимальный расход (суммируются показания УУ на вводах 1-4)	18,726	м <sup>3</sup> /ч
Минимальный расход	1,2	м <sup>3</sup> /ч
Избыточное давление	5,0	кгс/см <sup>2</sup>
Температура	70	°C
Плотность	978,4	кг/м <sup>3</sup>
Кинематическая вязкость (10 <sup>-7</sup> )	4,131	м <sup>2</sup> /с
<i>В подающем трубопроводе системы теплоснабжения (Ввод 1: Т1-1):</i>		
Максимальный расход измеряемой среды	5,41	м <sup>3</sup> /ч
Минимальный расход измеряемой среды	0,3	м <sup>3</sup> /ч
Избыточное давление измеряемой среды	6,0	кгс/см <sup>2</sup>
Температура измеряемой среды	115	°C
Плотность измеряемой среды	947,3	кг/м <sup>3</sup>
Кинематическая вязкость измеряемой среды (10 <sup>-7</sup> )	2,56	м <sup>2</sup> /с
<i>В обратном трубопроводе системы теплоснабжения (Ввод 1: Т2-1):</i>		
Максимальный расход измеряемой среды	4,682	м <sup>3</sup> /ч
Минимальный расход измеряемой среды	0,3	м <sup>3</sup> /ч
Избыточное давление измеряемой среды	5,0	кгс/см <sup>2</sup>
Температура измеряемой среды	70	°C
Плотность измеряемой среды	978,4	кг/м <sup>3</sup>
Кинематическая вязкость измеряемой среды (10 <sup>-7</sup> )	4,131	м <sup>2</sup> /с
<i>В трубопроводе системы ГВС ТЭ-1 (ТЦ (подъезд) №1):</i>		
Максимальный расход измеряемой среды	1,04	м <sup>3</sup> /ч

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист 11
					Т-БМН-04-09/2016-АУТВР.ПЗ Том 1

Избыточное давление измеряемой среды	5,0	кгс/см <sup>2</sup>
Температура измеряемой среды	70	°C
Плотность измеряемой среды	978,4	кг/м <sup>3</sup>
Кинематическая вязкость измеряемой среды (10 <sup>-7</sup> )	4,131	м <sup>2</sup> /с
<b>В циркуляционном трубопроводе системы ГВС Т4-1 (ТЦ (подъезд) №1):</b>		
Максимальный расход измеряемой среды	0,32	м <sup>3</sup> /ч
Избыточное давление измеряемой среды	5,0	кгс/см <sup>2</sup>
Температура измеряемой среды	50	°C
Плотность измеряемой среды	988,2	кг/м <sup>3</sup>
Кинематическая вязкость измеряемой среды (10 <sup>-7</sup> )	5,53	м <sup>2</sup> /с
<b>В трубопроводе системы ХВС В1-1 (ТЦ (подъезд) №1):</b>		
Максимальный расход измеряемой среды	1,075	м <sup>3</sup> /ч
Избыточное давление измеряемой среды	5,0	кгс/см <sup>2</sup>
Температура измеряемой среды	5,0	°C
Плотность измеряемой среды	1000,0	кг/м <sup>3</sup>
Кинематическая вязкость измеряемой среды (10 <sup>-7</sup> )	15,1	м <sup>2</sup> /с

**Комплект приборов узла учета**

Табл. 1.1

Наименование	Тип	Кол-во
<b>Состав теплосчетчика:</b>		
Тепловычислители, ИИС	ВКТ-9-02	1
СУ, счетчики, преобразователи расхода (ПР)	МФ-5.2.1-Б-50 кл. Б	1
СУ, счетчики, преобразователи расхода (ПР)	МФ-5.2.1-Б-Р-50 кл. Б	1
СУ, счетчики, преобразователи расхода (ПР)	МФ-5.2.1-Б-25 кл. Б	3
СУ, счетчики, преобразователи расхода (ПР)	МФ-5.2.1-Б-32 кл. Б	0
Термометры, преобразователи температуры	КТСП-Н кл.В L=80 Pt100 (комплект)	1
Термометры, преобразователи температуры	КТСП-Н кл.В L=60 Pt100 (комплект)	1
Преобразователь избыточного давления	Корунд-ДИ-001	3

**Характеристики измерительных участков**

Табл. 2.1 Трубопровод системы теплоснабжения Т1

Характеристики	Значения	Ед. изм.
Наружный диаметр	57	мм
Внутренний диаметр	50	мм
Материал	Сталь 20	
Шероховатость стенок	0,5	мкм

Табл. 2.2 Трубопровод системы теплоснабжения Т2

Характеристики	Значения	Ед. изм.
Наружный диаметр	57	мм
Внутренний диаметр	50	мм
Материал	Сталь 20	
Шероховатость стенок	0,5	мкм

Табл. 2.3 Трубопровод системы ГВС Т3-1 (ТЦ (подъезд) №1)

Характеристики	Значения	Ед. изм.
Наружный диаметр	32	Мм
Внутренний диаметр	25	Мм
Материал	Сталь 20	
Шероховатость стенок	0,5	Мкм

Табл. 2.4 Циркуляционный трубопровод системы ГВС Т4-1 (ТЦ (подъезд) №1)

Характеристики	Значения	Ед. изм.
Наружный диаметр	32	Мм
Внутренний диаметр	25	Мм
Материал	Сталь 20	
Шероховатость стенок	0,5	Мкм

Табл. 2.5 Трубопровод системы ХВС В1-1 (ТЦ (подъезд) №1)

Характеристики	Значения	Ед. изм.
Наружный диаметр	32	Мм
Внутренний диаметр	25	Мм
Материал	Сталь 20	
Шероховатость стенок	0,5	Мкм

Табл. 2.6 Место установки гильзы термопреобразователя сопротивления (после ПР)

Место установки	Значен.	Ед. изм.
Трубопровод системы теплоснабжения Т1	280°	Мм
Трубопровод системы теплоснабжения Т2	430°	Мм
Трубопровод системы ГВС Т3-1	195°	Мм
Циркуляционные трубопроводы систем ГВС Т4-1	185°	Мм

\* - с допуском  $\pm 20\%$ .

Технические и метрологические характеристики преобразователей расхода (ПР)

Табл. 3.1 Трубопровод системы теплоснабжения Т1

Характеристика	Ед. изм.	Числовое значение
Величина выходного сигнала	л/имп	100
Наименьший измеряемый расход	м <sup>3</sup> /ч	0,3
Наибольший измеряемый расход	м <sup>3</sup> /ч	75
Относительная погрешность измерения расхода теплоносителя в диапазоне:		
- 0,3 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_{min}$ ) - 0,5 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_1^n$ )	%	$\pm 3$
- 0,5 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_1^n$ ) - 0,75 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_2^n$ )		$\pm 2$
- 0,75 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_2^n$ ) - 75 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_{max}$ )		$\pm 1$

Табл. 3.2 Трубопровод системы теплоснабжения Т2

Характеристика	Ед. изм.	Числовое значение
Величина выходного сигнала	л/имп	100
Наименьший измеряемый расход	м <sup>3</sup> /ч	0,3
Наибольший измеряемый расход	м <sup>3</sup> /ч	75
Относительная погрешность измерения расхода теплоносителя в диапазоне:		
- 0,3 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_{min}$ ) - 0,5 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_1^n$ )	%	$\pm 3$
- 0,5 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_1^n$ ) - 0,75 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_2^n$ )		$\pm 2$
- 0,75 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_2^n$ ) - 75 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_{max}$ )		$\pm 1$

						Лист
						13
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Т-БМН-04-09/2016-АУТВР.ПЗ Том 1	

Табл. 3.3 Трубопровод систем ГВС Т3-1 (ТЦ (подъезд) №1)

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

Табл. 3.4 Циркуляционный трубопровод системы ГВС Т4-1 (ТЦ (подъезд) №1)

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

Табл. 3.5 Трубопровод системы ХВС В1-1 (ТЦ (подъезд) №1)

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

Табл. 3.6 Установочные параметры ПР (трубопровод системы теплоснабжения Т1)

Параметры	Ед. изм.	Числовое значение
Способ крепления		Фланцевый
Диаметр (Ду0) условного прохода трубопровода перед измерительным участком	мм	80
Диаметр (Ду1) условного прохода измерительного участка	мм	50
Диаметр условного прохода участка измерения температуры	мм	80
Соотношение условных диаметров Ду0 и Ду1		1,6
Расстояние по направлению потока от сужения (конфузора) до преобразователя расхода	мм	250
Расстояние по направлению потока от преобразователя расхода до расширения (диффузора)	мм	100

Табл. 3.7 Установочные параметры ПР (трубопровод системы теплоснабжения Т2)

Параметры	Ед. изм.	Числовое значение
Способ крепления		Фланцевый
Диаметр (Ду0) условного прохода трубопровода перед измерительным участком	мм	80
Диаметр (Ду1) условного прохода измерительного участка	мм	50

Диаметр условного прохода участка измерения температуры	мм	80
Соотношение условных диаметров Ду0 и Ду1		1,6
Расстояние по направлению потока от сужения (конфузора) до преобразователя расхода	мм	250
Расстояние по направлению потока от преобразователя расхода до расширения (диффузора)	мм	250

Табл. 3.8 Установочные пар-ры ПР (трубопр-д системы ГВС Т3-1 (ТЦ (подъезд) №1))

Параметры	Ед. изм.	Числовое значение
Способ крепления		Фланцевый
Диаметр (Ду0) условного прохода трубопровода перед измерительным участком	мм	32
Диаметр (Ду1) условного прохода измерительного участка	мм	25
Диаметр условного прохода участка измерения температуры	мм	65
Соотношение условных диаметров Ду0 и Ду1		1,28
Расстояние по направлению потока от сужения (конфузора) до преобразователя расхода	мм	160
Расстояние по направлению потока от преобразователя расхода до расширения (диффузора)	мм	65

Табл. 3.9 Установочные пар-ры ПР (цирк. труб-ды системы ГВС Т4-1 (ТЦ (подъезд) №1))

Параметры	Ед. изм.	Числовое значение
Способ крепления		Фланцевый
Диаметр (Ду0) условного прохода трубопровода перед измерительным участком	мм	32
Диаметр (Ду1) условного прохода измерительного участка	мм	25
Диаметр условного прохода участка измерения температуры	мм	65
Соотношение условных диаметров Ду0 и Ду1		1,28
Расстояние по направлению потока от сужения (конфузора) до преобразователя расхода	мм	125
Расстояние по направлению потока от преобразователя расхода до расширения (диффузора)	мм	50

Табл. 3.10 Установочные пар-ры ПР (Трубопровод системы ХВС В1-1 (ТЦ (подъезд) №1))

Параметры	Ед. изм.	Числовое значение
Способ крепления		Фланцевый
Диаметр (Ду0) условного прохода трубопровода перед измерительным участком	мм	50
Диаметр (Ду1) условного прохода измерительного участка	мм	25
Соотношение условных диаметров Ду0 и Ду1		2,0
Расстояние по направлению потока от сужения (конфузора) до преобразователя расхода	мм	125
Расстояние по направлению потока от преобразователя расхода до расширения (диффузора)	мм	100

Паспорт составил:

\_\_\_\_\_ (должность, Ф.И.О. исполнителя)

\_\_\_\_\_ (подпись)

					Т-БМН-04-09/2016-АУТВР.ПЗ Том 1	Лист 15
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

## 1. Общие данные

Проект разработан с целью оснащения многоквартирного жилого дома, расположенного по адресу: Красноярский край, г. Талнах, ул. Бауманская, 4 приборами коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения для взаимных расчетов с энергоснабжающей организацией согласно договору № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_.

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

При разработке проекта использованы:

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


									Лист
									16
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Т-БМН-04-09/2016-АУТВР.ПЗ Том 1				



**2. Исходные данные и выбор оборудования**  
**Эксплуатационные характеристики системы**

Суммарная нагрузка на отопление, Гкал/ч	0,74400
- жилая часть подъезд 1 (ТЦ №1), Гкал/ч	0,1860
- жилая часть подъезд 2 (ТЦ №2), Гкал/ч	0,1860
- жилая часть подъезд 3 (ТЦ №3), Гкал/ч	0,1860
- жилая часть подъезд 4 (ТЦ №4), Гкал/ч	0,1860
Отдел МВД РФ по г. Норильску	0,01060
Пустующее (бывш. Отдел МВД РФ по г. Норильску)	0,0206580
Суммарная нагрузка на ГВС, Гкал/ч	0,26400
- жилая часть подъезд 1 (ТЦ №1), Гкал/ч	0,0660
- жилая часть подъезд 2 (ТЦ №2), Гкал/ч	0,0660
- жилая часть подъезд 3 (ТЦ №3), Гкал/ч	0,0660
- жилая часть подъезд 4 (ТЦ №4), Гкал/ч	0,0660
Отдел МВД РФ по г. Норильску	0,005820
Пустующее (бывш. Отдел МВД РФ по г. Норильску)	---
Расчетный расход ХВС, м <sup>3</sup> /ч	4,30
- жилая часть подъезд 1 (ТЦ №1), м <sup>3</sup> /ч	1,075
- жилая часть подъезд 2 (ТЦ №2), м <sup>3</sup> /ч	1,075
- жилая часть подъезд 3 (ТЦ №3), м <sup>3</sup> /ч	1,075
- жилая часть подъезд 4 (ТЦ №4), м <sup>3</sup> /ч	1,075
Отдел МВД РФ по г. Норильску	---
Пустующее (бывш. Отдел МВД РФ по г. Норильску)	---
Расчетное давление в подающем трубопроводе	6,0 кгс/см <sup>2</sup>
Расчетное давление в обратном трубопроводе	5,0 кгс/см <sup>2</sup>
Расчетное давление в трубопроводе ХВС	5,0 кгс/см <sup>2</sup>

Схема теплоснабжения – двухтрубная, зависимая.  
Схемы ГВС – открытые, циркуляционный контур.

*Карпишисская*  


Расход воды в системе отопления по вводу 1 (подъезд 1) составит:

$$G_{om} = [Q_{om} / (t_n - t_o)] * 1000 = [0,1860 / (115 - 70)] * 1000 = 6,0 \text{ т/ч} = 4,1335 \text{ м}^3/\text{ч},$$

где  $Q_{om}$  – тепловая нагрузка на отопление, 0,1860 Гкал/ч;  
 $t_n$  – температура теплоносителя в трубопроводе Т1, 115°С;  
 $t_o$  – температура теплоносителя в трубопроводе Т2, 70°С.

Расход воды в системе отопления по вводу 2 (подъезд 2) составит:

$$G_{om} = [Q_{om} / (t_n - t_o)] * 1000 = [0,1860 / (115 - 70)] * 1000 = 6,0 \text{ т/ч} = 4,1335 \text{ м}^3/\text{ч},$$

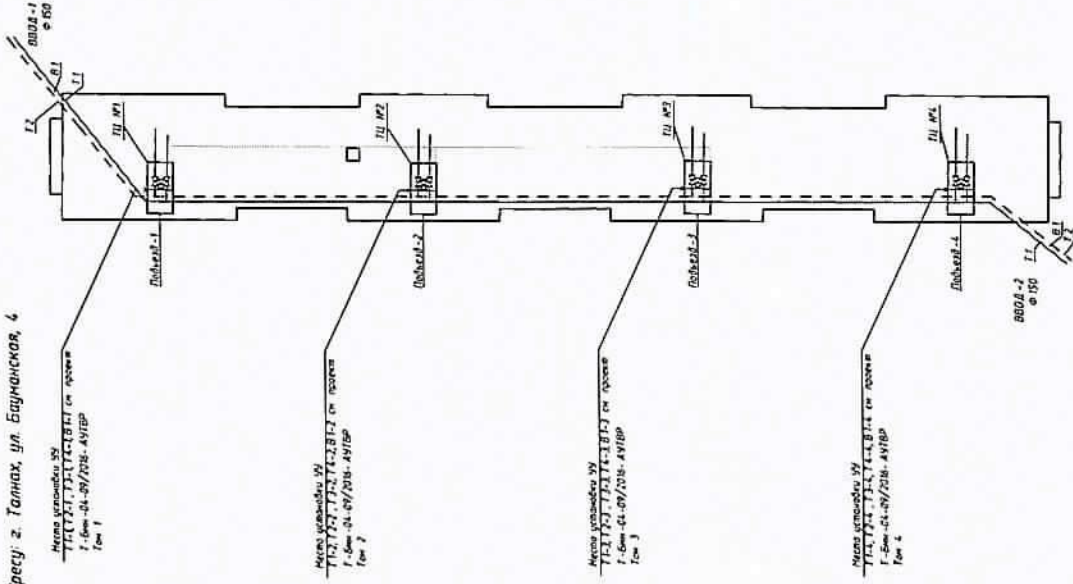
где  $Q_{om}$  – тепловая нагрузка на отопление, 0,1860 Гкал/ч;  
 $t_n$  – температура теплоносителя в трубопроводе Т1, 115°С;  
 $t_o$  – температура теплоносителя в трубопроводе Т2, 70°С.

Расход воды в системе отопления по вводу 3 (подъезд 3) составит:

$$G_{om} = [Q_{om} / (t_n - t_o)] * 1000 = [0,1860 / (115 - 70)] * 1000 = 6,0 \text{ т/ч} = 4,1335 \text{ м}^3/\text{ч},$$

где  $Q_{om}$  – тепловая нагрузка на отопление, 0,1860 Гкал/ч;  
 $t_n$  – температура теплоносителя в трубопроводе Т1, 115°С;  
 $t_o$  – температура теплоносителя в трубопроводе Т2, 70°С.

Схема размещения УУ АУТВР МКД, по адресу: г. Талнах, ул. Бауманская, 4



Условные обозначения:  
 ТЦ - тепловой центр  
 ТУ - тепловой узел  
 УУ - узел учета

ул. Бауманская

Инд.	№ подл.	Лист	М.Док.	Лист	Год	Дата
						12.02.2016

Т-БМН-04-09/2016-АУТВР Том 1

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

Расход воды в системе отопления по вводу 4 (подъезд 4) составит:

$$G_{om} = [Q_{om} / (t_n - t_o)] * 1000 = [0,1860 / (115 - 70)] * 1000 = 6,0 \text{ т/ч} = 4,1335 \text{ м}^3/\text{ч},$$

где  $Q_{om}$  – тепловая нагрузка на отопление, 0,1860 Гкал/ч;

$t_n$  – температура теплоносителя в трубопроводе Т1, 115<sup>0</sup>С;

$t_o$  – температура теплоносителя в трубопроводе Т2, 70<sup>0</sup>С.

Расход воды в системе ГВС подъезда 1 составит:

$$G_{гвс} = [Q_{гвс} / (t_{гвс} - t_x)] * 1000 = 0,06600 / (70 - 5) * 1000 = 1,02 \text{ т/ч} = 1,04 \text{ м}^3/\text{ч},$$

Максимальный расход воды в системе теплоснабжения подъезда 1 составит:

$$G_{mc} = G_{om} + G_{гвс} = 4,1335 + 1,04 = 5,41 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

Расход воды в системе ГВС подъезда 2 составит:

$$G_{гвс} = [Q_{гвс} / (t_{гвс} - t_x)] * 1000 = 0,06600 / (70 - 5) * 1000 = 1,02 \text{ т/ч} = 1,04 \text{ м}^3/\text{ч},$$

Максимальный расход воды в системе теплоснабжения подъезда 2 составит:

$$G_{mc} = G_{om} + G_{гвс} = 4,1335 + 1,04 = 5,41 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

Расход воды в системе ГВС подъезда 3 составит:

$$G_{гвс} = [Q_{гвс} / (t_{гвс} - t_x)] * 1000 = 0,06600 / (70 - 5) * 1000 = 1,02 \text{ т/ч} = 1,04 \text{ м}^3/\text{ч},$$

Максимальный расход воды в системе теплоснабжения подъезда 3 составит:

$$G_{mc} = G_{om} + G_{гвс} = 4,1335 + 1,04 = 5,41 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

Расход воды в системе ГВС подъезда 4 составит:

$$G_{гвс} = [Q_{гвс} / (t_{гвс} - t_x)] * 1000 = 0,06600 / (70 - 5) * 1000 = 1,02 \text{ т/ч} = 1,04 \text{ м}^3/\text{ч},$$

Максимальный расход воды в системе теплоснабжения подъезда 4 составит:

$$G_{mc} = G_{om} + G_{гвс} = 4,1335 + 1,04 = 5,41 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

Расход воды в циркуляционном трубопроводе системы ГВС для ТЦ (подъезда) №1 составит:

$$G_{гвс \text{ цур}} = 1,04 * 0,3 = 0,32 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Расход воды в циркуляционном трубопроводе системы ГВС для ТЦ (подъезда) №2 составит:

$$G_{гвс \text{ цур}} = 1,04 * 0,3 = 0,32 \text{ м}^3/\text{ч}$$

					Т-БМН-04-09/2016-АУТВР.ПЗ Том 1	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		18

*Расход воды в циркуляционном трубопроводе системы ГВС для ТЦ (подъезда) №3 составит:*

$$G_{ГВС\text{ цир}} = 1,04 * 0,3 = 0,32 \text{ м}^3/\text{ч}$$

*Расход воды в циркуляционном трубопроводе системы ГВС для ТЦ (подъезда) №4 составит:*

$$G_{ГВС\text{ цир}} = 1,04 * 0,3 = 0,32 \text{ м}^3/\text{ч}$$

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

- *тепловычислитель ВКТ-9-02 - 1 шт.;*
- *преобразователь расхода электромагнитный МФ-5.2.1-Б-50 кл. Б - 1 шт.;*
- *преобразователь расхода электромагнитный МФ-5.2.1-Б-Р-50 кл. Б - 1 шт.;*
- *преобразователь расхода электромагнитный МФ-5.2.1-Б-25 кл. Б - 3 шт.;*
- *преобразователь расхода электромагнитный МФ-5.2.1-Б-32 кл. Б - 0 шт.;*
- *комплект термопреобразователей сопротивления КТСП-Н кл.В L= 80 Pt100 - 1 компл.;*
- *комплект термопреобразователей сопротивления КТСП-Н кл.В L= 60 Pt100 - 1 компл.;*
- *преобразователь избыточного давления Корунд-ДИ-001-И - 3 шт.*

					<i>Т-Бмн-04-09/2016-АУТВР.ПЗ Том 1</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		<i>19</i>

### 3. Основные характеристики применяемого оборудования

#### Определение количества тепловой энергии

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

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

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

#### Определение количества тепловой энергии и теплоносителя, полученных 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:

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

где  $Q_u$  - тепловая энергия, израсходованная потребителем, по показаниям теплосчетчика;

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

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

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

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

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

$h_{ХВ}$  - 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:

									Лист
									20
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Т-БМН-04-09/2016-АУТВР.ПЗ Том 1				

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

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

$Q_r$  – тепловая энергия, измеренная прибором в реверсивном направлении;

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

$M_3$  – масса теплоносителя, прошедшего по обратному трубопроводу в реверсивном направлении;

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

$h_1$  – энтальпия теплоносителя в подающем трубопроводе;

$h_2$  – энтальпия теплоносителя в обратном трубопроводе;

$h_3$  – энтальпия теплоносителя в обратном трубопроводе для реверсивного направления;

$h_x$  – энтальпия холодной воды.

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

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

#### Основные технические характеристики теплосчетчика

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

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

<sup>2)</sup> Абсолютная погрешность.

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

#### Описание вычислителя количества теплоты ВКТ-9-02

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

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

						Лист
						21
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Т-БМН-04-09/2016-АУТВР.ПЗ Том 1	

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

- в диапазоне ( $Q_{min}-Q_2$ )  $\pm 3\%$ ;
- в диапазоне ( $Q_2-Q_1$ )  $\pm 2\%$ ;
- в диапазоне ( $Q_1-Q_{max}$ )  $\pm 1\%$ .

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

Теплосчетчик сохраняет свои метрологические характеристики при следующих рабочих условиях:

- питание вычислителя осуществляется от автономного источника - литиевой 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-485 на внешнее устройство следующей текущей и архивной информации:

- объемный расход ( $m^3/ч$ ), массовый расход ( $t/ч$ ), температура (°С), давление (МПа), объем ( $m^3$ ), масса ( $t$ ) - для каждого трубопровода ТС (до трех в ТС1, до трех в ТС2);
- разность температур (°С), разность массовых расходов ( $t/ч$ ), разность масс ( $t$ ), 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 ( $m^3/ч, t/ч$ ), 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 Мастерфлоу

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

Конструктивно Мастерфлоу представляет собой участок трубы, выполненной из немагнитной стали, заключенный в защитный кожух. Внутренняя поверхность защищена фторопластом Ф4. На трубе расположены две силовые катушки, создающие внутри трубы

									Лист
									22
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Т-БМН-04-09/2016-АУТВР.ПЗ Том 1				

переменное магнитное поле, под ними расположены катушки обратной связи. Электроды установлены диаметрально противоположно в плоскости поперечного сечения трубы заподлицо с поверхностью изоляционного покрытия. Электроды электрически изолированы от металлической стенки трубы. Электронный преобразователь выполнен в алюминиевом корпусе, внутри которого находится колодка для подключения линии связи Мастерфлоу с тепловычислителем.

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

*Значение расхода преобразователей расхода МФ-5.2.1-Б-(Р)-50 кл. Б;*

- максимальный расход  $Q_{max} = 75,0 \text{ м}^3/\text{ч}$ ;
- минимальный расход  $Q_{min} = 0,30 \text{ м}^3/\text{ч}$ ;
- расход переходный 1  $Q_{п1} = 0,5 \text{ м}^3/\text{ч}$ ;
- порог чувствительности преобразователя  $0,15 \text{ м}^3/\text{ч}$ .

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

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

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

- максимальный расход  $Q_{max} = 18,0 \text{ м}^3/\text{ч}$ ;
- минимальный расход  $Q_{min} = 0,072 \text{ м}^3/\text{ч}$ ;
- расход переходный 1  $Q_{п1} = 0,125 \text{ м}^3/\text{ч}$ ;
- порог чувствительности преобразователя  $0,03 \text{ м}^3/\text{ч}$ .

						Лист
						23
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Т-БМН-04-09/2016-АУТВР.ПЗ Том 1	



### **Устройство и принцип работы термопреобразователей сопротивления КТСП-Н**

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

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

Комплект термометров сопротивления КТСП-Н, кл.В (Госреестр СИ: РБ № РБ 03 10 0494 08, РФ № 38 878-12, РК № КЗ.02.02.02621-2008/РБ 03 10 0494 08) предназначен для измерения температуры и разности температур в трубопроводах систем теплоснабжения. Применяются в составе теплосчетчиков и информационно-измерительных систем учета количества теплоты.

*Основные технические характеристики:*

- Диапазон измеряемой температуры - 0...160 °С;
- Нижний предел диапазона разности температур - 3 °С;
- Верхний предел диапазона разностей температур - 150 °С;
- Длина монтажной части КТСП-Н, кл.В Pt100 - 80, 60 мм;
- Диаметр монтажной части КТСП-Н, кл.В Pt100 - 4 мм.

### **Устройство и принцип работы преобразователей избыточного давления Корунд**

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

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

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

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

									Лист
									24
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Т-БМН-04-09/2016-АУТВР.ПЗ Том 1				

## 4. Монтаж приборов учета

### Монтаж преобразователя расхода Мастерфлоу

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

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

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

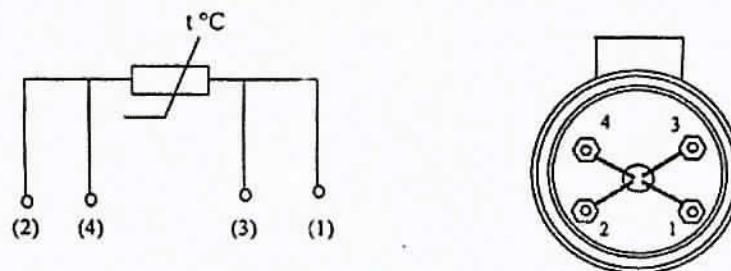
При установке необходимо следить, чтобы направление движения теплоносителя в трубопроводе совпадало со стрелкой на корпусе первичных преобразователей.

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

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

### Монтаж термопреобразователей сопротивления КТСП-Н

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



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

									Лист
									25
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Т-БМН-04-09/2016-АУТВР.ПЗ Том 1				

### **Монтаж преобразователей избыточного давления Корунд**

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

К магистрали давления датчики присоединяются с помощью штуцерных или ниппельных соединений, уплотняемых фторопластовой лентой (ФУМ) или герметиками, стойкими и нейтральными к контролируемой и окружающей среде в реальных условиях эксплуатации. Перед присоединением к датчикам, линии давления должны быть продуты для снижения возможного загрязнения камер мембранного блока датчика. При уплотнении датчиков избыточного (абсолютного) давления герметизирующим материалом непосредственно по резьбовому соединению (например, лентой ФУМ) не допускается вкручивание в замкнутый объем, полностью заполненный жидкостью

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

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

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

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

						<i>Т-БМН-04-09/2016-АУТВР.ПЗ Том 1</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			26

**5. Инструкция по эксплуатации теплового счетчика ВКТ-9-02**  
**Системные настроечные параметры**

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

**Настроечные параметры для ВКТ-9-02 в ЦМП-3.1**

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	ул. Бауманская, 4	
3. Пароль	1. Ввести	Пароль		установленный ранее пароль
	2. Задать	Пароль		новый пароль
	3. Разрешить		Нет	разрешение на ввод пароля
4. Датчики	<b>1. Каналы V</b>			
	1. ТС1.V1	Вес импульса	100	от 0,001 до 10000 л/имп
		G_дог	5,41	договорное значение, м <sup>3</sup> /ч
		G_вп	75	верхний порог, м <sup>3</sup> /ч
		G_нп	0,3	нижний порог, м <sup>3</sup> /ч
		G_отс	0,15	отсечка, м <sup>3</sup> /ч
		Контроль питания	DIN1	дискретный (виртуальный) вход, для подключения блока питания ПР
		Сигнал реверс	не использ.	дискретный (виртуальный) вход, для сигнала обратного направления потока
	2. ТС1.V2	Вес импульса	100	от 0,001 до 10000 л/имп
		G_дог	4,682	договорное значение, м <sup>3</sup> /ч
		G_вп	75	верхний порог, м <sup>3</sup> /ч
		G_нп	0,3	нижний порог, м <sup>3</sup> /ч
		G_отс	0,15	отсечка, м <sup>3</sup> /ч
		Контроль питания	DIN2	дискретный (виртуальный) вход, для подключения блока питания ПР
		Сигнал реверс	использ.	дискретный (виртуальный) вход, для сигнала обратного направления потока
	3. ТС1.V3	Вес импульса	100	от 0,001 до 10000 л/имп
		G_дог	0	договорное значение, м <sup>3</sup> /ч
		G_вп	75	верхний порог, м <sup>3</sup> /ч
		G_нп	0,3	нижний порог, м <sup>3</sup> /ч
		G_отс	0,15	отсечка, м <sup>3</sup> /ч
		Контроль питания	DIN2	дискретный (виртуальный) вход, для подключения блока питания ПР
		Сигнал реверс	не использ.	дискретный (виртуальный) вход, для сигнала обратного направления потока
	4. ТС2.V1	Вес импульса	10	от 0,001 до 10000 л/имп
		G_дог	1,04	договорное значение, м <sup>3</sup> /ч
		G_вп	18	верхний порог, м <sup>3</sup> /ч
		G_нп	0,072	нижний порог, м <sup>3</sup> /ч

4. Датчики		<i>Б_отс</i>	0,03	отсечка, м <sup>3</sup> /ч
		Контроль питания	DINA	дискретный (виртуальный) вход, для подключения блока питания ПР
		Сигнал реверс	не использ.	дискретный (виртуальный) вход, для сигнала обратного направления потока
	5. ТС2.V2	<i>Вес импульса</i>	10	от 0,001 до 10000 л/имп
		<i>Б_дог</i>	0,32	договорное значение, м <sup>3</sup> /ч
		<i>Б_вп</i>	18	верхний порог, м <sup>3</sup> /ч
		<i>Б_нп</i>	0,072	нижний порог, м <sup>3</sup> /ч
		<i>Б_отс</i>	0,03	отсечка, м <sup>3</sup> /ч
		Контроль питания	DINB	дискретный (виртуальный) вход, для подключения блока питания ПР
	6. ТС2.V3	Сигнал реверс	не использ.	дискретный (виртуальный) вход, для сигнала обратного направления потока
		<i>Вес импульса</i>	10	от 0,001 до 10000 л/имп
		<i>Б_дог</i>	1,075	договорное значение, м <sup>3</sup> /ч
		<i>Б_вп</i>	18	верхний порог, м <sup>3</sup> /ч
		<i>Б_нп</i>	0,072	нижний порог, м <sup>3</sup> /ч
<i>Б_отс</i>		0,03	отсечка, м <sup>3</sup> /ч	
7. Фильтр	1. Глубина	4	число от 1 до 8	
	2. Коэф. сброса	1,1	число от 1,05 до 100	
<b>2. Каналы t</b>				
1. ТС1.11	<i>НСХ ТСП</i>	Pt100 (0,00385)		
	<i>t_дог</i>	115	договорное значение от минус 50 до 180 °С	
	<i>t_вп</i>	160	верхний и нижний пороги от минус 50 до 180 °С t_нп < t_вп	
	<i>t_нп</i>	0		
2. ТС1.12	<i>НСХ ТСП</i>	Pt100 (0,00385)		
	<i>t_дог</i>	70	договорное значение от минус 50 до 180 °С	
	<i>t_вп</i>	160	верхний и нижний пороги от минус 50 до 180 °С t_нп < t_вп	
3. ТС1.13	<i>НСХ ТСП</i>	Pt100 (0,00385)		
	<i>t_дог</i>	70	договорное значение от минус 50 до 180 °С	
	<i>t_вп</i>	160	верхний и нижний пороги от минус 50 до 180 °С t_нп < t_вп	
4. ТС2.11	<i>t_нп</i>	0		
	<i>НСХ ТСП</i>	Pt100 (0,00385)		
	<i>t_дог</i>	70	договорное значение от минус 50 до 180 °С	
	<i>t_вп</i>	160	верхний и нижний пороги от минус 50 до 180 °С t_нп < t_вп	
5. ТС2.12	<i>t_нп</i>	0		
	<i>НСХ ТСП</i>	Pt100 (0,00385)		
	<i>t_дог</i>	50	договорное значение от минус 50 до 180 °С	
6. ТС2.13	<i>t_вп</i>	160	верхний и нижний пороги от минус 50 до 180 °С t_нп < t_вп	
	<i>НСХ ТСП</i>	Pt100 (0,00385)		
	<i>t_дог</i>	5	договорное значение от минус 50 до 180 °С	
4. Датчики	<i>t_вп</i>	160	верхний и нижний пороги	

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

T-БМН-04-09/2016-АУТВР.ПЗ Том 1

Лист

28

	$t_{нп}$	0	от минус 50 до 180 $εCt_{нп}<t_{вп}$
<b>3. Каналы P</b>			
1. TC1.P1	Датчик	16	кгс/см <sup>2</sup>
	Ток датчика	4...20	диапазон выходного тока, мА
	P_дог	7,0	договорное значение от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup>
	P_вп	16	верхний и нижний пороги от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup> <sup>2</sup> P_нп<P_вп
	P_нп	0	
2. TC1.P2	Датчик	16	кгс/см <sup>2</sup>
	Ток датчика	4...20	диапазон выходного тока, мА
	P_дог	6,0	договорное значение от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup>
	P_вп	16	верхний и нижний пороги от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup> <sup>2</sup> P_нп<P_вп
	P_нп	0	
3. TC2.P1	Датчик	Договорное	кгс/см <sup>2</sup>
	Ток датчика	4...20	диапазон выходного тока, мА
	P_дог	6,0	договорное значение от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup>
	P_вп	16	верхний и нижний пороги от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup> <sup>2</sup> P_нп<P_вп
	P_нп	0	
4. TC2.P2	Датчик	Договорное	кгс/см <sup>2</sup>
	Ток датчика	4...20	диапазон выходного тока, мА
	P_дог	6,0	договорное значение от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup>
	P_вп	16	верхний и нижний пороги от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup> <sup>2</sup> P_нп<P_вп
	P_нп	0	
5. TC2.P3	Датчик	16	кгс/см <sup>2</sup>
	Ток датчика	4...20	диапазон выходного тока, мА
	P_дог	6,0	договорное значение от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup>
	P_вп	16	верхний и нижний пороги от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup> <sup>2</sup> P_нп<P_вп
	P_нп	0	
4. Период измер	Период измерения	60	для каналов t и Pв режиме РАБОТА, с
<b>5. Дискр. Входы</b>			
1. DIN1	Инверсия	Да	условие смены флага
	Задержка	10	время задержки смены флага от 0 до 65535 с
2. DIN2	Инверсия	Да	условие смены флага
	Задержка	10	время задержки смены флага от 0 до 65535 с
3. DINA	Канал	V7	любой из каналов V, не задействованных для измерений
	Инверсия	Да	условие смены флага
	Задержка	10	время задержки смены флага от 0 до 65535 с
4. DINB	Канал	V8	любой из каналов V, не задействованных для измерений
	Инверсия	Да	условие смены флага
	Задержка	10	время задержки смены флага от 0 до 65535 с
5. DINC	Канал	V9	любой из каналов V, не задействованных для измерений
	Инверсия	Да	условие смены флага
	Задержка	10	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		Q <sub>o</sub> 1		
	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 <sup>2</sup>	
tхв_дог зимняя			5	от 0 до 180 €С	
Рхв_дог зимнее			5	от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup>	
	tхв_дистанц.		0	от 0 до 180 €С	
9. Разм. давления	Размерность давления		кгс/см <sup>2</sup>		
	Номер схемы		1,3		
6. ТС1	1. Схема зимняя	Расчетные формулы	M1, M2, M3, dM, Q <sub>o</sub> , Q <sub>r</sub>	редактирование невозможно, информационные параметры (только для чтения)	
		Номер схемы	не использ.		
	2. Схема летняя	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		7	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		
b>b_вп			Нет реакции		
b_отс<b<b_нп			Нет реакции		
b<b_отс			Нет реакции		
Отказ t			значение=догов		
t>t_вп, t<t_нп			Нет реакции		
Отказ P			значение=догов		
P>P_вп, P<P_нп			Нет реакции		
2. НС ТС	Внеш. сод-е		нет реакции	табл. А2.2 приложения А	
	dt<dt_нп		нет реакции	табл. А2.3 приложения А	
	dt<0		(M1+M2)/2		
	Небал.<=Кнеб		не контролир.		
	Небал.>Кнеб			табл. А2.2 приложения А	
	Q <sub>o</sub> <0		нет реакции		
	Q <sub>сгр</sub> <0				
2. Схема летняя			по умолчанию		

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

T-БМН-04-09/2016-АУТВР.ПЗ Том 1

Лист

30

7. ТС2	1. Схема зимняя	Номер схемы	14		
		Расчетные формулы	$M1, M2, M3, dM, Q_0,$	редактирование невозможно, информационные параметры (только для чтения)	
	2. Схема летняя	Номер схемы	не использ.		
		Расчетные формулы		редактирование невозможно, информационные параметры (только для чтения)	
	3. dt_нп		3	нижний порог для dt1 (2,3) от 0 до 180 сС	
	4. Маска Общ.НС		79	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. А12 приложения А
		Отказ V2		значение=0	
Отказ V3			значение=0		
$G > G_{\text{дп}}$			Нет реакции		
$G_{\text{отс}} < G < G_{\text{нп}}$			Нет реакции		
$G < G_{\text{отс}}$			Нет реакции	табл. А12 приложения А	
Отказ t			значение=догов		
$t > t_{\text{дп}}, t < t_{\text{нп}}$			Нет реакции		
Отказ P			значение=догов		
$P > P_{\text{дп}}, P < P_{\text{нп}}$		Нет реакции			
2. НС ТС	Внеш. соб-е		нет реакции	табл. А2.2 приложения А	
	$dt < dt_{\text{нп}}$		нет реакции		
	$dt < 0$		нет реакции	табл. А2.3 приложения А	
	Небал.<=Кнеб		$(M1+M2)/2$		
	Небал.>Кнеб		не контролир.	табл. А2.2 приложения А	
$Q_0 < 0$		нет реакции			
$Q_{\text{гр}} < 0$		нет реакции			
2. Схема летняя					
			по умолчанию		
8. Контр.доп.НС	Отказ V		значение=0	Аналогично реакции на канальные НС, табл. А12 приложения А	
	$G > G_{\text{дп}}$		Нет реакции		
	$G_{\text{отс}} < G < G_{\text{нп}}$		Нет реакции		
	$G < G_{\text{отс}}$		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	15		
	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. цстр.	ПК		
	3. Порт 2	1. Скорость	9600	бод/с	
		2. Сет. Адрес	1	от 1 до 247	
		3. Зад. Таймаута	0	от 0 до 255 мс	

#### Порядок работы с вычислителем

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	T-БМН-04-09/2016-АУТВР.ПЗ Том 1	Лист
						31



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

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

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

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

Работы по обслуживанию узла учета, связанные с демонтажем, 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.

									Лист
									32
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Т-БМН-04-09/2016-АУТВР.ПЗ Том 1				

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

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

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

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

*В случае отказа в приеме журнала учета показаний приборов, используемых для расчета с потребителем за 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 теплоснабжения, которая связана с неплотностью трубопроводов и арматуры, определяется по показаниям датчиков расхода, установленных в подающем, обратном трубопроводах*

					<i>T-БМН-04-09/2016-АУТВР.ПЗ Том 1</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		<i>33</i>

**8. Общие требования поверки теплосчетчиков  
(согласно МИ 2573-2000) и приказа Министерства промышленности и торговли  
№1815 от 02.07.2015.**

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 соответствии с требованиями приказа Министерства промышленности и торговли №1815 от 02.07.2015.

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

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

Корректировку межповерочного интервала проводят в соответствии с требованиями приказа Министерства промышленности и торговли №1815 от 02.07.2015 и МИ 2554-99.

					Т-БМН-04-09/2016-АУТВР.ПЗ Том 1	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		34

9. Расчет гидравлических потерь на участках установки преобразователей расхода

Суммарные гидравлические потери состоят из:

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

Расчетные формулы:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Примечание: 1.  $\Delta H_{\text{доп}}$  – дополнительные гидравлические потери.

Взам. инв. №					
	Подпись и дата				
Инв. № подл.					
	22.06.2016				
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Т-БМН-04-09/2016-АУТВР.ПЗ Том 1					Лист
					35

Расчеты выполняются на основании документа "Методика гидравлического расчета конфузорно-диффузорных переходов. ВИСИ Санкт-Петербург 1996г. Методика расчета согласована со службой Энергосбыта ГП "ТЭК СПб". Протокол технического совещания от 11.10.2001 г

Гидравлический расчет узла учета (теплоснабжение)

Расчетный участок	Характеристика участка			Расход тепловой воды т/ч	Расчетные данные участка		Потери напора на участке		
	Диаметр мм	Длина м	Сумма КИЗ		Скорость м/с	Эквивалентная шероховатость (мм)	Линейные м.вод.ст	Местные м.вод.ст	Всего м.вод.ст
Теплый	50	1030	3	541	0,81	0,5	0,04144	0,095	0,136
Обратный	50	1205	3	4683	0,68	0,5	0,03219	0,069	0,101
Итого по узлу учета									0,237

Гидравлические потери в узле учета не превышают допустимые и соответствуют требованию не более 1,0 м.в.ст.

Таблица местных сопротивлений

Расчетный участок	Прибор учета панорамной		Фильтр		Шляпный кран		Внезапное расширение		Внезапное сужение		Сбросные стыки		Всего
	кол	сумм	кол	сумм	кол	сумм	кол	сумм	кол	сумм	кол	сумм	
Теплый участок	1	0	0	0	2	1	0	0	0	0	10	1	3
Обратный участок	1	0	0	0	2	1	0	0	0	0	10	1	3

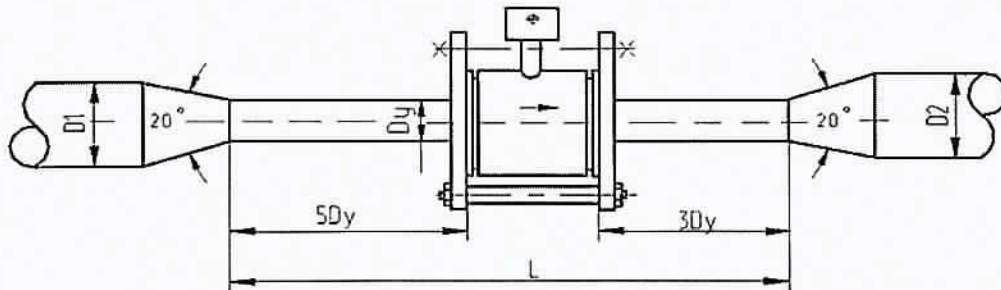
Приложение 1

Расчетный участок	Подбор 90		Тройник-ответвл.		Обратный клапан-заполтка		Обратный клапан-намотный		Вентиль с косым шпинделем		Котлопровод Г-обд	
	кол	сумм	кол	сумм	кол	сумм	кол	сумм	кол	сумм	кол	сумм
Теплый участок	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Обратный участок	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

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

Продолжение приложения 1

Расчет гидравлических потерь



(Расчеты выполняются на основании документа "Методика гидравлического расчета конфузорно-диффузорных переходов ВИСИ, Санкт-Петербург, 1996г. Методика расчета согласована со службой Энергосбыта ГП "ТЭК СПб". Протокол технического совещания от 11.10.2001 г

Наименование	Обозначение	Размерность	Трубопроводы	
			1 - ÿ (T1)	2 - ÿ (T2)
<i>Исходные параметры</i>				
Диаметр трубопровода перед конфузором	D1	мм	80	80
Диаметр трубопровода после диффузора	D2	мм	80	80
Диаметр сужения	Dy	мм	50	50
Длина сужения	L	мм	1030	1205
Угол раскрытия конфузора и диффузора	a	град	45	45
Массовый расход воды	G	т / ч	5410	4683
Температура воды	t	град	115	70
Рабочее (избыточное) давление воды	P	кг / м <sup>2</sup>	6,0	5,0
Эквивалентная шероховатость трубопр.	d	мм	0,5	0,5
<i>Расчетные параметры</i>				
Объемный расход воды	Q	м <sup>3</sup> / ч	5,71	4,79
Скорость воды в сужении	v	м / с	0,81	0,68
Плотность воды	γ	кг / м <sup>3</sup>	94,73	977,9
Кинематическая вязкость воды	ν	м <sup>2</sup> / с	2,28E-07	4,01E-07
Число Рейнольдса	Re		176978	84527
Коэффициент гидравлического трения	λ		0,03511	0,03546
Коэффициент сопротивления конфузора	χ <sub>к</sub>		0,07074	0,07084
Коэффициент нерав. поля скоростей	κ <sub>з</sub>		1,60950	1,68652
Коэффициент сопротивления расширения	χ <sub>расш</sub>		0,63554	0,66595
Коэффициент сопротивления трения	χ <sub>тр</sub>		0,00972	0,00982
Потери напора в конфузоре	h <sub>к</sub>	м в. ст.	0,00235	0,00166
Потери напора на прямом участке	h <sub>л</sub>	м в. ст.	0,01762	0,01472
Потери напора на диффузоре	h <sub>д</sub>	м в. ст.	0,02147	0,01581
<b>Суммарные линейные потери напора</b>	<b>h</b>	<b>м в. ст.</b>	<b>0,04144</b>	<b>0,03219</b>
<i>Местные сопротивления</i>				
Э	подана	0,095	0,13608	0,23697
Э	обратка	0,069	0,10088	

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
					22.06.2016

T - БМН - 04 - 09 / 2016 - АУТВР.ПЗ Том 1

Лист

37

Расчеты выполняются на основании документа "Методика гидравлического расчета канализационно-ливневых переходов ВИСИ Санкт-Петербург, 1996г.  
Методика расчета согласована со службой Энергосбыта ГП "ТЭК СПб". Протокол технического собрания от 11.10.2001 г.

Гидравлический расчет узла учета (горячее водоснабжение)

Расчетный участок	Характеристика участка			Расход сетевой воды, м <sup>3</sup> /ч	Расчетные данные участка		Потери напора на участке		
	Ди, мм	Длина, м	Сумма КНС		Скорость, м/с	Эквивалентная шероховатость (мм)	Линейные, м.в.ст	Местные, м.в.ст	Всего, м.в.ст
Прямой	25	0,979	3,5	104	0,60	0,5	0,04134	0,063	0,105
Обратный	25	0,985	7,8	0,32	0,18	0,5	0,00461	0,019	0,024
Общая по узлу учета									0,122

Гидравлические потери в узле учета не превышают допустимые и соответствуют требованиям: не более 1,0 м.в.ст.

Таблица местных сопротивлений

Расчетный участок	Грибок учета пологообразный		Фильтр		Шаровый кран		Внезапное расширение		Внезапное сужение		Обгонные ступи		Всего
	кол	сумм	кол	сумм	кол	сумм	кол	сумм	кол	сумм	кол	сумм	
Прямой участок	1	0	0	0	1	0,5	1	1	2	1	10	1	25
Обратный участок	1	0	0	0	1	0,5	1	1	1	0,5	13	1,3	7,8

Приложение 1

Расчетный участок	Подарок 90		Тройник-ответв.		Обратный клапан-защелка		Обратный клапан-нормальный		Вентиль с косым шпинделем		Компенсатор П-обр	
	кол	сумм	кол	сумм	кол	сумм	кол	сумм	кол	сумм	кол	сумм
Прямой участок	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Обратный участок	3	15	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0

Гидравлический расчет узла учета (холодное водоснабжение)

Расчетный участок	Характеристика участка			Расход сетевой воды, м <sup>3</sup> /ч	Расчетные данные участка		Потери напора на участке		
	Ди, мм	Длина, м	Сумма КНС		Скорость, м/с	Эквивалентная шероховатость (мм)	Линейные, м	Местные, м	Всего, м
Прямой	25	1,52	10,4	108	0,61	0,5	0,0627828	0,1563308	0,25911
Общая по узлу учета									0,25911

Гидравлические потери в узле учета не превышают допустимые и соответствуют требованиям: не более 1,0 м.в.ст.

Расчеты выполняются на основании документа "Методика гидравлического расчета канализационно-ливневых переходов ВИСИ Санкт-Петербург, 1996г.  
Методика расчета согласована со службой Энергосбыта ГП "ТЭК СПб". Протокол технического собрания от 11.10.2001 г.)

Таблица местных сопротивлений

Расчетный участок	Грибок учета		Фильтр		Защелка		Внезапное расширение		Внезапное сужение		Обгонные ступи		Всего
	кол	сумм	кол	сумм	кол	сумм	кол	сумм	кол	сумм	кол	сумм	
Прямой участок	1	2,5	0	0	2	1	1	1	1	1	0,5	14	14

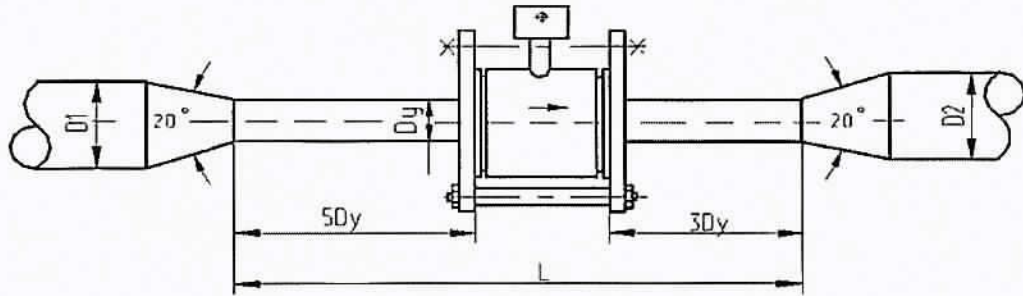
Расчетный участок	Подарок		Тройник-ответв.		Обратный		Обратный		Вентиль с		Компенсатор П-обр	
	кол	сумм	кол	сумм	кол	сумм	кол	сумм	кол	сумм	кол	сумм
Прямой участок	2	1	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0

Т-БМН-04-09/2016- АУТВР.ПЗ Том 1

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

Продолжение приложения 1

Расчет гидравлических потерь



(Расчеты выполняются на основании документа "Методика гидравлического расчета конфузорно-диффузорных переходов. ВИСИ, Санкт-Петербург, 1996г. Методика расчета согласована со службой Энергосбыта ГП "ТЭК СПб". Протокол технического совещания от 11.10.2001 г

Наименование	Обозначение	Размерность	Трубопроводы		
			1-й (Т3)	2-й (Т4)	3-й (В1)
<i>Исходные параметры</i>					
Диаметр трубопровода перед конфузором	D1	мм	50	50	50
Диаметр трубопровода после диффузора	D2	мм	50	50	50
Диаметр сужения	Dy	мм	25	25	25
Длина сужения	L	мм	919	985	1515
Угол раскрытия конфузора и диффузора	a	град	45	45	45
Массовый расход воды	G	т / ч	1040	0,32	1075
Температура воды	t	град	70	50	5
Рабочее (избыточное) давление воды	P	кг / м <sup>2</sup>	6,0	5,0	4,8
Эквивалентная шероховатость трубопр	d	мм	0,5	0,5	0,5
<i>Расчетные параметры</i>					
Объемный расход воды	Q	м <sup>3</sup> / ч	106	0,32	1,07
Скорость воды в сужении	v	м / с	0,60	0,18	0,61
Плотность воды	γ	кг / м <sup>3</sup>	978,4	988,2	1000,1
Кинематическая вязкость воды	ν	м <sup>2</sup> / с	4,01E-07	5,50E-07	1,52E-06
Число Рейнольдса	Re		37525	8332	10029
Коэффициент гидравлического трения	λ		0,04227	0,04506	0,04450
Коэффициент сопротивления конфузора	ξ <sub>к</sub>		0,08363	0,08448	0,08431
Коэффициент нерав. поля скоростей	ξ <sub>в</sub>		1,77116	1,92802	1,90869
Коэффициент сопротивления расширения	ξ <sub>расш</sub>		105940	1,15322	1,14167
Коэффициент сопротивления трения	ξ <sub>тр</sub>		0,01295	0,01380	0,01363
Потери напора в конфузоре	h <sub>к</sub>	н в ст.	0,00154	0,00014	0,00159
Потери напора на прямом участке	h <sub>л</sub>	н в ст.	0,02002	0,00246	0,03941
Потери напора на диффузоре	h <sub>д</sub>	н в ст.	0,01977	0,00200	0,02178
<b>Суммарные линейные потери напора</b>	<b>h<sub>л</sub></b>	<b>н в ст.</b>	<b>0,04134</b>	<b>0,00461</b>	<b>0,06278</b>
<i>Местные сопротивления</i>					
15°	полюса	0,063	0,10455	0,12236	
7,8	обратные	0,013	0,01781		
10,4	полюса	0,196	0,25911	0,25911	

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
					22.06.2016

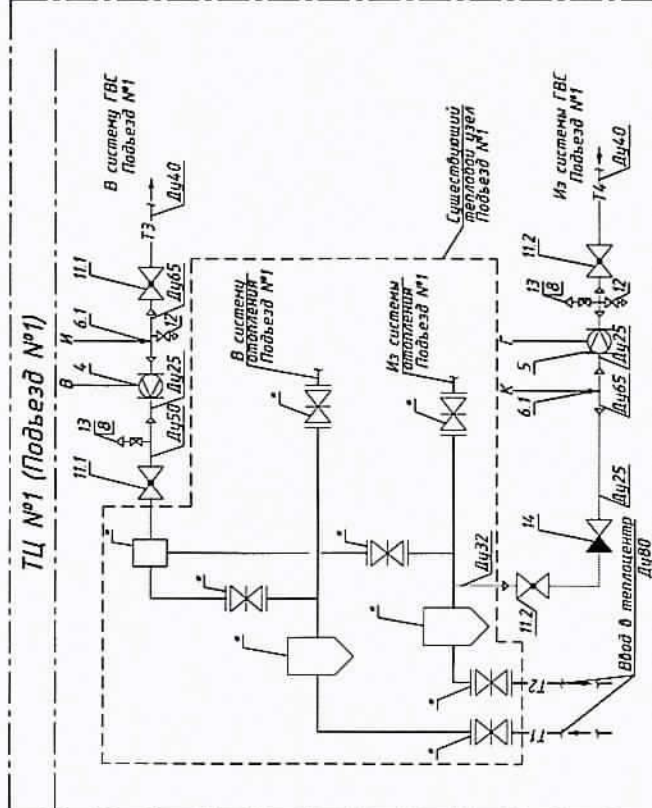
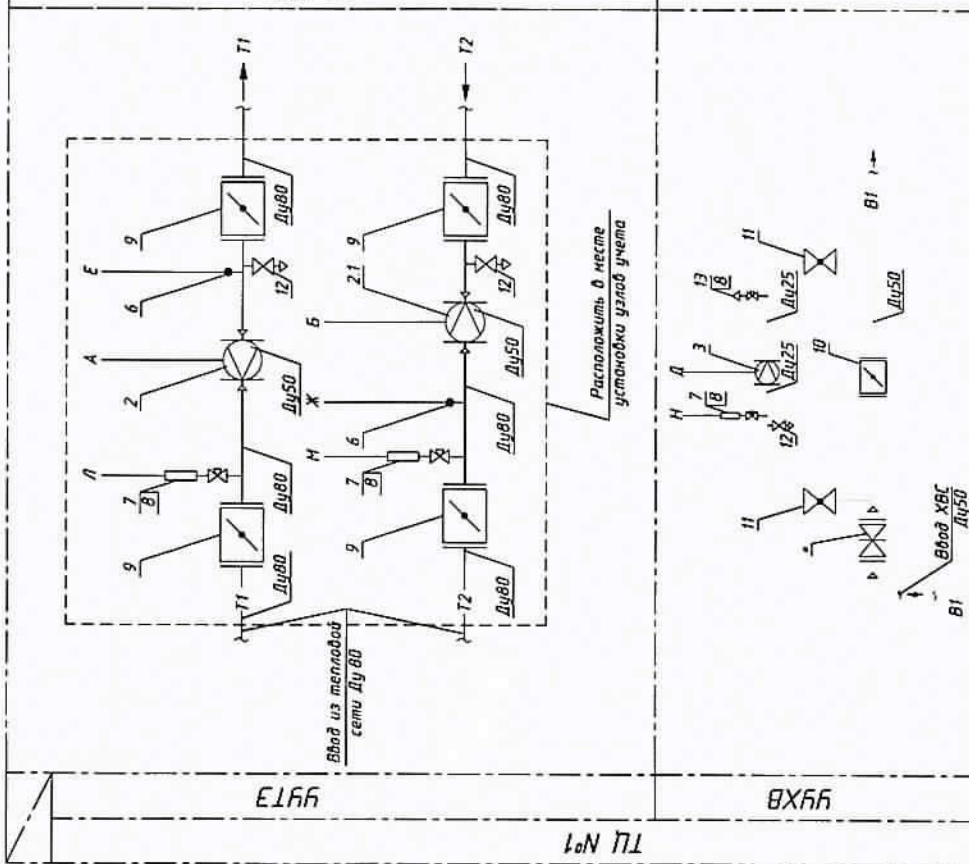
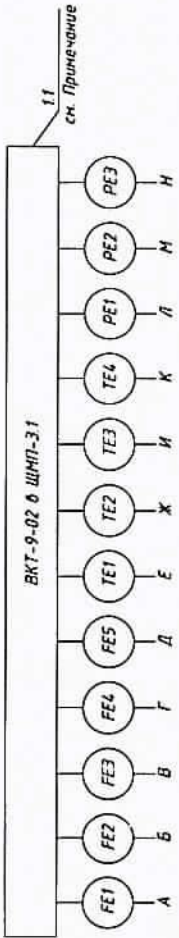
Т-Бмн-04-09/2016- АУТВР.ПЗ Том 1











- Примечание:
1. Проект узла учета, контролируемых в ЦТП 3.1 изложен в Томе 1 настоящего проекта и включает узлы учета, расположенные в ЦТП №1 (Подъезд №1 - подъезд №1).
  2. Проект узла учета, контролируемых в ЦТП 3.2 изложен в Томе 2 настоящего проекта и включает узлы учета, расположенные в ЦТП №2 (Подъезд №2 - подъезд №2).
  3. Проект узла учета, контролируемых в ЦТП 3.3 изложен в Томе 3 настоящего проекта и включает узлы учета, расположенные в ЦТП №3 (Подъезд №3 - подъезд №3).
  4. Проект узла учета, контролируемых в ЦТП 3.4 изложен в Томе 4 настоящего проекта и включает узлы учета, расположенные в ЦТП №4 (Подъезд №4 - подъезд №4).

<b>Т-БМН-04-09/2016-АУТВР Том 1</b>			
Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Талнах, ул. Байманская, 4			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ Док.
Выполнил	Господи А. С.	Дата	12.10.2016
Проберил	Коробей Н. И.	Студия	Р
ГМП	Коробей К. В.	Лист	2
Узел коммерческого учета тепловой энергии, горячей и холодной воды/обогревания		Лист	
Принципиальная схема		000	
"СеверСтрой"		Лист	

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

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1.1	ВКТ-9-02	Вычислитель количества теплоты	1		12 - см. Том 2 13 - см. Том 3 14 - см. Том 4
2	МФ-5.2.1-Б-50, Кл. Б	Преобразователь расхода	1		0,30-75,0 м <sup>3</sup> /ч
2.1	МФ-5.2.1-Б-Р-50, Кл. Б	Преобразователь расхода реверс.	1		0,30-75,0 м <sup>3</sup> /ч
3	МФ-5.2.1-Б-25, Кл. Б	Преобразователь расхода ХВС	1		0,072-18,0 м <sup>3</sup> /ч
4	МФ-5.2.1-Б-25, Кл. Б	Преобразователь расхода ГВС Т3	1		0,072-18,0 м <sup>3</sup> /ч
5	МФ-5.2.1-Б-25, Кл. Б	Преобразователь расхода ГВС Т4	1		0,072-18,0 м <sup>3</sup> /ч
6	КТСП-Н, Кл. В	Комплект термопреобразователей сопротивления	1		Pt100, L=80
6.1	КТСП-Н, Кл. В	Комплект термопреобразователей сопротивления	1		Pt100, L=60
7	Корунд ДИ-001	Преобразователь избыточного давления	3		0...1,6 МПа
8	Итар 09* Ду 15	Кран шаровой под манометр	4		
9	ПромАрт Ду 80	Дисковый поворотный затвор	-		не исп.
10	ПромАрт Ду 50	Дисковый поворотный затвор для ХВС	1		
11	ALSD Ду 25	Кран шаровой под приварку для ХВС	2		
11.1	ПромАрт Ду 50	Дисковый поворотный затвор для Т3 / Т4	1 / 1		
11.2	ALSD Ду 25	Кран шаровой под приварку для Т4	1		
12	Итар 09* Ду 15	Кран шаровой муфта / муфта	7		
13	Итар 362 Ду 15	Автоматический воздухоотводчик	3		
14	Клапан обратный Ду 25 для Т4	Клапан обратный поворотный	-		исп. суш

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Т-БМН-04-09/2016- АУТВР Том 1

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Талнах, ул. Бауманская, 4

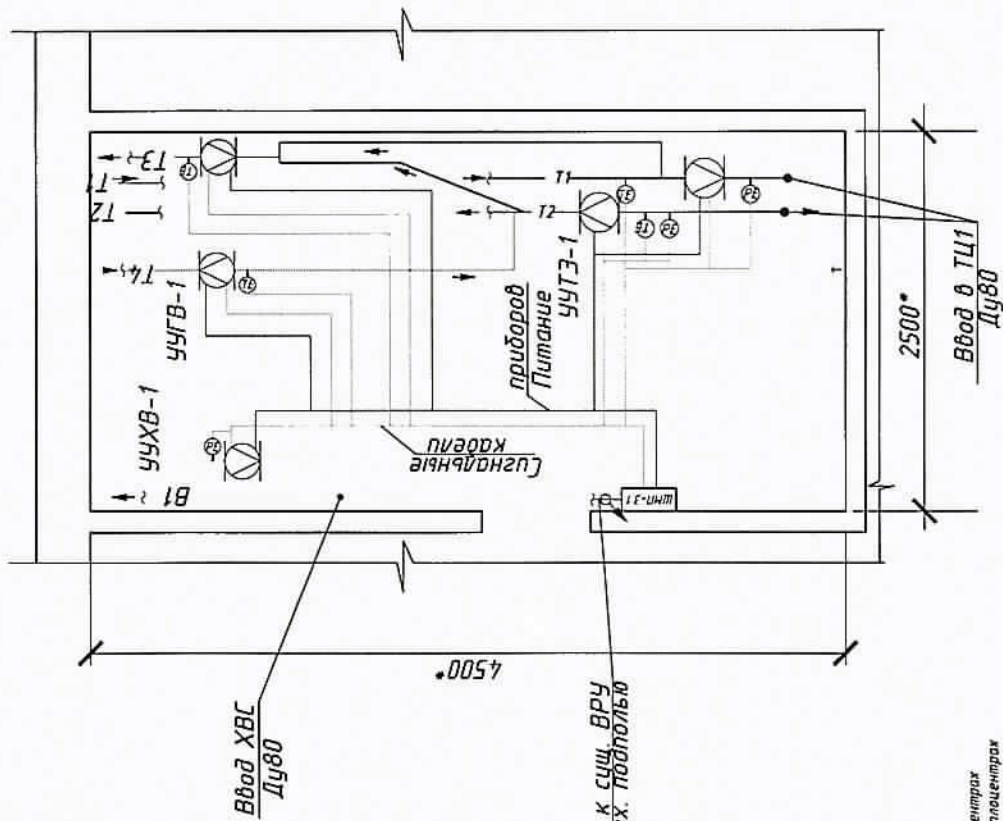
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Выполнил		Гоголев А.С.			12.10.2016
Проверил		Киреев Н.Н.			
ГИП		Кириллов К.В.			

Узел коммерческого учёта тепловой  
энергии, горячего и холодного  
водоснабжения

Стадия	Лист	Листов
Р	3	

Принципиальная схема.  
Спецификация оборудования

ООО  
"СеверСтрой"



**ПРИМЕЧАНИЕ:**

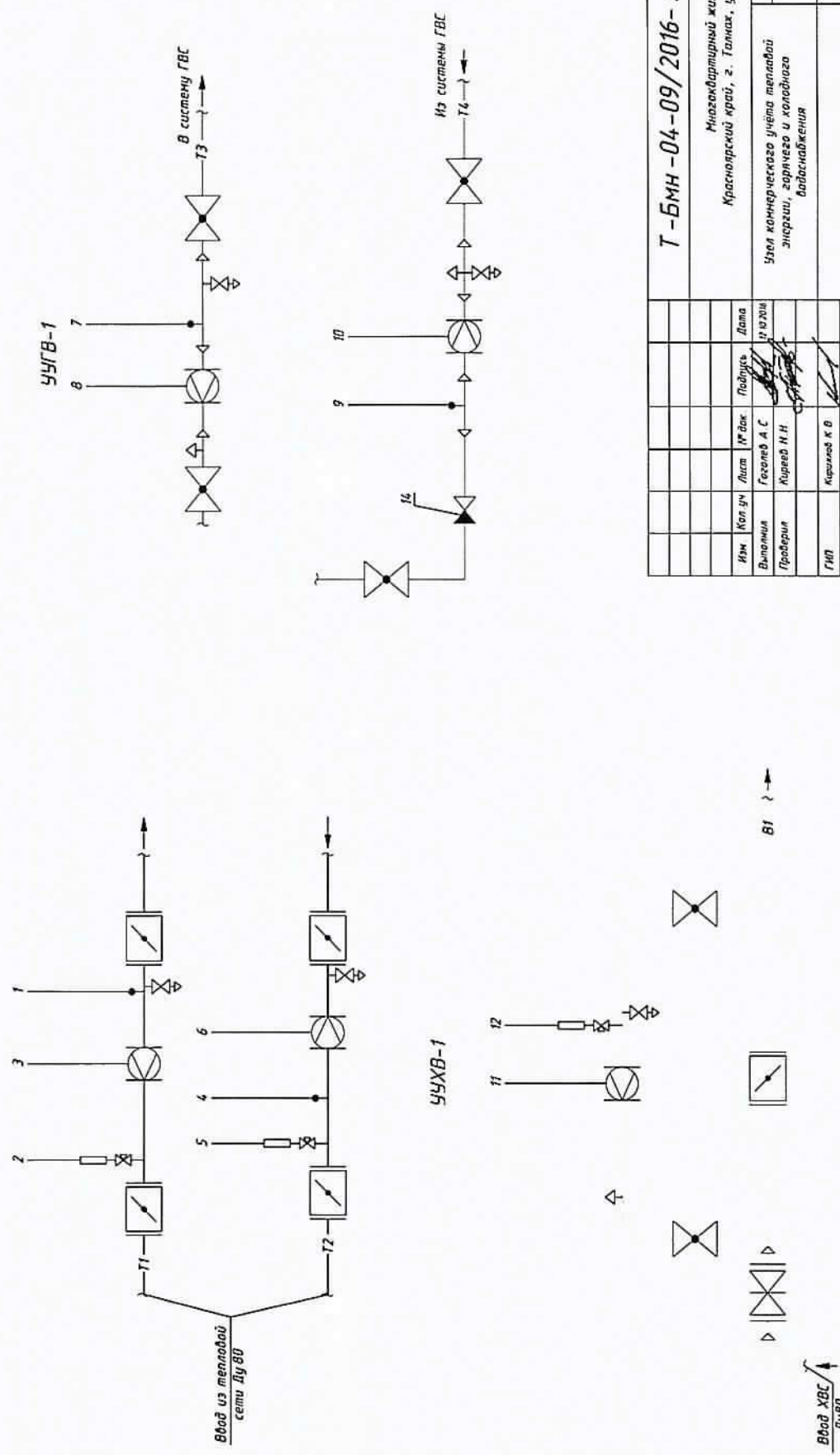
1. Узел учета на трубопроводах Т1, Т2 - установить в теплосчетчик
2. Узел учета на трубопроводах Т3, Т4, В1 - установить в теплоцентра
3. Щиты с тепловыми счетчиками установить в панелей теплоцентра
4. Кабель питания от электрощитовой здания до шкафов монтажных проложить в тех подполье в металлорукавах  $\Phi 22$  мм
5. по существующим кабельным лоткам. Маршрут прокладки кабеля в тех подполье уточнить по месту.
6. Кабель питания расходомера и датчиков проложить в отдельной гофрируде  $\Phi 16$  мм.
7. Кабельные линии на планах условно отмечены от стен. Маршрут прокладки кабеля уточнить по месту
8. Если расстояние между приборами и местом крепления кабеля более 0,5 м, то металлорукав (гофрируда) проложить по опоре, изолированной из стального уголка  $1,25 \times 25 \times 4$ .
9. При подключении к датчикам и приборам кабель должен иметь вид "U-петля" (уклон не менее 15 град.).
10. Шкаф ЩМП-Э установить на высоте 1,2 м от пола. Кабельные трассы проложить по стенам на высоте не ниже 1,2 м от пола.
11. Проходы кабелей через стены и перекрытия производить через узел прохода, состоящий из стальной трубы (гильзы) свободное пространство между гильзой и стеной, между гильзой и кабелем заполнить негорючим материалом с пределом огнестойкости.

Т-БМН -04-09/2016- АУТВР Том 1		Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Талнах, ул. Баурманская, 4	
Изм.	Кол.уч.	Лист	М.Век
Выполнил	Гоголев А.С.	Проверил	Курев Н.Н.
Гип	Курев К.В.	Дата	17.02.2016
Узел коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения		Стадия	Р
План расположения оборудования узла учета		Лист	4
		Листов	000
		"Северстрой"	

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

1	115 C	TE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	TE	TE	70 C	5,0 ккал/чм <sup>2</sup>	4,883 м <sup>3</sup> /ч	70 C	1,04 м <sup>3</sup> /ч	50 C	0,32 м <sup>3</sup> /ч	1,075 м <sup>3</sup> /ч	5,0 ккал/чм <sup>2</sup>	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
	6,0 ккал/чм <sup>2</sup>	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	70 C	5,0 ккал/чм <sup>2</sup>	4,883 м <sup>3</sup> /ч	70 C	1,04 м <sup>3</sup> /ч	50 C	0,32 м <sup>3</sup> /ч	1,075 м <sup>3</sup> /ч	5,0 ккал/чм <sup>2</sup>													
	5,41 м <sup>3</sup> /ч	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	TE	TE	70 C	5,0 ккал/чм <sup>2</sup>	4,883 м <sup>3</sup> /ч	70 C	1,04 м <sup>3</sup> /ч	50 C	0,32 м <sup>3</sup> /ч	1,075 м <sup>3</sup> /ч	5,0 ккал/чм <sup>2</sup>													

ВКТ-9-02 в ЦМП-31



Инд. № подл.	Площ. и дата	Вен. инд. №
--------------	--------------	-------------

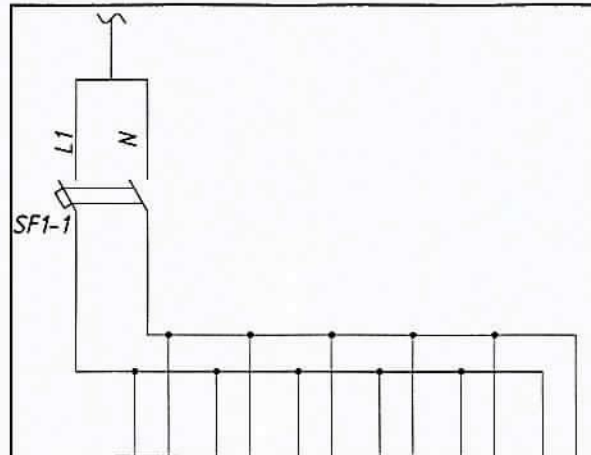
Т-БМН -04-09/2016- АУТВР Том 1					
Мультиквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Талнах, ул. Баруанская, 4					
Изм	Кол. зч	Лист	№ док	Подпись	Дата
Выполнил	Гоголев А С	17 из 10шт			
Проверил	Киреев Н Н				
ГИП	Королев К В				
Узел коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения		Страниц	Р	5	Листов
Функциональная схема		000		"СеверСтрой"	





Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	ВКТ-9-02	Вычислитель количества теплоты	1		
2 а	МФ-5.2.1-Б-50, Кл. Б	Преобразователь расхода	1		0,30-75,0 м <sup>3</sup> /ч
2 б	МФ-5.2.1-Б-Р-50, Кл. Б	Преобразователь расхода реверс.	1		0,30-75,0 м <sup>3</sup> /ч
3	МФ-5.2.1-Б-25, Кл. Б	Преобразователь расхода ХВС	1		0,072-18,0 м <sup>3</sup> /ч
4 а	МФ-5.2.1-Б-25, Кл. Б	Преобразователь расхода ГВС Т3	1		0,072-18,0 м <sup>3</sup> /ч
4 б	МФ-5.2.1-Б-25, Кл. Б	Преобразователь расхода ГВС Т4	1		0,072-18,0 м <sup>3</sup> /ч
5 а, 5 б	КТСП-Н, Кл. В	Комплект термопреобразователей сопротивления	1		Pt100, L=80
5 в, 5 г	КТСП-Н, Кл. В	Комплект термопреобразователей сопротивления	1		Pt100, L=60
6 а-6 в	Корунд ДИ-001	Преобразователь избыточного давления	3		0...1,6 МПа
7 а-7 в	ИЭС 6-120080	Источник питания для МФ	5		U=12 В
8	10 ВР 220-24 Д	Источник питания для ВКТ-9	1		U=24 В, I=0,5 А

Взам. инв. №										
Подпись и дата										
Инв. № подл.	<b>Т-БМН-04-09/2016- АУТВР Том 1</b>									
	Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Талнах, ул. Бауманская, 4									
	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения	Стадия	Лист	Листов
	Выполнил		Гоголев А.Г.			12.10.2016		P	7	
Проверил		Киреев Н.Н.								
ГИП		Кириллов К.В.				Электрическая схема подключения приборов в ЩМП-3.1. Спецификация оборудования	000 "СеверСтрой"			



Характеристика электроприемника	Позиция	Ввод питания P=0,062 кВт; U=220В	1БП	2БП	3БП	4БП	5БП	6БП
	Тип							
	Напряжение, В		~220В	~220В	~220В	~220В	~220В	~220В
	Мощность, Вт		10	10	10	10	10	12
	Место установки		Шкаф монтажный ЩМП-3.1					

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

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
SF1-1	ВА 47-29, 2Р, 6 А	Выключатель автоматический 2х полюс.	1		
1БП-5БП	ИЭС 6-120080	Источник вторичного электропитания	5		Комплектно с МФ
6БП	10 ВР 220-24 Д	Источник вторичного электропитания	1		Комплектно с ВКТ-9

Т-БМН-04-09/2016- АУТВР Том 1

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Талнах, ул. Бауманская, 4

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Выполнил		Гоголев А.С.		<i>[Signature]</i>	12 10 2016
Проверил		Киреев Н.Н.		<i>[Signature]</i>	
ГИП		Кириллов К.В.		<i>[Signature]</i>	

Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения

Стадия	Лист	Листов
Р	8	

Схема электропитания ЩМП-3.1

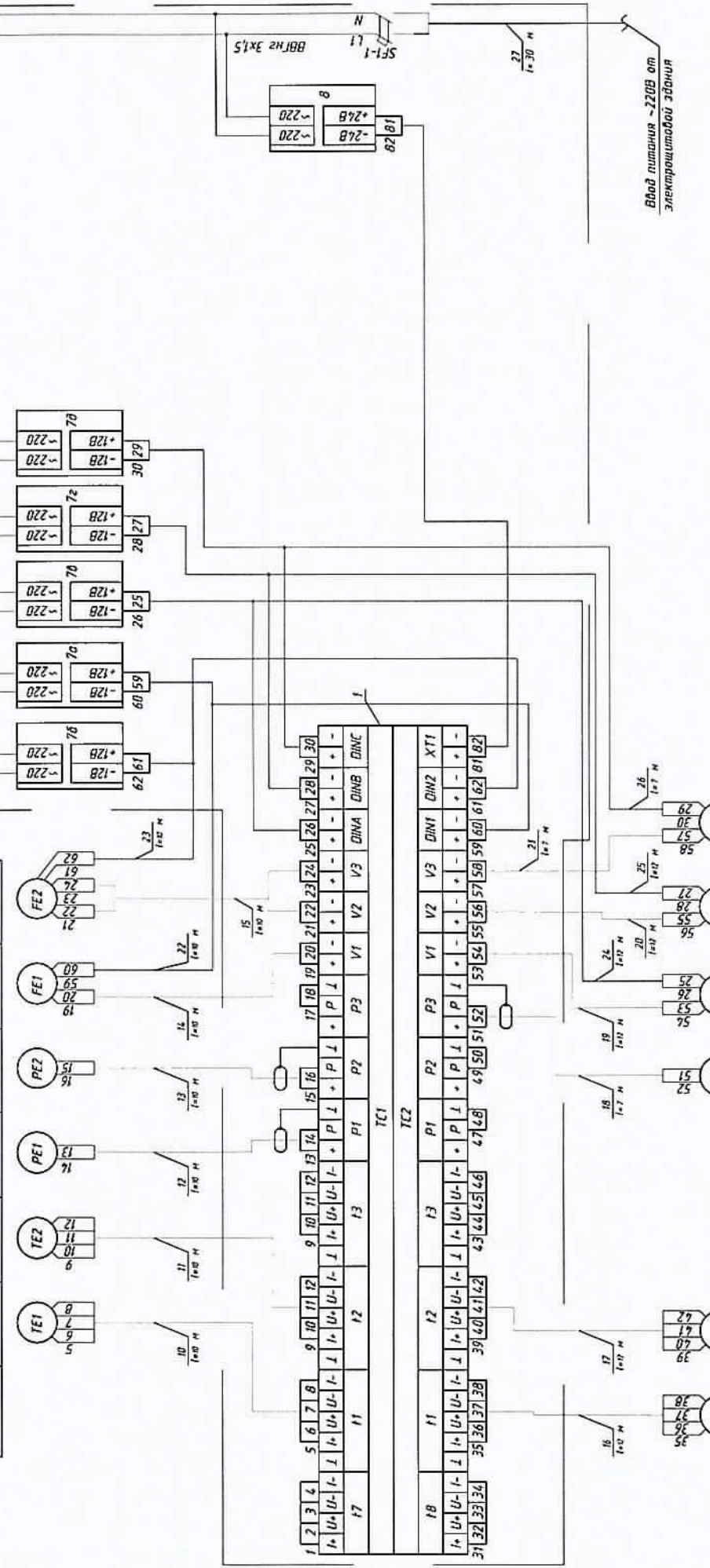
ООО  
"СеверСтрой"

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

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



Т-БМН -04-09/2016- АУТВР Том 1			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ Док.
Выполнил	Проверил	Дата	
Гип	Курько Н.Н.	12.10.2016	
Специальность	Р	Лист	9
Схема соединения внешних приборов	ЩМП-3.1		
Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Талнах, ул. Бауланская, 4	Узел коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения		
000	"ГеверСтрой"		

Позиция	50	52	60	4а	4б	3
Обозначение чертежа	Лист 12	Лист 12	Лист 13	Лист 12	Лист 13	Лист 13
Место отбора пробы	Трубопровод ГВС Т3-Г	Трубопровод ГВС Т4-Г	Трубопровод ХВС В1-Г	Трубопровод ГВС Т3-Г	Трубопровод ГВС Т4-Г	Трубопровод ХВС В1-Г
Наименование параметра	Температура		Давление			Расход
Измеряемая среда	Вода					

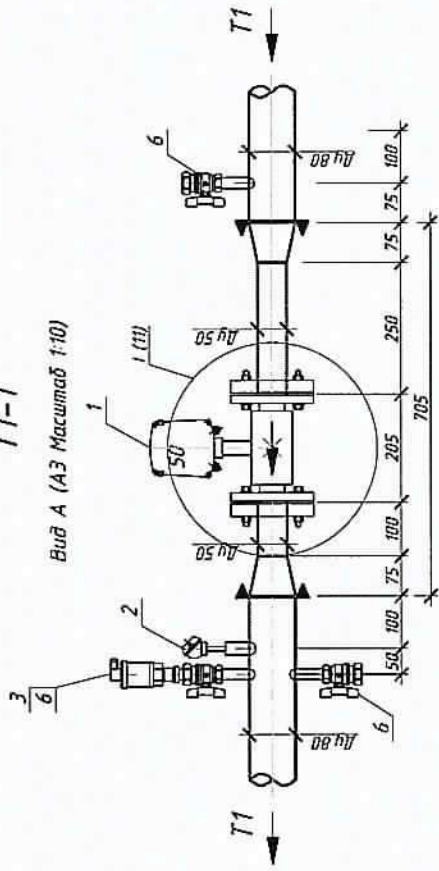
Взам. инв. № \_\_\_\_\_ Подп. и дата \_\_\_\_\_

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	ВКТ-9-02	Вычислитель количества теплоты	1		
2 а	МФ-5.2.1-Б-50, Кл. Б	Преобразователь расхода	1		0,30-75,0 м <sup>3</sup> /ч
2 б	МФ-5.2.1-Б-Р-50, Кл. Б	Преобразователь расхода реверс.	1		0,30-75,0 м <sup>3</sup> /ч
3	МФ-5.2.1-Б-25, Кл. Б	Преобразователь расхода ХВС	1		0,072-18,0 м <sup>3</sup> /ч
4 а	МФ-5.2.1-Б-25, Кл. Б	Преобразователь расхода ГВС Т3	1		0,072-18,0 м <sup>3</sup> /ч
4 б	МФ-5.2.1-Б-25, Кл. Б	Преобразователь расхода ГВС Т4	1		0,072-18,0 м <sup>3</sup> /ч
5 а, 5 б	КТСП-Н, Кл. В	Комплект термопреобразователей сопротивления	1		Рt100, L=80
5 в	КТСП-Н, Кл. В	Комплект термопреобразователей сопротивления	1		Рt100, L=60
6 а-6 в	Корунд ДИ-001	Преобразователь избыточного давления	3		0...1,6 МПа
7 а-7 в	ИЭС 6-120080	Источник питания для МФ	5		U=12 В
8	10 ВР 220-24 Д	Источник питания для ВКТ-9	1		U=24 В, I=0,5 А
9	ЩМП-3	Шкаф под вычислитель	1		
10-21	FTP 2PR 24AWG cat 5E	Кабель витая пара экранированная, м	147		
22-26	UTP 2PR 24AWG cat 5E	Кабель витая пара, м	62		
27	ВВГнг 3х1,5	Провод силовой, м	50		

Взам. инв. №						
Подпись и дата						
Инв. № подл.	<b>Т-БМН-04-09/2016- АУТВР Том 1</b>					
	Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Талнах, ул. Бауманская, 4					
	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата
	Выполнил		Гоголев А.С.			12.10.2016
Проверил		Киреев Н.Н.				
ГИП		Кириллов К.В.				
Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения						
Схема соединения внешних проводок ЩМП-3.1. Спецификация оборудования						
			Стация	Лист	Листов	
			Р	10		
ООО "СеверСтрой"						

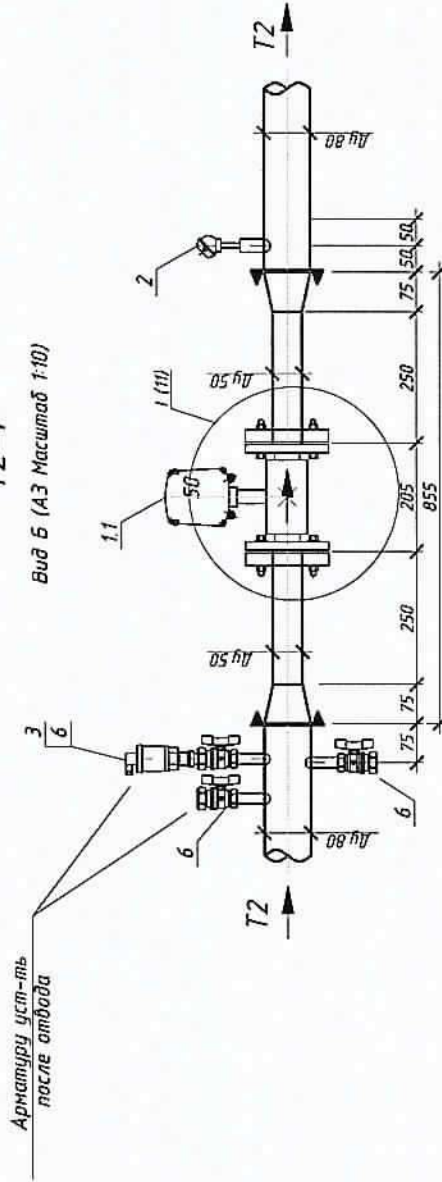
**T1-1**

Вид А (А3 Масштаб 1:10)

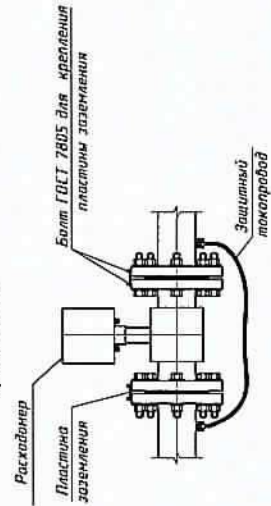


**T2-1**

Вид Б (А3 Масштаб 1:10)



Фрагмент 1



Имя	Кол. уч.	Лист	№ Док.	Подпись	Дата
Выполнил			Газалев А.С.	<i>[Signature]</i>	14.04.2017
Проверил			Курев Н.И.	<i>[Signature]</i>	
ГИП			Куримов К.В.	<i>[Signature]</i>	

**T-БМН-04-09/2016-АУТВР Том 1**

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Толмак, ул. Буманская, 4.

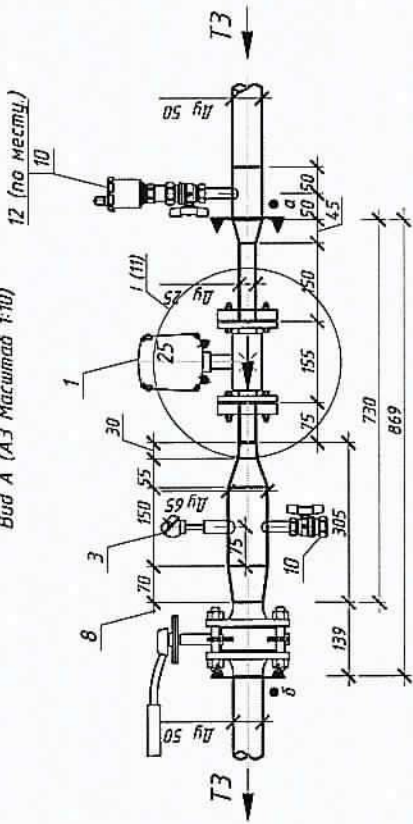
Узел	Станция	Лист	Листов
Узел коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения	Р	11	
Измерительные участки трубопроводов T1, T2 в ТЦ №1			000

Условные обозначения сносок приняты согласно T-БМН-04-09/2016-АУТВР.С Том 1, лист 1

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

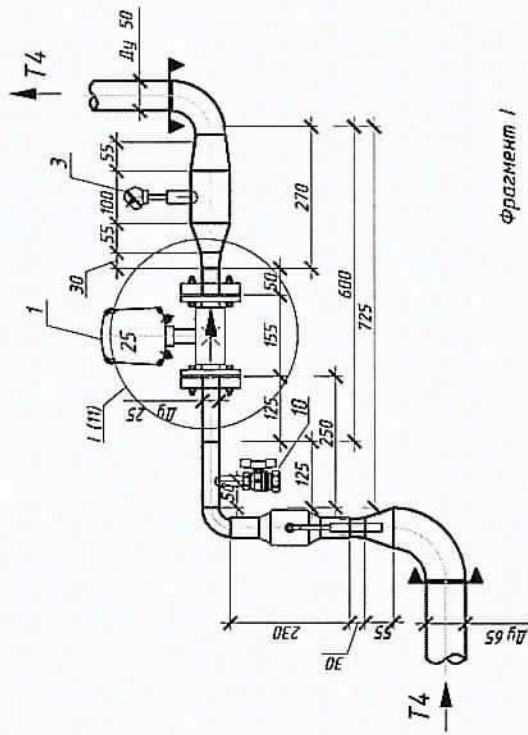
ТЗ.

Вид А (А3 Масштаб 1:10)

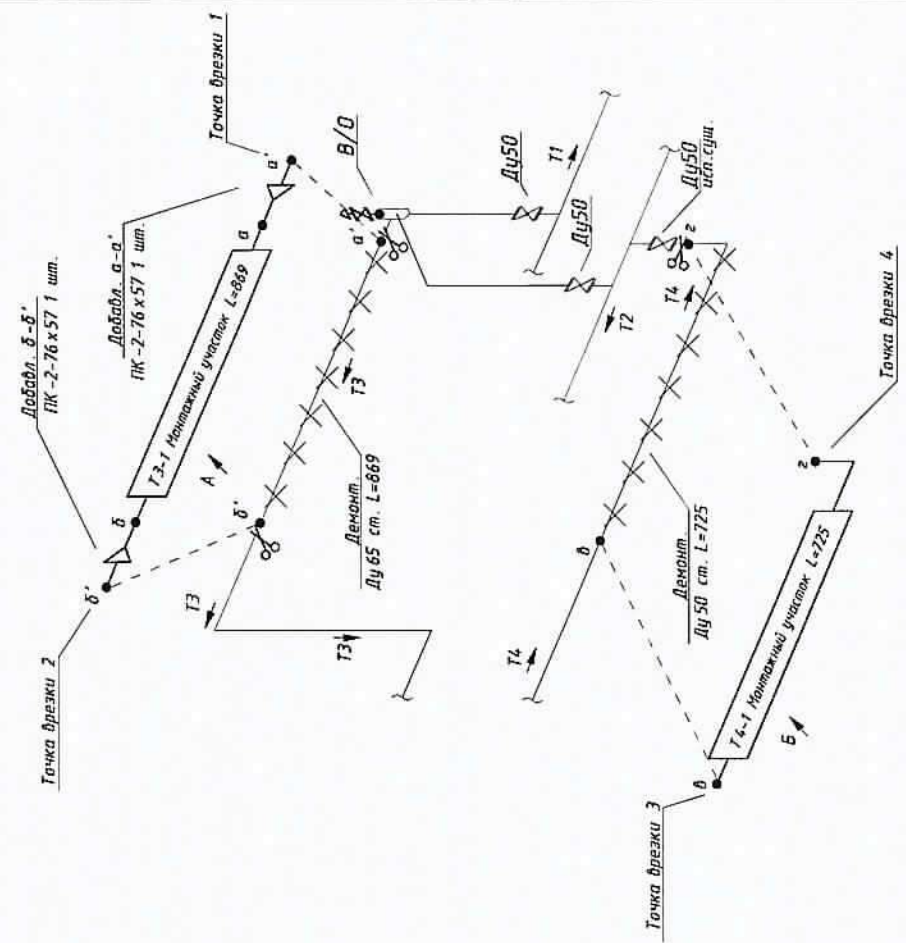
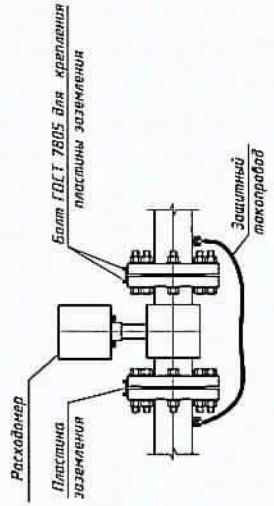


Т4-1

Вид Б (А3 Масштаб 1:10)



Фрагмент 1



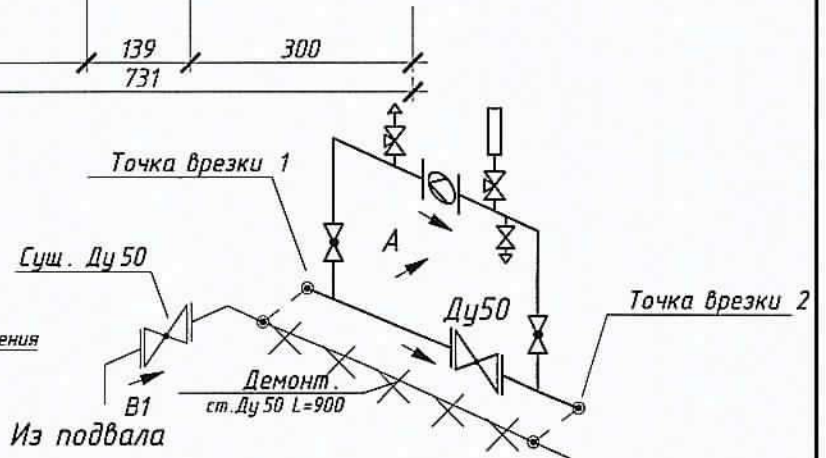
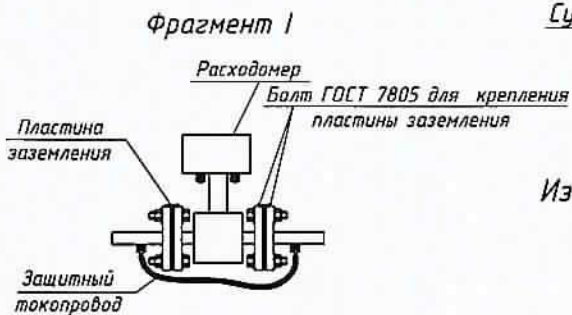
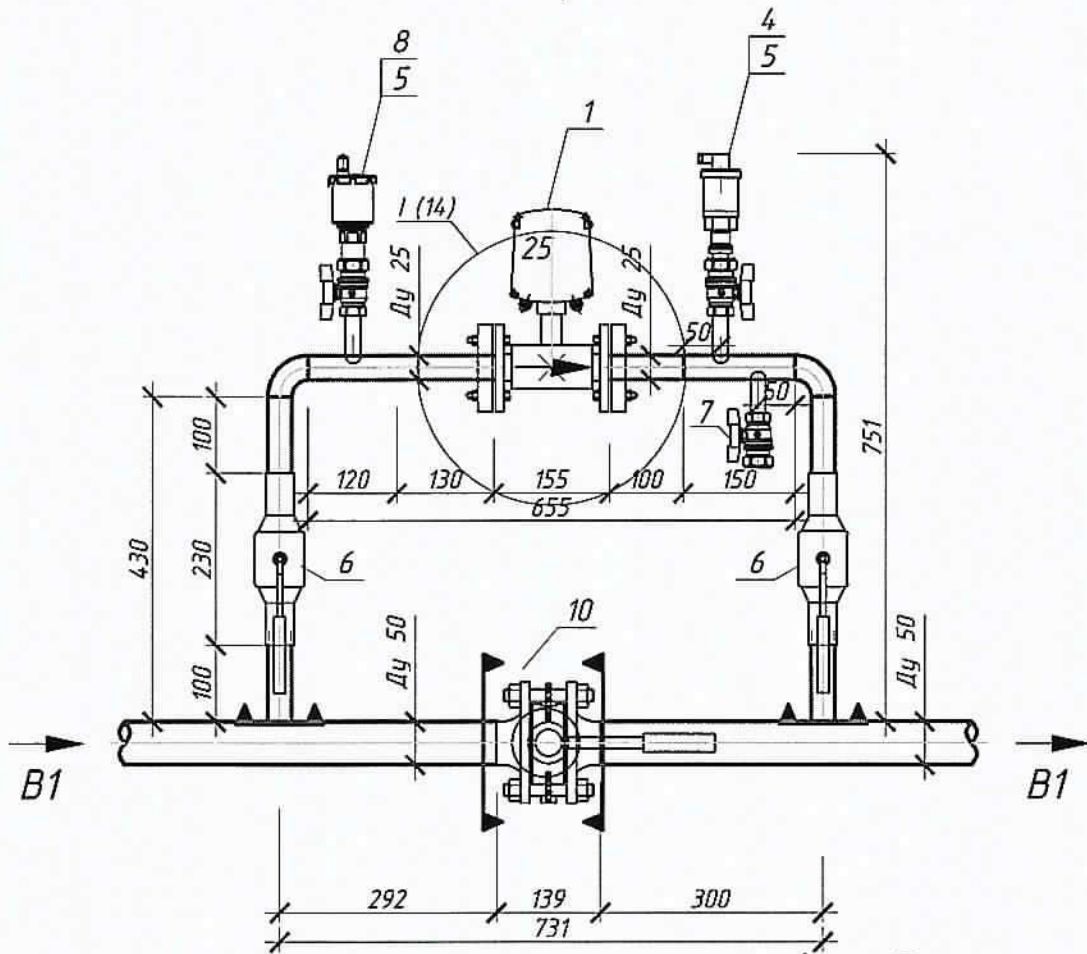
Условные обозначения сносок приняты согласно Т-БМН-04-09/2016-АУТВР.С Том 1, лист 2

Т-БМН-04-09/2016-АУТВР Том 1			
Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Ташнох, ул. Бауманская, 4			
Изм.	Кол. ум.	Лист	№ док.
Выполнил	Проверил	Испол. дата	
ГИП			
Узел коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения		Стация	Лист
Измерительные участки трубопроводов ТЗ, Т4 в ТЦ №1		Р	12
		Листов	
		"СеверСтрой"	

# B1-1

Вид А (А4 Масштаб 1:10)

Примечание. Используется введенный в эксплуатацию узел учета ХВС на базе РМ-5. Монтажные работы по В1 не производятся, проектный узел на "МФ-5.2.1-Б-25, Кл. Б" показан справочно.



Условные обозначения сносок приняты согласно Т-Бмн-04-09/2016-АУТВР.С Том 1, лист 3

## Т-Бмн-04-09/2016- АУТВР Том 1

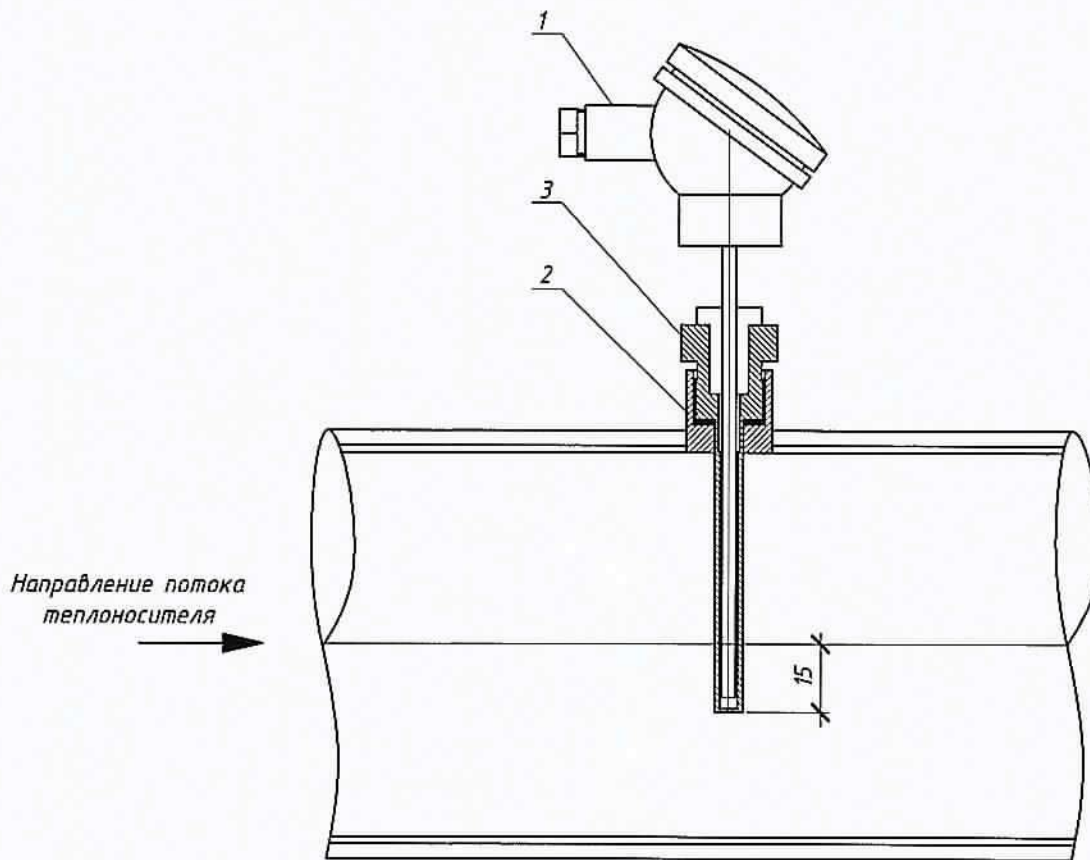
Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Талнах, ул. Бауманская, 4

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Стадия	Лист	Листов
Выполнил		Гоголев А.С.		<i>[Signature]</i>	14.04.2017	Р	13	
Проверил		Киреев Н.Н.		<i>[Signature]</i>				
ГИП		Кириллов К.В.		<i>[Signature]</i>		000 "СеверСтрой"		
Измерительный участок трубопровода В1 в ТЦ №1								

Взаим. инф. №

Подпись и дата

Инф. № подл.



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

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	КТСП-Н, Кл. В	Термопреобразователь сопротивления для Т1-Т2 (Т3-Т4)	1		Р1100, L=80 (Р1100, L=60)
2		Бобышка под гильзу термопреобразователя	1		
3		Гильза защитная под термопреобразователь	1		

**Т-БМН-04-09/2016- АУТВР Том 1**

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Талнах, ул. Бауманская, 4

Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения

Стадия	Лист	Листов
Р	14	

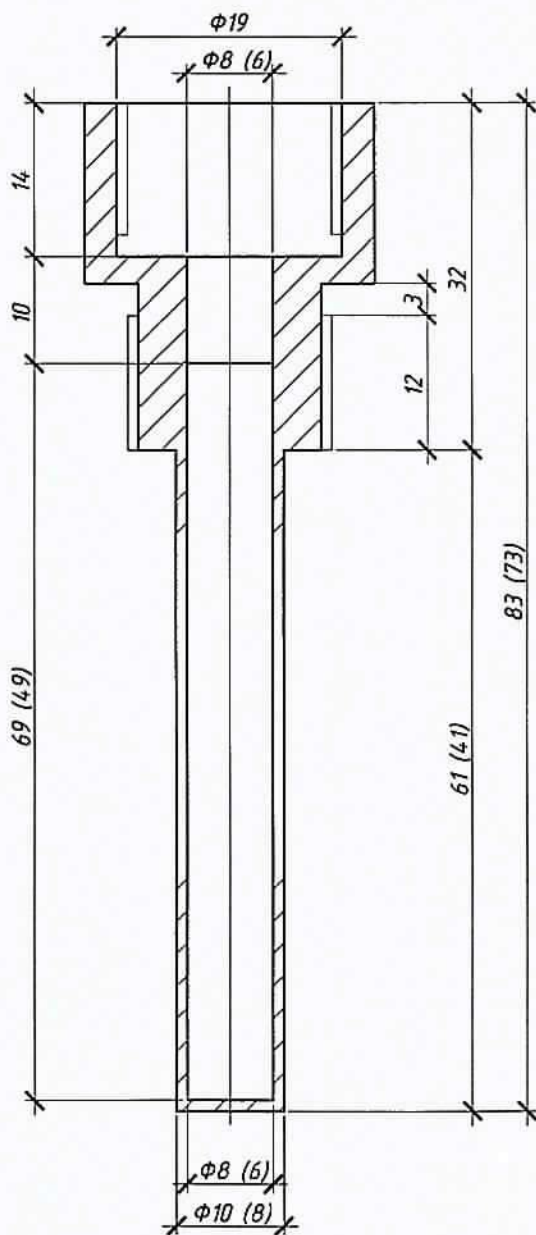
Установка термопреобразователя сопротивления

**ООО "СеверСтрой"**

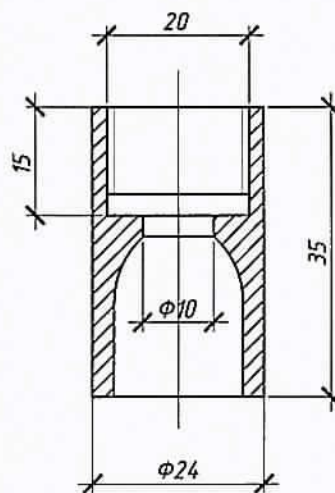
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Изм.					
			Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	
			Выполнил	Гоголев А.С.	<i>[Signature]</i>	12.10.2016		
			Проверил	Киреев Н.Н.	<i>[Signature]</i>			
			ГИП	Кириллов К.В.	<i>[Signature]</i>			



Гильза термопреобразователя  
сопротивления



Бобышка термопреобразователя  
сопротивления



Размеры указаны для термопреобразователя L=80 (для термопреобразователя L=60 размеры даны в скобках).  
При монтаже бобышку термопреобразователя сопротивления обрезать до нужных размеров.

Т-БМН-04-09/2016- АУТВР Том 1

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Талнах, ул. Бауманская, 4

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Выполнил		Гоголев А.С.		<i>[Signature]</i>	12.10.2016
Проверил		Киреев Н.Н.		<i>[Signature]</i>	
ГИП		Кириллов К.В.		<i>[Signature]</i>	

Узел коммерческого учёта тепловой  
энергии, горячего и холодного  
водоснабжения

Стадия	Лист	Листов
Р	15	

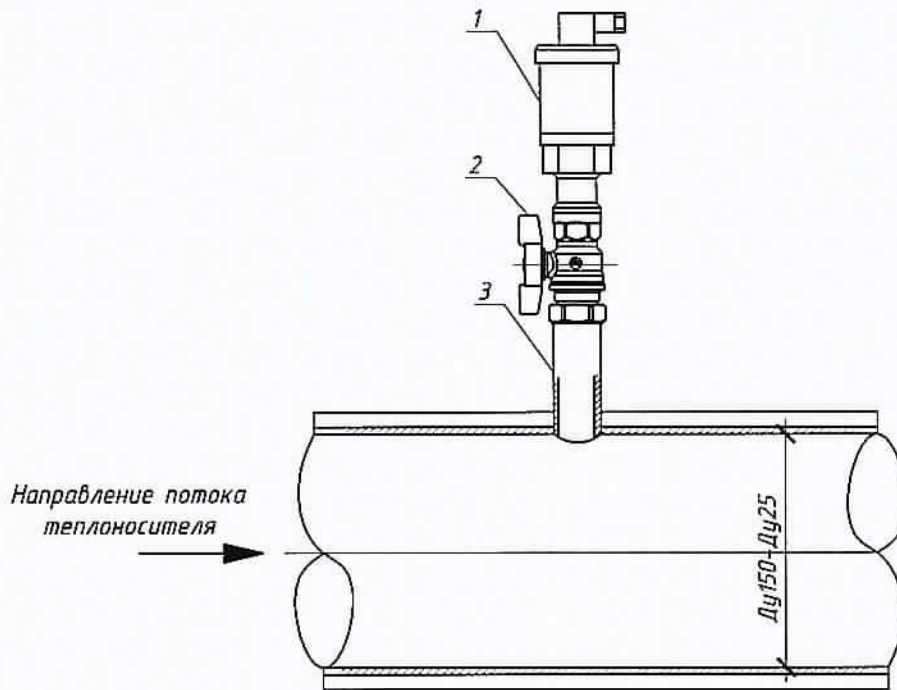
Гильза термопреобразователя  
сопротивления L=80, L=60 мм. Бобышка  
термопреобразователя сопротивления

000  
"СеверСтрой"

Взаим. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.



Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	Корунд - ДИ - 001	Преобразователь избыточного давления	1		Д... 1,6 МПа, М 20 x 1,5
2	Итар 09* Ду 15	Кран шаровой под манометр	1		
3	ГОСТ 6357-81	Резьба трубная G1/2"	1		

**T - БМН - 04 - 09 / 2016 - АУТВР Том 1**

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Талнах, ул. Бауманская, 4

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения	Стадия	Лист	Листов
Выполнил		Гоголев А.С.			22.06.2016		Установка преобразователя избыточного давления	P	16
Проверил		Киреев Н.Н.							
ГИП		Кириллов К.В.							

ООО  
"СеверСтрой"

Взаим. инв. №

Подпись и дата

Инв. № посл.

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод - изготовитель	Единица измерения	Кол-во	Масса, кг	Примечание
1	2 <u>I I I I</u>	3	4	5	6	7	8	9
1	Преобразователь расхода	МФ-5.2.1-Б-50, Кл. Б		НПО "ПРОМПРИБОР"	шт	1		
1.1	Преобразователь расхода реверс	МФ-5.2.1-Б-Р-50, Кл. Б		НПО "ПРОМПРИБОР"	шт	1		
2	Комплект терморегуляторов сопротивления, платиновые, Р1100, кл. В с гильзой защитной L=80, с боковой приборной L=35.	КТСП-Н		ООО "ИНЭП"	шт	1		
3	Преобразователь избыточного давления, 4-20 мА, 1,6 МПа, М20х1,5	Корунд -ДМ-001		ООО "Стенли"	шт	2		
4	Габаритный имитатор для МФ, фланцевый Ду 50			Россия	шт	2		
5	КМЧ для МФ ?3, фланцевый Ду 50			Россия	компл.	2		
6	Кран шаровый латунный Ду 15 под манометр, Tmax = 150°С, 1,6 МПа	Итар 09*		Итар	шт	4		
7	Резьба трубная G 1/2"	ГОСТ 6357-81		Россия	шт	6		
8	Кран шаровый муфта / муфта, Tmax = 150°С Ду 15	Итар 09*		Итар	шт	2		
9	Затвор дисковый поворотный, Tmax = 150°С Ду 80	ПА 200		ПромФрм	шт	-		
10	Фильтр стальной фланцевый Ду 80			Россия	шт	-		
11	Фланец стальной 1-80-16 ст.20 Ду 80	ГОСТ 12820-80		Россия	шт	-		
12	Отвод стальной 90-89х4,5 Ду 80	ГОСТ 17375-2001*		Россия	шт	-		
13	Переход стальной, К-2-89х57	ГОСТ 17378-2001*		Россия	шт	4		
14	Труба стальная бесшовная горячедеформированная Ф89 х 4,5	ГОСТ 8732-78		Россия	м	-		
15	Труба стальная бесшовная горячедеформированная Ф57 х 3,5	ГОСТ 8732-78		Россия	м	0.8500		
16	Уголок стальной для изготовления 150х50х4 ОП1-ОП4	ГОСТ 8509-93		Россия	м	-		
17	Антикоррозионное покрытие -эприт «ГФ-021»	ТУ 5775-004-17045751-99		Россия	м²	0.2210		

Т-БМН-04-09/2016-АУТВР.С.Том 1			
Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Толька, ул. Бурманская, 4			
Имя, Фамилия, Подпись	Лист	Р. док.	Дата
Володина	Гоголев А. С.		14.04.2017
Проверил	Киреев Н. Н.		
ГИП	Киреев Н. В.		
Узел коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения		Страница	Листов
Спецификация оборудования, изделий и материалов Тама 1		Р	1 5
		"СеверСтрой"	

Инд. ? подл  
Лопи и гом  
Взакмнб?

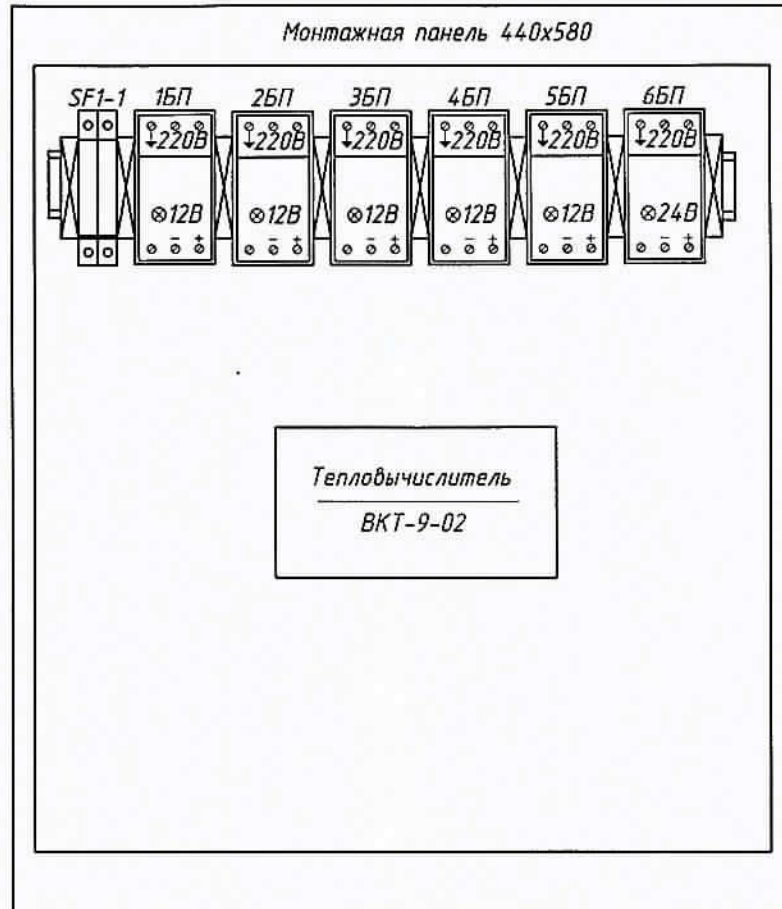
Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, описанного листа	Код оборудования, изделия, материала	Изготовитель	Единица измерения	Кол-во	Масса ед., кг	Примечание
1	2 <u>T3-1, T4-1</u>	3	4	5	6	7	8	9
1	Преобразователь расхода электромагнитный с БП, 0,072 - 18,0 м <sup>3</sup> /ч	МФ-5.2.1-Б-25, Кл. Б		НПО "ПРОМРИБОР"	шт	1		T-3
2	Преобразователь расхода электромагнитный с БП, 0,072 - 18,0 м <sup>3</sup> /ч	МФ-5.2.1-Б-25, Кл. Б		НПО "ПРОМРИБОР"	шт	1		T-4
3	Комплект термпреобразователей сопротивления, платиновые, Pt100, кл. В с гильзой защитной L=60, с бабышкой прибарной L=35	КТП-Н		ООО "ИНТЕЛ"	шт	1		T-3 / T-4
4	Габаритный ичтатор для МФ, фланцевый Ду 25 / Ду 25			Россия	шт	1 / 1		T-3 / T-4
5	КМЧ для МФ №3, фланцевый Ду 25 / Ду 25			Россия	компл.	1 / 1		T-3 / T-4
6	Забор дисковый лоботный, Tmax=150 °C Ду 50	ПА 200		ПромАри	шт	1 / -		T-3 / T-4
7	Кран шаровый под прибарку, Р=25 бар, Tmax=200 °C Ду 25	КШ П.025		ALSO	шт	1		T-4
8	Кран шаровый муфта / муфта, Tmax=150 °C, Ду 15	Итар 09*		Итар	шт	3		T-4
9	Клапан обратный Ду 25 для T 4			Россия	шт	-		T-4
10	Автоматический воздухоотводчик Ду 15	Итар 362		Итар	шт	-		T-4
11	Резьба трубная G 1/2"	ГОСТ 6357-81		Россия	шт	3		T-4
12	Переход стальной, К-2-76 x 57	ГОСТ 17378-2001*		Россия	шт	4		T-4
13	Переход стальной, К-2-57 x 32	ГОСТ 17378-2001*		Россия	шт	1		T-4
14	Переход стальной, К-2-76 x 38	ГОСТ 17378-2001*		Россия	шт	3		T-4
15	Переход стальной, К-2-38 x 32	ГОСТ 17378-2001*		Россия	шт	3		T-4
16	Отвод стальной 90-76 x 3,5 Ду 65	ГОСТ 17375-2001*		Россия	шт	1		T-4
17	Отвод стальной 90-57 x 3,5 Ду 50	ГОСТ 17375-2001*		Россия	шт	1		T-4
18	Отвод стальной 90-32 x 3,0 Ду 25	ГОСТ 17375-2001*		Россия	шт	1		T-4
19	Труба стальная бесшовная горячедеформированная φ 76 x 3,5	ГОСТ 8732-78		Россия	м	0,2500		T-4
20	Труба стальная бесшовная горячедеформированная φ 38 x 3,0	ГОСТ 8732-78		Россия	м	-		T-4
21	Труба стальная бесшовная горячедеформированная φ 32 x 3,0	ГОСТ 8732-78		Россия	м	0,5300		T-4
22	Узелок стальной для изготовления L50x50x4 ОП 1- ОП 4	ГОСТ 8509-93		Россия	м	-		T-4
23	Фланец стальной 1-50-16 ст.20 Ду 50	ГОСТ 12820-80		Россия	шт	4		T-4
24	Антикоррозийное покрытие -грунт «ГФ-021»	ТУ 5775-004-17045751-99		Россия	м.кб.	0,2808		T-4

Взам инв № \_\_\_\_\_  
Изд. № подл. \_\_\_\_\_  
Изд. № дата \_\_\_\_\_

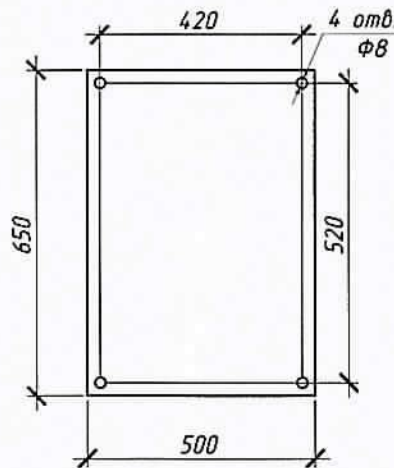
Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, отраслевого листа	Код обозначения изделия, материала	Заказ - изготовитель	Единица измерения	Кол-во	Масса ед., кг	Примечание
1	2 В 1-1 (справочно)	3	4	5	6	7	8	9
1	Преобразователь расхода электромагнитный с БП, 0,072 - 10,0 м <sup>3</sup> /ч	МФ-5.2.1-Б-25, Кл. Б		НПО "ПРОМПРИБОР"	шт	1		
2	Габаритный индикатор для МФ, фланцевый Ду 25			НПО "ПРОМПРИБОР"	шт	1		
3	КМЧ для МФ №3, фланцевый Ду 25			ООО "ИНТЕП"	шт	1		
4	Преобразователь избыточного давления, 4-20 мА, 1,6 МПа, М20 x 1,5	Корунд - ДИ - 001		ООО "Стемли"	шт	1		
5	Кран шаровой латунный Ду 15 под манометр, Тмакс = 150 °С, 1,6 МПа	Игорь 09*		Игорь	шт	2		
6	Кран шаровой под приварку, Р = 25 бар, Тмакс = 200 °С Ду 25	КШ П. 025		ALSO	шт	2		
7	Кран шаровой муфта / муфта, Тмакс = 150 °С, РН 4,0 Ду 15	Игорь 09*		Игорь	шт	1		
8	Автоматический воздушный выключатель Ду 15	Игорь 362		Игорь	шт	1		
9	Резьба трубная G 1/2"	ГОСТ 6357-81		Россия	шт	3		
10	Затвор дисковый поворотный, Тмакс = 150 °С Ду 50	ПА 200		ПромАрт	шт	1		
11	Труба стальная бесшовная горячедеформированная Ф 32 x 3,0	ГОСТ 8732-78		Россия	м	0,68		
12	Фланец стальной 1-50-16 ст. 20 Ду 50	ГОСТ 12820-80		Россия	шт	2		
13	Антикоррозионное покрытие - грунт «ГФ-021»	ТУ 5775-004-17045751-99		Россия	м.кв.	0,0802		

Изм. № подл. Подп. и дата. Взам инд. №

Вид на внутреннюю плоскость щита (развернутого)



Присоединительные  
размеры шкафа



Т-БМН-04-09/2016- АУТВР Том 1

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Талнах, ул. Бауманская, 4

Узел коммерческого учёта тепловой  
энергии, горячего и холодного  
водоснабжения

Стадия	Лист	Листов
Р	17	

Щкаф монтажный ЩМП-3.1

ООО  
"СеверСтрой"

Взаим. инд. №						
	Подпись и дата					
Инв. № подл.	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата
	Выполнил			Гоголев А.С.	<i>[Signature]</i>	12.10.2016
	Проверил			Киреев Н.Н.	<i>[Signature]</i>	
	ГИП			Кириллов К.В.	<i>[Signature]</i>	

Схема пломбирования  
МФ

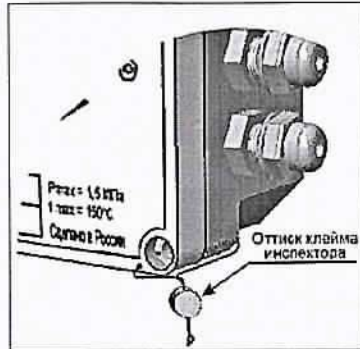
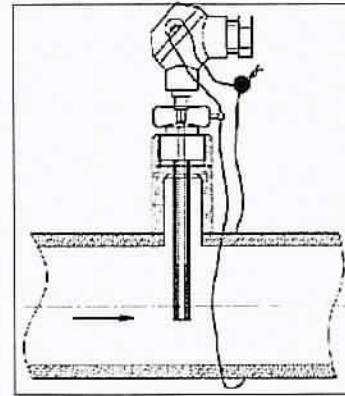


Схема пломбирования  
термопреобразователя

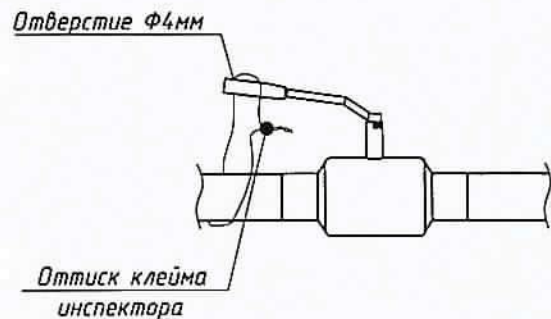


Оттиск клейма  
инспектора

Схема пломбирования  
тепловычислителя

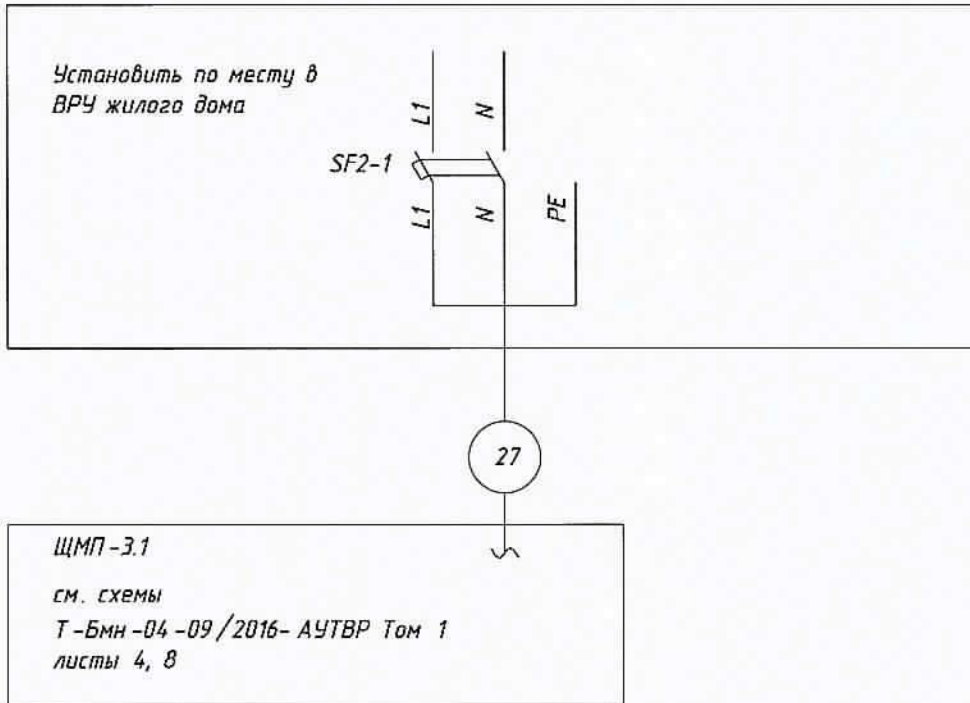


Схема пломбирования  
шаровых кранов



Взаим. инд. №										
	Подпись и дата									
Инд. № подл.	<b>Т-БМН-04-09/2016- АУТВР Том 1</b>									
	Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Талнах, ул. Бауманская, 4									
	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения	Стация	Лист	Листов
	Выполнил	Гоголев А.С.			<i>[Signature]</i>	12.10.2016		Р	18	
Проверил	Киреев Н.Н.			<i>[Signature]</i>		Схема пломбирования основных элементов узла учёта	ООО "СеверСтрой"			
ГИП	Кириллов К.В.			<i>[Signature]</i>						

Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
ЩМП-3.1	Шкаф автоматики, шт	1	
SF2-1	Авт. выкл. ВА 47-29, 2р, 10 А, шт	1	
27	ВВГнг 3x1,5, м	50	Длину уточнить по месту
-	Металлорукав, ф 22, м	45	Для защиты кабеля поз. 27



**ПРИМЕЧАНИЕ:**

1. Схему читать совместно с Т-Бмн-04-09/2016- АУТВР Том 1 листы 4, 8.
2. Кабели поз. 27 от ВРУ до ЩМП-3.1 проложить в металлорукаве в подполье жилого дома по существующей трассе. Длину кабеля уточнить по месту. При проходе в подполье использовать герметичную гильзу. Для герметизации использовать эластичную прокладку типа "Вилатерм".
3. Кабель поз. 27 проложить на высоте не менее 2,2 м по стенам подъездов жилого дома. На участках спуска к ЩМП-3.1 и ВРУ кабель защитить с помощью гофрированной трубы с креплением крепёж-клипсами к стене.

**Т-Бмн-04-09/2016- АУТВР Том 1**

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Талнах, ул. Бауманская, 4

Узел коммерческого учёта тепловой  
энергии, горячего и холодного  
водоснабжения

Схема электроснабжения

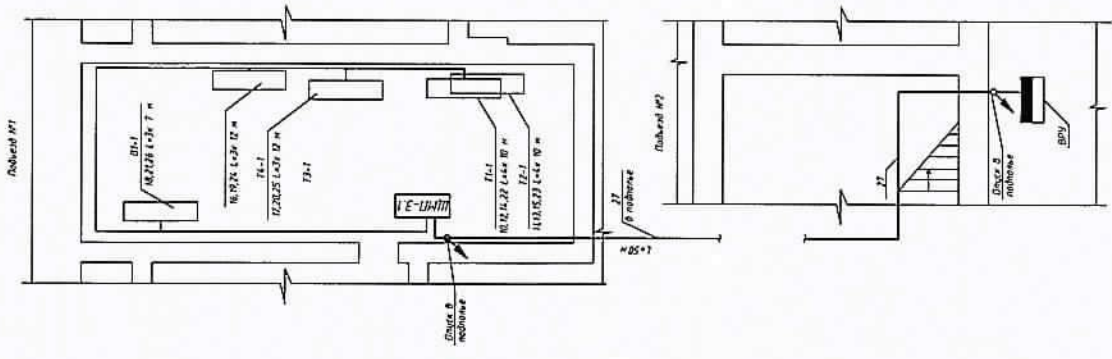
Стадия	Лист	Листов
Р	19	

ООО  
"СеверСтрой"

Взаим. инф. №	
Подпись и дата	
Инф. № подл.	

Изн.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Выполнил		Гоголев А.С.			12.10.2016
Проверил		Киреев Н.Н.			
ГИП		Кириллов К.В.			





- ПРИМЕЧАНИЕ:**
1. Узел учета установить на трубопроводах Т.1, Т.2 - в теплоцентре подьезда №1.
  2. Узлы учета установить на трубопроводах Т.3, Т.4, В.1 - в теплоцентре подьезда №1.
  3. Щиты с теплообменниками установить в помещении ТЦ №1 (подъезд №1).
  4. Кабель паз 27 проложить в тех подполье в металлической трубе в металлическом лотке.
  5. Маршрут прокладки кабеля в тех подполье уточнить по месту.
  6. Кабели паз 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 21, 22, 23, 26 проложить в тепловом пункте в гофрированной трубе.
  7. Прокладку кабелей через стены и перекрытия произвести через металлические трубы (гильзы).
  8. Кабельные трассы проложить по стенам на высоте не ниже 1,2 м от пола.
  9. Если расстояние между приборами и местом крепления кабелей больше 0,5 м, то металлолоток (гофра) подвешивается по аппарату, изготовленной из стального уголка.
  10. Чертеж читать совместно с Т-БМН-04-09/2016-АУТВР Том 1 лист 9.

Позиция	Наименование	Кол.	Примечание
ВРУ	Вводно-распределительное устройство	1	Существующее
ЩМП-3.1	Щиток монтажный	1	Т-БМН-04-09/2016-АУТВР Том 1, лист 17

Изм.		Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Выполнил	Головев А.Г.					
Проверил	Курев Н.Н.					
ГИП	Кирилков К.В.					

**Т-БМН-04-09/2016-АУТВР Том 1**

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Талнах, ул. Башманская, 4.

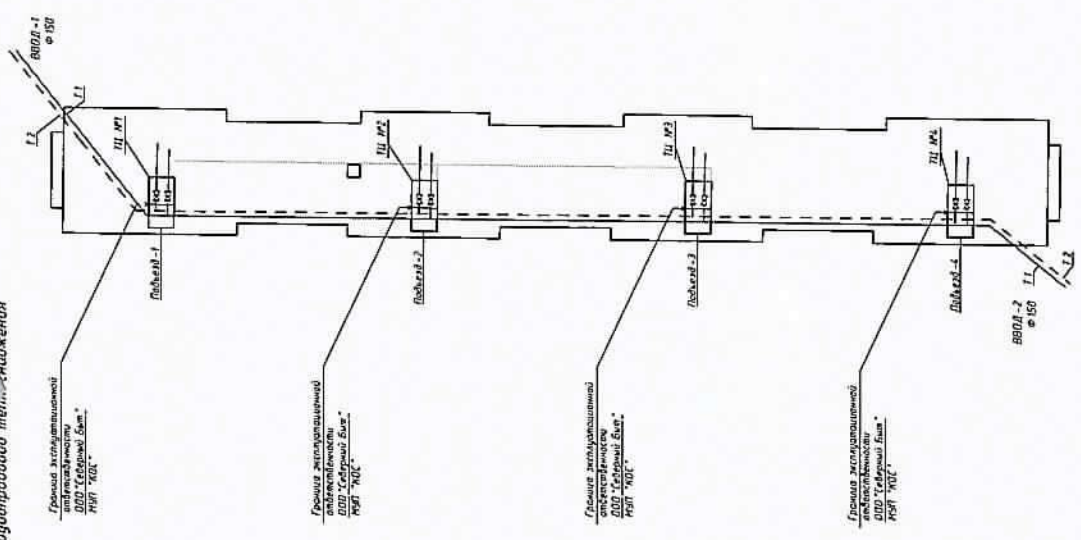
Узел коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения

План расположения оборудования и проводов

Статус	Лист	Листов
Р	20	000

"Северстрой"

Схема разграничения эксплуатационной ответственности трубопроводов теплоснабжения здания МКД, по адресу: г. Талнах, ул. Бауманская, 4.



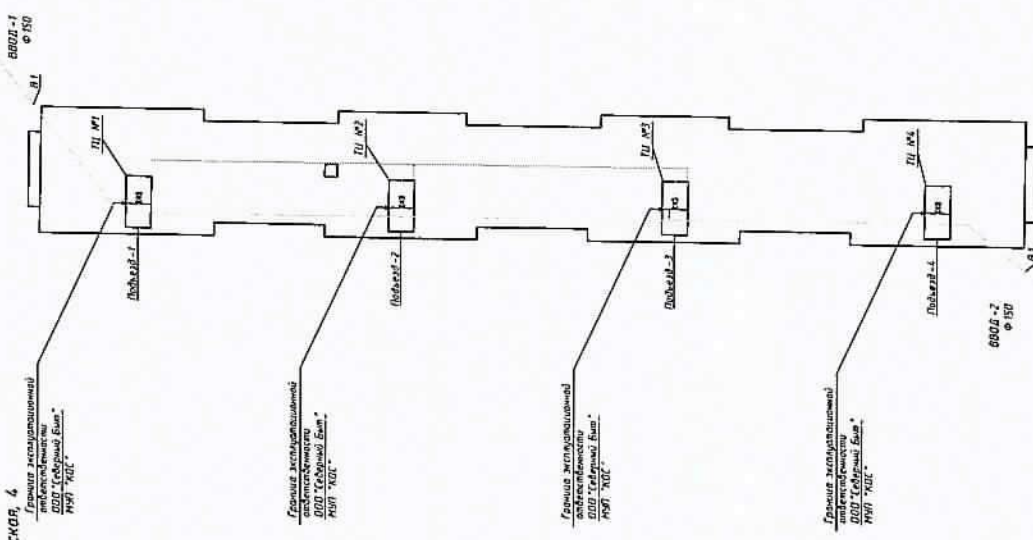
Условные обозначения:  
 ЦО - тепловой центр  
 ТУ - тепловой узел  
 УУ - узел учета

ул. Бауманская

Изд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инд. №
№ инв. ун.	№ док.	Подп.
Дата	12.09.2016	

Т-БМН-04-09/2016-АУТВР Том 1

Схема разграничения эксплуатационной ответственности трубопровода холодного водоснабжения здания МКД, по адресу: г. Таллах, ул. Бауманская, 4



Граница эксплуатационной ответственности  
по адресу: г. Таллах, ул. Бауманская, 4  
МКД "Солнечный Бит"  
МНП "ХСБ"

Граница эксплуатационной ответственности  
по адресу: г. Таллах, ул. Бауманская, 4  
МКД "Солнечный Бит"  
МНП "ХСБ"

Граница эксплуатационной ответственности  
по адресу: г. Таллах, ул. Бауманская, 4  
МКД "Солнечный Бит"  
МНП "ХСБ"

Граница эксплуатационной ответственности  
по адресу: г. Таллах, ул. Бауманская, 4  
МКД "Солнечный Бит"  
МНП "ХСБ"



Условные обозначения:  
ТУ - тепловой центр  
ТУ - тепловой узел  
УУ - узел учета

ул. Бауманская

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инд. №	Инд. Кол. учт.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
							12.10.2016

Т-БМН-04-09/2016-АУТВР Том 1

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, адресная листа	Код оборудования, изделия, материал	Производитель	Единица измерения	Кол-во	Масса кг	Примечание
1	2 <u>Т1 Т2</u>	3	4	5	6	7	8	9
1	Преобразователь расхода	МФ -5.2.1-Б-50, Кл. Б		НПО "ПРОМПРИБОР"	шт	1		
1.1	Преобразователь расхода реверс.	МФ -5.2.1-Б-Р-50, Кл. Б		НПО "ПРОМПРИБОР"	шт	1		
2	Комплект термпреобразователей сопротивления, платиновые, Pt100, кл. В с гильзой защитной L=80, с добавкой приборной L=35.	КТП-Н		ООО "ИНТЭП"	шт	1		
3	Преобразователь избыточного давления, 4-20 мА, 1,6 МПа, M20 x 1,5	Корунд-ДИ-001		ООО "Стенли"	шт	2		
4	Габаритный индикатор для МФ, фланцевый Ду50			Россия	шт	2		
5	КМЧ для МФ №3, фланцевый Ду50			Россия	компл.	2		
6	Кран шаровой латунный Ду 15 под манометр, Tmax=150 °С, 1,6 МПа	Итар 09*		Итар	шт	4		
7	Резьба трубная G 1/2"	ГОСТ 6357-81		Россия	шт	6		
8	Кран шаровой муфта / муфта, Tmax=150 °С Ду15	Итар 09*		Итар	шт	2		
9	Запор дисковый поворотный, Tmax=150 °С Ду 80	ПА 200		ПромАри	шт	-		
10	Фильтр стальной фланцевый Ду 80			Россия	шт	-		
11	Фланец стальной 1-80-16 ст.20 Ду 80	ГОСТ 12820-80		Россия	шт	-		
12	Отвод стальной 90-89 x 4,5 Ду 80	ГОСТ 17375-2001*		Россия	шт	-		
13	Переход стальной, К-2-89 x 57	ГОСТ 17378-2001*		Россия	шт	4		
14	Труба стальная бесшовная горячедеформированная Ф 89 x 4,5	ГОСТ 8732-78		Россия	м	-		
15	Труба стальная бесшовная горячедеформированная Ф 57 x 3,5	ГОСТ 8732-78		Россия	м	0.8500		
16	Уголок стальной для изготовления L50x50x4 ОП1-ОП4	ГОСТ 8509-93		Россия	м	-		
17	Антикоррозионное покрытие -грунт «ГФ-021»	ТУ 5775-004-17045751-99		Россия	мл	0.2210		

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инд. № подл.

Т-БМН-04-09/2016-АУТВР.С Том 1

Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Тельма, ул. Барманская, 4

Узел коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения

Лист	1	Листов	5
Статус	Р		

000  
"СеверСтрой"

Спецификация оборудования, изделий и материалов Тама 1

Изм. Кол. уч. Лист М. Док. Подпись Дата

Выполнил Гегелев А.С. 15.04.2017

Проверил Курев Н.Н.

ГИП Кириллов К.В.

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, описанного листа	Код оборудования, изделия, материал	Производитель	Единица измерения	Кол-во	Масса ед., кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Электротехническое оборудование</b>								
1	Вычислитель количества теплоты, РС485	ВКТ-9-02		ЗАО "НПФ Теплоком"	шт	1		
2	Шкаф 650 х 500 х 250 с монтажной платой, IP54, с DIN-рейкой (2 х 0,4 м)	ШРНМ-3 (ЩМП-3)		Россия	шт	1		
3	Автоматический выключатель	ВА 47-29, 2Р, 10 А		IEK	шт	1		
4	Автоматический выключатель	ВА 47-29, 2Р, 6 А		IEK	шт	1		
5	Кабель витая пара экранированная	FTR 2PR 24AWG cat 5E		Россия	м	14,7		
6	Кабель витая пара	UTP 2PR 24AWG cat 5E		Россия	м	62		
7	Провод силовой, S=1,5 мм.кв.	ВВГнг 3 х 1,5		Россия	м	50		
8	Провод силовой, S=0,75 мм.кв.	ПВ 1 х 0,75		Россия	м	2		
9	Гофра труба с зондом, Ф16			Россия	м	50		
10	Металлорукав, Ф22			Россия	м	45		
11	Сальник PG25 IP54				шт	5		
12	Сальник PG29 IP54				шт	1		
13	Труба стальная водогазопроводная Ф25 х 3,2	ГОСТ 3262-75		Россия	м	1		
14	Уголок 20 х 20 х 3				м	1		
15	Коробка распаячная	85 х 85 х 40 IP46		Россия	шт	5		

Взам инв №

Подп. и дата

Инв № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Т-БМН-04-09/2016-АУТВР.С Том 1

Лист 4

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, описного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод - изготовитель	Единица измерения	Кол-во	Масса ед., кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	<u>Демонтажные работы</u>							
1	Труба стальная Ф 57 x 3,5				м	0.87		
2	Труба стальная Ф 76 x 3,5				м	0.725		
3	Труба стальная Ф 89 x 4,5				м	1.5600		
4	Затвор Ду 80				шт	-		
5	Затвор Ду 65/ Ду 50				шт	-		
6	Кран шаровой фл/ фл., Tmax = 150 °С, PN 40 Ду 25				шт	-		
	<u>Дополнительные работы</u>							
1	Врезка в трубопровод Ду 65 - монтаж				шт	-		В 1-1

Инд. № подл. Подп и дата  
Взам инд №

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ  
"СеверСтрой"

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

Согласовано:  
Главный инженер  
предприятия «Энергосбыт» АО «НТЭК»

И.В. Жданович

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2016 г.

Утверждаю:  
Главный инженер  
МУП «КОС»

И.В. Лезотин

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2016 г.

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ  
Т-БМН-04-09/2016-АУТВР Том 2

Узел коммерческого учёта тепловой  
энергии, горячего и холодного водоснабжения

Объект: Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Талнах, ул. Бауманская, 4  
Установка ЧУ в ТЦ №2

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

Генеральный директор  
ООО «СеверСтрой»

А.В. Белов

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2016 г.

Норильск - 2016г.

В части требований РТО  
замечаний нет  
Каргашинская  
18.10.16.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

к проекту Т-БМН-04-09/2016-АУТВР Том 2

Ф.И.О	Должность	Примечание	Подпись/дата
Корсунов Д.В.	Начальник договорного отдела предприятия «Энергосбыт» АО «НТЭК»		
Поляков Г.М.	Начальник ПТО предприятия «Энергосбыт» АО «НТЭК»		Иванов 18.10.16
Линицкий А.Ю.	Начальник отдела приборного учета предприятия «Энергосбыт» АО «НТЭК»		Великий 24.10.2016
Дущенко Н.С.	Заместитель директора предприятия «Энергосбыт» АО «НТЭК»		
Лебедев А.Н.	Начальник ЦЗАСО МУП «КОС»		Иванов
Фурман Е.М.	Зам. главного инженера МУП «КОС»		Иванов 25.11.16
Дацюк В.В.	Главный энергетик МУП «КОС»	с замеч.	Иванов 22.11.16
Доловнев С.В. Кочевник	Начальник бюро приборного учета МУП «КОС»		Иванов
	Согласовано: Главный инженер ООО «Северныйбыт» Фролов С.В.		Иванов



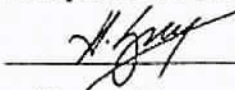
## Содержание

№п/п	Содержание	2
	Лист согласования	2
	Содержание	3
	Технические условия на установку узла учета	4
	Техническое задание	6
	Паспорт узла учета	11
1.	Общие данные	16
2.	Исходные данные и выбор оборудования	17
3.	Основные характеристики применяемого оборудования	20
4.	Монтаж приборов учета	25
5.	Инструкция по эксплуатации тепловычислителя ВКТ-9-02	27
6.	Меры безопасности при работе с приборами учета	32
7.	Эксплуатация узла учета тепловой энергии	33
8.	Общие требования поверки теплосчетчиков	34
9.	Расчет гидравлических потерь на участках установки преобразователей расхода	35

## Приложение

Форма журнала учета тепловой энергии и теплоносителя  
Графическая часть  
Свидетельство СРО

Взам. инв. №											
Подпись и дата		Т-БМН-04-09/2016-АУТВР.ПЗ Том 2									
		Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Талнах, ул. Бауманская, 4									
		Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дат				
		Выполнил		Гоголев А.С.				Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения	Стадия	Лист	Листов
		Проверил		Киреев Н.Н.				Р	3	34	
Инв. № подл.		ГИП		Кириллов				Пояснительная записка	ООО «СеверСтрой»		

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор предприятия  
«Энергосбыт» ОАО «НТЭК»  
 Д.А.Злобин  
«27» 03 2015г.

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ  
на установку узлов коммерческого учета тепловой энергии и воды  
объектов: МУП «КОС» в многоквартирных жилых домах г. Норильска.

1. Проект на узел учета выполнить в соответствии с требованиями нормативно-технической документации:

«Правилам коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя», утвержденные постановлением Правительства РФ от 18.11.2013 г. № 1034.

Федеральный закон РФ «О водоснабжении и водоотведении» № 416 от 7.12.2011г.

Федеральный закон РФ «Об обеспечении единства измерений», №102-ФЗ от 26.06.2008  
ГОСТ Р8.592-2002 «Государственная система обеспечения единства измерений. Тепловая энергия, потребленная абонентами водяных систем теплоснабжения. Типовая методика выполнения измерений».

«Правила организации коммерческого учета воды, сточных вод», утвержденные постановлением Правительства РФ № 776 от 04.09.2013 г.

2. Проект, расчет нагрузок, технический отчет выполняет организация, имеющая свидетельство о допуске к работам (СРО).

3. К проекту приложить схему внешних сетей ТВС с указанием границ раздела, и точек подключения субабонентов, а также Акты балансовой принадлежности и эксплуатационной ответственности сторон.

4. В проекте выполнить принципиальную схему тепловодоснабжения объекта с указанием мест установки узла учета и запорной арматуры.

5. Узел учета разместить: в точке учета, расположенной на границе балансовой принадлежности согласно актов балансовой принадлежности или эксплуатационной ответственности сторон. При невозможности установки узла учета на границе раздела балансовой принадлежности (эксплуатационной ответственности) включить в проект расчеты потерь вводных трубопроводов тепловодоснабжения от границ раздела до места установки приборов учета.

6. Используемые приборы учета должны соответствовать требованиям законодательства РФ об обеспечении единства измерений, действующим на момент ввода приборов учета в эксплуатацию.

7. При выборе типоразмера приборов учета руководствоваться нагрузками, указанными в проекте, часть ОВ, или данными технического отчета. Функциональные возможности применяемых приборов учета должны соответствовать требованиям «Правил коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя».

8. Температуру холодной воды на источнике (средней по году) принять равной  $+ 5^{\circ}\text{C}$ .
9. Данные о тепловых нагрузках в проектах на МКД (Приложение 1)
10. Расчетные параметры теплоносителя в точке поставки  $+ 95^{\circ}\text{C}$  (Приложение 2)
11. Для расчета максимального расхода теплоносителя на теплоснабжение использовать температурный график  $115/70^{\circ}\text{C}$ .
12. Устанавливаемые узлы учета могут быть подключены к автоматизированной системе коммерческого учета тепловодоресурсов. Система должна обеспечивать передачу данных по существующим каналам связи через серверное оборудование ОАО «НТЭК» до конечных пользователей в предприятии «Энергосбыт».

Начальник отдела приборного учета



А. Ю. Линицкий

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ**

№ п/п	Показатели	Основные данные и требования
1.	Заказчик	Муниципальное унитарное предприятие муниципального образования город Норильск «Коммунальные объединенные системы»
2.	Наименование выполняемых работ	Проектирование и установка узлов учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения в многоквартирных жилых домах муниципального образования город Норильск
3.	Основание для проведения работ	1. Выполнение требований Федерального закона от 23.11.2009 № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации». 2. Технические условия на установку узлов коммерческого учета тепловой энергии и холодной воды объектов: МУП «КОС» в многоквартирных жилых домах города Норильска, выданные энергосбытовой организацией.
4.	Место выполнения работ	Многоквартирные жилые дома (МКД), расположенные на территории муниципального образования город Норильск, согласно приложениям № 1 и № 2 к настоящему Техническому заданию.
5.	Характеристика объекта, основные технико-экономические показатели объекта, в т.ч. мощность, производительность, режим работы	Система теплоснабжения – открытого типа, двухтрубная, зависимая (кроме ж/о Оганер); Система теплоснабжения ж/о Оганер – открытого типа, четырехтрубная, зависимая. В межотопительный период (летний) схема горячего водоснабжения - тупиковая: горячее водоснабжение потребителей г. Норильска (кроме ж/о Оганер) осуществляется по одной из линий теплосети – прямой или обратной; горячее водоснабжение потребителей ж/о Оганер осуществляется по одной из линий теплосети - прямой или циркуляционной; Проектные нагрузки тепловой энергии, на горячее и холодное водоснабжение: по каждому многоквартирному дому, согласно приложениям № 1 и 2 настоящего технического задания; Давление в подающем трубопроводе: определить при обследовании; Давление в обратном трубопроводе: определить при обследовании; Давление в трубопроводе ХВС: определить при обследовании; Минимальный перепад давления: 0,1 кгс/см <sup>2</sup> ; Температура теплоносителя: 115-70°С; Температура холодной воды: 5°С; Количество узлов учета ГВС на объекте: определить проектом.

6.	Требование к подрядной организация	Наличие допуска к определенному виду или видам работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства в части выполнения работ по организации строительства, реконструкции и капитального ремонта привлекаемым застройщиком или заказчиком на основании договора юридическим лицом или индивидуальным предпринимателем (генеральным подрядчиком); Наличие дилерского сертификата производителя оборудования.
7.	Стадийность проектирования	Рабочий проект
8.	Объем работ/услуг	<p><u>Особые требования:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работы выполняются «под ключ»;</li> <li>-предусмотреть проектом антивандальную защиту приборного парка.</li> </ul> <p><u>Требования к работам:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- предпроектное обследование объектов оприборивания с оформлением актов обследования на предмет установления наличия (отсутствия) технической возможности установки коллективных (общедомовых) узлов учета (приборов учета) тепловой энергии и теплоносителя;</li> <li>- поэтапная разработка проектно-сметной документации на каждый узел учета тепловой энергии, горячей и холодной воды в МКД в соответствии с требованиями действующего законодательства РФ;</li> <li>- поэтапное согласование проектно-сметной документации по каждому узлу учета тепловой энергии, горячей и холодной воды в многоквартирных домах с энергосбытовой организацией с последующим утверждением Заказчиком;</li> <li>-поэтапная комплектация объектов оборудованием, материалами и комплектующими в соответствии с утвержденными Рабочими проектами;</li> <li>- поэтапное выполнение работ по монтажу узлов учета (приборов учета), оборудования, запорной арматуры и металлоконструкций на каждом объекте оприборивания в соответствии с согласованной проектно-сметной документацией, требованиями действующего законодательства РФ, НД и ТД;</li> <li>- поэтапное осуществление пусконаладочных работ смонтированных узлов учета;</li> <li>- поэтапная опытная эксплуатация узлов учёта;</li> <li>- ввод приборов учета в коммерческую эксплуатацию энергосбытовой организацией, в соответствии с требованиями действующих Правил, НД и ТД с оформлением Акта ввода в коммерческую эксплуатацию.</li> </ul>
9.	Требования к порядку выполнения	<p>Работы выполняются в соответствии со следующими документами:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Правилами коммерческого учёта тепловой энергии и теплоносителя, утвержденными постановлением Правительства Российской Федерации от 18.11.2013 № 1034;</li> <li>Правил организации коммерческого учета воды и сточных вод, утвержденными постановлением Правительства Российской Федерации от 04.09.2013 N 776 ;</li> <li>- Правилами устройства электроустановок;</li> <li>- Правилами технической эксплуатации тепловых энергоустановок, утвержденных приказом Минэнерго РФ от 24 марта 2003 №115;</li> <li>- Федеральный закон от 26.06.2008 N 102-ФЗ (ред. от 21.07.2014) "Об обеспечении единства измерений";</li> <li>- Постановление Правительства РФ от 06.05.2011 N 354 (ред. от 14.02.2015) "О предоставлении коммунальных услуг</li> </ul>

		<p>собственникам и пользователям помещений в многоквартирных домах и жилых домов" (вместе с "Правилами предоставления коммунальных услуг собственникам и пользователям помещений в многоквартирных домах и жилых домов");</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 N 87 (ред. от 10.12.2014) "О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию";</li> <li>- Постановление Правительства РФ от 13.04.2010 N 235 "О внесении изменений в Положение о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию";</li> <li>- Приказ Министерства регионального развития РФ № 627 от 29.12.2011 «Об утверждении критериев наличие (отсутствия) технической возможности установки индивидуального общего (квартирного), коллективного (общедомового) приборов учета, а также форма акта обследования на предмет установления наличия (отсутствия) технической возможности установки таких приборов учета и порядка ее заполнения» возможность.</li> <li>- СП 41-101-95. Проектирование тепловых пунктов;</li> <li>- СП 124.13330.2012. Свод правил. Тепловые сети. Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003;</li> <li>- СП 60.13330.2012. Свод правил. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003;</li> <li>- ГОСТ Р 21.1101-2013. Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации;</li> <li>- ГОСТ 21.110-95. Система проектной документации для строительства. Правила выполнения спецификации оборудования, изделий и материалов;</li> </ul>
10.	Требования к выполнению работ	<p><b>Требования к производству и организации работ.</b>  Все работы выполнить согласно действующему законодательству РФ, нормативно-правовым документам, СНиП, настоящему техническому заданию.  Установка приборов учета тепловой энергии должна соответствовать и не должна ухудшать существующие параметры теплоснабжения жилого дома.  Работы должны быть выполнены в соответствии с действующими нормами и правилами.</p> <p><b>Особые условия производства работ.</b>  <u>Монтажные работы:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- монтажные работы узлов учета (приборов учета), оборудования, запорной арматуры и металлоконструкций должны быть выполнены в объеме, соответствующем разработанной проектной документации;</li> <li>- монтажные работы должны быть произведены по согласованному проекту и под техническим контролем представителей Заказчика и Подрядчика;</li> <li>- качество выполнения монтажных работ должно соответствовать требованиям действующих норм и правил и обеспечивать нормальную эксплуатацию узла учёта (приборов учета) на протяжении всего срока службы.</li> </ul> <p><u>Пуско-наладочные работы:</u>  Объём пуско-наладочных работ должен соответствовать проектной-сметной документации, действующим нормам и правилам и быть достаточным для ввода узлов учёта (приборов учета) в эксплуатацию.</p>

		<p><b>Электротехническая часть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнить электроснабжение узлов учета тепловой энергии от внутренних сетей электроснабжения МКД;</li> <li>- выполнить подключение экранов контрольных кабелей, токовых датчиков и приборов узла учета тепловой энергии к вторичному контуру заземления, при его наличии;</li> <li>- тепловычислители, блоки питания, коммутационную аппаратуру узла учёта разместить в навесных металлических шкафах, места установки принять Рабочим проектом.</li> </ul> <p><b>Объемно-планировочные решения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- компоновка оборудования узла учета должна обеспечить его безопасное и удобное обслуживание, соответствовать требованиям действующих норм и правил, паспортам и инструкциям по эксплуатации оборудования.</li> </ul> <p><b>Согласование и экспертиза ПСД:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнить все необходимые согласования и экспертизы проектно-сметной документации силами Исполнителя</li> </ul>
11.	Особые условия заказчика	<p>В состав проекта включить расчет нормативных потерь тепловой энергии и холодной воды от мест установки приборов учета до границ балансовой принадлежности трубопроводов многоквартирного дома (в случае установки приборов не на границе балансовой принадлежности).</p>
12.	Требования к оборудованию	<p><u>Общие требования</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Межповерочный интервал: не менее 4 года</li> <li>• Срок гарантии: не менее 2 лет</li> <li>• Обязательность сертификации;</li> <li>• Цена: оптимальное соотношение цена/качество</li> <li>• Все средства измерений (приборы учета), входящие в состав узла учета, должны быть отечественного производства, зарегистрированными в Государственном реестре средств измерений РФ, преобразователи расхода и тепловычислители производства Холдинга «Теплоком» и иметь: <ul style="list-style-type: none"> <li>- копии сертификатов (свидетельств) об утверждении типа средств измерений, с описанием типа и комплектов документов, предусмотренных в описании типа;</li> <li>- копии сертификатов соответствия стандартам РФ, выданные уполномоченными организациями на средства измерений, оборудование узла учета, (в том числе на запорную арматуру), действительные в период их изготовления;</li> <li>- копии разрешений Ростехнадзора РФ на применение на средства измерений, оборудование узла учета (в том числе на запорную арматуру), действительные в период их изготовления;</li> <li>- заводские паспорта на средства измерений (приборы учета) с отметкой о дате последней поверки или свидетельства о поверке на средства измерений (приборы учета). Срок окончания действия поверительного клейма – не менее 36 месяцев межповерочного интервала средства измерений (прибора учета);</li> <li>- заводские паспорта на оборудование узла учета (в том числе на запорную арматуру);</li> <li>- заводские инструкции (руководства) по монтажу, наладке, эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту, консервации и утилизации средств измерений (приборов учета), оборудованию узла учета;</li> <li>- гарантийные талоны на средства измерений (приборы учета) и оборудование узла учета.</li> </ul> </li> <li>- конструкция средств измерений (приборов учета) должна обеспечивать ограничение доступа к определенным частям средств измерений (включая программное обеспечение) в целях предотвращения несанкционированных настройки и вмешательства, которые могут привести к искажениям</li> </ul>

		<p>результатов измерений.</p> <p><u>Требования к теплосчетчику:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Количество тепловых систем – не менее 4;</li> <li>• Количество каналов измерения расхода – не менее 6;</li> <li>• Погрешность измерений теплоты: не более 4%</li> <li>• Погрешность измерений массы: не более 1%</li> <li>• Диапазон измерений расхода: не менее 1:25</li> <li>• Диапазон измерений температур: 0 – 115 °С</li> <li>• Диапазон измерения разности температур: 3- 100 °С</li> <li>• Потери давления: минимальные</li> <li>• Регистрация температуры теплоносителя и давлений:</li> </ul> <p>обязательно</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Наличие архива: обязательно</li> <li>• Глубина архива: часовые – не менее 1488 часов; суточные – не менее 730 суток; месячные – не менее 2 лет.</li> <li>• Наличие интерфейса RS-485: обязательно</li> <li>• Наличие источника бесперебойного питания: обязательно</li> <li>• Простота эксплуатации: не сложные процедуры вывода информации на дисплей</li> </ul> <p><u>Требования к расходомерам</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Типоразмер расходомера определить проектом с учетом диапазонов расходов и гидравлических потерь;</li> <li>• Первичные преобразователи расхода принять проектом - электромагнитные, полнопроходные, <u>с возможностью контроля питания;</u></li> <li>• Длины прямых участков до и после расходомеров принять согласно паспорту.</li> </ul>
13.	Количество многоквартирных домов, в которых требуется установка узлов учета тепловой энергии, горячей и холодной воды	938
14.	Прилагаемые документы	<p>1. Технические условия на установку узлов коммерческого учета тепловой энергии и холодной воды объектов: МУП «КОС» в многоквартирных жилых домах города Норильска, утвержденных Директором предприятия «Энергосбыт» ОАО «НТЭК» 27.03.2015 года.</p> <p>2. Перечень многоквартирных домов (МКД) муниципального образования город Норильск в которых необходимо выполнить установку узлов учета тепловой энергии горячей и холодной воды (I этап);</p> <p>3. Перечень многоквартирных домов (МКД) муниципального образования город Норильск в которых необходимо выполнить установку узлов учета тепловой энергии горячей и холодной воды (II этап).</p>

**ЗАКАЗЧИК:**  
И.о. директора МУП «КОС»

**ИСПОЛНИТЕЛЬ:**  
Генеральный директор ООО «СеверСтрой»

\_\_\_\_\_  
И.В.Леготин  
М.П.

\_\_\_\_\_  
А.В.Белов  
М.П.



**Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Талнах, ул. Бауманская, 4**

**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.
<i>В подающем трубопроводе системы теплоснабжения здания (Вводы 1+2+3+4):</i>		
Максимальный расход (суммируются показания УЧ на вводах 1-4)	21,606	м <sup>3</sup> /ч
Минимальный расход	1,2	м <sup>3</sup> /ч
Избыточное давление	6,0	кгс/см <sup>2</sup>
Температура	115	°С
Плотность	947,3	кг/м <sup>3</sup>
Кинематическая вязкость (10 <sup>-7</sup> )	2,56	м <sup>2</sup> /с
<i>В обратном трубопроводе системы теплоснабжения (Вводы 1+2+3+4):</i>		
Максимальный расход (суммируются показания УЧ на вводах 1-4)	18,726	м <sup>3</sup> /ч
Минимальный расход	1,2	м <sup>3</sup> /ч
Избыточное давление	5,0	кгс/см <sup>2</sup>
Температура	70	°С
Плотность	978,4	кг/м <sup>3</sup>
Кинематическая вязкость (10 <sup>-7</sup> )	4,131	м <sup>2</sup> /с
<i>В подающем трубопроводе системы теплоснабжения (Ввод 1: Т1-2):</i>		
Максимальный расход измеряемой среды	5,41	м <sup>3</sup> /ч
Минимальный расход измеряемой среды	0,3	м <sup>3</sup> /ч
Избыточное давление измеряемой среды	6,0	кгс/см <sup>2</sup>
Температура измеряемой среды	115	°С
Плотность измеряемой среды	947,3	кг/м <sup>3</sup>
Кинематическая вязкость измеряемой среды (10 <sup>-7</sup> )	2,56	м <sup>2</sup> /с
<i>В обратном трубопроводе системы теплоснабжения (Ввод 1: Т2-2):</i>		
Максимальный расход измеряемой среды	4,682	м <sup>3</sup> /ч
Минимальный расход измеряемой среды	0,3	м <sup>3</sup> /ч
Избыточное давление измеряемой среды	5,0	кгс/см <sup>2</sup>
Температура измеряемой среды	70	°С
Плотность измеряемой среды	978,4	кг/м <sup>3</sup>
Кинематическая вязкость измеряемой среды (10 <sup>-7</sup> )	4,131	м <sup>2</sup> /с
<i>В трубопроводе системы ГВС ТЭ-2 (ТЦ (подъезд) №2):</i>		
Максимальный расход измеряемой среды	1,04	м <sup>3</sup> /ч

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист 11
					Т-БМН-04-09/2016-АУТВР.ПЗ Том 2



Табл. 2.3 Трубопровод системы ГВС Т3-2 (ТЦ (подъезд) №2)

Характеристики	Значения	Ед. изм.
Наружный диаметр	32	Мм
Внутренний диаметр	25	Мм
Материал	Сталь 20	
Шероховатость стенок	0,5	Мкм

Табл. 2.4 Циркуляционный трубопровод системы ГВС Т4-2 (ТЦ (подъезд) №2)

Характеристики	Значения	Ед. изм.
Наружный диаметр	32	Мм
Внутренний диаметр	25	Мм
Материал	Сталь 20	
Шероховатость стенок	0,5	Мкм

Табл. 2.5 Трубопровод системы ХВС В1-2 (ТЦ (подъезд) №2)

Характеристики	Значения	Ед. изм.
Наружный диаметр	32	Мм
Внутренний диаметр	25	Мм
Материал	Сталь 20	
Шероховатость стенок	0,5	Мкм

Табл. 2.6 Место установки гильзы термопреобразователя сопротивления (после ПР)

Место установки	Значен.	Ед. изм.
Трубопровод системы теплоснабжения Т1	280°	Мм
Трубопровод системы теплоснабжения Т2	430°	Мм
Трубопровод системы ГВС Т3-2	195°	Мм
Циркуляционные трубопроводы систем ГВС Т4-2	185°	Мм

\* - с допуском  $\pm 20\%$ .

Технические и метрологические характеристики преобразователей расхода (ПР)

Табл. 3.1 Трубопровод системы теплоснабжения Т1

Характеристика	Ед. изм.	Числовое значение
Величина выходного сигнала	л/имп	100
Наименьший измеряемый расход	м <sup>3</sup> /ч	0,3
Наибольший измеряемый расход	м <sup>3</sup> /ч	75
Относительная погрешность измерения расхода теплоносителя в диапазоне:		
- 0,3 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_{min}$ ) - 0,5 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_1^n$ )	%	$\pm 3$
- 0,5 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_1^n$ ) - 0,75 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_2^n$ )		$\pm 2$
- 0,75 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_2^n$ ) - 75 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_{max}$ )		$\pm 1$

Табл. 3.2 Трубопровод системы теплоснабжения Т2

Характеристика	Ед. изм.	Числовое значение
Величина выходного сигнала	л/имп	100
Наименьший измеряемый расход	м <sup>3</sup> /ч	0,3
Наибольший измеряемый расход	м <sup>3</sup> /ч	75
Относительная погрешность измерения расхода теплоносителя в диапазоне:		
- 0,3 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_{min}$ ) - 0,5 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_1^n$ )	%	$\pm 3$
- 0,5 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_1^n$ ) - 0,75 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_2^n$ )		$\pm 2$
- 0,75 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_2^n$ ) - 75 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_{max}$ )		$\pm 1$

Табл. 3.3 Трубопровод систем ГВС Т3-2 (ТЦ (подъезд) №2)

Характеристика	Ед. изм.	Числовое значение
Величина выходного сигнала	л/имп	10
Наименьший измеряемый расход	м <sup>3</sup> /ч	0,072
Наибольший измеряемый расход	м <sup>3</sup> /ч	18
Относительная погрешность измерения расхода теплоносителя в диапазоне:		
- 0,072 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>min</sub> ) – 0,12 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>1</sub> <sup>n</sup> )	%	±3
- 0,12 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>1</sub> <sup>n</sup> ) – 0,18 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>2</sub> <sup>n</sup> )		±2
- 0,18 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>2</sub> <sup>n</sup> ) – 18 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>max</sub> )		±1

Табл. 3.4 Циркуляционный трубопровод системы ГВС Т4-2 (ТЦ (подъезд) №2)

Характеристика	Ед. изм.	Числовое значение
Величина выходного сигнала	л/имп	10
Наименьший измеряемый расход	м <sup>3</sup> /ч	0,072
Наибольший измеряемый расход	м <sup>3</sup> /ч	18
Относительная погрешность измерения расхода теплоносителя в диапазоне:		
- 0,072 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>min</sub> ) – 0,12 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>1</sub> <sup>n</sup> )	%	±3
- 0,12 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>1</sub> <sup>n</sup> ) – 0,18 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>2</sub> <sup>n</sup> )		±2
- 0,18 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>2</sub> <sup>n</sup> ) – 18 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>max</sub> )		±1

Табл. 3.5 Трубопровод системы ХВС В1-2 (ТЦ (подъезд) №2)

Характеристика	Ед. изм.	Числовое значение
Величина выходного сигнала	л/имп	10
Наименьший измеряемый расход	м <sup>3</sup> /ч	0,072
Наибольший измеряемый расход	м <sup>3</sup> /ч	18
Относительная погрешность измерения расхода теплоносителя в диапазоне:		
- 0,072 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>min</sub> ) – 0,12 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>1</sub> <sup>n</sup> )	%	±3
- 0,12 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>1</sub> <sup>n</sup> ) – 0,18 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>2</sub> <sup>n</sup> )		±2
- 0,18 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>2</sub> <sup>n</sup> ) – 18 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>max</sub> )		±1

Табл. 3.6 Установочные параметры ПР (трубопровод системы теплоснабжения Т1)

Параметры	Ед. изм.	Числовое значение
Способ крепления		Фланцевый
Диаметр (Ду0) условного прохода трубопровода перед измерительным участком	мм	80
Диаметр (Ду1) условного прохода измерительного участка	мм	50
Диаметр условного прохода участка измерения температуры	мм	80
Соотношение условных диаметров Ду0 и Ду1		1,6
Расстояние по направлению потока от сужения (конфузора) до преобразователя расхода	мм	250
Расстояние по направлению потока от преобразователя расхода до расширения (диффузора)	мм	100

Табл. 3.7 Установочные параметры ПР (трубопровод системы теплоснабжения Т2)

Параметры	Ед. изм.	Числовое значение
Способ крепления		Фланцевый
Диаметр (Ду0) условного прохода трубопровода перед измерительным участком	мм	80
Диаметр (Ду1) условного прохода измерительного участка	мм	50

						Лист
						14
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Т-БМН-04-09/2016-АУТВР.ПЗ Том 2	

Диаметр условного прохода участка измерения температуры	мм	80
Соотношение условных диаметров Ду0 и Ду1		1,6
Расстояние по направлению потока от сужения (конфузора) до преобразователя расхода	мм	250
Расстояние по направлению потока от преобразователя расхода до расширения (диффузора)	мм	250

Табл. 3.8 Установочные пар-ры ПР (трубопр-д системы ГВС Т3-2 (ТЦ (подъезд) №2))

Параметры	Ед. изм.	Числовое значение
Способ крепления		Фланцевый
Диаметр (Ду0) условного прохода трубопровода перед измерительным участком	мм	50
Диаметр (Ду1) условного прохода измерительного участка	мм	25
Диаметр условного прохода участка измерения температуры	мм	65
Соотношение условных диаметров Ду0 и Ду1		2,0
Расстояние по направлению потока от сужения (конфузора) до преобразователя расхода	мм	160
Расстояние по направлению потока от преобразователя расхода до расширения (диффузора)	мм	65

Табл. 3.9 Установочные пар-ры ПР (цирк. труб-ды системы ГВС Т4-2 (ТЦ (подъезд) №2))

Параметры	Ед. изм.	Числовое значение
Способ крепления		Фланцевый
Диаметр (Ду0) условного прохода трубопровода перед измерительным участком	мм	40
Диаметр (Ду1) условного прохода измерительного участка	мм	25
Диаметр условного прохода участка измерения температуры	мм	65
Соотношение условных диаметров Ду0 и Ду1		1,6
Расстояние по направлению потока от сужения (конфузора) до преобразователя расхода	мм	125
Расстояние по направлению потока от преобразователя расхода до расширения (диффузора)	мм	50

Табл. 3.10 Установочные пар-ры ПР (Трубопровод системы ХВС В1-2 (ТЦ (подъезд) №2))

Параметры	Ед. изм.	Числовое значение
Способ крепления		Фланцевый
Диаметр (Ду0) условного прохода трубопровода перед измерительным участком	мм	50
Диаметр (Ду1) условного прохода измерительного участка	мм	25
Соотношение условных диаметров Ду0 и Ду1		2,0
Расстояние по направлению потока от сужения (конфузора) до преобразователя расхода	мм	125
Расстояние по направлению потока от преобразователя расхода до расширения (диффузора)	мм	100

Паспорт составил:

\_\_\_\_\_ (должность, Ф.И.О. исполнителя)

\_\_\_\_\_ (подпись)

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Т-БМН-04-09/2016-АУТВР.ПЗ Том 2	Лист 15

## 1. Общие данные

Проект разработан с целью оснащения многоквартирного жилого дома, расположенного по адресу: Красноярский край, г. Талнах, ул. Бауманская, 4 приборами коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения для взаимных расчетов с энергоснабжающей организацией согласно договору № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_.

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

При разработке проекта использованы:

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


					Т-БМН-04-09/2016-АУТВР.ПЗ Том 2	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		16

**2. Исходные данные и выбор оборудования**  
**Эксплуатационные характеристики системы**

Суммарная нагрузка на отопление, Гкал/ч	0,74400
- жилая часть подъезд 1 (ТЦ №1), Гкал/ч	0,1860
- жилая часть подъезд 2 (ТЦ №2), Гкал/ч	0,1860
- жилая часть подъезд 3 (ТЦ №3), Гкал/ч	0,1860
- жилая часть подъезд 4 (ТЦ №4), Гкал/ч	0,1860
Отдел МВД РФ по г. Норильску	0,01060
Пустующее ( бывш. Отдел МВД РФ по г. Норильску)	0,0206580
Суммарная нагрузка на ГВС, Гкал/ч	0,26400
- жилая часть подъезд 1 (ТЦ №1), Гкал/ч	0,0660
- жилая часть подъезд 2 (ТЦ №2), Гкал/ч	0,0660
- жилая часть подъезд 3 (ТЦ №3), Гкал/ч	0,0660
- жилая часть подъезд 4 (ТЦ №4), Гкал/ч	0,0660
Отдел МВД РФ по г. Норильску	0,005820
Пустующее ( бывш. Отдел МВД РФ по г. Норильску)	---
Расчетный расход ХВС, м <sup>3</sup> /ч	4,30
- жилая часть подъезд 1 (ТЦ №1), м <sup>3</sup> /ч	1,075
- жилая часть подъезд 2 (ТЦ №2), м <sup>3</sup> /ч	1,075
- жилая часть подъезд 3 (ТЦ №3), м <sup>3</sup> /ч	1,075
- жилая часть подъезд 4 (ТЦ №4), м <sup>3</sup> /ч	1,075
Отдел МВД РФ по г. Норильску	---
Пустующее ( бывш. Отдел МВД РФ по г. Норильску)	---
Расчетное давление в подающем трубопроводе	6,0 кгс/см <sup>2</sup>
Расчетное давление в обратном трубопроводе	5,0 кгс/см <sup>2</sup>
Расчетное давление в трубопроводе ХВС	5,0 кгс/см <sup>2</sup>

Схема теплоснабжения – двухтрубная, зависимая.

Схемы ГВС – открытые, циркуляционный контур.

*Карнаменская*  


Расход воды в системе отопления по вводу 1 (подъезд 1) составит:

$$G_{om} = [Q_{om} / (t_n - t_o)] * 1000 = [0,1860 / (115 - 70)] * 1000 = 6,0 \text{ т/ч} = 4,1335 \text{ м}^3/\text{ч},$$

где  $Q_{om}$  – тепловая нагрузка на отопление, 0,1860 Гкал/ч;

$t_n$  – температура теплоносителя в трубопроводе Т1, 115<sup>0</sup>С;

$t_o$  – температура теплоносителя в трубопроводе Т2, 70<sup>0</sup>С.

Расход воды в системе отопления по вводу 2 (подъезд 2) составит:

$$G_{om} = [Q_{om} / (t_n - t_o)] * 1000 = [0,1860 / (115 - 70)] * 1000 = 6,0 \text{ т/ч} = 4,1335 \text{ м}^3/\text{ч},$$

где  $Q_{om}$  – тепловая нагрузка на отопление, 0,1860 Гкал/ч;

$t_n$  – температура теплоносителя в трубопроводе Т1, 115<sup>0</sup>С;

$t_o$  – температура теплоносителя в трубопроводе Т2, 70<sup>0</sup>С.

Расход воды в системе отопления по вводу 3 (подъезд 3) составит:

$$G_{om} = [Q_{om} / (t_n - t_o)] * 1000 = [0,1860 / (115 - 70)] * 1000 = 6,0 \text{ т/ч} = 4,1335 \text{ м}^3/\text{ч},$$

где  $Q_{om}$  – тепловая нагрузка на отопление, 0,1860 Гкал/ч;

$t_n$  – температура теплоносителя в трубопроводе Т1, 115<sup>0</sup>С;

$t_o$  – температура теплоносителя в трубопроводе Т2, 70<sup>0</sup>С.

					Лист
					17
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Т-БМН-04-09/2016-АУТВР.ПЗ Том 2

*Расход воды в системе отопления по вводу 4 (подъезд 4) составит:*

$$G_{om} = [Q_{om} / (t_n - t_o)] * 1000 = [0,1860 / (115 - 70)] * 1000 = 6,0 \text{ т/ч} = 4,1335 \text{ м}^3/\text{ч},$$

*где  $Q_{om}$  – тепловая нагрузка на отопление, 0,1860 Гкал/ч;*

*$t_n$  – температура теплоносителя в трубопроводе Т1, 115<sup>0</sup>С;*

*$t_o$  – температура теплоносителя в трубопроводе Т2, 70<sup>0</sup>С.*

*Расход воды в системе ГВС подъезда 1 составит:*

$$G_{ГВС} = [Q_{ГВС} / (t_{ГВС} - t_x)] * 1000 = 0,06600 / (70 - 5) * 1000 = 1,02 \text{ т/ч} = 1,04 \text{ м}^3/\text{ч},$$

*Максимальный расход воды в системе теплоснабжения подъезда 1 составит:*

$$G_{mc} = G_{om} + G_{ГВС} = 4,1335 + 1,04 = 5,41 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

*Расход воды в системе ГВС подъезда 2 составит:*

$$G_{ГВС} = [Q_{ГВС} / (t_{ГВС} - t_x)] * 1000 = 0,06600 / (70 - 5) * 1000 = 1,02 \text{ т/ч} = 1,04 \text{ м}^3/\text{ч},$$

*Максимальный расход воды в системе теплоснабжения подъезда 2 составит:*

$$G_{mc} = G_{om} + G_{ГВС} = 4,1335 + 1,04 = 5,41 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

*Расход воды в системе ГВС подъезда 3 составит:*

$$G_{ГВС} = [Q_{ГВС} / (t_{ГВС} - t_x)] * 1000 = 0,06600 / (70 - 5) * 1000 = 1,02 \text{ т/ч} = 1,04 \text{ м}^3/\text{ч},$$

*Максимальный расход воды в системе теплоснабжения подъезда 3 составит:*

$$G_{mc} = G_{om} + G_{ГВС} = 4,1335 + 1,04 = 5,41 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

*Расход воды в системе ГВС подъезда 4 составит:*

$$G_{ГВС} = [Q_{ГВС} / (t_{ГВС} - t_x)] * 1000 = 0,06600 / (70 - 5) * 1000 = 1,02 \text{ т/ч} = 1,04 \text{ м}^3/\text{ч},$$

*Максимальный расход воды в системе теплоснабжения подъезда 4 составит:*

$$G_{mc} = G_{om} + G_{ГВС} = 4,1335 + 1,04 = 5,41 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

*Расход воды в циркуляционном трубопроводе системы ГВС для ТЦ (подъезда) №1 составит:*

$$G_{ГВС \text{ цир}} = 1,04 * 0,3 = 0,32 \text{ м}^3/\text{ч}$$

*Расход воды в циркуляционном трубопроводе системы ГВС для ТЦ (подъезда) №2 составит:*

$$G_{ГВС \text{ цир}} = 1,04 * 0,3 = 0,32 \text{ м}^3/\text{ч}$$

						Лист
					Т-БМН-04-09/2016-АУТВР.ПЗ Том 2	18
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



*Расход воды в циркуляционном трубопроводе системы ГВС для ТЦ (подъезда) №3 составит:*

$$G_{\text{ГВС цир}} = 1,04 * 0,3 = 0,32 \text{ м}^3/\text{ч}$$

*Расход воды в циркуляционном трубопроводе системы ГВС для ТЦ (подъезда) №4 составит:*

$$G_{\text{ГВС цир}} = 1,04 * 0,3 = 0,32 \text{ м}^3/\text{ч}$$

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

- *тепловычислитель ВКТ-9-02 - 1 шт.;*
- *преобразователь расхода электромагнитный МФ-5.2.1-Б-50 кл. Б - 1 шт.;*
- *преобразователь расхода электромагнитный МФ-5.2.1-Б-Р-50 кл. Б - 1 шт.;*
- *преобразователь расхода электромагнитный МФ-5.2.1-Б-25 кл. Б - 3 шт.;*
- *преобразователь расхода электромагнитный МФ-5.2.1-Б-32 кл. Б - 0 шт.;*
- *комплект термопреобразователей сопротивления КТСП-Н кл.В L= 80 Pt100 - 1 компл.;*
- *комплект термопреобразователей сопротивления КТСП-Н кл.В L= 60 Pt100 - 1 компл.;*
- *преобразователь избыточного давления Корунд-ДИ-001-И - 3 шт.*

					<i>Т-БМН-04-09/2016-АУТВР.ПЗ Том 2</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		<i>19</i>

### 3. Основные характеристики применяемого оборудования

#### Определение количества тепловой энергии

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

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

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

#### Определение количества тепловой энергии и теплоносителя, полученных водяными системами теплоснабжения

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

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

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

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

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

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

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

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

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

#### Формулы расчета тепловой энергии и объема теплоносителя:

ТС1: Схема измерения №1.3 (для системы отопления)

Количество тепловой энергии потребленной (отпущенной) определяется по формуле:

									Лист
									20
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Т-БМН-04-09/2016-АУТВР.ПЗ Том 2				

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

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

$Q_r$  – тепловая энергия, измеренная прибором в реверсивном направлении;

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

$M_3$  – масса теплоносителя, прошедшего по обратному трубопроводу в реверсивном направлении;

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

$h_1$  – энтальпия теплоносителя в подающем трубопроводе;

$h_2$  – энтальпия теплоносителя в обратном трубопроводе;

$h_3$  – энтальпия теплоносителя в обратном трубопроводе для реверсивного направления;

$h_x$  – энтальпия холодной воды.

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

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

#### Основные технические характеристики теплосчетчика

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

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

<sup>2)</sup> Абсолютная погрешность.

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

#### Описание вычислителя количества теплоты ВКТ-9-02

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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Т-БМН-04-09/2016-АУТВР.ПЗ Том 2	Лист
						21

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

- в диапазоне ( $Q_{min}$ - $Q_2$ )  $\pm 3\%$ ;
- в диапазоне ( $Q_2$ - $Q_1$ )  $\pm 2\%$ ;
- в диапазоне ( $Q_1$ - $Q_{max}$ )  $\pm 1\%$ .

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

Теплосчетчик сохраняет свои метрологические характеристики при следующих рабочих условиях:

- питание вычислителя осуществляется от автономного источника - литиевой 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-485 на внешнее устройство следующей текущей и архивной информации:

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

- разность температур (°С), разность массовых расходов ( $t/ч$ ), разность масс ( $t$ ), 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 ( $m^3/ч, t/ч$ ), время работы - по каждому дополнительному каналу (до трех).

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

- полный средний срок службы вычислителя не менее 12 лет;

- среднее время наработки на отказ - 80000 часов.

### Устройство и принцип работы Мастерфлоу

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

Конструктивно Мастерфлоу представляет собой участок трубы, выполненной из немагнитной стали, заключенный в защитный кожух. Внутренняя поверхность защищена фторопластом Ф4. На трубе расположены две силовые катушки, создающие внутри трубы

									Лист	
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Т-БМН-04-09/2016-АУТВР.ПЗ Том 2					22

переменное магнитное поле, под ними расположены катушки обратной связи. Электроды установлены диаметрально противоположно в плоскости поперечного сечения трубы заподлицо с поверхностью изоляционного покрытия. Электроды электрически изолированы от металлической стенки трубы. Электронный преобразователь выполнен в алюминиевом корпусе, внутри которого находится колодка для подключения линии связи Мастерфлоу с тепловычислителем.

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

*Значение расхода преобразователей расхода МФ-5.2.1-Б-(Р)-50 кл. Б;*

- максимальный расход  $Q_{max} = 75,0 \text{ м}^3/\text{ч}$ ;
- минимальный расход  $Q_{min} = 0,30 \text{ м}^3/\text{ч}$ ;
- расход переходный 1  $Q_{n1} = 0,5 \text{ м}^3/\text{ч}$ ;
- порог чувствительности преобразователя  $0,15 \text{ м}^3/\text{ч}$ .

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

- максимальный расход  $Q_{max} = 30,0 \text{ м}^3/\text{ч}$ ;
- минимальный расход  $Q_{min} = 0,12 \text{ м}^3/\text{ч}$ ;
- расход переходный 1  $Q_{n1} = 0,2 \text{ м}^3/\text{ч}$ ;
- порог чувствительности преобразователя  $0,06 \text{ м}^3/\text{ч}$ .

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

- максимальный расход  $Q_{max} = 18,0 \text{ м}^3/\text{ч}$ ;
- минимальный расход  $Q_{min} = 0,072 \text{ м}^3/\text{ч}$ ;
- расход переходный 1  $Q_{n1} = 0,125 \text{ м}^3/\text{ч}$ ;
- порог чувствительности преобразователя  $0,03 \text{ м}^3/\text{ч}$ .

									Лист
									23
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Т-БМН-04-09/2016-АУТВР.ПЗ Том 2				

### *Устройство и принцип работы термопреобразователей сопротивления КТСП-Н*

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

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

*Комплект термометров сопротивления КТСП-Н, кл.В (Госреестр СИ: РБ № РБ 03 10 0494 08, РФ № 38 878-12, РК № КЗ.02.02.02621-2008/РБ 03 10 0494 08) предназначен для измерения температуры и разности температур в трубопроводах систем теплоснабжения. Применяются в составе теплосчетчиков и информационно-измерительных систем учета количества теплоты.*

*Основные технические характеристики:*

- Диапазон измеряемой температуры - 0...160°C;*
- Нижний предел диапазона разности температур - 3°C;*
- Верхний предел диапазона разностей температур - 150°C;*
- Длина монтажной части КТСП-Н, кл.В Pt100 - 80, 60 мм;*
- Диаметр монтажной части КТСП-Н, кл.В Pt100 - 4 мм.*

### *Устройство и принцип работы преобразователей избыточного давления Корунд*

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

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

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

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

						<i>Т-БМН-04-09/2016-АУТВР.ПЗ Том 2</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>			<i>24</i>

## 4. Монтаж приборов учета

### Монтаж преобразователя расхода Мастерфлоу

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

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

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

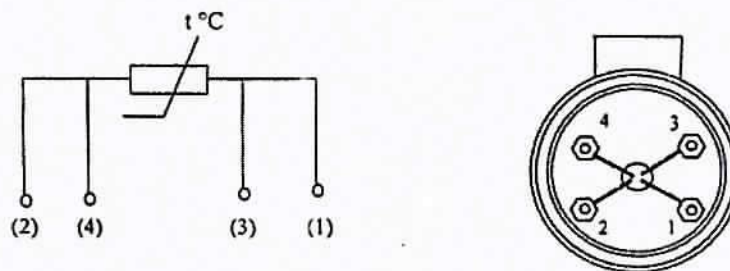
При установке необходимо следить, чтобы направление движения теплоносителя в трубопроводе совпадало со стрелкой на корпусе первичных преобразователей.

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

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

### Монтаж термопреобразователей сопротивления КТСП-Н

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



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

									Лист
									25
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Т-БМН-04-09/2016-АУТВР.ПЗ Том 2				

### **Монтаж преобразователей избыточного давления Корунд**

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

К магистрали давления датчики присоединяются с помощью штуцерных или ниппельных соединений, уплотняемых фторопластовой лентой (ФУМ) или герметиками, стойкими и нейтральными к контролируемой и окружающей среде в реальных условиях эксплуатации. Перед присоединением к датчикам, линии давления должны быть продуты для снижения возможного загрязнения камер мембранного блока датчика. При уплотнении датчиков избыточного (абсолютного) давления герметизирующим материалом непосредственно по резьбовому соединению (например, лентой ФУМ) не допускается вкручивание в замкнутый объем, полностью заполненный жидкостью.

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

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

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

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

									Лист
									26
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Т-БМН-04-09/2016-АУТВР.ПЗ Том 2				





4. Датчики		$G_{отс}$	0,03	отсечка, м <sup>3</sup> /ч
		Контроль питания	DINA	дискретный (виртуальный) вход, для подключения блока питания ПР
		Сигнал реверс	не использ.	дискретный (виртуальный) вход, для сигнала обратного направления потока
	5. TC2.V2	Вес импульса	10	от 0,001 до 10000 л/имп
		$G_{дог}$	0,32	договорное значение, м <sup>3</sup> /ч
		$G_{вп}$	18	верхний порог, м <sup>3</sup> /ч
		$G_{нп}$	0,072	нижний порог, м <sup>3</sup> /ч
		$G_{отс}$	0,03	отсечка, м <sup>3</sup> /ч
		Контроль питания	DINB	дискретный (виртуальный) вход, для подключения блока питания ПР
		Сигнал реверс	не использ.	дискретный (виртуальный) вход, для сигнала обратного направления потока
	6. TC2.V3	Вес импульса	10	от 0,001 до 10000 л/имп
		$G_{дог}$	1,075	договорное значение, м <sup>3</sup> /ч
		$G_{вп}$	18	верхний порог, м <sup>3</sup> /ч
		$G_{нп}$	0,072	нижний порог, м <sup>3</sup> /ч
$G_{отс}$		0,03	отсечка, м <sup>3</sup> /ч	
Контроль питания		DINC	дискретный (виртуальный) вход, для подключения блока питания ПР	
	Сигнал реверс	не использ.	дискретный (виртуальный) вход, для сигнала обратного направления потока	
7. Фильтр	1. Глубина	4	число от 1 до 8	
	2. Коэф. сброса	1,1	число от 1,05 до 100	
2. Каналы t				
1. TC1.11	НСХ ТСП	Рt100 (0,00385)		
	t_дог	115	договорное значение от минус 50 до 180 °C	
	t_вп	160	верхний и нижний пороги от минус 50 до 180 °C t_нп < t_вп	
	t_нп	0		
2. TC1.12	НСХ ТСП	Рt100 (0,00385)		
	t_дог	70	договорное значение от минус 50 до 180 °C	
	t_вп	160	верхний и нижний пороги от минус 50 до 180 °C t_нп < t_вп	
	t_нп	0		
3. TC1.13	НСХ ТСП	Рt100 (0,00385)		
	t_дог	70	договорное значение от минус 50 до 180 °C	
	t_вп	160	верхний и нижний пороги от минус 50 до 180 °C t_нп < t_вп	
	t_нп	0		
4. TC2.11	НСХ ТСП	Рt100 (0,00385)		
	t_дог	70	договорное значение от минус 50 до 180 °C	
	t_вп	160	верхний и нижний пороги от минус 50 до 180 °C t_нп < t_вп	
	t_нп	0		
5. TC2.12	НСХ ТСП	Рt100 (0,00385)		
	t_дог	50	договорное значение от минус 50 до 180 °C	
	t_вп	160	верхний и нижний пороги от минус 50 до 180 °C t_нп < t_вп	
	t_нп	0		
6. TC2.13	НСХ ТСП	Рt100 (0,00385)		
	t_дог	5	договорное значение от минус 50 до 180 °C	
	t_вп	160	верхний и нижний пороги	

	$t_{нп}$	0	от минус 50 до 180 °C $t_{нп} < t_{вп}$
<b>3. Каналы P</b>			
1. TC1.P1	Датчик	16	кгс/см <sup>2</sup>
	Ток датчика	4...20	диапазон выходного тока, мА
	P_дог	7,0	договорное значение от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup>
	P_вп	16	верхний и нижний пороги от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup> <sup>2</sup> P_нп < P_вп
	P_нп	0	
2. TC1.P2	Датчик	16	кгс/см <sup>2</sup>
	Ток датчика	4...20	диапазон выходного тока, мА
	P_дог	6,0	договорное значение от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup>
	P_вп	16	верхний и нижний пороги от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup> <sup>2</sup> P_нп < P_вп
	P_нп	0	
3. TC2.P1	Датчик	Договорное	кгс/см <sup>2</sup>
	Ток датчика	4...20	диапазон выходного тока, мА
	P_дог	6,0	договорное значение от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup>
	P_вп	16	верхний и нижний пороги от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup> <sup>2</sup> P_нп < P_вп
	P_нп	0	
4. TC2.P2	Датчик	Договорное	кгс/см <sup>2</sup>
	Ток датчика	4...20	диапазон выходного тока, мА
	P_дог	6,0	договорное значение от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup>
	P_вп	16	верхний и нижний пороги от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup> <sup>2</sup> P_нп < P_вп
	P_нп	0	
5. TC2.P3	Датчик	16	кгс/см <sup>2</sup>
	Ток датчика	4...20	диапазон выходного тока, мА
	P_дог	6,0	договорное значение от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup>
	P_вп	16	верхний и нижний пороги от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup> <sup>2</sup> P_нп < P_вп
	P_нп	0	
4. Период измер	Период измерения	60	для каналов $t$ и Pв режиме РАБОТА, с
<b>5. Дискр. Входы</b>			
1. DIN1	Инверсия	Да	условие смены флага
	Задержка	10	время задержки смены флага от 0 до 65535 с
2. DIN2	Инверсия	Да	условие смены флага
	Задержка	10	время задержки смены флага от 0 до 65535 с
3. DIN A	Канал	V7	любой из каналов V, не задействованных для измерений
	Инверсия	Да	условие смены флага
	Задержка	10	время задержки смены флага от 0 до 65535 с
4. DIN B	Канал	V8	любой из каналов V, не задействованных для измерений
	Инверсия	Да	условие смены флага
	Задержка	10	время задержки смены флага от 0 до 65535 с
5. DIN C	Канал	V9	любой из каналов V, не задействованных для измерений
	Инверсия	Да	условие смены флага
	Задержка	10	время задержки смены флага от 0 до 65535 с

6. DINO	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		Q <sub>0,1</sub>		
	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 <sup>2</sup>		
tхв_дог зимняя		5	от 0 до 180 €С		
Рхв_дог зимнее		5	от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup>		
tхв_дистанц.	0	от 0 до 180 €С			
9. Разм. давления	Размерность давления	кгс/см <sup>2</sup>			
6. ТС1	1. Схема зимняя	Номер схемы	13		
		Расчетные формулы	M1, M2, M3, dM, Q <sub>0</sub> , Q <sub>r</sub>	редактирование невозможно, информационные параметры (только для чтения)	
	2. Схема летняя	Номер схемы	не использ.		
		Расчетные формулы		редактирование невозможно, информационные параметры (только для чтения)	
	3. dt_нп		3	нижний порог для dt1 (2,3) от 0 до 180 €С	
	4. Маска Общ.НС		7	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 Контроль dt	Счет M,V по текущим	действия при останове ТС	
	8. Контроль НС				
	1. Канальные НС	Отказ V1	значение=0	табл. А1.2 приложения А	
		Отказ V2	значение=0		
		Отказ V3	значение=0		
		G>G_вл	Нет реакции		
		G_отс<G<G_нп	Нет реакции		
		G<G_отс	Нет реакции		
		Отказ t	значение=догов		
		t>t_вл, t<t_нп	Нет реакции		
		Отказ P	значение=догов		
P>P_вл, P<P_нп	Нет реакции				
2. НС ТС	Внеш. сб-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 <sub>0</sub> <0 Q <sub>гр</sub> <0	нет реакции	табл. А2.2 приложения А		
2. Схема летняя		по умолчанию			

7. ТС2	1. Схема зимняя	Номер схемы	14	
		Расчетные формулы	$M1, M2, M3, dM, Q_{\text{в}}$	редактирование невозможно, информационные параметры (только для чтения)
	2. Схема летняя	Номер схемы	не использ.	
		Расчетные формулы		редактирование невозможно, информационные параметры (только для чтения)
	3. dt_нп		3	нижний порог для dt1 (2,3) от 0 до 180 °C
	4. Маска Общ.НС		79	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_вл		Нет реакции		
G_отс<G<G_нп		Нет реакции		
G<G_отс		Нет реакции	табл. А1.2 приложения А	
Отказ t		значение=догов		
t>t_вл, t<t_нп		Нет реакции		
Отказ P		значение=догов		
P>P_вл, P<P_нп	Нет реакции			
2. НС ТС	Внеш. соб-е	нет реакции	табл. А2.2 приложения А	
	dt<dt_нп	нет реакции		
	dt<0	нет реакции	табл. А2.3 приложения А	
	Небал.<=Кнеб	(M1+M2)/2		
	Небал.>Кнеб	не контролир.	табл. А2.2 приложения А	
	$Q_{\text{г}}<0$	нет реакции	табл. А2.2 приложения А	
	$Q_{\text{гв}}<0$			
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_вл	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	15	
	2. Порт 1	1. Скорость	9600	
		2. Сет. Адрес	1	от 1 до 247
		3. Зад. Таймаута	0	от 0 до 255 мс
		4. Внеш. устр.	ПК	
	3. Порт 2	1. Скорость	9600	бод/с
		2. Сет. Адрес	1	от 1 до 247
3. Зад. Таймаута		0	от 0 до 255 мс	

#### Порядок работы с вычислителем

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

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

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

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

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

Работы по обслуживанию узла учета, связанные с демонтажем, 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.

						Лист
						32
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Т-БМН-04-09/2016-АУТВР.ПЗ Том 2	



**8. Общие требования поверки теплосчетчиков  
(согласно МИ 2573-2000) и приказа Министерства промышленности и торговли  
№1815 от 02.07.2015.**

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 соответствии с требованиями приказа Министерства промышленности и торговли №1815 от 02.07.2015.

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

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

Корректировку межповерочного интервала проводят в соответствии с требованиями приказа Министерства промышленности и торговли №1815 от 02.07.2015 и МИ 2554-99.

						Лист
						34
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Т-БМН-04-09/2016-АУТВР.ПЗ Том 2	



9. Расчет гидравлических потерь на участках установки преобразователей расхода

Суммарные гидравлические потери состоят из:

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

Расчетные формулы:

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

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

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

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

Коэффициент местного сопротивления конфузора  $\xi_k = \xi_{\alpha} + \xi_{\pi r}$

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

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

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

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

Коэффициент местного сопротивления диффузора:  $\xi_d = K_d \xi_0$ , где  $\xi_0$  ( $n_{\pi 1}$ ,  $Re$ ,  $\alpha$ ), где  $\alpha$  – угол

расширения [1; диаграмма 5-2; с. 211+213],  $K_d$  ( $n_{\pi 1}$ ,  $\alpha$ ,  $Re$ ,  $\frac{\ell_0}{D_0}$ ), где  $\ell_0$  – длина прямого участка до

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

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

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

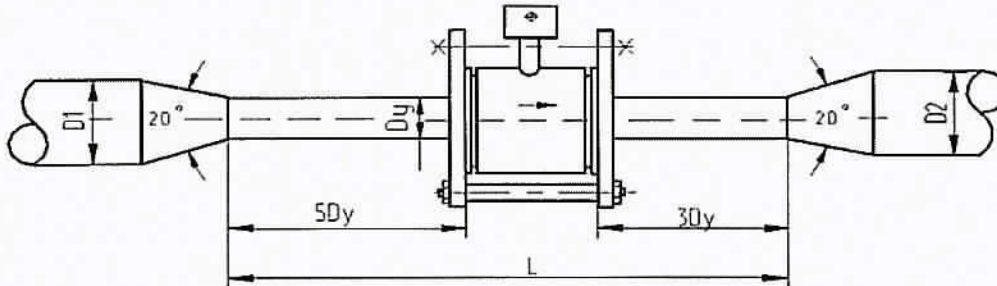
Примечание: 1.  $H_{доп}$  – дополнительные гидравлические потери.

Взам. инв. №					
	Подпись и дата				
Инв. № подл.					
	22.06.2016				
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Т-БМН-04-09/2016- АУТВР.ПЗ Том 2					Лист
					35



Продолжение приложения 1

Расчет гидравлических потерь



Расчеты выполняются на основании документа "Методика гидравлического расчета конфузorno-диффузорных переходов ВИСИ, Санкт-Петербург, 1996г. Методика расчета согласована со службой Энергосбыта ГП "ТЭК СПб". Протокол технического совещания от 11.10.2001 г

Наименование	Обозначение	Размерность	Трубопроводы	
			1-й (T1)	2-й (T2)
<i>Исходные параметры</i>				
Диаметр трубопровода перед конфузором	D1	мм	80	80
Диаметр трубопровода после диффузора	D2	мм	80	80
Диаметр сужения	D0	мм	50	50
Длина сужения	L	мм	1030	1205
Угол раскрытия конфузора и диффузора	α	град	45	45
Массовый расход воды	G	т / ч	5410	4,683
Температура воды	t	град	115	70
Рабочее (избыточное) давление воды	P	кг / м <sup>2</sup>	6,0	5,0
Эквивалентная шероховатость труб	d	мм	0,5	0,5
<i>Расчетные параметры</i>				
Объемный расход воды	Q	м <sup>3</sup> / ч	5,71	4,79
Скорость воды в сужении	v	м / с	0,81	0,68
Плотность воды	γ	кг / м <sup>3</sup>	947,3	977,9
Кинематическая вязкость воды	ν	м <sup>2</sup> / с	2,28E-07	4,01E-07
Число Рейнольдса	Re		176978	84527
Коэффициент гидравлического трения	λ		0,03511	0,03546
Коэффициент сопротивления конфузора	χ <sub>к</sub>		0,07074	0,07084
Коэффициент нерав. поля скоростей	κ <sub>ρ</sub>		1,60950	1,68652
Коэффициент сопротивления расширения	χ <sub>расш</sub>		0,63554	0,66595
Коэффициент сопротивления трения	χ <sub>тр</sub>		0,00972	0,00982
Потери напора в конфузоре	h <sub>к</sub>	н в. ст.	0,00235	0,00166
Потери напора на прямом участке	h <sub>л</sub>	н в. ст.	0,01762	0,01472
Потери напора на диффузоре	h <sub>д</sub>	н в. ст.	0,02147	0,01581
<b>Суммарные линейные потери напора</b>	<b>h</b>	<b>н в. ст.</b>	<b>0,04144</b>	<b>0,03219</b>
<i>Местные сопротивления</i>				
λ	полюс	0,095	0,13608	0,23697
λ	обратка	0,069	0,10088	

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

9.1 Расчет гидравлических потерь на участках Т3, Т4, В1

ТЦ №2

Расчеты выполняются на основании документа "Методика гидравлического расчета конфузорно-диффузорных переходов ВИСИ Санкт-Петербург, 1996г.  
Методика расчета согласована со службой Энергосбыта ГП "ТЭК СПб". Протокол технического совещания от 11.10.2001 г.

Гидравлический расчет узла учета (горячее водоснабжение)

Расчетный участок	Характеристика участка			Расход сетевой воды т/ч	Расчетные данные участка		Потери напора на участке		
	Ди м	Длина м	Сумма КНС		Скорость м/с	Эквивалентная шероховатость (мм)	Линейные м.в.ст	Местные м.в.ст	Всего м.в.ст
Прямой	25	0,919	3,5	10,4	0,60	0,5	0,04134	0,063	0,105
Обратный	25	0,985	7,8	0,32	0,16	0,5	0,00461	0,033	0,078
Итого по узлу учета									0,122

Гидравлические потери в узле учета не превышают допустимые и соответствуют требованию: не более 1,0 м.в.ст.  
Таблица местных сопротивлений

Расчетный участок	Прибор учета пологоходовой		Фильтр		Задвижка		Внешнее расширение		Внешнее сужение		Обратные стояки		Всего
	0		10		0,5		1		0,5		0,1		
	кол	сумм	кол	сумм	кол	сумм	кол	сумм	кол	сумм	кол	сумм	
Прямой участок	1	0	0	0	1	0,5	1	1	2	1	10	1	3,5
Обратный участок	1	0	0	0	1	0,5	1	1	1	0,5	3	1,3	7,8

Приложение 1

Расчетный участок	Поворот 90		Тройник-ответвл		Обратный клапан-задвижка		Обратный клапан-нормальный		Вентиль с косым шпинделем		Компенсатор П-обр	
	0,5		15		3		7		0,5		2,8	
	кол	сумм	кол	сумм	кол	сумм	кол	сумм	кол	сумм	кол	сумм
Прямой участок	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Обратный участок	3	15	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0

Гидравлический расчет узла учета (холодное водоснабжение)

Расчетный участок	Характеристика участка			Расход сетевой воды т/ч	Расчетные данные участка		Потери напора на участке		
	Ди м	Длина м	Сумма КНС		Скорость м/с	Эквивалентная шероховатость (мм)	Линейные м	Местные м	Всего м
Прямой	25	1,52	10,4	10,8	0,61	0,5	0,0627828	0,1363308	0,25911
Итого по узлу учета									0,25911

Гидравлические потери в узле учета не превышают допустимые и соответствуют требованию: не более 1,0 м.в.ст.

Расчеты выполняются на основании документа "Методика гидравлического расчета конфузорно-диффузорных переходов ВИСИ Санкт-Петербург, 1996г.  
Методика расчета согласована со службой Энергосбыта ГП "ТЭК СПб". Протокол технического совещания от 11.10.2001 г.)

Таблица местных сопротивлений

Расчетный участок	Прибор учета		Фильтр		Задвижка		Внешнее расширение		Внешнее сужение		Обратные стояки		Всего
	25		10		0,5		1		0,5		0,1		
	кол	сумм	кол	сумм	кол	сумм	кол	сумм	кол	сумм	кол	сумм	
Прямой участок	1	25	0	0	2	1	1	1	1	1	0,5	14	14

Расчетный участок	Поворот		Тройник-ответвл		Обратный		Обратный		Вентиль с		Компенсатор П-обр	
	0,5		15		3		7		0,5		2,8	
	кол	сумм	кол	сумм	кол	сумм	кол	сумм	кол	сумм	кол	сумм
Прямой участок	2	1	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0

Т-БМН-04-09/2016- АУТВР.ПЗ Том 2

Лист

38

Взам. инв. №

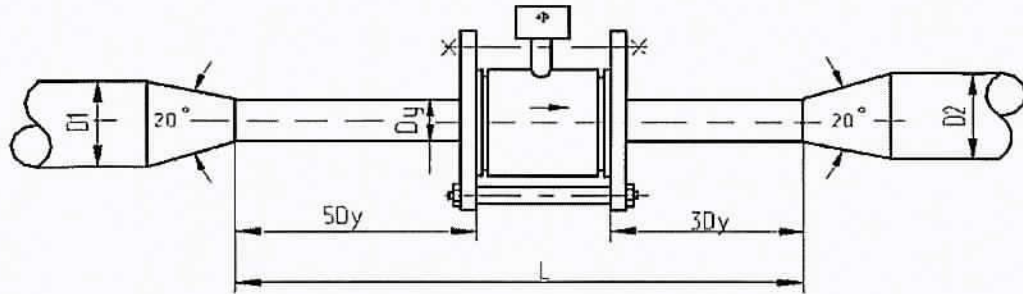
Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм Кол.уч Лист № док. Подл. Дата 22.06.2016

Продолжение приложения 1

Расчет гидравлических потерь



(Расчеты выполняются на основании документа "Методика гидравлического расчета конфузorno-диффузорных переходов. ВИСИ, Санкт-Петербург, 1996г. Методика расчета согласована со службой Энергосбыта ГП "ТЭК СПб". Протокол технического совещания от 11.10.2001 г

Наименование	Обозначение	Размерность	Трубопроводы		
			1 - й (Т3)	2 - й (Т4)	3 - й (В1)
<i>Исходные параметры</i>					
Диаметр трубопровода перед конфузором	D1	мм	50	50	50
Диаметр трубопровода после диффузора	D2	мм	50	50	50
Диаметр сужения	Dy	мм	25	25	25
Длина сужения	L	мм	919	985	1515
Угол раскрытия конфузора и диффузора	$\alpha$	град	45	45	45
Массовый расход воды	G	т / ч	1040	0,32	1075
Температура воды	t	град	70	50	5
Рабочее (избыточное) давление воды	P	кг / м <sup>2</sup>	6,0	5,0	4,8
Эквивалентная шероховатость трубопр	$\delta$	мм	0,5	0,5	0,5
<i>Расчетные параметры</i>					
Объемный расход воды	Q	м <sup>3</sup> / ч	106	0,32	107
Скорость воды в сужении	v	м / с	0,60	0,18	0,61
Плотность воды	$\rho$	кг / м <sup>3</sup>	978,4	988,2	1000,1
Кинематическая вязкость воды	$\nu$	м <sup>2</sup> / с	4,01E-07	5,50E-07	1,52E-06
Числа Рейнольдса	Re		37525	8332	10029
Коэффициент гидравлического трения	$\lambda$		0,04227	0,04506	0,04450
Коэффициент сопротивления конфузора	$\xi_k$		0,08363	0,08448	0,08431
Коэффициент нерав. поля скоростей	$k_\delta$		177116	192802	190869
Коэффициент сопротивления расширения	$\xi_{расш}$		105940	115322	114167
Коэффициент сопротивления трения	$\xi_{тр}$		0,01295	0,01380	0,01363
Потери напора в конфузоре	$h_k$	м в ст.	0,00154	0,00014	0,00159
Потери напора на прямом участке	$h_l$	м в ст.	0,02002	0,00246	0,03941
Потери напора на диффузоре	$h_\delta$	м в ст.	0,01977	0,00200	0,02178
<b>Суммарные линейные потери напора</b>	<b>h</b>	<b>м в ст.</b>	<b>0,04134</b>	<b>0,00461</b>	<b>0,06278</b>
<i>Местные сопротивления</i>					
15	подачи	0,063	0,10455	0,12236	
78	обратки	0,013	0,01781		
104	подачи	0,196	0,25911	0,25911	

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
					22.06.2016

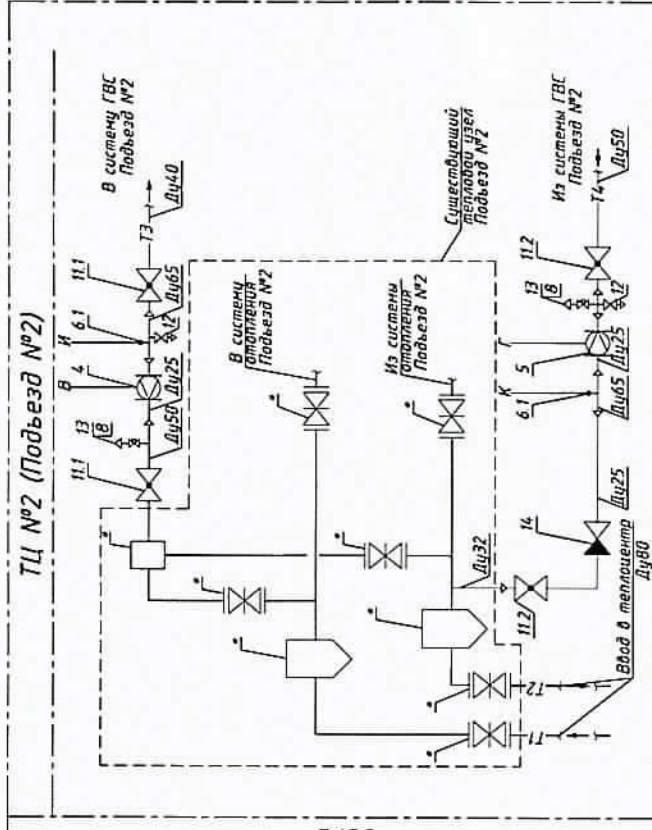
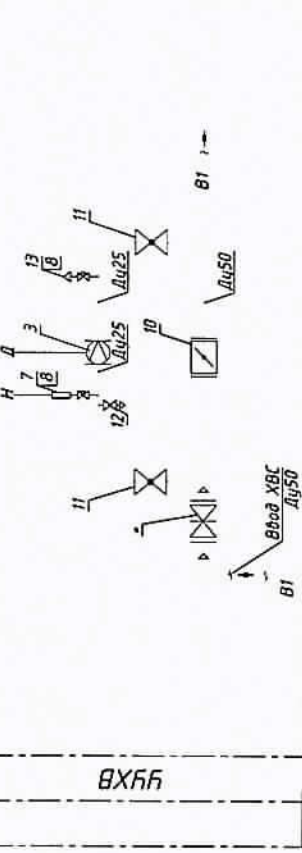
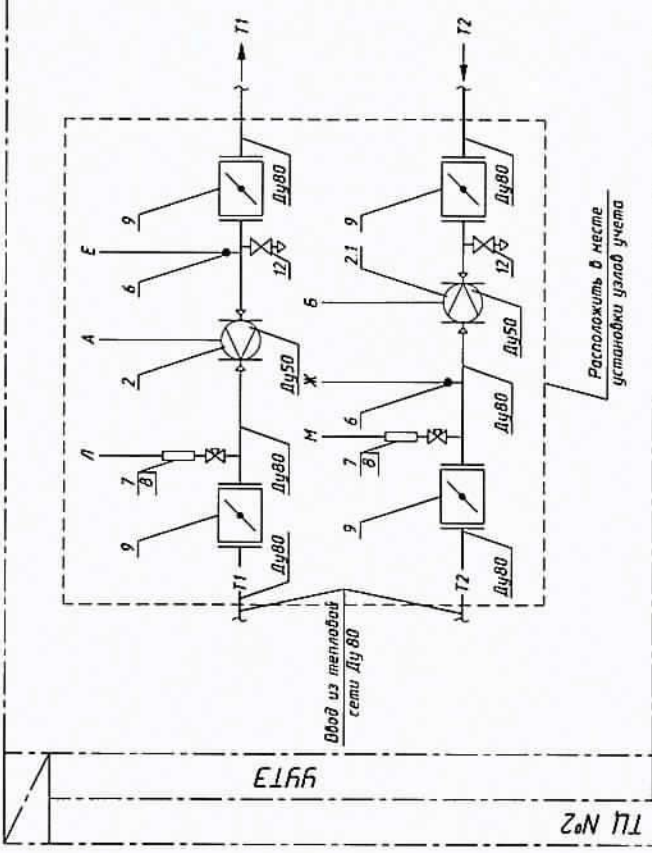
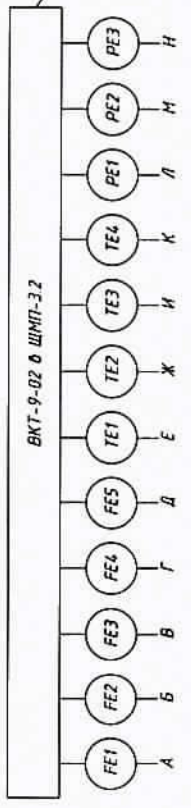
Т-БМН-04-09/2016- АУТВР.ПЗ Том 2











- Примечание:**
1. Проект узлоб учета, контролируемых в ШМП 3.1 изложен в Тоне 1 настоящего проекта и включает узлы учета, расположенные в ТЦ №1 (Подъезд №1 - подъезд №1)
  2. Проект узлоб учета, контролируемых в ШМП 3.2 изложен в Тоне 2 настоящего проекта и включает узлы учета, расположенные в ТЦ №2 (Подъезд №2 - подъезд №2)
  3. Проект узлоб учета, контролируемых в ШМП 3.3 изложен в Тоне 3 настоящего проекта и включает узлы учета, расположенные в ТЦ №3 (Подъезд №3 - подъезд №3)
  4. Проект узлоб учета, контролируемых в ШМП 3.4 изложен в Тоне 4 настоящего проекта и включает узлы учета, расположенные в ТЦ №4 (Подъезд №4 - подъезд №4).

<b>Т-БМН -04-09/2016- АУТВР Том 2</b>			
Иномаркентный жилой дом, Красноярский край, г. Талнах, ул. Баранская, 4			
Изм.	Лист	№ документа	Дата
Выполнил	Гоголев А.С.	Проверил	Куршев Н.Н.
ГРП	Куршев Н.Н.	Исполнил	Куршев Н.Н.
Узел коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения		Статус	Лист
Принципиальная схема		Р	2
		Листов	000
		"СеверСтрой"	

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

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1.2	ВКТ-9-02	Вычислитель количества теплоты	1		11 - см. Том 1 13 - см. Том 3 14 - см. Том 4
2	МФ-5.2.1-Б-50, Кл. Б	Преобразователь расхода	1		0,30-75,0 м <sup>3</sup> /ч
2.1	МФ-5.2.1-Б-Р-50, Кл. Б	Преобразователь расхода реверс.	1		0,30-75,0 м <sup>3</sup> /ч
3	МФ-5.2.1-Б-25, Кл. Б	Преобразователь расхода ХВС	1		0,072-18,0 м <sup>3</sup> /ч
4	МФ-5.2.1-Б-25, Кл. Б	Преобразователь расхода ГВС Т3	1		0,072-18,0 м <sup>3</sup> /ч
5	МФ-5.2.1-Б-25, Кл. Б	Преобразователь расхода ГВС Т4	1		0,072-18,0 м <sup>3</sup> /ч
6	КТСП-Н, Кл. В	Комплект термопреобразователей сопротивления	1		Pt100, L=80
6.1	КТСП-Н, Кл. В	Комплект термопреобразователей сопротивления	1		Pt100, L=60
7	Корунд ДИ-001	Преобразователь избыточного давления	3		0...1,6 МПа
8	Итар 09* Ду 15	Кран шаровой под манометр	4		
9	ПромАрм Ду 80	Дисковый поворотный затвор	-		не исп.
10	ПромАрм Ду 50	Дисковый поворотный затвор для ХВС	1		
11	ALSD Ду 25	Кран шаровой под приварку для ХВС	2		
11.1	ПромАрм Ду 50	Дисковый поворотный затвор для Т3 / Т4	1 / 1		
11.2	ALSD Ду 25	Кран шаровой под приварку для Т4	1		
12	Итар 09* Ду 15	Кран шаровой муфта / муфта	7		
13	Итар 362 Ду 15	Автоматический воздухоотводчик	3		
14	Клапан обратный Ду 25 для Т4	Клапан обратный поворотный	-		исп. сущ

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

Т-БМН-04-09/2016- АУТВР Том 2

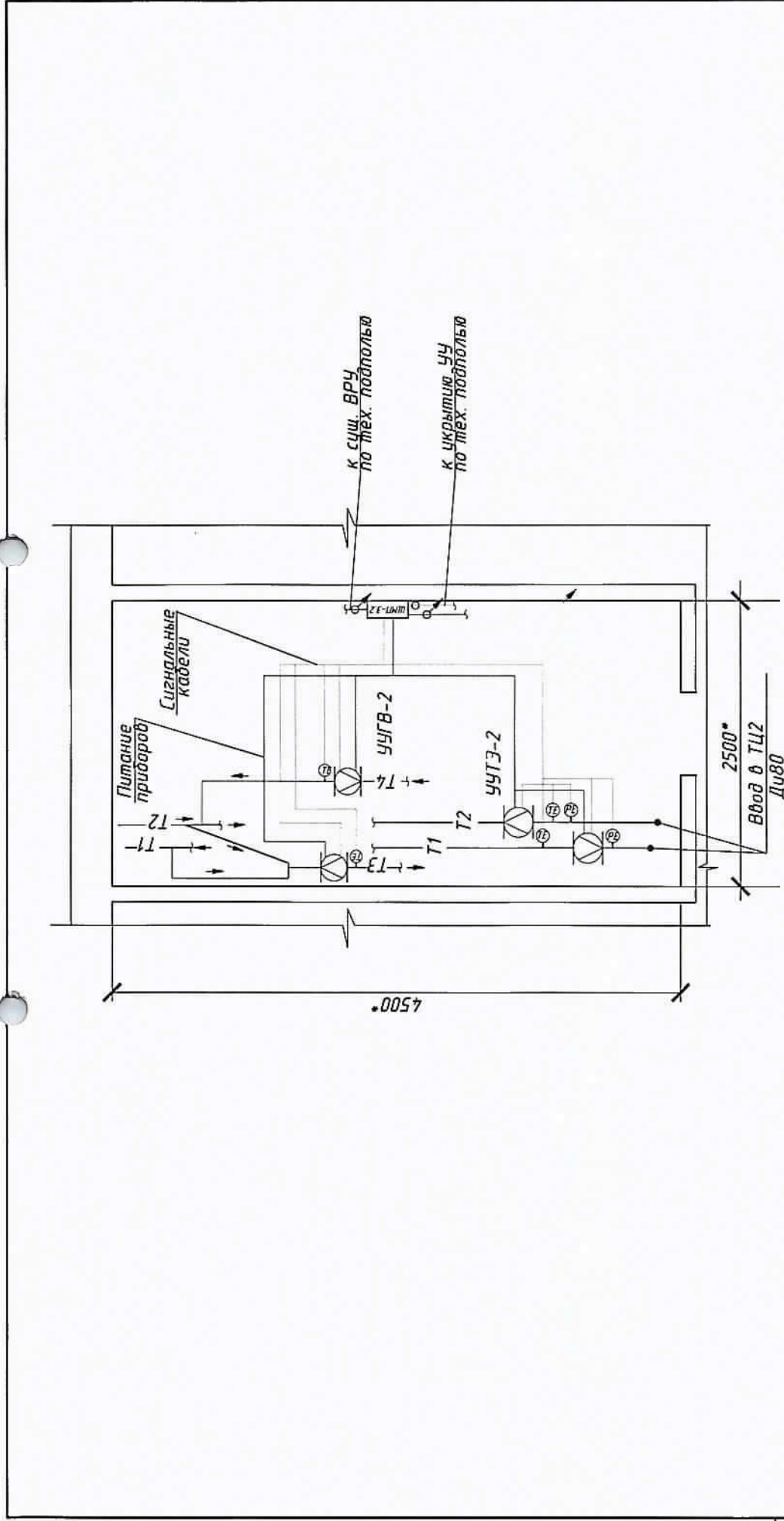
Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Талнах, ул. Бауманская, 4

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Выполнил		Гоголев А.С.			12.10.2016
Проверил		Киреев Н.Н.			
ГИП		Кириллов К.В.			

Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения

Принципиальная схема.  
Спецификация оборудования

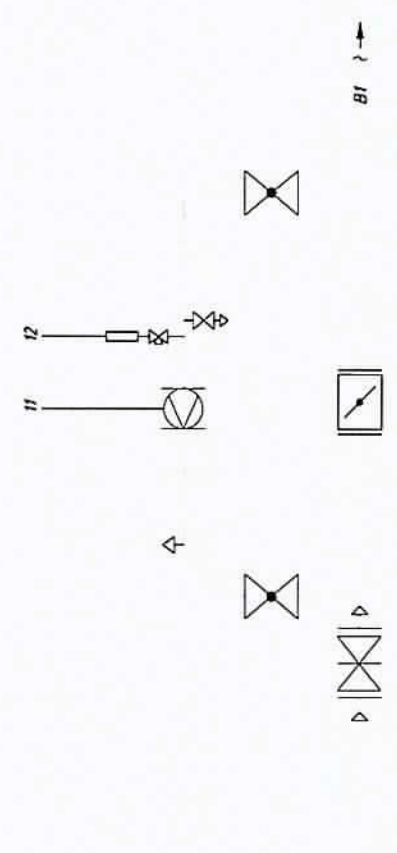
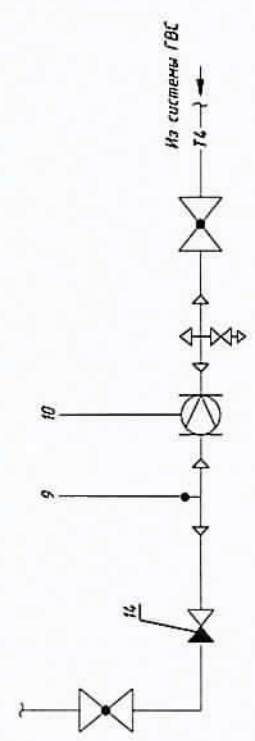
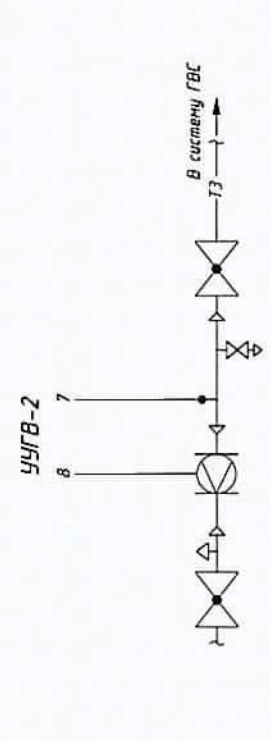
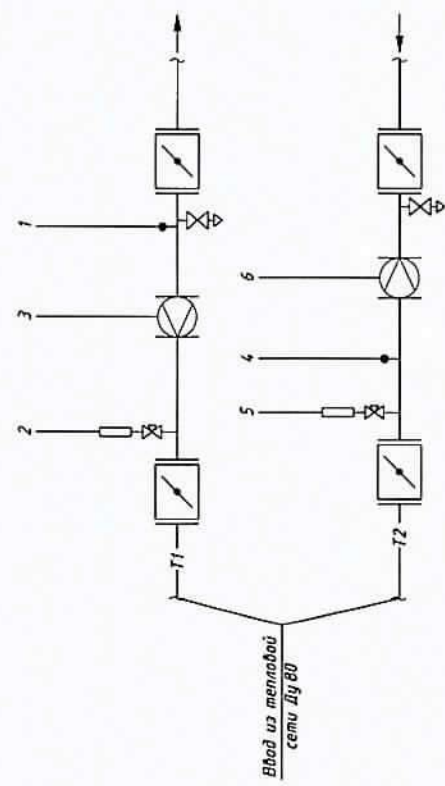
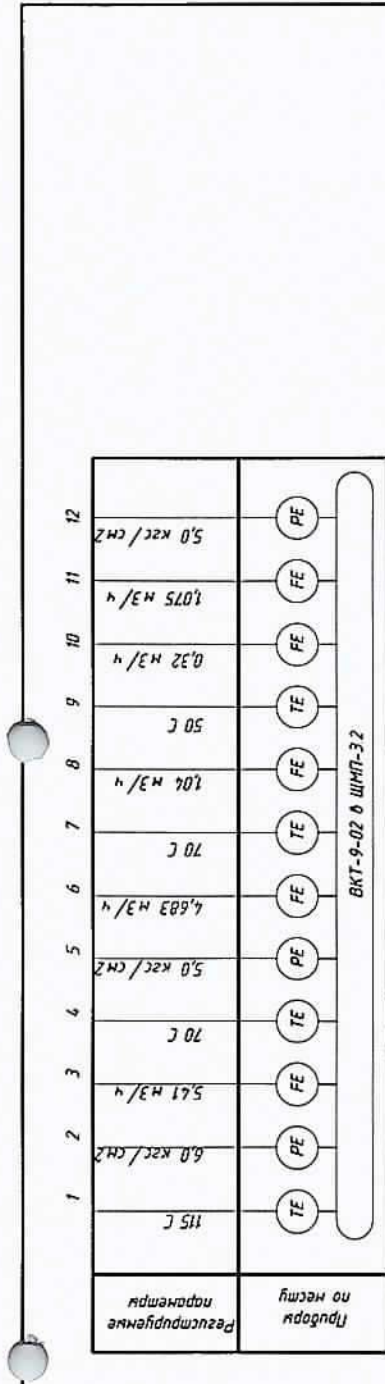
Студия	Лист	Листов
Р	3	
000 "СеверСтрой"		



- ПРИМЕЧАНИЕ:**
1. Узел учета на трубопроводах T1, T2 - установить в теплоцентралях
  2. Узел учета на трубопроводах T3, T4, ВТ - установить в теплоцентралях
  3. Щиты с теплоучетными устройствами установить в помещении теплоцентрали
  4. Кабели питания от электрощитовой здания до шкафов монтажных проложить в тех подполье в металлорукавах  $\Phi 22$  мм по существующим кабельным лоткам. Маршрут прокладки кабеля в тех подполье уточнить по месту.
  5. Кабели питания расходомера и датчиков проложить в отдельной гофротрубе  $\Phi 16$  мм.
  6. Кабельные линии на планах условно отнесены от стен. Маршрут прокладки кабеля уточнить по месту.
  7. Служи к датчикам проложить открыто по стене.
  8. Если расстояние между приборами и местом крепления кабеля более 0,5 м, то металлорукав (гофротруба) подвешивать по опоре, изготовленной из стальной уголка  $125 \times 25 \times 4$ .
  9. При подключении к датчикам и приборам кабель должен иметь вид "U-петли" (угол не менее 15 град.).
  10. Шкаф ЩМТ-3 устанавливать на высоте 1,2 м от пола. Кабельные трассы проложить по стенам на высоте не ниже 1,2 м от пола.
  11. Прокладку кабелей через стены и перекрытия производить через узел прохода, состоящий из стальной трубы (гильзы).
- Свободное пространство между гильзой и стеной, между гильзой и кабелем заполнить негорючим материалом с пределным пределом огнестойкости.

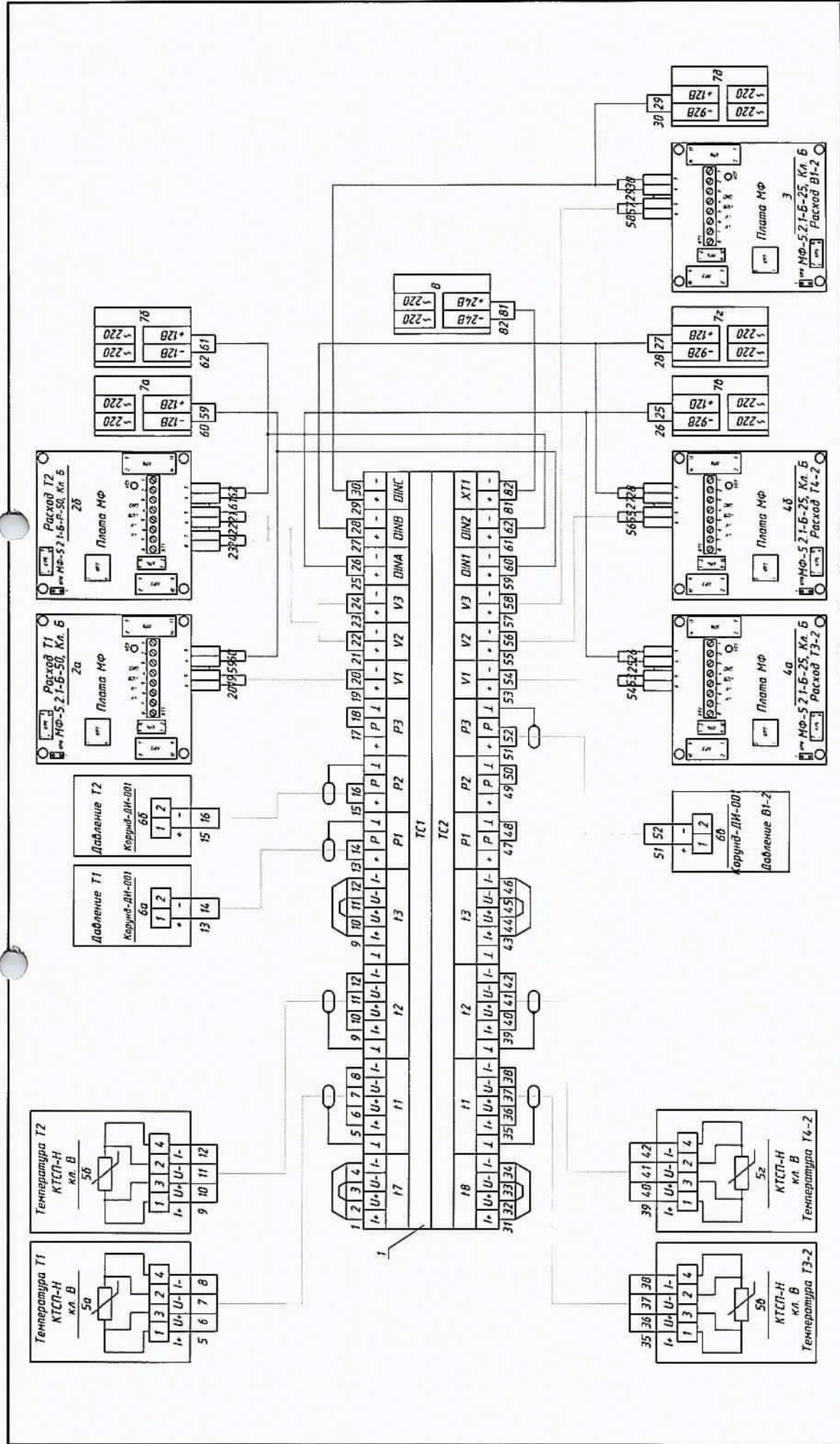
Т-БМН-04-09/2016-АУТВР Том 2		Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Талмак, ул. Бауманская, 4	
Изн.	Лист	М. док	Дата
Выполнил	Гоголев А.С.	Лист	17.02.2016
Проверил	Киреев Н.Н.	Станд.	Р
Гип	Киреев Н.В.	Лист	4
Узел коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения		000	
План расположения оборудования узла учета		"СеверСтрой"	

Инд. № подл.	Инд. № подл.
Взам. инд. №	Инд. № подл.
	Инд. № подл.



Инд № подл	Лист	Всего листов
Лист	Дата	Взам инд №

Т-БМН -04-09/2016- АУТВР Том 2		
Мультиквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Таллах, ул. Бауманская, 4		
Узел коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения	Статус	Лист
Функциональная схема	Р	5
000	"СеверСтрой"	

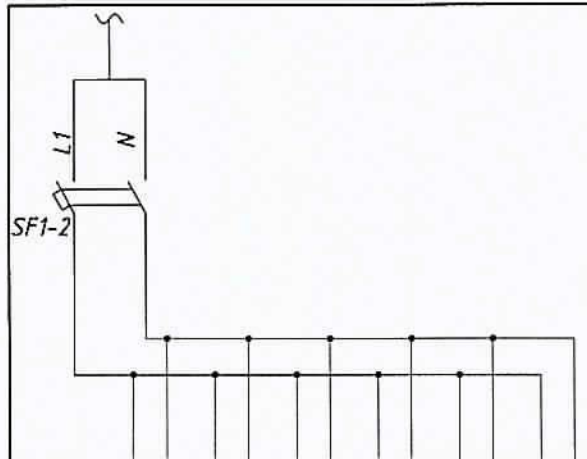


Изд № подл.		Подп. и дата		Взнос инв №	
Электрическая схема подключения приборов в ЦМП-32		Киреев К.В.			
Проверил		Киреев М.Н.			
Выполнил		Газиев А.С.		12.10.2016	
Изм.		Кол. уч.		Лист	
		№ док.		Подпись	
		Лист		Листа	
		Красноярский край, г. Талнах, ул. Бауманская, 4		Страна	
		Минздравтуриный жилой дом,		Лист	
		Узел коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения		Р	
		Т-БМН-04-09/2016-АУТВР Том 2		6	
				000	
				"СеверСтрой"	

Изд № подл.		Подп. и дата		Взнос инв №	
Электрическая схема подключения приборов в ЦМП-32		Киреев К.В.			
Проверил		Киреев М.Н.			
Выполнил		Газиев А.С.		12.10.2016	
Изм.		Кол. уч.		Лист	
		№ док.		Подпись	
		Лист		Листа	
		Красноярский край, г. Талнах, ул. Бауманская, 4		Страна	
		Минздравтуриный жилой дом,		Лист	
		Узел коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения		Р	
		Т-БМН-04-09/2016-АУТВР Том 2		6	
				000	
				"СеверСтрой"	

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	ВКТ-9-02	Вычислитель количества теплоты	1		
2 а	МФ-5.2.1-Б-50, Кл. Б	Преобразователь расхода	1		0,30-75,0 м <sup>3</sup> /ч
2 б	МФ-5.2.1-Б-Р-50, Кл. Б	Преобразователь расхода реверс.	1		0,30-75,0 м <sup>3</sup> /ч
3	МФ-5.2.1-Б-25, Кл. Б	Преобразователь расхода ХВС	1		0,072-18,0 м <sup>3</sup> /ч
4 а	МФ-5.2.1-Б-25, Кл. Б	Преобразователь расхода ГВС Т3	1		0,072-18,0 м <sup>3</sup> /ч
4 б	МФ-5.2.1-Б-25, Кл. Б	Преобразователь расхода ГВС Т4	1		0,072-18,0 м <sup>3</sup> /ч
5 а, 5 б	КТСП-Н, Кл. В	Комплект термопреобразователей сопротивления	1		Rt100, L=80
5 в, 5 г	КТСП-Н, Кл. В	Комплект термопреобразователей сопротивления	1		Rt100, L=60
6 а-6 в	Корунд ДИ-001	Преобразователь избыточного давления	3		0...1,6 МПа
7 а-7 д	ИЭС 6-120080	Источник питания для МФ	5		U=12 В
8	10 ВР 220-24 Д	Источник питания для ВКТ-9	1		U=24 В, I=0,5 А

Взаим. инв. №								
	Подпись и дата							
Инв. № подл.	<b>Т-БМН-04-09/2016- АУТВР Том 2</b>							
	Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Талнах, ул. Бауманская, 4							
	Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		
	Выполнил	Газолев А.С.				12.10.2016		
Проверил	Киреев Н.Н.							
ГИП	Кириллов К.В.							
Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения						Стация	Лист	Листов
Электрическая схема подключения приборов в ЩМП-3.2. Спецификация оборудования						Р	7	
"СеверСтрой"						000		



Характеристика электроприемника	Позиция	Ввод питания P=0,062 кВт; U=220В	1БП	2БП	3БП	4БП	5БП	6БП
	Тип							
	Напряжение, В		~220В	~220В	~220В	~220В	~220В	~220В
	Мощность, Вт		10	10	10	10	10	12
	Место установки		Шкаф монтажный ЩМП-3.2					

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

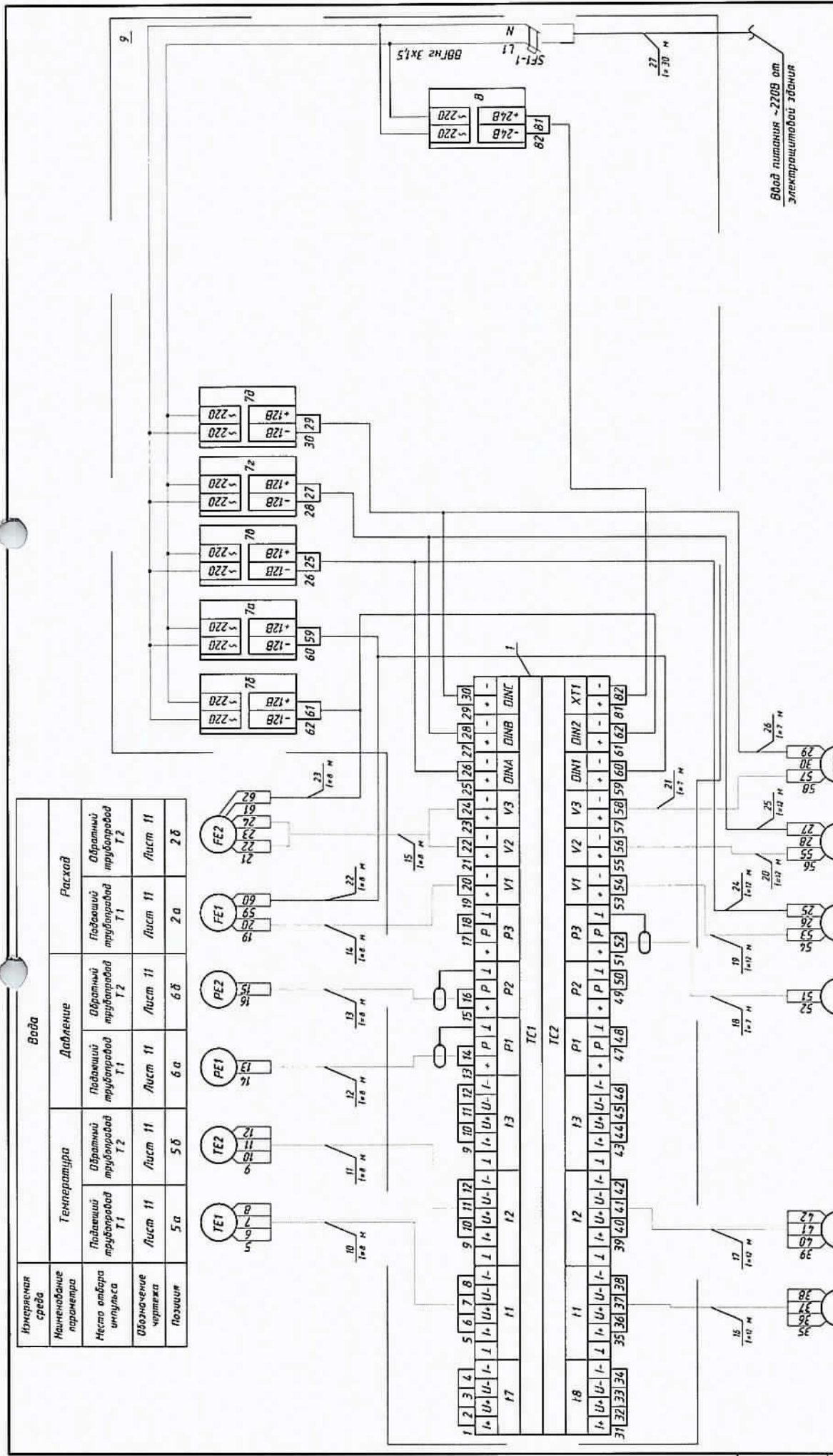
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
SF1-2	ВА 47-29, 2P, 6A	Выключатель автоматический 2х полюс.	1		
1БП-5БП	ИЭС 6-120080	Источник вторичного электропитания	5		Комплектно с МФ
6БП	10 ВР 220-24 Д	Источник вторичного электропитания	1		Комплектно с ВКТ-9

Взаим. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

<b>Т-БМН-04-09/2016- АУТВР Том 2</b>					
Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Талнах, ул. Бауманская, 4					
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Выполнил		Гоголев А.С.			12.10.2016
Проверил		Киреев Н.Н.			
ГИП		Кириллов К.В.			
Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения				Стадия	Лист
Схема электропитания ЩМП-3.2				Р	8
000 "СеверСтрой"					



Измержая среда		Давление		Расход	
Наименование параметра	Температура	Давление	Расход		
Место отбора импульса	Подводящий трубопровод Т1	Обратный трубопровод Т1	Подводящий трубопровод Т1	Обратный трубопровод Т2	
Обозначение чертежа	Лист 11	Лист 11	Лист 11	Лист 11	
Позиция	5а	6а	2а	2б	

Позиция	5б	5з	6б	4а	4б	3
Обозначение чертежа	Лист 12	Лист 12	Лист 13	Лист 12	Лист 12	Лист 13
Место отбора импульса	Трубопровод ГВС Т3-2	Трубопровод ГВС Т4-2	Трубопровод ХВС В1-2	Трубопровод ГВС Т3-2	Трубопровод ГВС Т4-2	Трубопровод ХВС В1-2
Наименование параметра	Температура					Расход
Измержая среда	Давление					Вода

**Т-БМН-04-09/2016-АУТВР Том 2**

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Талнах, ул. Баунчская, 4

Узел коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения

Схема соединения внешних проводок ШМП-3.2

000 "СеверСтрой"

Изм. № подл.	Подл. и дата	Взм. инд. №
Лист	Лист	Лист
Р	9	
Состав	Дата	
Выполнил	Проверил	ГНП
Газиев А.Г.	Курев Н.Н.	Курев Н.В.

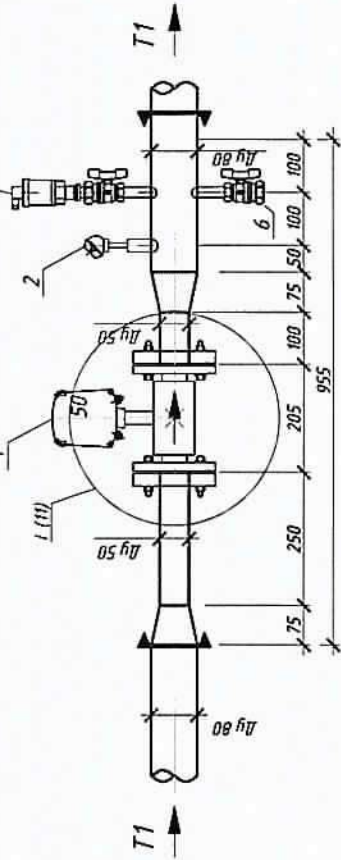


Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	ВКТ-9-02	Вычислитель количества теплоты	1		
2 а	МФ-5.2.1-Б-50, Кл. Б	Преобразователь расхода	1		0,30-75,0 м <sup>3</sup> /ч
2 б	МФ-5.2.1-Б-Р-50, Кл. Б	Преобразователь расхода реверс.	1		0,30-75,0 м <sup>3</sup> /ч
3	МФ-5.2.1-Б-25, Кл. Б	Преобразователь расхода ХВС	1		0,072-18,0 м <sup>3</sup> /ч
4 а	МФ-5.2.1-Б-25, Кл. Б	Преобразователь расхода ГВС Т3	1		0,072-18,0 м <sup>3</sup> /ч
4 б	МФ-5.2.1-Б-25, Кл. Б	Преобразователь расхода ГВС Т4	1		0,072-18,0 м <sup>3</sup> /ч
5 а, 5 б	КТСП-Н, Кл. В	Комплект термопреобразователей сопротивления	1		Rt100, L=80
5 в	КТСП-Н, Кл. В	Комплект термопреобразователей сопротивления	1		Rt100, L=60
6 а-6 в	Корунд ДИ-001	Преобразователь избыточного давления	3		0...1,6 МПа
7 а-7 д	ИЭС 6-120080	Источник питания для МФ	5		U=12 В
8	10 ВР 220-24 Д	Источник питания для ВКТ-9	1		U=24 В, I=0,5 А
9	ЩМП-3	Щкаф под вычислитель	1		
10-21	FTP 2PR 24AWG cat 5E	Кабель витая пара экранированная, м	128		
22-26	UTP 2PR 24AWG cat 5E	Кабель витая пара, м	54		
27	ВВГнг 3 x 1,5	Провод силовой, м	30		

Взаим. инв. №										
Подпись и дата							Т-БМН-04-09/2016- АУТВР Том 2			
							Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Талнах, ул. Бауманская, 4			
Инв. № подл.	Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения	Стадия	Лист	Листов
	Выполнил	Гоголед А.С.			12.10.2016	P		10	000	"СеверСтрой"
	Проверил	Киреев Н.Н.								
	ГИП	Кириллов К.В.				Схема соединения внешних проводок ЩМП-3.2. Спецификация оборудования				

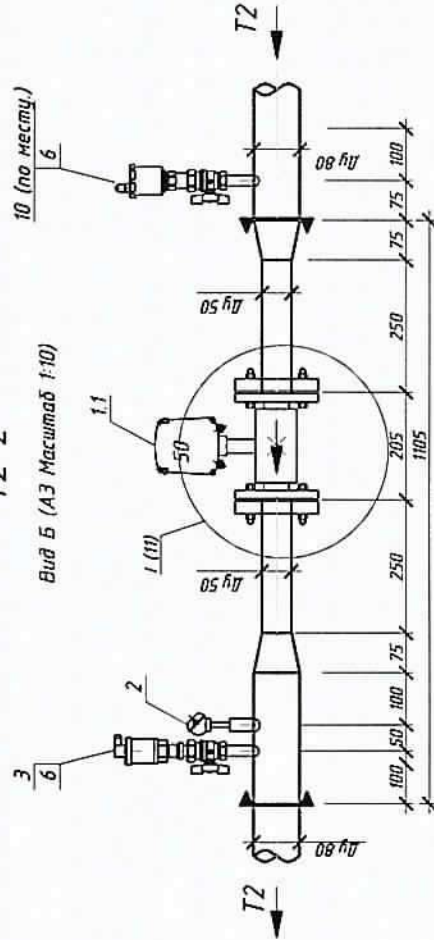
### T1-2

Вид А (А3 Масштаб 1:10)

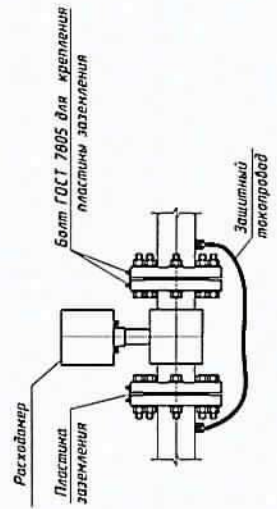


### T2-2

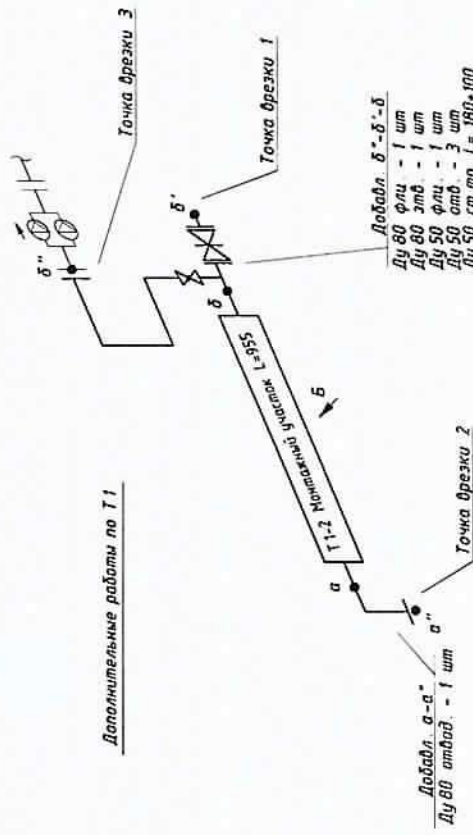
Вид Б (А3 Масштаб 1:10)



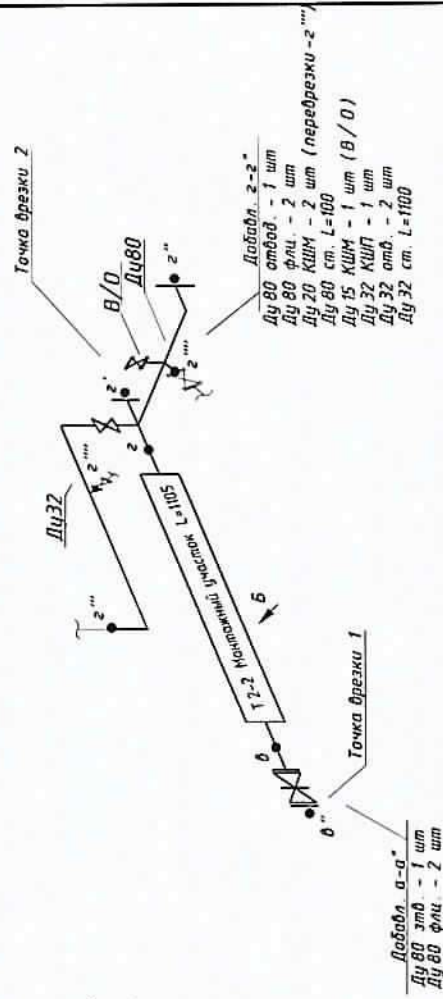
### Фрагмент 1



### Дополнительные работы по Т1

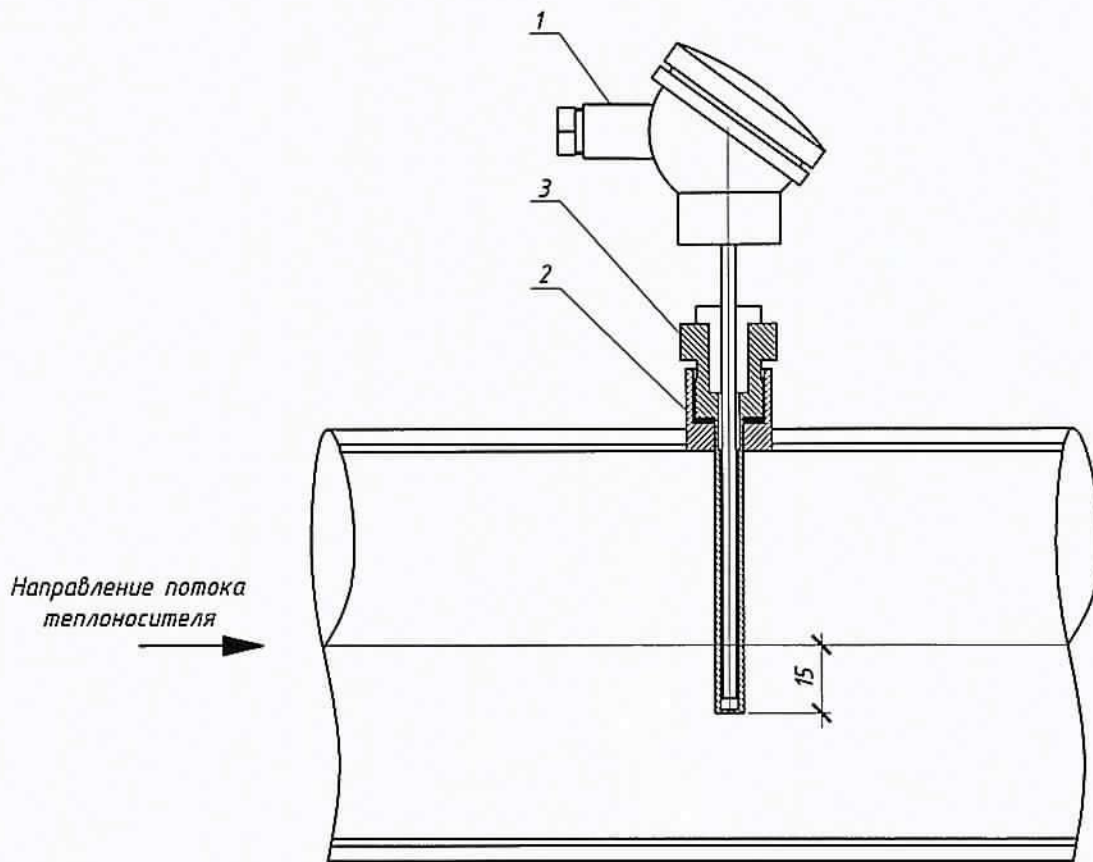


### Дополнительные работы по Т2



Изм.		Кол. уч.	Лист	М. док.	Подпись	Дата
		Владелец	Газолов А.С.			14.04.2017
		Продерил	Курев Н.Н.			
		ГИП	Курев К.В.			
<p><b>Т-БМН-04-09/2016-АУВРС Том 2</b></p> <p>Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Топчиха, ул. Бауманская, 4</p> <p>Узел коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения</p> <p>Измерительные участки трубопроводов Т1, Т2 в ТЦ №2</p> <p>"СеверСтрой"</p>						
Студия	Лист	Листов	Р	11	000	

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



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

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	КТСП-Н, Кл. В	Термопреобразователь сопротивления для Т1-Т2 (Т3-Т4)	1		Р100, L=60 (Р1100, L=60)
2		Бобышка под гильзу термопреобразователя	1		
3		Гильза защитная под термопреобразователь	1		

**Т-БМН-04-09/2016- АУТВР Том 2**

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Талнах, ул. Бауманская, 4

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Выполнил		Гоголев А.С.			12.10.2016
Проверил		Киреев Н.Н.			
ГИП		Кириллов К.В.			

Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения

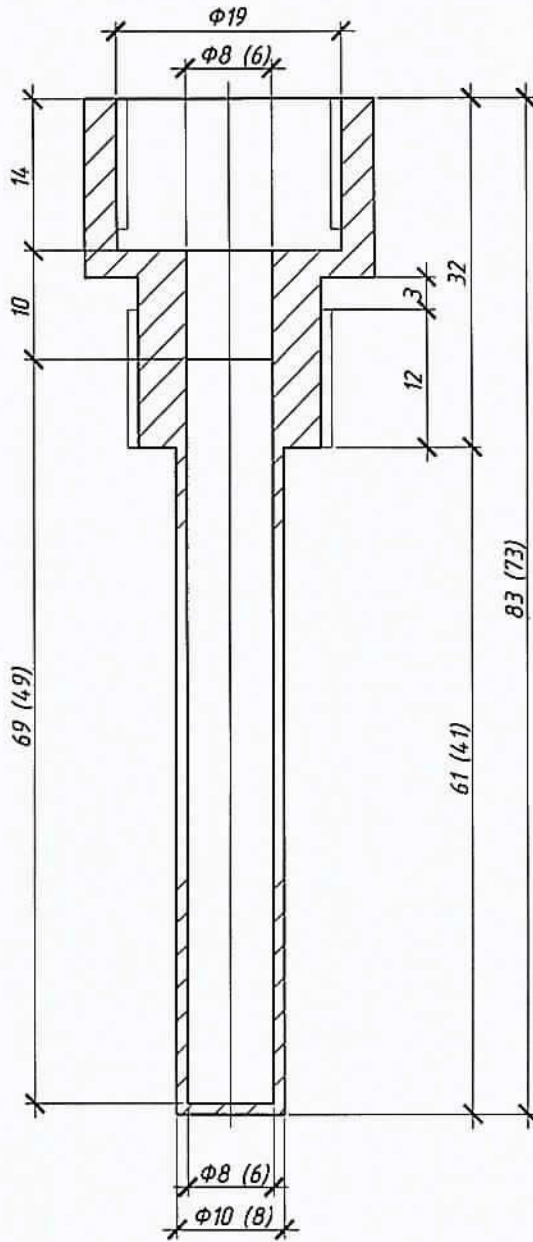
Стадия	Лист	Листов
Р	14	

Установка термопреобразователя сопротивления

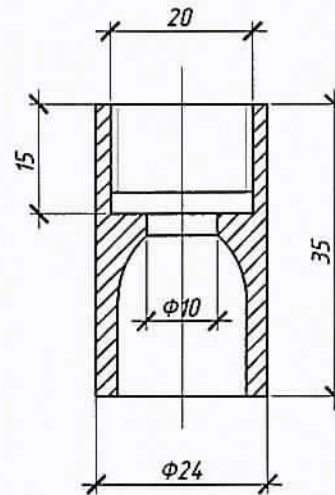
ООО  
"СеверСтрой"

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

Гильза термопреобразователя  
сопротивления



Бобышка термопреобразователя  
сопротивления



Размеры указаны для термопреобразователя L=80 (для термопреобразователя L=60 размеры даны в скобках).  
При монтаже бобышку термопреобразователя сопротивления обрезать до нужных размеров.

Т-БМН-04-09/2016- АУТВР Том 2

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Талнах, ул. Бауманская, 4

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Выполнил		Газолев А.С.			12.10.2016
Проверил		Киреев Н.Н.			
ГИП		Кириллов К.В.			

Узел коммерческого учёта тепловой  
энергии, горячего и холодного  
водоснабжения

Стадия	Лист	Листов
Р	15	

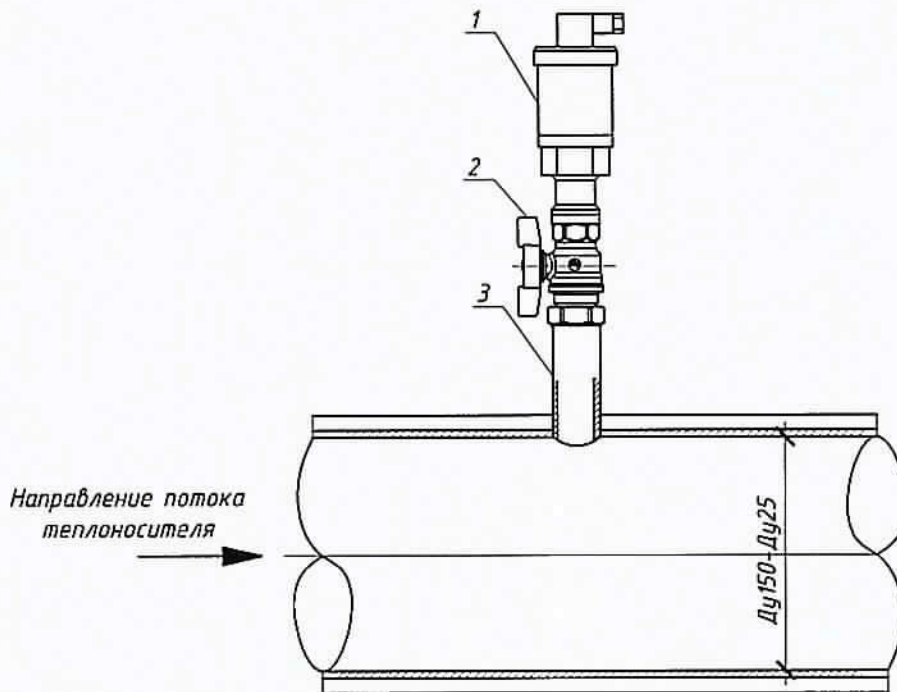
Гильза термопреобразователя  
сопротивления L=80, L=60 мм. Бобышка  
термопреобразователя сопротивления

ООО  
"СеверСтрой"

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.



Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	Корунд - ДИ - 001	Преобразователь избыточного давления	1		D...1,6 МПа, М20 x 1,5
2	Итар 09* Ду 15	Кран шаровой под манометр	1		
3	ГОСТ 6357-81	Резьба трубная G1/2"	1		

**T - БМН - 04 - 09 / 2016 - АУТВР Том 2**

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Талнах, ул. Бауманская, 4

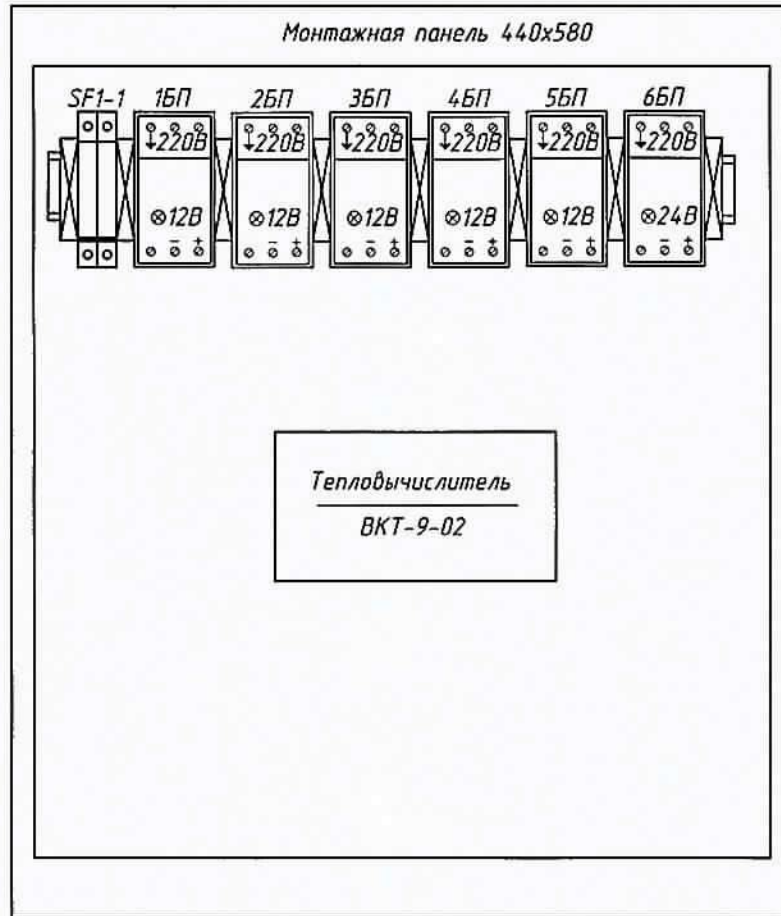
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения	Стадия	Лист	Листов
Выполнил		Гоголев А.С.		<i>[Signature]</i>	12.10.2016		Установка преобразователя избыточного давления	Р	16
Проверил		Киреев Н.Н.		<i>[Signature]</i>					
ГИП		Кириллов К.В.		<i>[Signature]</i>					

Взам. инв. №

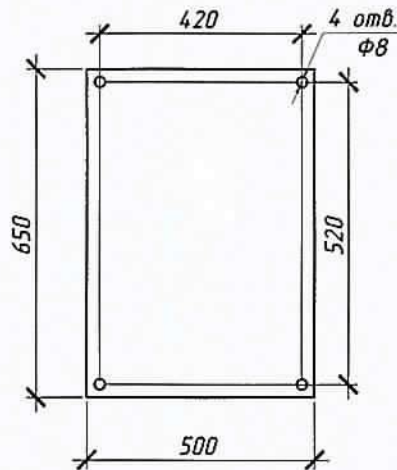
Подпись и дата

Инв. № подл.

Вид на внутреннюю плоскость щита (развернутого)



Присоединительные  
размеры шкафа



Взам. инв. №							<b>Т-БМН-04-09/2016- АУТВР Том 2</b>			
							Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Талнах, ул. Бауманская, 4			
Подпись и дата	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения	Стация	Лист	Листов
	Выполнил	Гоголев А.С.			12.10.2016	Щкаф монтажный ЩМП-3.2		P	17	
Инв. № подл.	Проверил	Киреев Н.Н.						ООО "СеверСтрой"		
	ГИП	Кириллов К.В.								

Схема пломбирования  
МФ

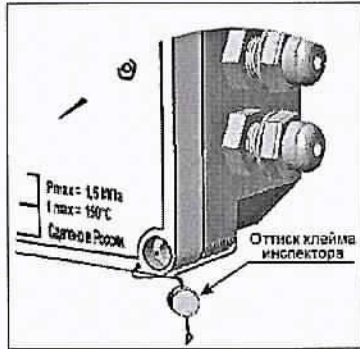


Схема пломбирования  
термопреобразователя

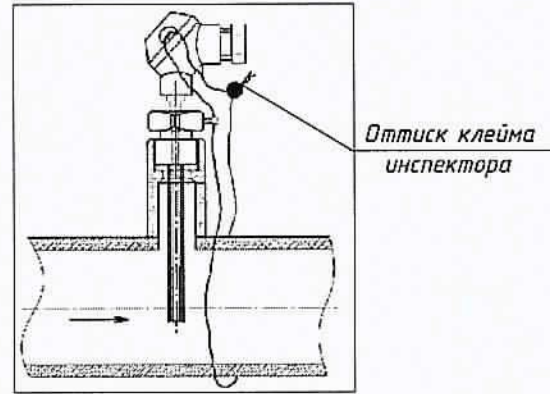
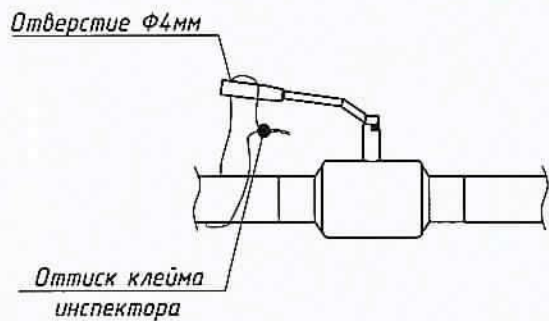


Схема пломбирования  
тепловычислителя

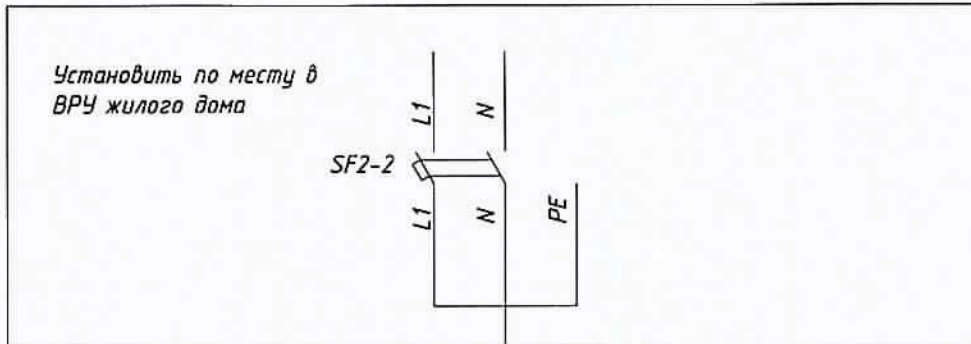


Схема пломбирования  
шаровых кранов



Взам. инв. №						
	Подпись и дата					
Инв. № подл.	<b>Т-БМН -04-09/2016- АУТВР Том 2</b>					
	Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Талнах, ул. Бауманская, 4					
	Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
	Выполнил		Гоголев А.С.		<i>[Signature]</i>	32.10.2016
Проверил		Киреев Н.Н.		<i>[Signature]</i>		
ГИП		Кириллов К.В.		<i>[Signature]</i>		
Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения						
Схема пломбирования основных элементов узла учёта						
Стадия	Лист	Листов				
Р	18					
ООО "СеверСтрой"						

Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
ЩМП-3.2	Шкаф автоматики, шт	1	
SF2-2	Авт. выкл. ВА 47-29, 2р, 10 А, шт	1	
27	ВВГнг 3х1,5, м	30	Длину уточнить по месту
-	Металлорукав, Ф 22, м	25	Для защиты кабеля поз. 27



27

ЩМП-3.2  
см. схемы  
Т-Бмн-04-09/2016- АУТВР Том 2  
листы 4, 8

**ПРИМЕЧАНИЕ:**

1. Схему читать совместно с Т-Бмн-04-09/2016- АУТВР Том 2 листы 4, 8.
2. Кабели поз. 27 от ВРУ до ЩМП-3.2 проложить в металлорукаве в подполье жилого дома по существующей трассе. Длину кабеля уточнить по месту. При проходе в подполье использовать герметичную гильзу. Для герметизации использовать эластичную прокладку типа "Вилатерм".
3. Кабель поз. 27 проложить на высоте не менее 2,2 м по стенам подъездов жилого дома. На участках спуска к ЩМП-3.2 и ВРУ кабель защитить с помощью гофрированной трубы с креплением крепёж-клипсами к стене.

**Т-Бмн-04-09/2016- АУТВР Том 2**

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Талнах, ул. Бауманская, 4

Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения

Стадия	Лист	Листов
Р	19	

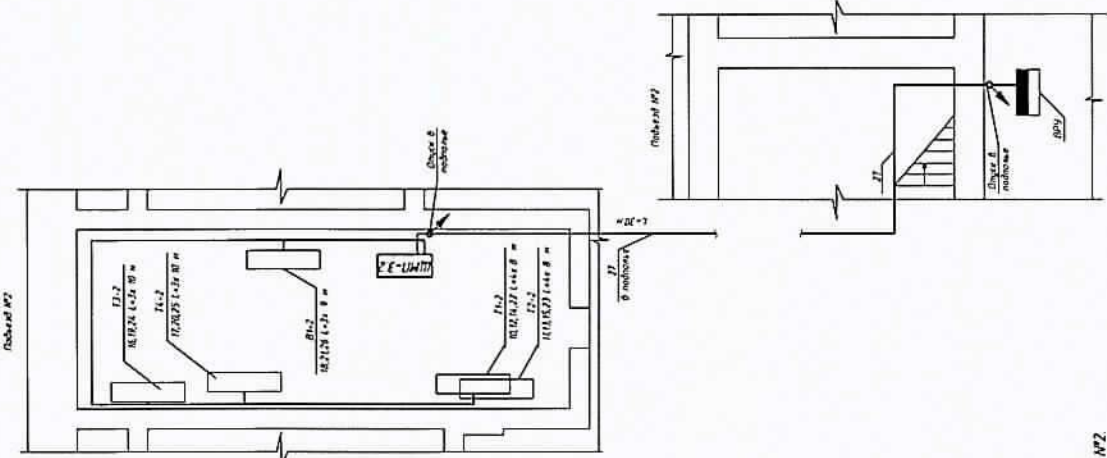
Схема электроснабжения

ООО  
"СеверСтрой"

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Выполнил		Гоголев А.С.		<i>[Signature]</i>	12.10.2016
Проверил		Киреев Н.Н.		<i>[Signature]</i>	
ГИП		Кириллов К.В.		<i>[Signature]</i>	





- ПРИМЕЧАНИЕ:**
- Узел учета установить на трубопроводах Т1, Т2 - в теплоцентре подьезда №2
  - Узел учета установить на трубопроводах Т3, Т4, В1 - в теплоцентре подьезда №2
  - Шкафы с теплоисчислителями установить в помещении ЦУ №2 (подьезд №2)
  - Кабель поз 27 проложить в тех подполье в металорукаве в металорукаве Ф 22 мм по существующим кабельным лоткам. Маршрут прокладки кабеля в тех подполье уточнить по месту
  - Кабели поз 16,17,19,20,24,25 проложить в теплом пункте в сформированной трубе
  - Кабели поз 10,11,12,13,14,15,16,21,22,23,26 проложить в отдельных гофрированных в теплом пункте.
  - Спуски к датчикам проложить открыто по стене, предусмотреть "Ц-петли" (уклон не менее 15 град.)
  - Шкаф ШМП-3 крепить на вертикальной поверхности (стене) в четырех точках задней стенки по месту на высоте 1,2 м от пола.
  - Проходы кабелем через стены и перекрытия произвести через металлическую трубу (гильзу)
  - Кабельные трассы проложить по стенам на высоте не ниже 1,2 м от пола.
  - Если расстояние между приборами и местом крепления кабеля больше 0,5 м, то металорукав (гофра) подвешивать по опоре, изготовленной из стальной уголка.
  - Чертеж читать совместно с Т-БМН-04-09/2016-АУТВР Том 2 лист 9.

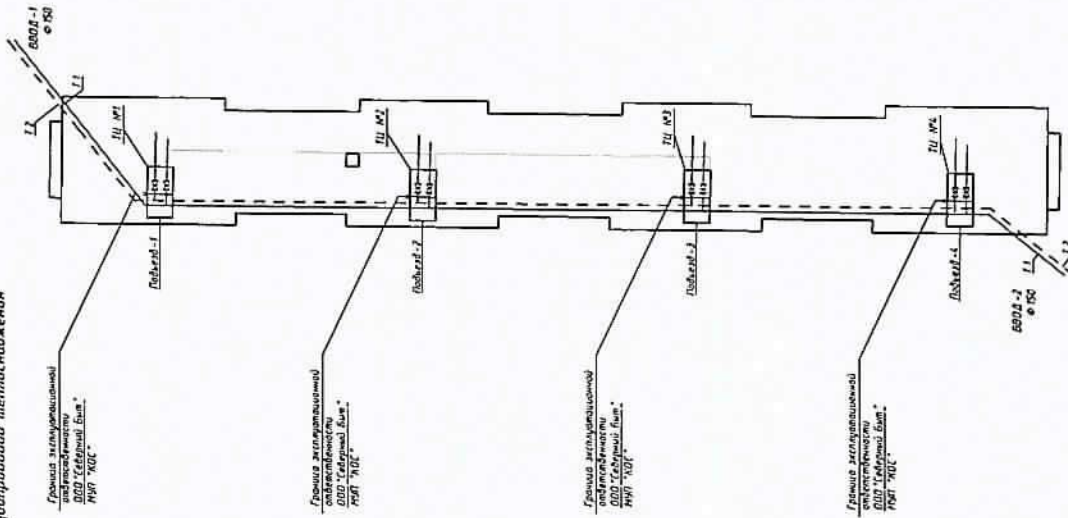
Позиция	Наименование	Кол.	Примечание
ВРУ	Вводно-распределительное устройство	1	Существующее
ШМП-3.2	Шкаф монтажный	1	Т-БМН-04-09/2016-АУТВР Том 2, лист 17

Т-БМН-04-09/2016-АУТВР Том 2			
Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Таллах, ул. Бауманская, 4			
Изм.	Кол. ум.	Лист	М. док.
Выполнил	Газонов А. С.	Проверил	Корев Н. Н.
Гип	Корев Н. В.	Дата	19.12.2016
Стадия	Лист	Лист	Листов
Р	20		
Узел коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения			
План расположения оборудования и пробок			
000			
"Северстрой"			

Взам инд №	Изд № подл.	Изд. и дата
------------	-------------	-------------

Схема разграничения эксплуатационной ответственности трубопроводов теплоснабжения  
здания МКД, по адресу: г. Талнах, ул. Бауманская, 4



Масштаб 1:500 (А3)

Взам инд. №	Лист	№ подл.	Дата
-------------	------	---------	------

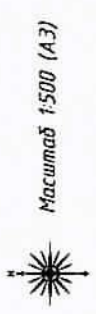
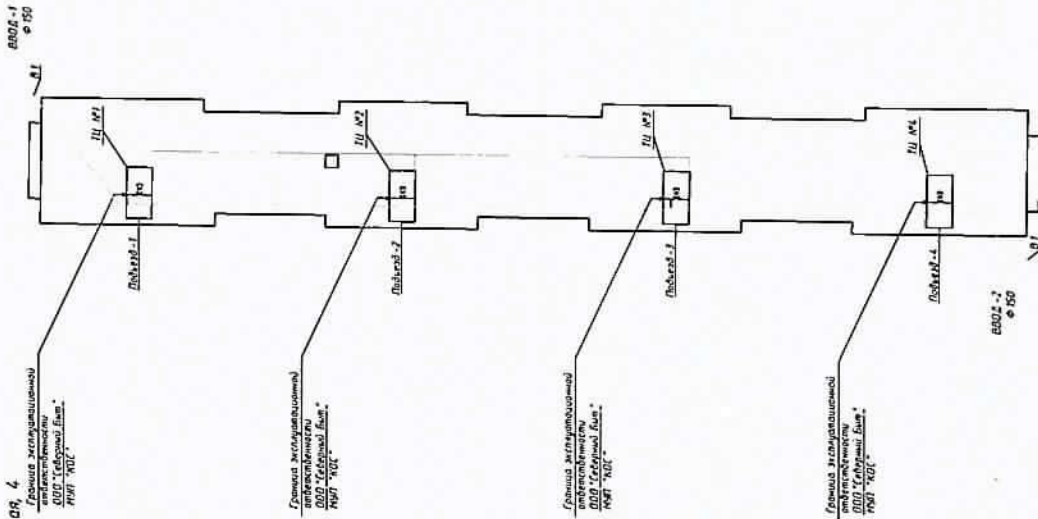
Условные обозначения:  
ЦУ - тепловой центр  
ТН - тепловой узел  
ВУ - узел учета

ул. Бауманская

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
					12.02.2016

Т-БМН-04-09/2016-АУТВР Том 2

Схема разграничения эксплуатационной ответственности трубопровода холодного водоснабжения здания МКД, по адресу: г. Талнах, ул. Бауманская, 4

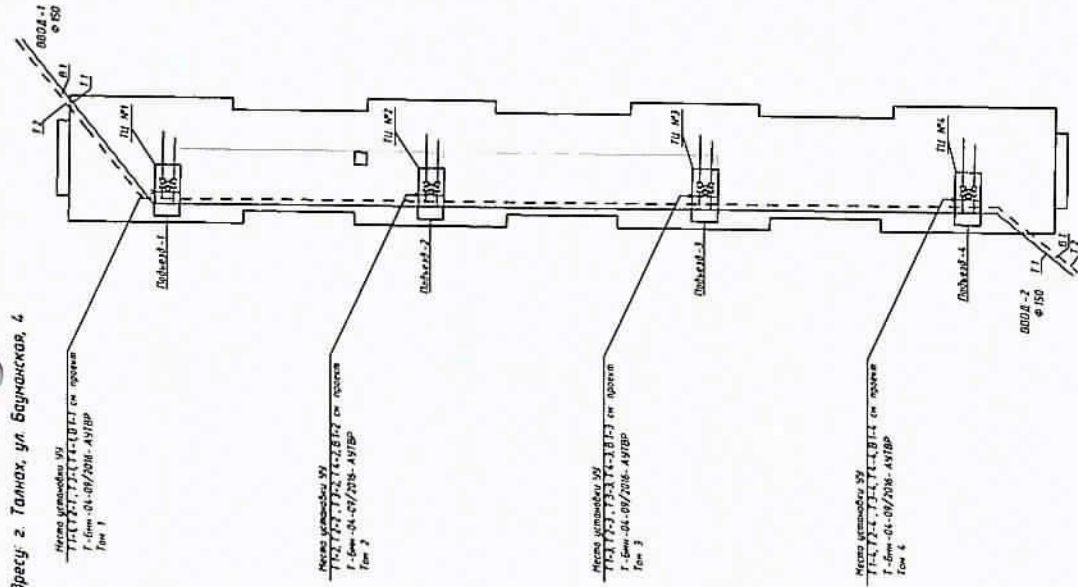


Исходные обозначения:  
 ПУ - тепловой узел  
 УЗ - узел учета

ул. Бауманская

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

Схема размещения УУ АУТВР МКД, по адресу: г. Талнах, ул. Бауманская, 4



Условные обозначения:  
 ЦУ - тепловой узел  
 ТУ - тепловой узел  
 УУ - узел учета

ул. Бауманская

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инд. №	Изм.	Кол. уч.	Листа	№ Док.	Подп.	Дата	Т-БМН-04-09/2016-АУТВР Том 2	Лист	23
--------------	--------------	--------------	------	----------	-------	--------	-------	------	------------------------------	------	----

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, адресного листа	Код оборудования, изделия, материала	Изготовитель	Единица измерения	Кол-во	Масса ед., кг	Примечание
1	2 <u>T1, T2</u>	3	4	5	6	7	8	9
1	Производитель расхода	МФ-5.2.1-Б-50, Кл. Б		НПО "ПРОМПРИБОР"	шт	1		
1.1	Производитель расхода ребер.	МФ-5.2.1-Б-Р-50, Кл. Б		НПО "ПРОМПРИБОР"	шт	1		
2	Комплект термореобразователей сопротивления, платиновые, Р100, кл. В с гильзой защитной L=80, с избыточной приборной L=35.	КТСП-Н		ООО "ИНТЭП"	шт	1		
3	Производитель избыточного давления, 4-20 мА, 1,6 МПа, М20 x 1,5	Корунд-ДИ-001		ООО "Стенли"	шт	2		
4	Габаритный имитатор для МФ, фланцевый Ду 50			Россия	шт	2		
5	КМЧ для МФ №3, фланцевый Ду 50			Россия	компл.	2		
6	Кран шаровой латунный Ду 15 под манометр, Tmax=150 °С, 1,6 МПа	Ипар 09*		Ипар	шт	3		
7	Резьба трубная G 1/2"	ГОСТ 6357-81		Россия	шт	4		
8	Кран шаровой муфта/ муфта, Tmax=150 °С Ду 15	Ипар 09*		Ипар	шт	1		
9	Затвор дисковый подорожковый, Tmax=150 °С Ду 80	ПА 200		ПромАрт	шт	2		
10	Кран шаровой под приварку, Р=25 бар, Tmax=200 °С Ду 50	КШ П.050		ALSO	шт	1		
11	Кран шаровой под приварку, Р=25 бар, Tmax=200 °С Ду 32	КШ П.032		ALSO	шт	1		
12	Фланец стальной 1-80-16 ст.20 Ду 80	ГОСТ 12820-80		Россия	шт	5		
13	Фланец стальной 1-50-16 ст.20 Ду 50	ГОСТ 12820-80		Россия	шт	1		
14	Плоско стальная 90-89 x 4,5 Ду 80	ГОСТ 17375-2001*		Россия	шт	2		
15	Плоско стальная 90-57 x 3,5 Ду 50	ГОСТ 17375-2001*		Россия	шт	3		
16	Плоско стальная 90-38 x 3,0 Ду 32	ГОСТ 17375-2001*		Россия	шт	2		
17	Переход стальной, К-2-89 x 57	ГОСТ 17378-2001*		Россия	шт	4		
18	Труба стальная бесшовная горячедеформированная Ф 89 x 4,5	ГОСТ 8732-78		Россия	м	0.6000		
19	Труба стальная бесшовная горячедеформированная Ф 57 x 3,5	ГОСТ 8732-78		Россия	м	1.1300		
20	Труба стальная бесшовная горячедеформированная Ф 38 x 3,0	ГОСТ 8732-78		Россия	м	1.1000		
21	Антикоррозионное покрытие - грунт «ГФ-021»	ТУ 5775-004-1704.5751-99		Россия	м <sup>2</sup>	0.7569		

<b>Т-БМН-04-09/2016-АУТВР.С Том 2</b>	
Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Талмак, ул. Бадунская, 4	
Изм.	Лист
Выполнил	№ док
Проверил	Дата
ГНП	14.04.2017
Узел коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения	Статья
Р	1
Листов	5
Спецификация оборудования, изделий и материалов Тама 2	"СеверСтрой"

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

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, описанного листа	Код оборудования, изделия, материала	Производитель	Единица измерения	Кол-во	Масса ед., кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Электротехническое оборудование</b>								
1	Вычислитель количества теплоты, RS485	ВКТ-9-01		ЗАО "НПФ Теплокон"	шт	1		
2	Щкаф 650 x 500 x 250 с монтажной платой, IP54, с DIN-рейкой (2 x 0,4 м)	ЩРНМ-3 (ЩМП-3)		Россия	шт	1		
3	Автоматический выключатель	ВА 47-29, 2P, 10 А		IEK	шт	1		
4	Автоматический выключатель	ВА 47-29, 2P, 6 А		IEK	шт	1		
5	Кабель витая пара экранированная	FTP 2PR 24AWG cat 5E		Россия	м	128		
6	Кабель витая пара	UTP 2PR 24AWG cat 5E		Россия	м	54		
7	Провод силовой, S=1,5 мм.кв.	ВВГнг 3 x 1,5		Россия	м	30		
8	Провод силовой, S=0,75 мм.кв.	ПВ 1 x 0,75		Россия	м	2		
9	Гофра труба с зондом, ф 16			Россия	м	50		
10	Металлорукав, ф 22			Россия	м	25		
11	Сальник PG25 IP54				шт	2		
12	Сальник PG29 IP54				шт	1		
13	Труба стальная водогазопроводная ф 25 x 3,2	ГОСТ 3262-75		Россия	м	1		
14	Уголок 20 x 20 x 3				м	1		
15	Коробка распаячная	85 x 85 x 40 IP46		Россия	шт	2		

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

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, отраслевого листа	Код оборудования, изделия, материал	Фабр. - изготовитель	Единица измерения	Кол - во	Масса ед., кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	<u>Демонтажные работы</u> Труба стальная Ф 57 х 3,5				м	-		
2	Труба стальная Ф 89 х 4,5				м	2,0600		
3	Затвор Ду 80				шт	-		
4	Затвор Ду 65/ Ду 50				шт	-		
5	Кран шаровой фл./ фл., Тмакс = 150 °С, РН 4,0 Ду 25				шт	-		
1	<u>Дополнительные работы</u> Ду 20 (КШМ - переделки - 2" на л. 11) Врезка в трубопровод Ду 80 - монтаж				шт	2		

Инд. № подл.	Лист	5
Взам. инд. №	Изд.	
Лист	№ док.	
Подп. и дата	Лист	
Инд. № подл.	Лист	
Т-БМН -04-09/2016- АУТВР.С Том 2		

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ  
"СеверСтрой"

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

Согласовано:  
Главный инженер  
предприятия «Энергосбыт» АО «НТЭК»

И.В. Жданович

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2016 г.

Утверждаю:  
Главный инженер  
МУП «КОС»

И.В. Леготин

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2016 г.

**РАБОЧИЙ ПРОЕКТ**

Т-БМН-04-09/2016-АУТВР Том 3

*Узел коммерческого учёта тепловой  
энергии, горячего и холодного водоснабжения*

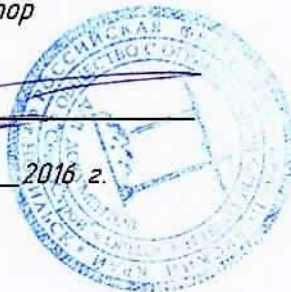
Объект: Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Талнах, ул. Бауманская, 4  
Установка ЧУ в ТЦ №3

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

Генеральный директор  
ООО «СеверСтрой»

А.В. Белов

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2016 г.



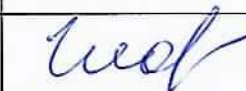
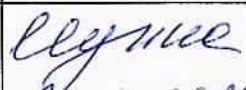
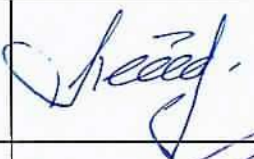
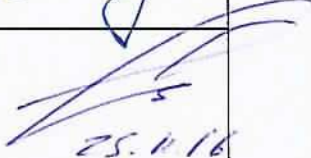


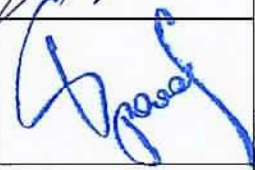
Норильск - 2016г.

*В части требований п.10  
технической кн  
картинецкой  
18.10.16г.*



ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

к проекту Т-БМН-04-09/2016-АУТВР Том 3

Ф.И.О	Должность	Примечание	Подпись/дата
Корсунюв Д.В.	Начальник договорного отдела предприятия «Энергосбыт» АО «НТЭК»		
Поляков Г.М.	Начальник ПТО предприятия «Энергосбыт» АО «НТЭК»		 18.10.16
Линицкий А.Ю.	Начальник отдела приборного учета предприятия «Энергосбыт» АО «НТЭК»		 24.10.2016
Дущенко Н.С.	Заместитель директора предприятия «Энергосбыт» АО «НТЭК»		
Лебедев А.Н.	Начальник ЦЗАСО МУП «КОС»		
Фурман Е.М.	Зам. главного инженера МУП «КОС»		 25.10.16
Дацюк В.В.	Главный энергетик МУП «КОС»	С замеч.	 22.11.16
<del>Половнев С.В.</del> Половнев	Начальник бюро приборного учета МУП «КОС»		
	Согласовано: Главный инженер ООО «СеверныйБыт» Фролов С.В.		


## Содержание

№п/п		
	Лист согласования	2
	Содержание	3
	Технические условия на установку узла учета	4
	Техническое задание	6
	Паспорт узла учета	11
1.	Общие данные	16
2.	Исходные данные и выбор оборудования	17
3.	Основные характеристики применяемого оборудования	20
4.	Монтаж приборов учета	25
5.	Инструкция по эксплуатации тепловычислителя ВКТ-9-02	27
6.	Меры безопасности при работе с приборами учета	32
7.	Эксплуатация узла учета тепловой энергии	33
8.	Общие требования поверки теплосчетчиков	34
9.	Расчет гидравлических потерь на участках установки преобразователей расхода	35

## Приложение

Форма журнала учета тепловой энергии и теплоносителя  
Графическая часть  
Свидетельство СРО

Взам. инв. №											
Подпись и дата		Т-БМН-04-09/2016-АУТВР.ПЗ Том 3									
		Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Талнах, ул. Бауманская, 4									
		Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				
		Выполнил		Гоголев А.С.				Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения	Стадия	Лист	Листов
		Проверил		Киреев Н.Н.					Р	3	34
Инв. № подл.		ГИП		Кириллов				Пояснительная записка	ООО «СеверСтрой»		

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор предприятия  
«Энергосбыт» ОАО «НТЭК»  
 Д.А.Злобин  
« 27 » 03 2015г.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

на установку узлов коммерческого учета тепловой энергии и воды  
объектов: МУП «КОС» в многоквартирных жилых домах г. Норильска.

1. Проект на узел учета выполнить в соответствии с требованиями нормативно-технической документации:  
«Правилам коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя», утвержденные постановлением Правительства РФ от 18.11.2013 г. № 1034.  
Федеральный закон РФ «О водоснабжении и водоотведении» № 416 от 7.12.2011г.  
Федеральный закон РФ «Об обеспечении единства измерений», №102-ФЗ от 26.06.2008  
ГОСТ Р8.592-2002 «Государственная система обеспечения единства измерений. Тепловая энергия, потребленная абонентами водяных систем теплоснабжения. Типовая методика выполнения измерений».  
«Правила организации коммерческого учета воды, сточных вод», утвержденные постановлением Правительства РФ № 776 от 04.09.2013 г.
2. Проект, расчет нагрузок, технический отчет выполняет организация, имеющая свидетельство о допуске к работам (СРО).
3. К проекту приложить схему внешних сетей ТВС с указанием границ раздела, и точек подключения субабонентов, а также Акты балансовой принадлежности и эксплуатационной ответственности сторон.
4. В проекте выполнить принципиальную схему тепловодоснабжения объекта с указанием мест установки узла учета и запорной арматуры.
5. Узел учета разместить: в точке учета, расположенной на границе балансовой принадлежности согласно актов балансовой принадлежности или эксплуатационной ответственности сторон. При невозможности установки узла учета на границе раздела балансовой принадлежности (эксплуатационной ответственности) включить в проект расчеты потерь вводных трубопроводов тепловодоснабжения от границ раздела до места установки приборов учета.
6. Используемые приборы учета должны соответствовать требованиям законодательства РФ об обеспечении единства измерений, действующим на момент ввода приборов учета в эксплуатацию.
7. При выборе типоразмера приборов учета руководствоваться нагрузками, указанными в проекте, часть ОВ, или данными технического отчета. Функциональные возможности применяемых приборов учета должны соответствовать требованиям «Правил коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя».

8. Температуру холодной воды на источнике (средней по году) принять равной + 5<sup>0</sup>С.
9. Данные о тепловых нагрузках в проектах на МКД (Приложение 1)
10. Расчетные параметры теплоносителя в точке поставки + 95<sup>0</sup>С (Приложение 2)
11. Для расчета максимального расхода теплоносителя на теплоснабжение использовать температурный график 115/70<sup>0</sup>С.
12. Устанавливаемые узлы учета могут быть подключены к автоматизированной системе коммерческого учета тепловодоресурсов. Система должна обеспечивать передачу данных по существующим каналам связи через серверное оборудование ОАО «НТЭК» до конечных пользователей в предприятии «Энергосбыт».

Начальник отдела приборного учета



А. Ю. Линицкий

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ**

№ п/п	Показатели	Основные данные и требования
1.	Заказчик	Муниципальное унитарное предприятие муниципального образования город Норильск «Коммунальные объединенные системы»
2.	Наименование выполняемых работ	Проектирование и установка узлов учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения в многоквартирных жилых домах муниципального образования город Норильск
3.	Основание для проведения работ	1. Выполнение требований Федерального закона от 23.11.2009 № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации». 2. Технические условия на установку узлов коммерческого учета тепловой энергии и холодной воды объектов: МУП «КОС» в многоквартирных жилых домах города Норильска, выданные энергосбытовой организацией.
4.	Место выполнения работ	Многоквартирные жилые дома (МКД), расположенные на территории муниципального образования город Норильск, согласно приложениям № 1 и № 2 к настоящему Техническому заданию.
5.	Характеристика объекта, основные технико-экономические показатели объекта, в т.ч. мощность, производительность, режим работы	Система теплоснабжения – открытого типа, двухтрубная, зависимая (кроме ж/о Оганер); Система теплоснабжения ж/о Оганер – открытого типа, четырехтрубная, зависимая. В межотопительный период (летний) схема горячего водоснабжения - тупиковая: горячее водоснабжение потребителей г. Норильска (кроме ж/о Оганер) осуществляется по одной из линий теплосети – прямой или обратной; горячее водоснабжение потребителей ж/о Оганер осуществляется по одной из линий теплосети - прямой или циркуляционной; Проектные нагрузки тепловой энергии, на горячее и холодное водоснабжение: по каждому многоквартирному дому, согласно приложениям № 1 и 2 настоящего технического задания; Давление в подающем трубопроводе: определить при обследовании; Давление в обратном трубопроводе: определить при обследовании; Давление в трубопроводе ХВС: определить при обследовании; Минимальный перепад давления: 0,1 кгс/см <sup>2</sup> ; Температура теплоносителя: 115-70°С; Температура холодной воды: 5°С; Количество узлов учета ГВС на объекте: определить проектом.

6.	Требование к подрядной организация	Наличие допуска к определенному виду или видам работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства в части выполнения работ по организации строительства, реконструкции и капитального ремонта привлекаемым застройщиком или заказчиком на основании договора юридическим лицом или индивидуальным предпринимателем (генеральным подрядчиком); Наличие дилерского сертификата производителя оборудования.
7.	Стадийность проектирования	Рабочий проект
8.	Объем работ/услуг	<p><u>Особые требования:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работы выполняются «под ключ»;</li> <li>-предусмотреть проектом антивандальную защиту приборного парка.</li> </ul> <p><u>Требования к работам:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- предпроектное обследование объектов оприборивания с оформлением актов обследования на предмет установления наличия (отсутствия) технической возможности установки коллективных (общедомовых) узлов учета (приборов учета) тепловой энергии и теплоносителя;</li> <li>- поэтапная разработка проектно-сметной документации на каждый узел учета тепловой энергии, горячей и холодной воды в МКД в соответствии с требованиями действующего законодательства РФ;</li> <li>- поэтапное согласование проектно-сметной документации по каждому узлу учета тепловой энергии, горячей и холодной воды в многоквартирных домах с энергосбытовой организацией с последующим утверждением Заказчиком;</li> <li>-поэтапная комплектация объектов оборудованием, материалами и комплектующими в соответствии с утвержденными Рабочими проектами;</li> <li>- поэтапное выполнение работ по монтажу узлов учета (приборов учета), оборудования, запорной арматуры и металлоконструкций на каждом объекте оприборивания в соответствии с согласованной проектно-сметной документацией, требованиями действующего законодательства РФ, НД и ТД;</li> <li>- поэтапное осуществление пусконаладочных работ смонтированных узлов учета;</li> <li>- поэтапная опытная эксплуатация узлов учёта;</li> <li>- ввод приборов учета в коммерческую эксплуатацию энергосбытовой организацией, в соответствии с требованиями действующих Правил, НД и ТД с оформлением Акта ввода в коммерческую эксплуатацию.</li> </ul>
9.	Требования к порядку выполнения	<p>Работы выполняются в соответствии со следующими документами:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Правилами коммерческого учёта тепловой энергии и теплоносителя, утвержденными постановлением Правительства Российской Федерации от 18.11.2013 № 1034;</li> <li>Правил организации коммерческого учета воды и сточных вод, утвержденными постановлением Правительства Российской Федерации от 04.09.2013 N 776 ;</li> <li>- Правилами устройства электроустановок;</li> <li>- Правилами технической эксплуатации тепловых энергоустановок, утвержденных приказом Минэнерго РФ от 24 марта 2003 №115;</li> <li>- Федеральный закон от 26.06.2008 N 102-ФЗ (ред. от 21.07.2014) "Об обеспечении единства измерений";</li> <li>- Постановление Правительства РФ от 06.05.2011 N 354 (ред. от 14.02.2015) "О предоставлении коммунальных услуг</li> </ul>

		<p>собственникам и пользователям помещений в многоквартирных домах и жилых домов" (вместе с "Правилами предоставления коммунальных услуг собственникам и пользователям помещений в многоквартирных домах и жилых домов");</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 N 87 (ред. от 10.12.2014) "О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию";</li> <li>- Постановление Правительства РФ от 13.04.2010 N 235 "О внесении изменений в Положение о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию";</li> <li>- Приказ Министерства регионального развития РФ № 627 от 29.12.2011 «Об утверждении критериев наличие (отсутствия) технической возможности установки индивидуального общего (квартирного), коллективного (общедомового) приборов учета, а также форма акта обследования на предмет установления наличия (отсутствия) технической возможности установки таких приборов учета и порядка ее заполнения» возможность.</li> <li>- СП 41-101-95. Проектирование тепловых пунктов;</li> <li>- СП 124.13330.2012. Свод правил. Тепловые сети. Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003;</li> <li>- СП 60.13330.2012. Свод правил. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003;</li> <li>- ГОСТ Р 21.1101-2013. Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации;</li> <li>- ГОСТ 21.110-95. Система проектной документации для строительства. Правила выполнения спецификации оборудования, изделий и материалов;</li> </ul>
10.	Требования к выполнению работ	<p><b>Требования к производству и организации работ.</b>  Все работы выполнять согласно действующему законодательству РФ, нормативно-правовым документам, СНиП, настоящему техническому заданию.  Установка приборов учета тепловой энергии должна соответствовать и не должна ухудшать существующие параметры теплоснабжения жилого дома.  Работы должны быть выполнены в соответствии с действующими нормами и правилами.</p> <p><b>Особые условия производства работ.</b>  <u>Монтажные работы:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- монтажные работы узлов учета (приборов учета), оборудования, запорной арматуры и металлоконструкций должны быть выполнены в объёме, соответствующем разработанной проектной документации;</li> <li>- монтажные работы должны быть произведены по согласованному проекту и под техническим контролем представителей Заказчика и Подрядчика;</li> <li>- качество выполнения монтажных работ должно соответствовать требованиям действующих норм и правил и обеспечивать нормальную эксплуатацию узла учёта (приборов учета) на протяжении всего срока службы.</li> </ul> <p><u>Пуско-наладочные работы:</u>  Объём пуско-наладочных работ должен соответствовать проектной-сметной документации, действующим нормам и правилам и быть достаточным для ввода узлов учёта (приборов учета) в эксплуатацию.</p>

		<p><b>Электротехническая часть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнить электроснабжение узлов учета тепловой энергии от внутренних сетей электроснабжения МКД;</li> <li>- выполнить подключение экранов контрольных кабелей, токовых датчиков и приборов узла учета тепловой энергии к вторичному контуру заземления, при его наличии;</li> <li>- тепловычислители, блоки питания, коммутационную аппаратуру узла учёта разместить в навесных металлических шкафах, места установки принять Рабочим проектом.</li> </ul> <p><b>Объемно-планировочные решения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- компоновка оборудования узла учета должна обеспечить его безопасное и удобное обслуживание, соответствовать требованиям действующих норм и правил, паспортам и инструкциям по эксплуатации оборудования.</li> </ul> <p><b>Согласование и экспертиза ПСД:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнить все необходимые согласования и экспертизы проектно-сметной документации силами Исполнителя</li> </ul>
11.	Особые условия заказчика	<p>В состав проекта включить расчет нормативных потерь тепловой энергии и холодной воды от мест установки приборов учета до границ балансовой принадлежности трубопроводов многоквартирного дома (в случае установки приборов не на границе балансовой принадлежности).</p>
12.	Требования к оборудованию	<p><u>Общие требования</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Межповерочный интервал: не менее 4 года</li> <li>• Срок гарантии: не менее 2 лет</li> <li>• Обязательность сертификации;</li> <li>• Цена: оптимальное соотношение цена/качество</li> <li>• Все средства измерений (приборы учета), входящие в состав узла учета, должны быть отечественного производства, зарегистрированными в Государственном реестре средств измерений РФ, преобразователи расхода и тепловычислители производства Холдинга «Теплоком» и иметь: <ul style="list-style-type: none"> <li>- копии сертификатов (свидетельств) об утверждении типа средств измерений, с описанием типа и комплектов документов, предусмотренных в описании типа;</li> <li>- копии сертификатов соответствия стандартам РФ, выданные уполномоченными организациями на средства измерений, оборудование узла учета, (в том числе на запорную арматуру), действительные в период их изготовления;</li> <li>- копии разрешений Ростехнадзора РФ на применение на средства измерений, оборудование узла учета (в том числе на запорную арматуру), действительные в период их изготовления;</li> <li>- заводские паспорта на средства измерений (приборы учета) с отметкой о дате последней поверки или свидетельства о поверке на средства измерений (приборы учета). Срок окончания действия поверительного клейма – не менее 36 месяцев межповерочного интервала средства измерений (прибора учета);</li> <li>- заводские паспорта на оборудование узла учета (в том числе на запорную арматуру);</li> <li>- заводские инструкции (руководства) по монтажу, наладке, эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту, консервации и утилизации средств измерений (приборов учета), оборудованию узла учета;</li> <li>- гарантийные талоны на средства измерений (приборы учета) и оборудование узла учета.</li> </ul> </li> <li>- конструкция средств измерений (приборов учета) должна обеспечивать ограничение доступа к определенным частям средств измерений (включая программное обеспечение) в целях предотвращения несанкционированных настройки и вмешательства, которые могут привести к искажениям</li> </ul>



		<p>результатов измерений.</p> <p><u>Требования к теплосчетчику:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Количество тепловых систем – не менее 4;</li> <li>• Количество каналов измерения расхода – не менее 6;</li> <li>• Погрешность измерений теплоты: не более 4%</li> <li>• Погрешность измерений массы: не более 1%</li> <li>• Диапазон измерений расхода: не менее 1:25</li> <li>• Диапазон измерений температур: 0 – 115 °С</li> <li>• Диапазон измерения разности температур: 3- 100 °С</li> <li>• Потери давления: минимальные</li> <li>• Регистрация температуры теплоносителя и давлений: обязательно</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Наличие архива: обязательно</li> <li>• Глубина архива: часовые – не менее 1488 часов; суточные – не менее 730 суток; месячные – не менее 2 лет.</li> <li>• Наличие интерфейса RS-485: обязательно</li> <li>• Наличие источника бесперебойного питания: обязательно</li> <li>• Простота эксплуатации: не сложные процедуры вывода информации на дисплей</li> </ul> <p><u>Требования к расходомерам</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Типоразмер расходомера определить проектом с учетом диапазонов расходов и гидравлических потерь;</li> <li>• Первичные преобразователи расхода принять проектом - электромагнитные, полнопроходные, <u>с возможностью контроля питания:</u></li> <li>• Длины прямых участков до и после расходомеров принять согласно паспорту.</li> </ul>
13.	Количество многоквартирных домов, в которых требуется установка узлов учета тепловой энергии, горячей и холодной воды	938
14.	Прилагаемые документы	<p>1. Технические условия на установку узлов коммерческого учета тепловой энергии и холодной воды объектов: МУП «КОС» в многоквартирных жилых домах города Норильска, утвержденных Директором предприятия «Энергосбыт» ОАО «НТЭК» 27.03.2015 года.</p> <p>2. Перечень многоквартирных домов (МКД) муниципального образования город Норильск в которых необходимо выполнить установку узлов учета тепловой энергии горячей и холодной воды (I этап);</p> <p>3. Перечень многоквартирных домов (МКД) муниципального образования город Норильск в которых необходимо выполнить установку узлов учета тепловой энергии горячей и холодной воды (II этап).</p>

**ЗАКАЗЧИК:**  
И.о. директора МУП «КОС»

**ИСПОЛНИТЕЛЬ:**  
Генеральный директор ООО «СеверСтрой»

\_\_\_\_\_ И.В.Леготин  
М.П.

\_\_\_\_\_ А.В.Белов  
М.П.

**Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Талнах, ул. Бауманская, 4**

**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.
<i>В подающем трубопроводе системы теплоснабжения здания (Вводы 1+2+3+4):</i>		
Максимальный расход (суммируются показания УУ на вводах 1-4)	21,606	м <sup>3</sup> /ч
Минимальный расход	1,2	м <sup>3</sup> /ч
Избыточное давление	6,0	кгс/см <sup>2</sup>
Температура	115	°С
Плотность	947,3	кг/м <sup>3</sup>
Кинематическая вязкость (10 <sup>-7</sup> )	2,56	м <sup>2</sup> /с
<i>В обратном трубопроводе системы теплоснабжения (Вводы 1+2+3+4):</i>		
Максимальный расход (суммируются показания УУ на вводах 1-4)	18,726	м <sup>3</sup> /ч
Минимальный расход	1,2	м <sup>3</sup> /ч
Избыточное давление	5,0	кгс/см <sup>2</sup>
Температура	70	°С
Плотность	978,4	кг/м <sup>3</sup>
Кинематическая вязкость (10 <sup>-7</sup> )	4,131	м <sup>2</sup> /с
<i>В подающем трубопроводе системы теплоснабжения (Ввод 1: Т1-3):</i>		
Максимальный расход измеряемой среды	5,41	м <sup>3</sup> /ч
Минимальный расход измеряемой среды	0,3	м <sup>3</sup> /ч
Избыточное давление измеряемой среды	6,0	кгс/см <sup>2</sup>
Температура измеряемой среды	115	°С
Плотность измеряемой среды	947,3	кг/м <sup>3</sup>
Кинематическая вязкость измеряемой среды (10 <sup>-7</sup> )	2,56	м <sup>2</sup> /с
<i>В обратном трубопроводе системы теплоснабжения (Ввод 1: Т2-3):</i>		
Максимальный расход измеряемой среды	4,682	м <sup>3</sup> /ч
Минимальный расход измеряемой среды	0,3	м <sup>3</sup> /ч
Избыточное давление измеряемой среды	5,0	кгс/см <sup>2</sup>
Температура измеряемой среды	70	°С
Плотность измеряемой среды	978,4	кг/м <sup>3</sup>
Кинематическая вязкость измеряемой среды (10 <sup>-7</sup> )	4,131	м <sup>2</sup> /с
<i>В трубопроводе системы ГВС ТЭ-3 (ТЦ (подъезд) №3):</i>		
Максимальный расход измеряемой среды	1,04	м <sup>3</sup> /ч

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Т-БМН-04-09/2016-АУТВР.ПЗ Том 3	Лист 11

Избыточное давление измеряемой среды	5,0	кгс/см <sup>2</sup>
Температура измеряемой среды	70	°С
Плотность измеряемой среды	978,4	кг/м <sup>3</sup>
Кинематическая вязкость измеряемой среды (10 <sup>-7</sup> )	4,131	м <sup>2</sup> /с
<b>В циркуляционном трубопроводе системы ГВС Т4-3 (ТЦ (подъезд) №3):</b>		
Максимальный расход измеряемой среды	0,32	м <sup>3</sup> /ч
Избыточное давление измеряемой среды	5,0	кгс/см <sup>2</sup>
Температура измеряемой среды	50	°С
Плотность измеряемой среды	988,2	кг/м <sup>3</sup>
Кинематическая вязкость измеряемой среды (10 <sup>-7</sup> )	5,53	м <sup>2</sup> /с
<b>В трубопроводе системы ХВС В1-3 (ТЦ (подъезд) №3):</b>		
Максимальный расход измеряемой среды	1,075	м <sup>3</sup> /ч
Избыточное давление измеряемой среды	5,0	кгс/см <sup>2</sup>
Температура измеряемой среды	5,0	°С
Плотность измеряемой среды	1000,0	кг/м <sup>3</sup>
Кинематическая вязкость измеряемой среды (10 <sup>-7</sup> )	15,1	м <sup>2</sup> /с

**Комплект прибород узла учета**

Табл. 1.1

Наименование	Тип	Кол-во
<b>Состав теплосчетчика:</b>		1
Тепловычислители, ИИС	ВКТ-9-02	1
СУ, счетчики, преобразователи расхода (ПР)	МФ-5.2.1-Б-50 кл. Б	1
СУ, счетчики, преобразователи расхода (ПР)	МФ-5.2.1-Б-Р-50 кл. Б	1
СУ, счетчики, преобразователи расхода (ПР)	МФ-5.2.1-Б-25 кл. Б	3
СУ, счетчики, преобразователи расхода (ПР)	МФ-5.2.1-Б-32 кл. Б	0
Термометры, преобразователи температуры	КТСП-Н кл.В L=80 Pt100 (комплект)	1
Термометры, преобразователи температуры	КТСП-Н кл.В L=60 Pt100 (комплект)	1
Преобразователь избыточного давления	Корунд-ДИ-001	3

**Характеристики измерительных участков**

Табл. 2.1 Трубопровод системы теплоснабжения Т1

Характеристики	Значения	Ед. изм.
Наружный диаметр	57	мм
Внутренний диаметр	50	мм
Материал	Сталь 20	
Шероховатость стенок	0,5	мкм

Табл. 2.2 Трубопровод системы теплоснабжения Т2

Характеристики	Значения	Ед. изм.
Наружный диаметр	57	мм
Внутренний диаметр	50	мм
Материал	Сталь 20	
Шероховатость стенок	0,5	мкм

Табл. 2.3 Трубопровод системы ГВС Т3-3 (ТЦ (подъезд) №3)

Характеристики	Значения	Ед. изм.
Наружный диаметр	32	Мм
Внутренний диаметр	25	Мм
Материал	Сталь 20	
Шероховатость стенок	0,5	Мкм

Табл. 2.4 Циркуляционный трубопровод системы ГВС Т4-3 (ТЦ (подъезд) №3)

Характеристики	Значения	Ед. изм.
Наружный диаметр	32	Мм
Внутренний диаметр	25	Мм
Материал	Сталь 20	
Шероховатость стенок	0,5	Мкм

Табл. 2.5 Трубопровод системы ХВС В1-3 (ТЦ (подъезд) №3)

Характеристики	Значения	Ед. изм.
Наружный диаметр	32	Мм
Внутренний диаметр	25	Мм
Материал	Сталь 20	
Шероховатость стенок	0,5	Мкм

Табл. 2.6 Место установки гильзы термопреобразователя сопротивления (после ПР)

Место установки	Значен.	Ед. изм.
Трубопровод системы теплоснабжения Т1	280*	Мм
Трубопровод системы теплоснабжения Т2	430*	Мм
Трубопровод системы ГВС Т3-3	195*	Мм
Циркуляционные трубопроводы систем ГВС Т4-3	185*	Мм

\* - с допуском  $\pm 20\%$ .

Технические и метрологические характеристики преобразователей расхода (ПР)

Табл. 3.1 Трубопровод системы теплоснабжения Т1

Характеристика	Ед. изм.	Числовое значение
Величина выходного сигнала	л/имп	100
Наименьший измеряемый расход	м <sup>3</sup> /ч	0,3
Наибольший измеряемый расход	м <sup>3</sup> /ч	75
Относительная погрешность измерения расхода теплоносителя в диапазоне:		
- 0,3 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_{\min}$ ) - 0,5 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_1^n$ )	%	$\pm 3$
- 0,5 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_1^n$ ) - 0,75 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_2^n$ )		$\pm 2$
- 0,75 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_2^n$ ) - 75 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_{\max}$ )		$\pm 1$

Табл. 3.2 Трубопровод системы теплоснабжения Т2

Характеристика	Ед. изм.	Числовое значение
Величина выходного сигнала	л/имп	100
Наименьший измеряемый расход	м <sup>3</sup> /ч	0,3
Наибольший измеряемый расход	м <sup>3</sup> /ч	75
Относительная погрешность измерения расхода теплоносителя в диапазоне:		
- 0,3 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_{\min}$ ) - 0,5 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_1^n$ )	%	$\pm 3$
- 0,5 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_1^n$ ) - 0,75 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_2^n$ )		$\pm 2$
- 0,75 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_2^n$ ) - 75 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_{\max}$ )		$\pm 1$

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Т-БМН-04-09/2016-АУТВР.ПЗ Том 3

Лист

13

Табл. 3.3 Трубопровод систем ГВС Т3-3 (ТЦ (подъезд) №3)

Характеристика	Ед. изм.	Числовое значение
Величина выходного сигнала	л/имп	10
Наименьший измеряемый расход	м <sup>3</sup> /ч	0,072
Наибольший измеряемый расход	м <sup>3</sup> /ч	18
Относительная погрешность измерения расхода теплоносителя в диапазоне:		
- 0,072 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>min</sub> ) – 0,12 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>1</sub> <sup>n</sup> )	%	±3
- 0,12 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>1</sub> <sup>n</sup> ) – 0,18 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>2</sub> <sup>n</sup> )		±2
- 0,18 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>2</sub> <sup>n</sup> ) – 18 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>max</sub> )		±1

Табл. 3.4 Циркуляционный трубопровод системы ГВС Т4-3 (ТЦ (подъезд) №3)

Характеристика	Ед. изм.	Числовое значение
Величина выходного сигнала	л/имп	10
Наименьший измеряемый расход	м <sup>3</sup> /ч	0,072
Наибольший измеряемый расход	м <sup>3</sup> /ч	18
Относительная погрешность измерения расхода теплоносителя в диапазоне:		
- 0,072 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>min</sub> ) – 0,12 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>1</sub> <sup>n</sup> )	%	±3
- 0,12 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>1</sub> <sup>n</sup> ) – 0,18 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>2</sub> <sup>n</sup> )		±2
- 0,18 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>2</sub> <sup>n</sup> ) – 18 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>max</sub> )		±1

Табл. 3.5 Трубопровод системы ХВС В1-3 (ТЦ (подъезд) №3)

Характеристика	Ед. изм.	Числовое значение
Величина выходного сигнала	л/имп	10
Наименьший измеряемый расход	м <sup>3</sup> /ч	0,072
Наибольший измеряемый расход	м <sup>3</sup> /ч	18
Относительная погрешность измерения расхода теплоносителя в диапазоне:		
- 0,072 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>min</sub> ) – 0,12 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>1</sub> <sup>n</sup> )	%	±3
- 0,12 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>1</sub> <sup>n</sup> ) – 0,18 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>2</sub> <sup>n</sup> )		±2
- 0,18 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>2</sub> <sup>n</sup> ) – 18 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>max</sub> )		±1

Табл. 3.6 Установочные параметры ПР (трубопровод системы теплоснабжения Т1)

Параметры	Ед. изм.	Числовое значение
Способ крепления		Фланцевый
Диаметр (Ду0) условного прохода трубопровода перед измерительным участком	мм	80
Диаметр (Ду1) условного прохода измерительного участка	мм	50
Диаметр условного прохода участка измерения температуры	мм	80
Соотношение условных диаметров Ду0 и Ду1		1,6
Расстояние по направлению потока от сужения (конфузора) до преобразователя расхода	мм	250
Расстояние по направлению потока от преобразователя расхода до расширения (диффузора)	мм	100

Табл. 3.7 Установочные параметры ПР (трубопровод системы теплоснабжения Т2)

Параметры	Ед. изм.	Числовое значение
Способ крепления		Фланцевый
Диаметр (Ду0) условного прохода трубопровода перед измерительным участком	мм	80
Диаметр (Ду1) условного прохода измерительного участка	мм	50

						Лист
						14
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Т-БМН-04-09/2016-АУТВР.ПЗ Том 3	

Диаметр условного прохода участка измерения температуры	мм	80
Соотношение условных диаметров Ду0 и Ду1		1,6
Расстояние по направлению потока от сужения (конфузора) до преобразователя расхода	мм	250
Расстояние по направлению потока от преобразователя расхода до расширения (диффузора)	мм	250

Табл. 3.8 Установочные пар-ры ПР (трубопр-д системы ГВС ТЗ-3 (ТЦ (подъезд) №3))

Параметры	Ед. изм.	Числовое значение
Способ крепления		Фланцевый
Диаметр (Ду0) условного прохода трубопровода перед измерительным участком	мм	50
Диаметр (Ду1) условного прохода измерительного участка	мм	25
Диаметр условного прохода участка измерения температуры	мм	65
Соотношение условных диаметров Ду0 и Ду1		2,0
Расстояние по направлению потока от сужения (конфузора) до преобразователя расхода	мм	160
Расстояние по направлению потока от преобразователя расхода до расширения (диффузора)	мм	65

Табл. 3.9 Установочные пар-ры ПР (цирк. труб-ды системы ГВС Т4-3 (ТЦ (подъезд) №3))

Параметры	Ед. изм.	Числовое значение
Способ крепления		Фланцевый
Диаметр (Ду0) условного прохода трубопровода перед измерительным участком	мм	40
Диаметр (Ду1) условного прохода измерительного участка	мм	25
Диаметр условного прохода участка измерения температуры	мм	65
Соотношение условных диаметров Ду0 и Ду1		1,6
Расстояние по направлению потока от сужения (конфузора) до преобразователя расхода	мм	125
Расстояние по направлению потока от преобразователя расхода до расширения (диффузора)	мм	50

Табл. 3.10 Установочные пар-ры ПР (Трубопровод системы ХВС В1-3 (ТЦ (подъезд) №3))

Параметры	Ед. изм.	Числовое значение
Способ крепления		Фланцевый
Диаметр (Ду0) условного прохода трубопровода перед измерительным участком	мм	50
Диаметр (Ду1) условного прохода измерительного участка	мм	25
Соотношение условных диаметров Ду0 и Ду1		2,0
Расстояние по направлению потока от сужения (конфузора) до преобразователя расхода	мм	125
Расстояние по направлению потока от преобразователя расхода до расширения (диффузора)	мм	100

Паспорт составил:

\_\_\_\_\_ (должность, Ф.И.О. исполнителя)

\_\_\_\_\_ (подпись)

					Т-БМН-04-09/2016-АУТВР.ПЗ Том 3	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		15

## 1. Общие данные

Проект разработан с целью оснащения многоквартирного жилого дома, расположенного по адресу: Красноярский край, г. Талнах, ул. Бауманская, 4 приборами коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения для взаимных расчетов с энергопоставляющей организацией согласно договору № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_.

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

При разработке проекта использованы:

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

									Лист
									16
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Т-БМН-04-09/2016-АУТВР.ПЗ Том 3				

**2. Исходные данные и выбор оборудования**  
**Эксплуатационные характеристики системы**

Суммарная нагрузка на отопление, Гкал/ч	0,74400
- жилая часть подъезд 1 (ТЦ №1), Гкал/ч	0,1860
- жилая часть подъезд 2 (ТЦ №2), Гкал/ч	0,1860
- жилая часть подъезд 3 (ТЦ №3), Гкал/ч	0,1860
- жилая часть подъезд 4 (ТЦ №4), Гкал/ч	0,1860
Отдел МВД РФ по г. Норильску	0,01060
Пустующее ( бывш. Отдел МВД РФ по г. Норильску)	0,0206580
Суммарная нагрузка на ГВС, Гкал/ч	0,26400
- жилая часть подъезд 1 (ТЦ №1), Гкал/ч	0,0660
- жилая часть подъезд 2 (ТЦ №2), Гкал/ч	0,0660
- жилая часть подъезд 3 (ТЦ №3), Гкал/ч	0,0660
- жилая часть подъезд 4 (ТЦ №4), Гкал/ч	0,0660
Отдел МВД РФ по г. Норильску	0,005820
Пустующее ( бывш. Отдел МВД РФ по г. Норильску)	---
Расчетный расход ХВС, м <sup>3</sup> /ч	4,30
- жилая часть подъезд 1 (ТЦ №1), м <sup>3</sup> /ч	1,075
- жилая часть подъезд 2 (ТЦ №2), м <sup>3</sup> /ч	1,075
- жилая часть подъезд 3 (ТЦ №3), м <sup>3</sup> /ч	1,075
- жилая часть подъезд 4 (ТЦ №4), м <sup>3</sup> /ч	1,075
Отдел МВД РФ по г. Норильску	---
Пустующее ( бывш. Отдел МВД РФ по г. Норильску)	---
Расчетное давление в подающем трубопроводе	6,0 кгс/см <sup>2</sup>
Расчетное давление в обратном трубопроводе	5,0 кгс/см <sup>2</sup>
Расчетное давление в трубопроводе ХВС	5,0 кгс/см <sup>2</sup>

Схема теплоснабжения – двухтрубная, зависимая.

Схемы ГВС – открытые, циркуляционный контур.

*Карпищенко*  
*С.И.*

Расход воды в системе отопления по вводу 1 (подъезд 1) составит:

$$G_{om} = [Q_{om} / (t_n - t_o)] * 1000 = [0,1860 / (115 - 70)] * 1000 = 6,0 \text{ т/ч} = 4,1335 \text{ м}^3/\text{ч},$$

где  $Q_{om}$  – тепловая нагрузка на отопление, 0,1860 Гкал/ч;

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

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

Расход воды в системе отопления по вводу 2 (подъезд 2) составит:

$$G_{om} = [Q_{om} / (t_n - t_o)] * 1000 = [0,1860 / (115 - 70)] * 1000 = 6,0 \text{ т/ч} = 4,1335 \text{ м}^3/\text{ч},$$

где  $Q_{om}$  – тепловая нагрузка на отопление, 0,1860 Гкал/ч;

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

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

Расход воды в системе отопления по вводу 3 (подъезд 3) составит:

$$G_{om} = [Q_{om} / (t_n - t_o)] * 1000 = [0,1860 / (115 - 70)] * 1000 = 6,0 \text{ т/ч} = 4,1335 \text{ м}^3/\text{ч},$$

где  $Q_{om}$  – тепловая нагрузка на отопление, 0,1860 Гкал/ч;

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

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

					Т-БМН-04-09/2016-АУТВР.ПЗ Том 3	Лист 17
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



*Расход воды в системе отопления по вводу 4 (подъезд 4) составит:*

$$G_{om} = [Q_{om} / (t_n - t_o)] * 1000 = [0,1860 / (115 - 70)] * 1000 = 6,0 \text{ т/ч} = 4,1335 \text{ м}^3/\text{ч},$$

*где  $Q_{om}$  – тепловая нагрузка на отопление, 0,1860 Гкал/ч;*

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

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

*Расход воды в системе ГВС подъезда 1 составит:*

$$G_{гвс} = [Q_{гвс} / (t_{гвс} - t_x)] * 1000 = 0,06600 / (70 - 5) * 1000 = 1,02 \text{ т/ч} = 1,04 \text{ м}^3/\text{ч},$$

*Максимальный расход воды в системе теплоснабжения подъезда 1 составит:*

$$G_{mc} = G_{om} + G_{гвс} = 4,1335 + 1,04 = 5,41 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

*Расход воды в системе ГВС подъезда 2 составит:*

$$G_{гвс} = [Q_{гвс} / (t_{гвс} - t_x)] * 1000 = 0,06600 / (70 - 5) * 1000 = 1,02 \text{ т/ч} = 1,04 \text{ м}^3/\text{ч},$$

*Максимальный расход воды в системе теплоснабжения подъезда 2 составит:*

$$G_{mc} = G_{om} + G_{гвс} = 4,1335 + 1,04 = 5,41 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

*Расход воды в системе ГВС подъезда 3 составит:*

$$G_{гвс} = [Q_{гвс} / (t_{гвс} - t_x)] * 1000 = 0,06600 / (70 - 5) * 1000 = 1,02 \text{ т/ч} = 1,04 \text{ м}^3/\text{ч},$$

*Максимальный расход воды в системе теплоснабжения подъезда 3 составит:*

$$G_{mc} = G_{om} + G_{гвс} = 4,1335 + 1,04 = 5,41 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

*Расход воды в системе ГВС подъезда 4 составит:*

$$G_{гвс} = [Q_{гвс} / (t_{гвс} - t_x)] * 1000 = 0,06600 / (70 - 5) * 1000 = 1,02 \text{ т/ч} = 1,04 \text{ м}^3/\text{ч},$$

*Максимальный расход воды в системе теплоснабжения подъезда 4 составит:*

$$G_{mc} = G_{om} + G_{гвс} = 4,1335 + 1,04 = 5,41 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

*Расход воды в циркуляционном трубопроводе системы ГВС для ТЦ (подъезда) №1 составит:*

$$G_{гвс \text{ цир}} = 1,04 * 0,3 = 0,32 \text{ м}^3/\text{ч}$$

*Расход воды в циркуляционном трубопроводе системы ГВС для ТЦ (подъезда) №2 составит:*

$$G_{гвс \text{ цир}} = 1,04 * 0,3 = 0,32 \text{ м}^3/\text{ч}$$

					Т-БМН-04-09/2016-АУТВР.ПЗ Том 3	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		18

*Расход воды в циркуляционном трубопроводе системы ГВС для ТЦ (подъезда) №3 составит:*

$$G_{\text{ГВС шпр}} = 1,04 * 0,3 = 0,32 \text{ м}^3/\text{ч}$$

*Расход воды в циркуляционном трубопроводе системы ГВС для ТЦ (подъезда) №4 составит:*

$$G_{\text{ГВС шпр}} = 1,04 * 0,3 = 0,32 \text{ м}^3/\text{ч}$$

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

- *тепловычислитель ВКТ-9-02 - 1 шт.;*
- *преобразователь расхода электромагнитный МФ-5.2.1-Б-50 кл. Б - 1 шт.;*
- *преобразователь расхода электромагнитный МФ-5.2.1-Б-Р-50 кл. Б - 1 шт.;*
- *преобразователь расхода электромагнитный МФ-5.2.1-Б-25 кл. Б - 3 шт.;*
- *преобразователь расхода электромагнитный МФ-5.2.1-Б-32 кл. Б - 0 шт.;*
- *комплект термопреобразователей сопротивления КТСП-Н кл.В L= 80 Pt100 - 1 компл.;*
- *комплект термопреобразователей сопротивления КТСП-Н кл.В L= 60 Pt100 - 1 компл.;*
- *преобразователь избыточного давления Корунд-ДИ-001-И - 3 шт.*

						<i>Лист</i>
					<i>Т-БМН-04-09/2016-АУТВР.ПЗ Том 3</i>	<i>19</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

### 3. Основные характеристики применяемого оборудования

#### Определение количества тепловой энергии

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

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

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

#### Определение количества тепловой энергии и теплоносителя, полученных водяными системами теплоснабжения

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:

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

где  $Q_u$  – тепловая энергия, израсходованная потребителем, по показаниям теплосчетчика;

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

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

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

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

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

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

#### Формулы расчета тепловой энергии и объема теплоносителя:

ТС1: Схема измерения №1.3 (для системы отопления)

Количество тепловой энергии потребленной (отпущенной) определяется по формуле:

					Т-БМН-04-09/2016-АУТВР.ПЗ Том 3	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		20

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

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

$Q_r$  – тепловая энергия, измеренная прибором в реверсивном направлении;

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

$M_3$  – масса теплоносителя, прошедшего по обратному трубопроводу в реверсивном направлении;

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

$h_1$  – энтальпия теплоносителя в подающем трубопроводе;

$h_2$  – энтальпия теплоносителя в обратном трубопроводе;

$h_3$  – энтальпия теплоносителя в обратном трубопроводе для реверсивного направления;

$h_x$  – энтальпия холодной воды.

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

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

#### Основные технические характеристики теплосчетчика

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

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

<sup>2)</sup> Абсолютная погрешность.

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

#### Описание вычислителя количества теплоты ВКТ-9-02

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

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

									Лист
									21
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Т-БМН-04-09/2016-АУТВР.ПЗ Том 3				

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

- в диапазоне ( $Q_{min}-Q_2$ )  $\pm 3\%$ ;
- в диапазоне ( $Q_2-Q_1$ )  $\pm 2\%$ ;
- в диапазоне ( $Q_1-Q_{max}$ )  $\pm 1\%$ .

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

Теплосчетчик сохраняет свои метрологические характеристики при следующих рабочих условиях:

- питание вычислителя осуществляется от автономного источника - литиевой 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-485 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 Мастерфлоу

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

Конструктивно Мастерфлоу представляет собой участок трубы, выполненной из немагнитной стали, заключенный в защитный кожух. Внутренняя поверхность защищена фторопластом Ф4. На трубе расположены две силовые катушки, создающие внутри трубы

						Лист
						22
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Т-БМН-04-09/2016-АУТВР.ПЗ Том 3	

переменное магнитное поле, под ними расположены катушки обратной связи. Электроды установлены диаметрально противоположно в плоскости поперечного сечения трубы заподлицо с поверхностью изоляционного покрытия. Электроды электрически изолированы от металлической стенки трубы. Электронный преобразователь выполнен в алюминиевом корпусе, внутри которого находится колодка для подключения линии связи Мастерфлоу с тепловычислителем.

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

*Значение расхода преобразователей расхода МФ-5.2.1-Б-(Р)-50 кл. Б;*

- максимальный расход  $Q_{max} = 75,0 \text{ м}^3/\text{ч}$ ;
- минимальный расход  $Q_{min} = 0,30 \text{ м}^3/\text{ч}$ ;
- расход переходный 1  $Q_{п1} = 0,5 \text{ м}^3/\text{ч}$ ;
- порог чувствительности преобразователя  $0,15 \text{ м}^3/\text{ч}$ .

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

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

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

- максимальный расход  $Q_{max} = 18,0 \text{ м}^3/\text{ч}$ ;
- минимальный расход  $Q_{min} = 0,072 \text{ м}^3/\text{ч}$ ;
- расход переходный 1  $Q_{п1} = 0,125 \text{ м}^3/\text{ч}$ ;
- порог чувствительности преобразователя  $0,03 \text{ м}^3/\text{ч}$ .

					<i>Т-БМН-04-09/2016-АУТВР.ПЗ Том 3</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		<i>23</i>

### *Устройство и принцип работы термопреобразователей сопротивления КТСП-Н*

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

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

*Комплект термометров сопротивления КТСП-Н, кл.В (Госреестр СИ: РБ № РБ 03 10 0494 08, РФ № ЗВ 878-12, РК № КЗ.02.02.02621-2008/РБ 03 10 0494 08) предназначен для измерения температуры и разности температур в трубопроводах систем теплоснабжения. Применяются в составе теплосчетчиков и информационно-измерительных систем учета количества теплоты.*

*Основные технические характеристики:*

- Диапазон измеряемой температуры - 0...160°C;*
- Нижний предел диапазона разности температур - 3°C;*
- Верхний предел диапазона разностей температур - 150°C;*
- Длина монтажной части КТСП-Н, кл.В Pt100 - 80, 60 мм;*
- Диаметр монтажной части КТСП-Н, кл.В Pt100 - 4 мм.*

### *Устройство и принцип работы преобразователей избыточного давления Корунд*

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

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

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

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

									Лист
									24
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Т-БМН-04-09/2016-АУТВР.ПЗ Том 3				

## 4. Монтаж приборов учета

### Монтаж преобразователя расхода Мастерфлоу

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

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

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

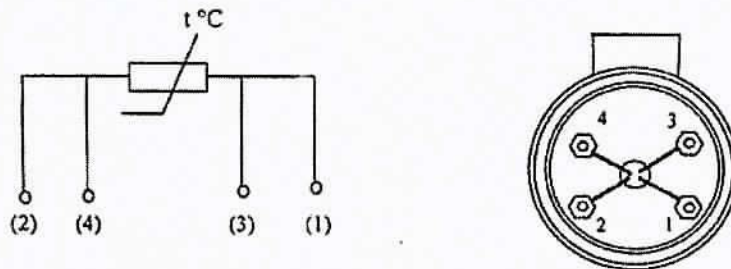
При установке необходимо следить, чтобы направление движения теплоносителя в трубопроводе совпадало со стрелкой на корпусе первичных преобразователей.

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

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

### Монтаж термопреобразователей сопротивления КТСП-Н

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



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



### **Монтаж преобразователей избыточного давления Корунд**

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

К магистрали давления датчики присоединяются с помощью штуцерных или ниппельных соединений, уплотняемых фторопластовой лентой (ФУМ) или герметиками, стойкими и нейтральными к контролируемой и окружающей среде в реальных условиях эксплуатации. Перед присоединением к датчикам, линии давления должны быть продуты для снижения возможного загрязнения камер мембранного блока датчика. При уплотнении датчиков избыточного (абсолютного) давления герметизирующим материалом непосредственно по резьбовому соединению (например, лентой ФУМ) не допускается вкручивание в замкнутый объем, полностью заполненный жидкостью.

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

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

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

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

						Лист
						26
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Т-БМН-04-09/2016-АУТВР.ПЗ Том 3	

## 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 в ЦМП-3.3

Настройки		Параметр			
1. Часы	1. Время	Текущее время	чч:мм:сс	час : минута : секунда	
	2. Дата	Текущая дата	дд/мм/гг	день/месяц/год	
	3. Коррекция	Коррекция суточного хода часов	0 с/сут	от минус 30 до 30 с/сутки	
	4. Автоперевод	Зимнее и летнее время	нет		
2. Идентификац.	1. Зав. Номер	Заводской номер вычислителя	xxxxxxx	редактирование только в режиме КАЛИБРОВКА	
	2. Имя объекта	Обозначение вычислителя	МКД	16 символов	
	3. Код организац	Код организации		16 символов	
	4. Договор	Номер договора		с теплоснабжающей организацией	
	5. Адрес	Адрес объекта	ул. Бацманская, 4		
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	100	от 0,001 до 10000 л/имп	
		G_дог	5,41	договорное значение, м <sup>3</sup> /ч	
		G_вп	75	верхний порог, м <sup>3</sup> /ч	
		G_нп	0,3	нижний порог, м <sup>3</sup> /ч	
		G_отс	0,15	отсечка, м <sup>3</sup> /ч	
		Контроль питания	DIN1	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	100	от 0,001 до 10000 л/имп	
		G_дог	4,682	договорное значение, м <sup>3</sup> /ч	
		G_вп	75	верхний порог, м <sup>3</sup> /ч	
		G_нп	0,3	нижний порог, м <sup>3</sup> /ч	
		G_отс	0,15	отсечка, м <sup>3</sup> /ч	
		Контроль питания	DIN2	дискретный (виртуальный) вход, для подключения блока питания ПР	
		Сигнал реверс	использ.	дискретный (виртуальный) вход, для сигнала обратного направления потока	
	3. TC1.V3	Вес импульса	100	от 0,001 до 10000 л/имп	
		G_дог	0	договорное значение, м <sup>3</sup> /ч	
		G_вп	75	верхний порог, м <sup>3</sup> /ч	
		G_нп	0,3	нижний порог, м <sup>3</sup> /ч	
		G_отс	0,15	отсечка, м <sup>3</sup> /ч	
		Контроль питания	DIN2	дискретный (виртуальный) вход, для подключения блока питания ПР	
		Сигнал реверс	не использ.	дискретный (виртуальный) вход, для сигнала обратного направления потока	
	4. TC2.V1	Вес импульса	10	от 0,001 до 10000 л/имп	
G_дог		1,04	договорное значение, м <sup>3</sup> /ч		
G_вп		18	верхний порог, м <sup>3</sup> /ч		
G_нп		0,072	нижний порог, м <sup>3</sup> /ч		

4. Датчики		<i>G_отс</i>	0,03	отсечка, м <sup>3</sup> /ч
		Контроль питания	DINA	дискретный (виртуальный) вход, для подключения блока питания ПР
		Сигнал реверс	не использ.	дискретный (виртуальный) вход, для сигнала обратного направления потока
	5. TC2.V2	<i>Вес импульса</i>	10	от 0,001 до 10000 л/имп
		<i>G_дог</i>	0,32	договорное значение, м <sup>3</sup> /ч
		<i>G_вп</i>	18	верхний порог, м <sup>3</sup> /ч
		<i>G_нп</i>	0,072	нижний порог, м <sup>3</sup> /ч
		<i>G_отс</i>	0,03	отсечка, м <sup>3</sup> /ч
		Контроль питания	DINB	дискретный (виртуальный) вход, для подключения блока питания ПР
	Сигнал реверс	не использ.	дискретный (виртуальный) вход, для сигнала обратного направления потока	
	6. TC2.V3	<i>Вес импульса</i>	10	от 0,001 до 10000 л/имп
		<i>G_дог</i>	1,075	договорное значение, м <sup>3</sup> /ч
		<i>G_вп</i>	18	верхний порог, м <sup>3</sup> /ч
		<i>G_нп</i>	0,072	нижний порог, м <sup>3</sup> /ч
<i>G_отс</i>		0,03	отсечка, м <sup>3</sup> /ч	
Контроль питания		DINC	дискретный (виртуальный) вход, для подключения блока питания ПР	
Сигнал реверс	не использ.	дискретный (виртуальный) вход, для сигнала обратного направления потока		
7. Фильтр	1. Глубина	4	число от 1 до 8	
	2. Коэф. сброса	1,1	число от 1,05 до 100	
2. Каналы t				
4. Датчики	1. TC1.t1	НСХ ТСП	Pt100 (0,00385)	
		<i>t_дог</i>	115	договорное значение от минус 50 до 180 °C
		<i>t_вп</i>	160	верхний и нижний пороги от минус 50 до 180 °C $t_{нп} < t_{вп}$
		<i>t_нп</i>	0	
	2. TC1.t2	НСХ ТСП	Pt100 (0,00385)	
		<i>t_дог</i>	70	договорное значение от минус 50 до 180 °C
		<i>t_вп</i>	160	верхний и нижний пороги от минус 50 до 180 °C $t_{нп} < t_{вп}$
		<i>t_нп</i>	0	
	3. TC1.t3	НСХ ТСП	Pt100 (0,00385)	
		<i>t_дог</i>	70	договорное значение от минус 50 до 180 °C
		<i>t_вп</i>	160	верхний и нижний пороги от минус 50 до 180 °C $t_{нп} < t_{вп}$
		<i>t_нп</i>	0	
4. TC2.t1	НСХ ТСП	Pt100 (0,00385)		
	<i>t_дог</i>	70	договорное значение от минус 50 до 180 °C	
	<i>t_вп</i>	160	верхний и нижний пороги от минус 50 до 180 °C $t_{нп} < t_{вп}$	
	<i>t_нп</i>	0		
5. TC2.t2	НСХ ТСП	Pt100 (0,00385)		
	<i>t_дог</i>	50	договорное значение от минус 50 до 180 °C	
	<i>t_вп</i>	160	верхний и нижний пороги от минус 50 до 180 °C $t_{нп} < t_{вп}$	
	<i>t_нп</i>	0		
6. TC2.t3	НСХ ТСП	Pt100 (0,00385)		
	<i>t_дог</i>	5	договорное значение от минус 50 до 180 °C	
	<i>t_вп</i>	160	верхний и нижний пороги	

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

T-БМН-04-09/2016-АУТВР.ПЗ Том 3

Лист

28

	$t_{нп}$	0	от минус 50 до 180 °C $t_{нп} < t_{вп}$
<b>3. Каналы Р</b>			
1. TC1.P1	Датчик	16	кгс/см <sup>2</sup>
	Ток датчика	4...20	диапазон выходного тока, мА
	Р_дог	7,0	договорное значение от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup>
	Р_вп	16	верхний и нижний пороги от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup> ${}^2P_{нп} < P_{вп}$
	Р_нп	0	
2. TC1.P2	Датчик	16	кгс/см <sup>2</sup>
	Ток датчика	4...20	диапазон выходного тока, мА
	Р_дог	6,0	договорное значение от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup>
	Р_вп	16	верхний и нижний пороги от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup> ${}^2P_{нп} < P_{вп}$
	Р_нп	0	
3. TC2.P1	Датчик	Договорное	кгс/см <sup>2</sup>
	Ток датчика	4...20	диапазон выходного тока, мА
	Р_дог	6,0	договорное значение от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup>
	Р_вп	16	верхний и нижний пороги от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup> ${}^2P_{нп} < P_{вп}$
	Р_нп	0	
4. TC2.P2	Датчик	Договорное	кгс/см <sup>2</sup>
	Ток датчика	4...20	диапазон выходного тока, мА
	Р_дог	6,0	договорное значение от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup>
	Р_вп	16	верхний и нижний пороги от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup> ${}^2P_{нп} < P_{вп}$
	Р_нп	0	
5. TC2.P3	Датчик	16	кгс/см <sup>2</sup>
	Ток датчика	4...20	диапазон выходного тока, мА
	Р_дог	6,0	договорное значение от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup>
	Р_вп	16	верхний и нижний пороги от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup> ${}^2P_{нп} < P_{вп}$
	Р_нп	0	
4. Период измер	Период измерения	60	для каналов $t$ и $P_{в}$ режиме РАБОТА, с
<b>5. Дискр. Входы</b>			
1. DIN1	Инверсия	Да	условие смены флага
	Задержка	10	время задержки смены флага от 0 до 65535 с
2. DIN2	Инверсия	Да	условие смены флага
	Задержка	10	время задержки смены флага от 0 до 65535 с
3. DINA	Канал	V7	любой из каналов V, не задействованных для измерений
	Инверсия	Да	условие смены флага
	Задержка	10	время задержки смены флага от 0 до 65535 с
4. DINB	Канал	V8	любой из каналов V, не задействованных для измерений
	Инверсия	Да	условие смены флага
	Задержка	10	время задержки смены флага от 0 до 65535 с
5. DINC	Канал	V9	любой из каналов V, не задействованных для измерений
	Инверсия	Да	условие смены флага
	Задержка	10	время задержки смены флага от 0 до 65535 с

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

T-БМН-04-09/2016-АУТВР.ПЗ Том 3

Лист

29

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		$Q_0,1$			
	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 <sup>2</sup>			
tхв_дог зимняя		5	от 0 до 180 °С			
Рхв_дог зимнее		5	от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup>			
tхв_дистанц.	0	от 0 до 180 °С				
9. Разм. давления	Размерность давления	кгс/см <sup>2</sup>				
6. ТС1	1. Схема зимняя	Номер схемы	13			
		Расчетные формулы	M1, M2, M3, dM, Q <sub>0</sub> , Q <sub>r</sub>	редактирование невозможно, информационные параметры (только для чтения)		
	2. Схема летняя	Номер схемы	не использ.			
		Расчетные формулы		редактирование невозможно, информационные параметры (только для чтения)		
	3. dt_нп		3	нижний порог для dt1 (2,3) от 0 до 180 °С		
	4. Маска Общ.НС		7	флаги общих НС, раздел А4 приложения А		
	5. Смена схемы		отключена			
	6. Сигнал		по умолчанию	для смены по сигналу		
	7. Доп. Настр	Режим ост. ТС	Счет M,V	действия при останове ТС		
		Контроль dt	по текущим			
	8. Контроль НС					
	1. Канальные НС	1. Схема зимняя	Отказ V1	значение=0	табл. А12 приложения А	
			Отказ V2	значение=0		
			Отказ V3	значение=0		
			G>G_вл	Нет реакции		
			G_отс<G<G_нп	Нет реакции		
			G<G_отс	Нет реакции		
			Отказ t	значение=догов		
			t>t_вл, t<t_нп	Нет реакции		
			Отказ P	значение=догов		
P>P_вл, P<P_нп			Нет реакции			
Внеш. соб-е			нет реакции	табл. А2.2 приложения А		
dt<dt_нп			нет реакции			
dt<0			(M1+M2)/2			табл. А2.3 приложения А
Небал.<=Кнеб			не контролир.			
Небал.>Кнеб						
Q <sub>0</sub> <0	нет реакции	табл. А2.2 приложения А				
Q <sub>тгр</sub> <0						
2. Схема летняя		по умолчанию				

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

T-БМН-04-09/2016-АУТВР.ПЗ Том 3

Лист

30

7. ТС2	1. Схема зимняя	Номер схемы	14	
		Расчетные формулы	$M1, M2, M3, dM, \Omega_0$	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 °C
	4. Маска Общ.НС		79	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. А12 приложения А
		Отказ V2	значение=0	
		Отказ V3	значение=0	
		$G > G_{\text{дп}}$	Нет реакции	
		$G_{\text{отс}} < G < G_{\text{нп}}$	Нет реакции	
		$G < G_{\text{отс}}$	Нет реакции	табл. А12 приложения А
		Отказ t	значение=догов	
		$t > t_{\text{дп}}, t < t_{\text{нп}}$	Нет реакции	
		Отказ P	значение=догов	
$P > P_{\text{дп}}, P < P_{\text{нп}}$		Нет реакции		
2. НС ТС	Внеш. сод-е	нет реакции	табл. А2.2 приложения А	
	$dt < dt_{\text{нп}}$	нет реакции		
	$dt < 0$	нет реакции	табл. А2.3 приложения А	
	Небал.<=Кнеб	$(M1+M2)/2$		
	Небал.>Кнеб	не контролир.	табл. А2.2 приложения А	
	$\Omega_0 < 0$	нет реакции		
	$\Omega_{\text{свг}} < 0$	нет реакции		
8. Контр. доп. НС	2. Схема летняя			
	Отказ V	значение=0	Аналогично реакции на канальные НС, табл. А12 приложения А	
	$G > G_{\text{дп}}$	Нет реакции		
	$G_{\text{отс}} < G < G_{\text{нп}}$	Нет реакции		
$G < G_{\text{отс}}$	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	15	
	2. Порт 1	1. Скорость	9600	
		2. Сет. Адрес	1	от 1 до 247
		3. Зад. Таймаута	0	от 0 до 255 мс
		4. Внеш. цстр.	ПК	
	3. Порт 2	1. Скорость	9600	бод/с
		2. Сет. Адрес	1	от 1 до 247
		3. Зад. Таймаута	0	от 0 до 255 мс

#### Порядок работы с вычислителем

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

						Лист
						31
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Т-БМН-04-09/2016-АУТВР.ПЗ Том 3	

## 6. Меры безопасности при работе с приборами учета

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

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

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

Работы по обслуживанию узла учета, связанные с демонтажем, 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.

									Лист
									32
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Т-БМН-04-09/2016-АУТВР.ПЗ Том 3				





**8. Общие требования поверки теплосчетчиков  
(согласно МИ 2573-2000) и приказа Министерства промышленности и торговли  
№1815 от 02.07.2015.**

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 соответствии с требованиями приказа Министерства промышленности и торговли №1815 от 02.07.2015.

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

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

Корректировку межповерочного интервала проводят в соответствии с требованиями приказа Министерства промышленности и торговли №1815 от 02.07.2015 и МИ 2554-99.

						Лист
						34
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Т-БМН-04-09/2016-АУТВР.ПЗ Том 3	

9. Расчет гидравлических потерь на участках установки преобразователей расхода

Суммарные гидравлические потери состоят из:

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

Расчетные формулы:

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

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

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

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

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

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

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

$\alpha_y = 0,01745\alpha$ ,  $\alpha$  – угол сужения, °;  $\xi_{мг} = \frac{\lambda}{8 \sin \frac{\alpha}{2}} \left(1 - \frac{1}{n_{м1}}\right)$ ,  $n_{м1} = \left(\frac{D_1}{D_0}\right)^2$

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

Коэффициент местного сопротивления диффузора:  $\xi_d = K_d \xi_0$ , где  $\xi_0$  ( $n_{м1}$ ,  $Re$ ,  $\alpha$ ), где  $\alpha$  – угол расширения [1; диаграмма 5-2; с. 211+213],  $K_d$  ( $n_{м1}$ ,  $\alpha$ ,  $Re$ ,  $\frac{\ell_0}{D_0}$ ), где  $\ell_0$  – длина прямого участка до

расширения, м.,  $n_{м1} = \left(\frac{D_1}{D_0}\right)^2$ ,  $D_0$  – диаметр трубопровода до расширения,  $D_1$  – диаметр трубопровода после расширения, [1; диаграмма 5-2; с. 215, 216].

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

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

Примечание: 1.  $\Delta H_{доп}$  – дополнительные гидравлические потери.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взашк. инв. №						Лист
								35
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

(Расчеты выполняются на основании документа "Методика гидравлического расчета конфузорно-диффузорных переходов. ВИСИ Санкт-Петербург, 1996г. Методика расчета согласована со службой Энергосбыта ГП "ТЭК СПб". Протокол технического совещания от 11.10.2001 г

Гидравлический расчет узла учета (теплоснабжение)

Расчетный участок	Характеристика участка			Расход сплошной воды л/ч	Расчетные данные участка		Потери напора на участке		
	Ди мм	Длина м	Сумма КМС		Скорость м/с	Эквивалентная шероховатость мм	Линейные м.вд.ст	Местные м.вд.ст	Всего м.вд.ст
Теплый	50	1030	3	541	0,81	0,5	0,04144	0,095	0,136
Обратный	50	1205	3	4,663	0,68	0,5	0,03219	0,069	0,101
Итого по узлу учета									0,237

Гидравлические потери в узле учета не превышают допустимые и соответствуют требованиям не более 1,0 м.в.ст.

Таблица местных сопротивлений

Расчетный участок	Выбор узла патружной		Фильтр		Шаровый кран		Внезапное расширение		Внезапное сужение		Соединение стыки		Всего
	0		10		0,5		1		0,5		0,1		
	кол	сумм	кол	сумм	кол	сумм	кол	сумм	кол	сумм	кол	сумм	
Теплый участок	1	0	0	0	2	1	0	0	0	0	10	1	3
Обратный участок	1	0	0	0	2	1	0	0	0	0	10	1	3

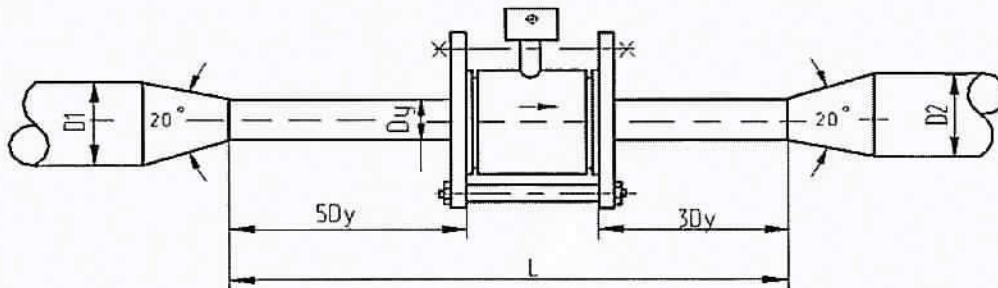
Приложение 1

Расчетный участок	Выбор 90		Тройник-ответв.		Обратный клапан- защелка		Обратный клапан- нормальный		Вентиль с крест шпинделем		Компенсатор П-образ	
	0,5		15		3		7		0,5		2,8	
	кол	сумм	кол	сумм	кол	сумм	кол	сумм	кол	сумм	кол	сумм
Теплый участок	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Обратный участок	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Инд. № подл.	Взаим. инд. №
Изм.	Подпись и дата

Продолжение приложения 1

Расчет гидравлических потерь



(Расчеты выполняются на основании документа "Методика гидравлического расчета конфузорно-диффузорных переходов. ВИСИ, Санкт-Петербург, 1996г. Методика расчета согласована со службой Энергосбыта ГП "ТЭК СПб". Протокол технического совещания от 11.10.2001 г

Наименование	Обозначение	Размерность	Трубопроводы	
			1 - ÿ (T1)	2 - ÿ (T2)
<i>Исходные параметры</i>				
Диаметр трубопровода перед конфузором	D1	мм	80	80
Диаметр трубопровода после диффузора	D2	мм	80	80
Диаметр сужения	Dy	мм	50	50
Длина сужения	L	мм	1030	1205
Угол раскрытия конфузора и диффузора	α	град	45	45
Массовый расход воды	G	т / ч	5,410	4,683
Температура воды	t	град	115	70
Рабочее (избыточное) давление воды	P	кг / м <sup>2</sup>	6,0	5,0
Эквивалентная шероховатость трубопр	d	мм	0,5	0,5
<i>Расчетные параметры</i>				
Объемный расход воды	Q	м <sup>3</sup> / ч	5,71	4,79
Скорость воды в сужении	v	м / с	0,81	0,68
Плотность воды	γ	кг / м <sup>3</sup>	94,7,3	977,9
Кинематическая вязкость воды	ν	м <sup>2</sup> / с	2,28E-07	4,01E-07
Число Рейнольдса	Re		176978	84527
Коэффициент гидравлического трения	λ		0,03511	0,03546
Коэффициент сопротивления конфузора	χ <sub>к</sub>		0,07074	0,07084
Коэффициент нерав. поля скоростей	κ <sub>с</sub>		1,60950	1,68652
Коэффициент сопротивления расширения	χ <sub>расш</sub>		0,63554	0,66595
Коэффициент сопротивления трения	χ <sub>тр</sub>		0,00972	0,00982
Потери напора в конфузоре	h <sub>к</sub>	м в. ст.	0,00235	0,00166
Потери напора на прямом участке	h <sub>л</sub>	м в. ст.	0,01762	0,01472
Потери напора на диффузоре	h <sub>д</sub>	м в. ст.	0,02147	0,01581
<b>Суммарные линейные потери напора</b>	<b>h<sub>л</sub></b>	<b>м в. ст.</b>	<b>0,04144</b>	<b>0,03219</b>
<i>Местные сопротивления</i>				
Э	подана	0,095	0,13608	0,23697
Э	обратка	0,069	0,10088	

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

9.1 Расчет гидравлических потерь на участках Т3, Т4, В1

ТЦ №3

Расчеты выполняются на основании документа "Методика гидравлического расчета канализационно-диффузорных переходов. ВИСИ, Санкт-Петербург, 1996г.  
Методика расчета согласована со службой Энергосбыта ГП "ТЭК СПб". Протокол технического совещания от 11.10.2001 г.

Гидравлический расчет узла учета (горячее водоснабжение)

Расчетный участок	Характеристика участка			Расход селевой воды, м <sup>3</sup> /ч	Расчетные данные участка		Потери напора на участке		
	Ди мм	Длина м	Средн КМС		Скорость м/с	Эквивалентная шероховатость (mm)	Линейные м.в.ст	Местные м.в.ст	Всего м.в.ст
Прямой	25	0,919	3,5	104	0,60	0,5	0,04134	0,063	0,105
Обратный	25	0,985	7,8	0,32	0,16	0,5	0,00461	0,019	0,018
Итого по узлу учета									0,122

Гидравлические потери в узле учета не превышают допустимые и соответствуют требованиям: не более 1,0 м.в.ст.

Таблица местных сопротивлений

Расчетный участок	Прибор учета погонорядной		Фильтр		Запорный кран		Внезапное расширение		Внезапное сужение		Сборочные стыки		Всего
	кол	сумм	кол	сумм	кол	сумм	кол	сумм	кол	сумм	кол	сумм	
Прямой участок	1	0	0	0	1	0,5	1	1	2	1	10	1	35
Обратный участок	1	0	0	0	1	0,5	1	1	1	0,5	3	1,3	7,8

Приложение 1

Расчетный участок	Поворот 90		Тройник-ответвл.		Обратный клапан- защелка		Обратный клапан- нормальный		Вентиль с косым шпindelем		Компенсатор П-обр.	
	кол	сумм	кол	сумм	кол	сумм	кол	сумм	кол	сумм	кол	сумм
Прямой участок	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Обратный участок	3	15	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0

Гидравлический расчет узла учета (холодное водоснабжение)

Расчетный участок	Характеристика участка			Расход селевой воды, м <sup>3</sup> /ч	Расчетные данные участка		Потери напора на участке		
	Ди мм	Длина м	Средн КМС		Скорость м/с	Эквивалентная шероховатость (mm)	Линейные м	Местные м	Всего м
Прямой	25	1,52	10,4	108	0,61	0,5	0,0527828	0,1963308	0,25911
Итого по узлу учета									0,25911

Гидравлические потери в узле учета не превышают допустимые и соответствуют требованиям: не более 1,0 м.в.ст.

Расчеты выполняются на основании документа "Методика гидравлического расчета канализационно-диффузорных переходов. ВИСИ, Санкт-Петербург, 1996г.  
Методика расчета согласована со службой Энергосбыта ГП "ТЭК СПб". Протокол технического совещания от 11.10.2001 г.

Таблица местных сопротивлений

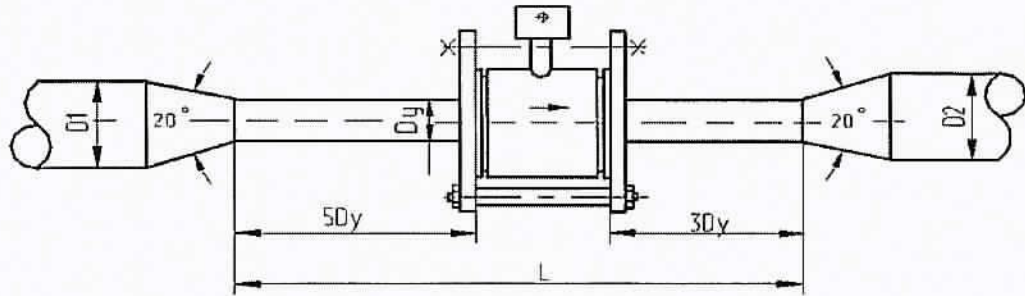
Расчетный участок	Прибор учета		Фильтр		Защелка		Внезапное расширение		Внезапное сужение		Сборочные стыки		Всего
	кол	сумм	кол	сумм	кол	сумм	кол	сумм	кол	сумм	кол	сумм	
Прямой участок	1	25	0	0	2	1	1	1	1	1	0,5	14	14

Расчетный участок	Поворот		Тройник-ответвл.		Обратный		Обратный		Вентиль с		Компенсатор П-обр.	
	кол	сумм	кол	сумм	кол	сумм	кол	сумм	кол	сумм	кол	сумм
Прямой участок	2	1	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0

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

Продолжение приложения 1

Расчет гидравлических потерь



(Расчеты выполняются на основании документа "Методика гидравлического расчета конфузорно-диффузорных переходов. ВИСИ, Санкт-Петербург, 1996г. Методика расчета согласована со службой Энергосбыта ГП "ТЭК СПб". Протокол технического совещания от 11.10.2001 г

Наименование	Обозначение	Размерность	Трубопроводы		
			1 - й (Т3)	2 - й (Т4)	3 - й (В1)
<i>Исходные параметры</i>					
Диаметр трубопровода перед конфузором	$D1$	мм	50	50	50
Диаметр трубопровода после диффузора	$D2$	мм	50	50	50
Диаметр сужения	$Dy$	мм	25	25	25
Длина сужения	$L$	мм	919	985	1515
Угол раскрытия конфузора и диффузора	$\alpha$	град	45	45	45
Массовый расход воды	$G$	т / ч	1,040	0,32	1,075
Температура воды	$t$	град	70	50	5
Рабочее (избыточное) давление воды	$P$	кг / м <sup>2</sup>	6,0	5,0	4,8
Эквивалентная шероховатость трубогр	$\delta$	мм	0,5	0,5	0,5
<i>Расчетные параметры</i>					
Объемный расход воды	$Q$	м <sup>3</sup> / ч	1,06	0,32	1,07
Скорость воды в сужении	$v$	м / с	0,60	0,18	0,61
Плотность воды	$\rho$	кг / м <sup>3</sup>	978,4	988,2	1000,1
Кинематическая вязкость воды	$\nu$	м <sup>2</sup> / с	4,01E-07	5,50E-07	1,52E-06
Число Рейнольдса	$Re$		37525	8332	10029
Коэффициент гидравлического трения	$\lambda$		0,04227	0,04506	0,04450
Коэффициент сопротивления конфузора	$\xi_k$		0,08363	0,08448	0,08431
Коэффициент нерав. поля скоростей	$k_{\alpha}$		1,77116	1,92802	1,90869
Коэффициент сопротивления расширения	$\xi_{расш}$		1,05940	1,15322	1,14167
Коэффициент сопротивления трения	$\xi_{тр}$		0,01295	0,01380	0,01363
Потери напора в конфузоре	$h_k$	м в. ст.	0,00154	0,00014	0,00159
Потери напора на прямом участке	$h_l$	м в. ст.	0,02002	0,00246	0,03941
Потери напора на диффузоре	$h_d$	м в. ст.	0,01977	0,00200	0,02178
<b>Суммарные линейные потери напора</b>	<b><math>h</math></b>	<b>м в. ст.</b>	<b>0,04134</b>	<b>0,00461</b>	<b>0,06278</b>
<i>Местные сопротивления</i>					
35	подъём	0,063	0,10455	0,12236	
78	обратка	0,013	0,01781		
104	подъём	0,196	0,25911	0,25911	

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







Ведомость рабочих чертежей основного комплекта

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	
2	Принципиальная схема	
3	Принципиальная схема. Спецификация оборудования	
4	План расположения оборудования узла учёта	
5	Функциональная схема	
6	Электрическая схема подключения прибора	
7	Электрическая схема подключения прибора. Спецификация оборудования	
8	Схема электропитания	
9	Схема соединения внешних проводов	
10	Схема соединения внешних проводов. Спецификация оборудования	
11	Измерительные участки трубопроводов Т1, Т2	
12	Измерительные участки трубопроводов Т3, Т4	
13	Измерительный участок трубопровода В1	
14	Установка термопреобразователя сопротивления	
15	Голья термопреобразователем сопротивления L=80, L=60. Бойлика термопреобразователем сопротивления	
16	Установка преобразователя избыточного давления	
17	Щаф монтажный	
18	Схема планирования основных элементов узла учёта	
19	Схема электропитания	
20	План расположения оборудования и приборов	
21	Схема разграничения эксплуатационной ответственности трубопроводов теплоснабжения	
22	Схема разграничения эксплуатационной ответственности трубопроводов водоснабжения	
23	Схема размещения щУ АУТВ МКД	

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
АЛСО	Ссылочные документы	
ООО "НИТЭЛ"	Каталог оборудования	
ЗАО "НПФ Теплоком"	Каталог оборудования	
НПО "ПРОМТЕХСЕР"	Каталог оборудования	
Т-БМН-04-09/2016-АУТВР С Том 3	Прилагаемые документы	
	Спецификация оборудования, изделий и материалов	На 5 листах

указания

Проект узла учёта разработан на основании технических условий, выданных "Энергосбыт" ОАО "НИТЭК" от 27.03.2015 г., согласно требованиям действующих норм и правил:  
 СП 124.13330.2012 "Тепловые сети";  
 СП 60.13330.2012 "Отопление, вентиляция и кондиционирование";  
 СП 41-101-95 "Проектирование тепловых пунктов";  
 Приказа Министерства промышленности и торговли №1815 от 02.07.2015 "О коммерческом учёте тепловой энергии и теплотеносителя";  
 Третья техническая эксплуатация тепловых энергоустановок";  
 Исходные параметры теплоснабжения:

- Суммарная нагрузка на отопление:  $Q_{от} = 0,7440 \text{ Гкал/ч}$ ;
- Суммарная нагрузка на ГВС:  $Q_{гвс} = 0,2640 \text{ Гкал/ч}$ ;
- Расчётный расход ХВС:  $G_{хвс} = 4,3 \text{ м}^3/\text{ч}$ ;

4. Данные по потреблению ресурсов Субабонентами здания

Поз	Наименование	Нагрузки		Примечание
		ГВС	ХВС	
1	Подъезд №1 (ТЦ №1)	0,0660	0,1860	0,075
2	Подъезд №2 (ТЦ №2)	0,0660	0,1860	0,075
3	Подъезд №3 (ТЦ №3)	0,0660	0,1860	0,075
4	Подъезд №4 (ТЦ №4)	0,0660	0,1860	0,075
5	Отдел НБД РФ по г. Норильску	0,005020	0,01260	---
6	Получающее (бывш. Отдел НБД РФ по г. Норильску)	---	0,023658	---
В ЦЕЛОМ ПО ЗДАНИЮ		0,264	0,7440	4,3

- В подвале трубопровода  $P = 6,0 \text{ кгс/см}^2$ ;  
 В обратном трубопроводе  $P = 5,0 \text{ кгс/см}^2$ ;  
 В трубопроводе ХВС  $P = 5,0 \text{ кгс/см}^2$ ;  
 5. Температурный график 115/70 °С.

Защитное заземление выполнено в соответствии с требованиями ПУЭ, СНиП 3.05.06-85 "Электротехнические устройства" и ГОСТ 12.1.030-81.  
 Трубопроводы узла учёта выполнены из стальных бесшовных горячедеформированных труб по ГОСТ 8732-78.  
 После проведения монтажных работ, трубопроводы обрабатывают антикоррозионным покрытием "ГФ-021" в два слоя.  
 Монтаж производится в соответствии со СНиП 3.05.01-85 и СНиП 3.05.07-85.  
 Технические решения, принятые в рабочих чертежах, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории Российской Федерации, и обеспечивают безопасность для жизни и здоровья людей эксплуатация объекта при соблюдении предусмотренных чертежами мероприятий.  
 Настоящим образом рассмотрены узлы учёта смонтированные в ЦТ №3

Главный инженер проекта: Кириллов К. В.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Выполнил	Гоголев А.С.				17 июля
Проверил	Кириллов К.В.				
ГИП	Кириллов К.В.				

Т-БМН-04-09/2016-АУТВР Том 3

Многоквартирный жилой дом,

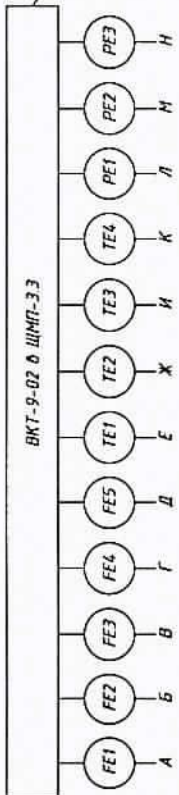
Красноярский край, г. Ташах, ул. Барнаульская, 4

Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения

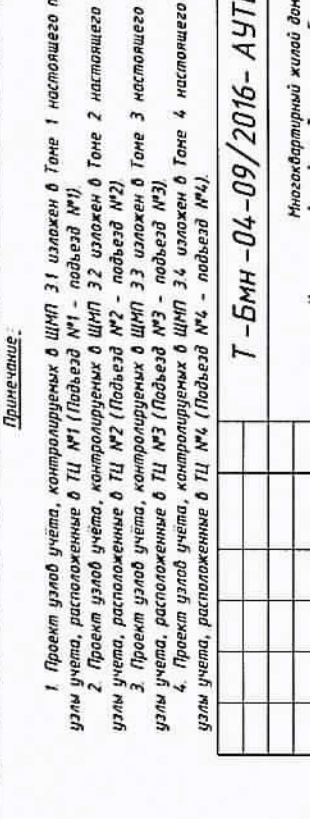
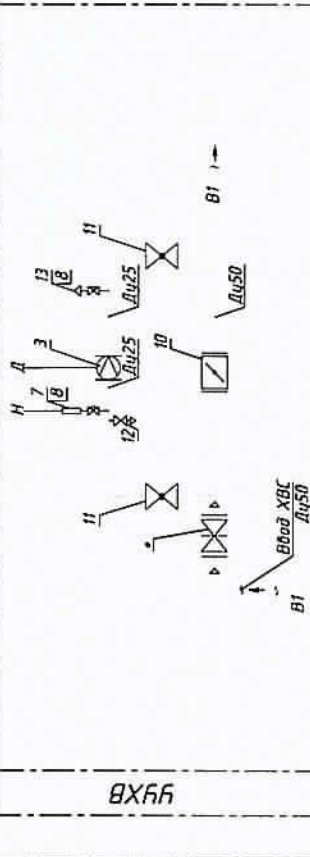
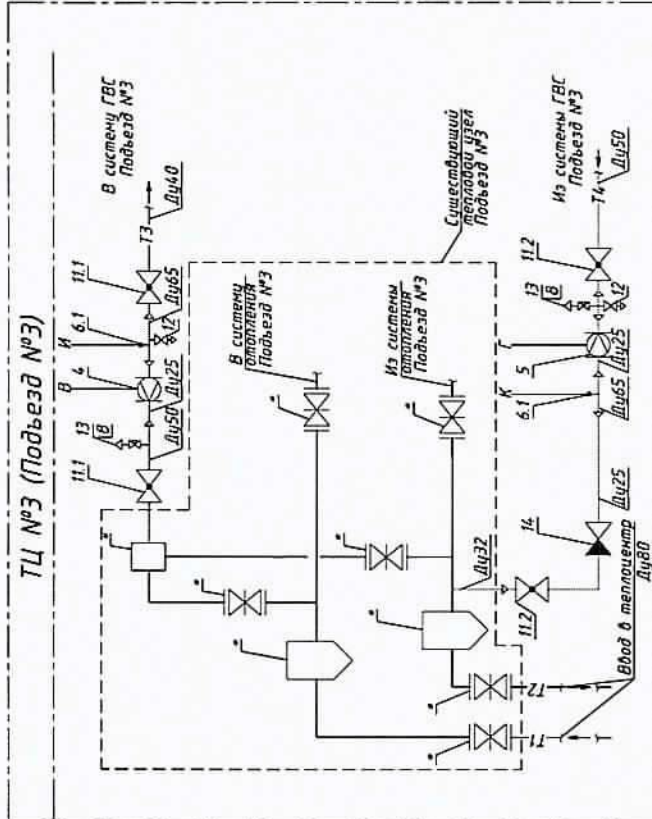
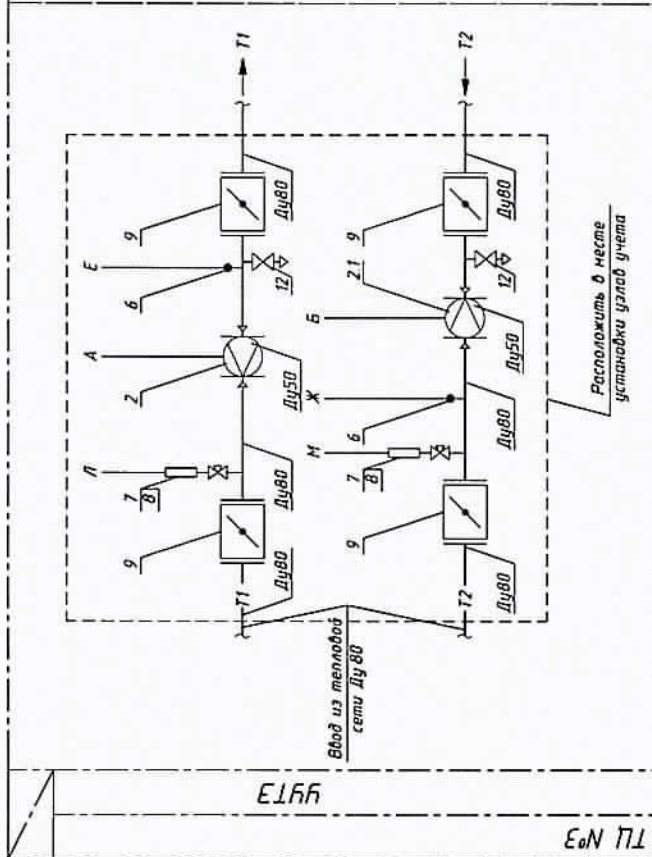
Страницы	Лист	Листов
P	1	23

Общие данные

"СеверСтрой"



13  
ск. Примечание



- Примечание:
1. Проект узла учета, контролируемых в ШМП 31 изложен в Томе 1 настоящего проекта и включает узлы учета, расположенные в ТЦ №1 (Подъезд №1 - подъезд №1)
  2. Проект узла учета, контролируемых в ШМП 32 изложен в Томе 2 настоящего проекта и включает узлы учета, расположенные в ТЦ №2 (Подъезд №2 - подъезд №2)
  3. Проект узла учета, контролируемых в ШМП 33 изложен в Томе 3 настоящего проекта и включает узлы учета, расположенные в ТЦ №3 (Подъезд №3 - подъезд №3)
  4. Проект узла учета, контролируемых в ШМП 34 изложен в Томе 4 настоящего проекта и включает узлы учета, расположенные в ТЦ №4 (Подъезд №4 - подъезд №4).

Т-БМН-04-09/2016-АУТВР Том 3			
Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Талнах, ул. Бауманская, 4			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.
Выпавшие	Газовый А.С.	Киреев И.М.	17 из 20
Проектировщик	Киреев И.М.	Киреев И.М.	
ГИП	Киреев И.М.	Киреев И.М.	
Узел коммерческого учета тепловой энергии, горячей и холодной водоснабжения		Статус	Лист
Принципиальная схема		Р	2
		Лист	000
		"СеверСтрой"	

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

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1.3	ВКТ-9-02	Вычислитель количества теплоты	1		1.1 - см. Том 1 1.2 - см. Том 2 1.4 - см. Том 4
2	МФ-5.2.1-Б-50, Кл. Б	Преобразователь расхода	1		0,30-75,0 м <sup>3</sup> /ч
2.1	МФ-5.2.1-Б-Р-50, Кл. Б	Преобразователь расхода реверс.	1		0,30-75,0 м <sup>3</sup> /ч
3	МФ-5.2.1-Б-25, Кл. Б	Преобразователь расхода ХВС	1		0,072-18,0 м <sup>3</sup> /ч
4	МФ-5.2.1-Б-25, Кл. Б	Преобразователь расхода ГВС Т3	1		0,072-18,0 м <sup>3</sup> /ч
5	МФ-5.2.1-Б-25, Кл. Б	Преобразователь расхода ГВС Т4	1		0,072-18,0 м <sup>3</sup> /ч
6	КТСП-Н, Кл. В	Комплект термопреобразователей сопротивления	1		Pt100, L=80
6.1	КТСП-Н, Кл. В	Комплект термопреобразователей сопротивления	1		Pt100, L=60
7	Корунд ДИ-001	Преобразователь избыточного давления	3		0...1,6 МПа
8	Итар 09* Ду 15	Кран шаровой под манометр	4		
9	ПромАрм Ду 80	Дисковый поворотный затвор	-		не исп.
10	ПромАрм Ду 50	Дисковый поворотный затвор для ХВС	1		
11	ALSO Ду 25	Кран шаровой под приварку для ХВС	2		
11.1	ПромАрм Ду 50	Дисковый поворотный затвор для Т3 / Т4	1 / 1		
11.2	ALSO Ду 25	Кран шаровой под приварку для Т4	1		
12	Итар 09* Ду 15	Кран шаровой муфта / муфта	7		
13	Итар 362 Ду 15	Автоматический воздухоотводчик	3		
14	Клапан обратный Ду 25 для Т4	Клапан обратный поворотный	-		исп. сущ

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Т-БМН-04-09/2016- АУТВР Том 3

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Талнах, ул. Бауманская, 4

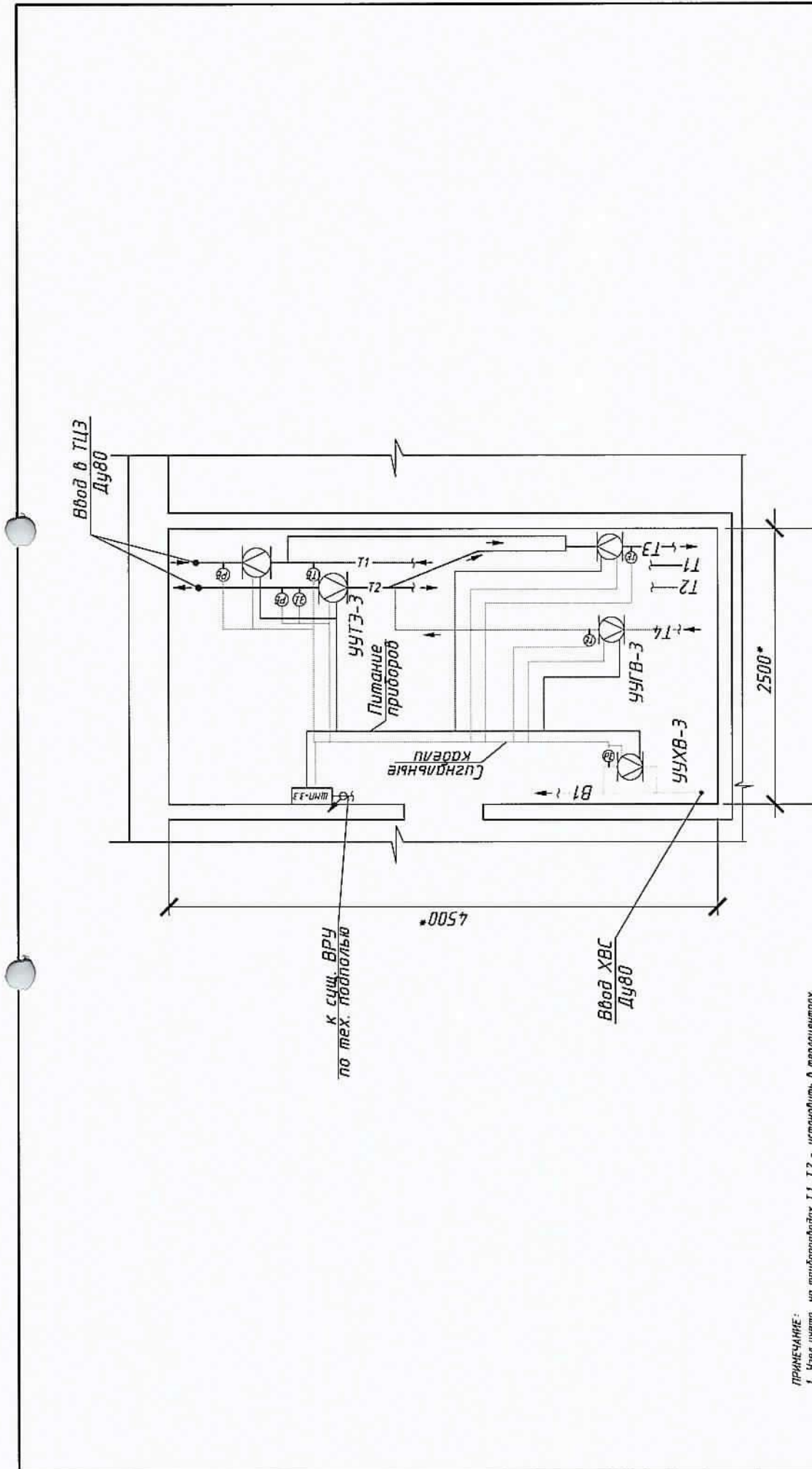
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Выполнил		Гоголев А.С.			12.10.2016
Проверил		Киреев Н.Н.			
ГИП		Кириллов К.В.			

Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения

Стадия	Лист	Листов
Р	3	

Принципиальная схема.  
Спецификация оборудования

ООО  
"СеверСтрой"



**ПРИМЕЧАНИЕ:**

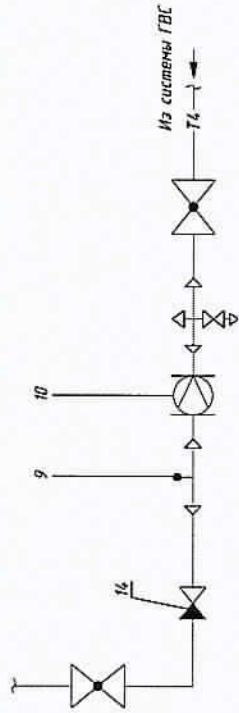
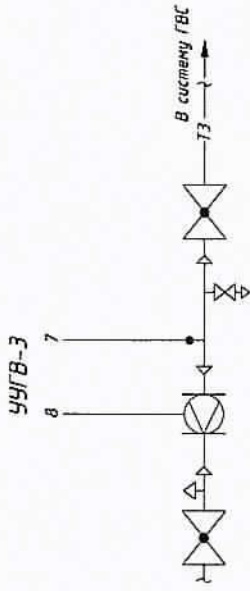
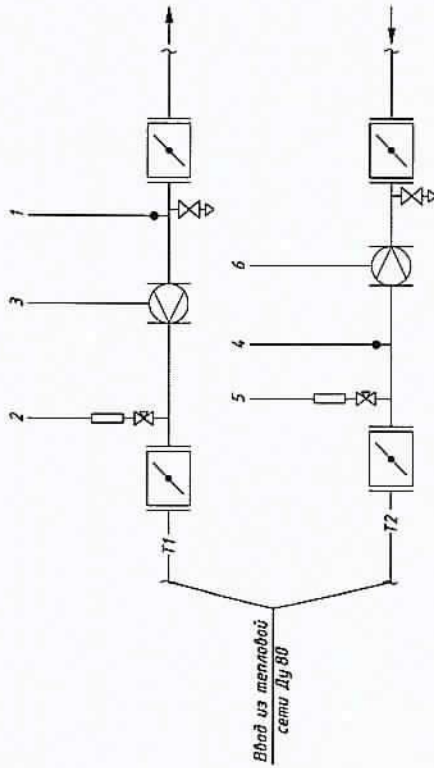
1. Узел учета на трубопроводах Т1, Т2 - установить в теплоцентралях.
2. Узел учета на трубопроводах Т3, Т4, В1 - установить в теплоцентралях.
3. Щафы с теплоисчислителями установить в помещении теплоцентраля.
4. Кабель питания от электроощитовой здания до шкафов монтажных проложить в тех подполье в металлических Ф 22 мм.
5. Кабели питания расходомеров и датчиков проложить в отдельной гофрированной трубе по месту.
6. Кабельные линии на планах условно аттесены от стен. Маршрут прокладки кабеля уточнить по месту.
7. Спуск к датчикам проложить открыто по стене.
8. Если расстояние между приборами и местом крепления кабеля более 0,5 м, то металлолентой (гофропрофили) подбить по опоре, изготовленной из стального уголка 125x25x4.
9. При подключении к датчикам и приборам кабель должен иметь вид "U-петли" (уклон не менее 15 град.).
10. Шкаф ЩМП-3 установить на высоте 1,2 м от пола. Кабельные трассы проложить по стенам на высоте не менее 1,2 м от пола.
11. Прокладку кабелей через стены и перекрытия производить через узел прохода, состоящий из стальной трубы (гильзы) свободное пространство между гильзой и стеной, между гильзой и кабелем заполнить негорючим материалом с пределом прочности огнестойкости.

<b>Т-БМН-04-09/2016-АУТВР Том 3</b>			
Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Талнах, ул. Бауманская, 4			
Изм.	Кол. изм.	Лист	Листов
Выполнил	Газовей А.Г.	Р	4
Проверил	Курев Н.Н.		
ГИП	Куревей К.В.		
Узел коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения		План расположения оборудования узла учета	
<b>"Северстрой"</b>			

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

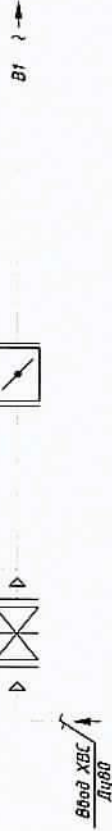
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
115 C	6,0 КЭС / СН2	5,41 М3 / ч	70 C	5,0 КЭС / СН2	4,683 М3 / ч	70 C	1,06 М3 / ч	50 C	0,32 М3 / ч	1,075 М3 / ч	5,0 КЭС / СН2
PE	PE	FE	TE	PE	FE	TE	FE	TE	FE	FE	PE

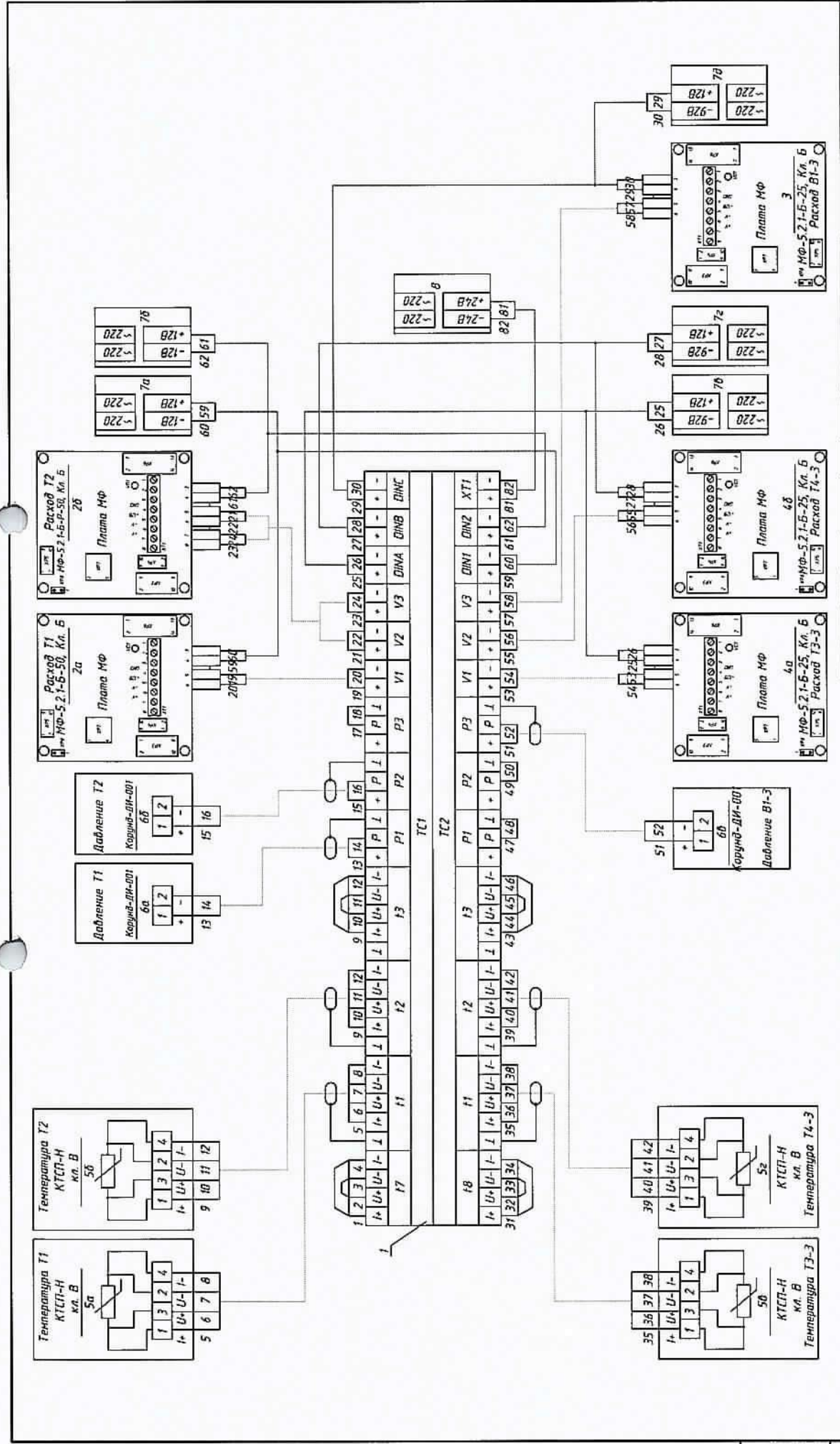
ВКТ-9-02 в ШМП-3.3



Взам. инв. №	Лист	№ подл.
--------------	------	---------

<b>Т-БМН -04-09/2016- АУТВР Том 3</b>		
Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Таллах, ул. Бауманская, 4		
Изм.	Кол. уч.	Лист
Выполнил	Проверил	ГНП
Газовый А.С.	Корнев Н.Н.	Корнилов А.В.
Подпись	Дата	Лист
Узел коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения	Р	5
Функциональная схема	000	"СеверСтрой"



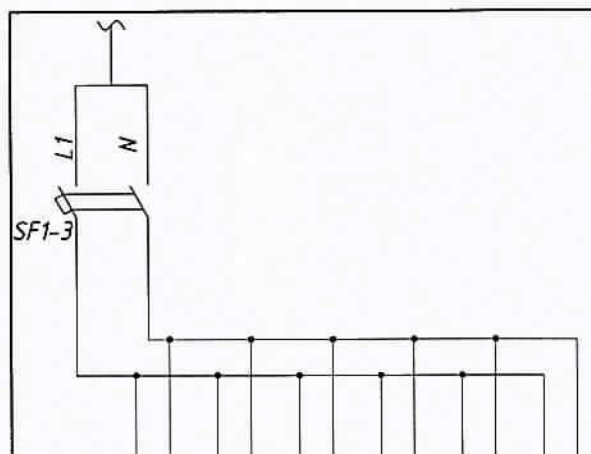


<b>Т-БМН-04-09/2016-АУТВР Том 3</b>			
Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Таллах, ул. Баунюнская, 4			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.
Выполнил	Газалов А. С.	Проверил	Курьяков Н. Н.
ГИП	Курьяков Н. В.	Дата	12 июля 2016
Электрическая схема подключения приборов в ЩМТ-3.3		Статус	Лист
		Р	6
		Лист	Листов
			000
		"Серверстрой"	

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

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	ВКТ-9-02	Вычислитель количества теплоты	1		
2 а	МФ-5.2.1-Б-50, Кл. Б	Преобразователь расхода	1		0,30-75,0 м <sup>3</sup> /ч
2 б	МФ-5.2.1-Б-Р-50, Кл. Б	Преобразователь расхода реверс.	1		0,30-75,0 м <sup>3</sup> /ч
3	МФ-5.2.1-Б-25, Кл. Б	Преобразователь расхода ХВС	1		0,072-18,0 м <sup>3</sup> /ч
4 а	МФ-5.2.1-Б-25, Кл. Б	Преобразователь расхода ГВС ТЭ	1		0,072-18,0 м <sup>3</sup> /ч
4 б	МФ-5.2.1-Б-25, Кл. Б	Преобразователь расхода ГВС Т4	1		0,072-18,0 м <sup>3</sup> /ч
5 а, 5 б	КТСП-Н, Кл. В	Комплект термопреобразователей сопротивления	1		Rt100, L=80
5 в, 5 г	КТСП-Н, Кл. В	Комплект термопреобразователей сопротивления	1		Rt100, L=60
6 а-6 в	Корунд ДИ-001	Преобразователь избыточного давления	3		0...1,6 МПа
7 а-7 в	ИЭС 6-120080	Источник питания для МФ	5		U=12 В
8	10 ВР 220-24 Д	Источник питания для ВКТ-9	1		U=24 В, I=0,5 А

Взам. инв. №						
Подпись и дата						
Инв. № подл.	<b>Т-БМН-04-09/2016- АУТВР Том 3</b>					
	Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Талнах, ул. Бауманская, 4					
	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата
	Выполнил	Гоголев А.С.			12.10.2016	
Проверил	Киреев Н.Н.					
ГИП	Кириллов К.В.					
Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения						Стадия <b>Р</b>
Электрическая схема подключения приборов в ЩМП-3.3. Спецификация оборудования						Лист <b>7</b>
<b>ООО</b> <b>"СеверСтрой"</b>						Листов



Характеристика электроприемника	Позиция	Ввод питания P=0,062 кВт; U=220В	1БП	2БП	3БП	4БП	5БП	6БП
	Тип							
	Напряжение, В		~220В	~220В	~220В	~220В	~220В	~220В
	Мощность, Вт		10	10	10	10	10	12
	Место установки		Шкаф монтажный ЩМП-3.3					

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

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
SF1-3	ВА 47-29, 2P, 6 A	Выключатель автоматический 2х полюс.	1		
1БП-5БП	ИЭС 6-120080	Источник вторичного электропитания	5		Комплектно с МФ
6БП	10 ВР 220-24 Д	Источник вторичного электропитания	1		Комплектно с ВКТ-9

Т-БМН-04-09/2016- АУТВР Том 3

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Талнах, ул. Бауманская, 4

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Выполнил		Газолев А.С.		<i>[Signature]</i>	12.10.2016
Проверил		Киреев Н.Н.		<i>[Signature]</i>	
ГИП		Кириллов К.В.		<i>[Signature]</i>	

Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения

Стадия	Лист	Листов
Р	8	

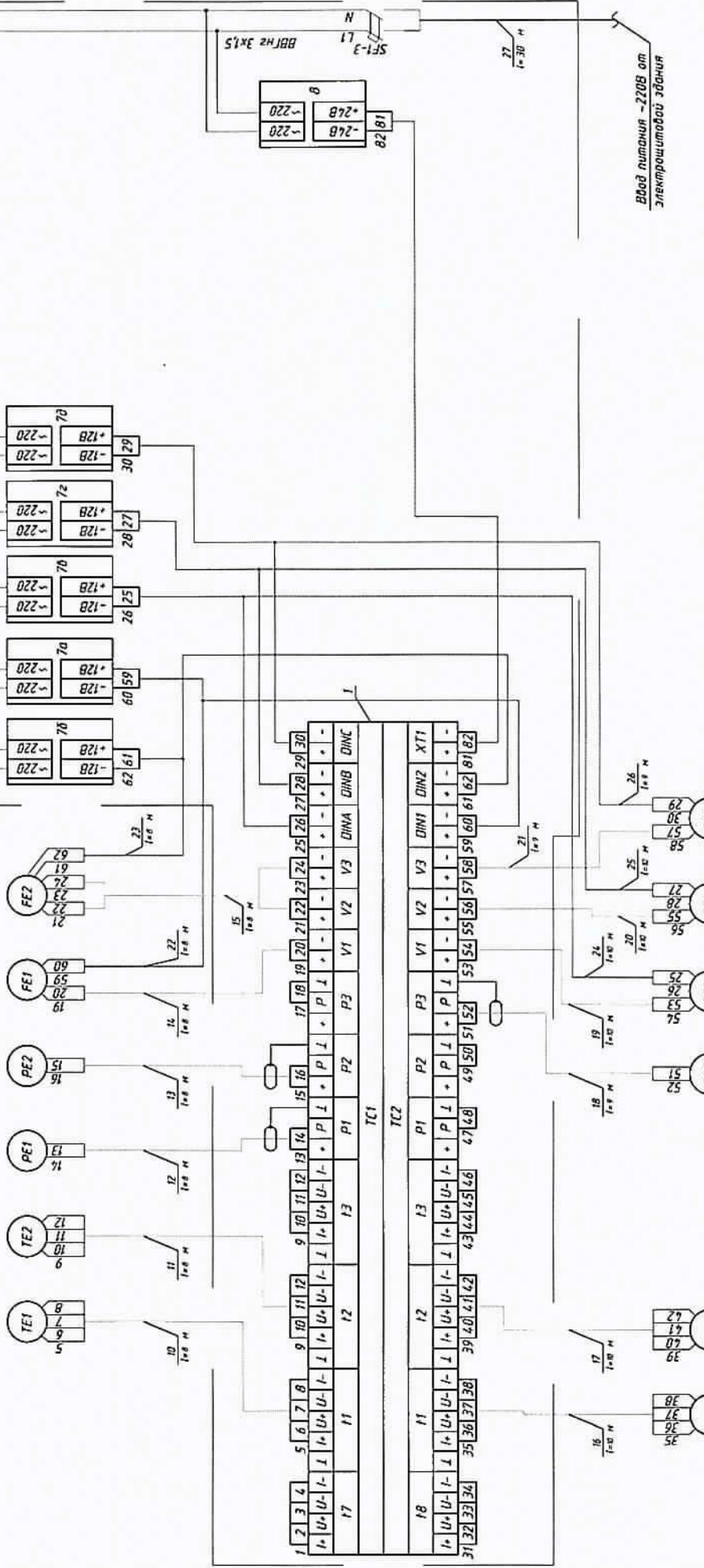
Схема электропитания ЩМП-3.3

ООО  
"СеверСтрой"

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



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



Позиция	5 б	5 з	6 б	4 а	4 б	3
Обозначение чертежа	Лист 12	Лист 12	Лист 13	Лист 12	Лист 12	Лист 13
Место отбора импульса	Трубопровод ГЭС Т 3-3	Трубопровод ГЭС Т 4-3	Трубопровод ХЭС В 1-3	Трубопровод ГЭС Т 3-3	Трубопровод ГЭС Т 4-3	Трубопровод ХЭС В 1-3
Наименование параметра	Температура	Температура	Давление	Давление	Расход	Расход
Измеряемая среда	Вода	Вода	Вода	Вода	Вода	Вода

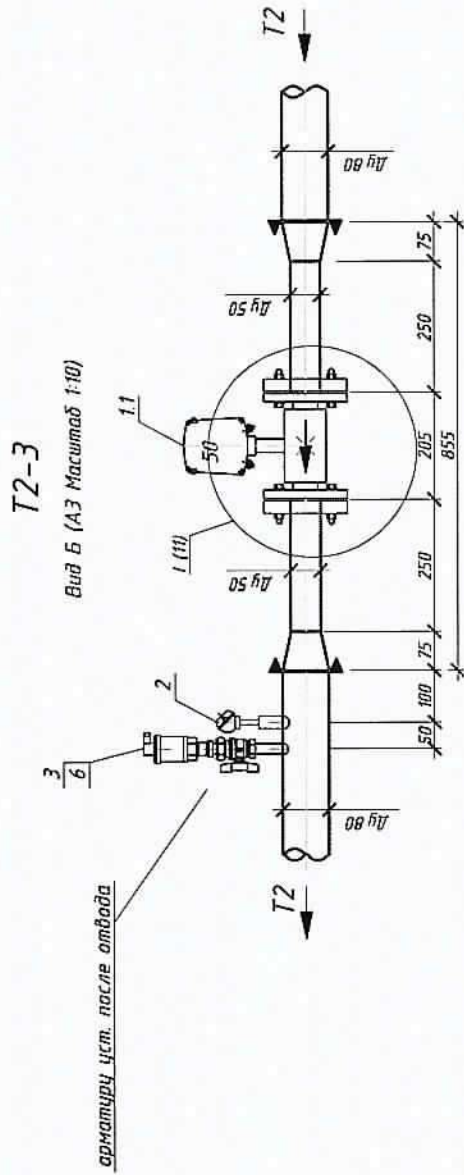
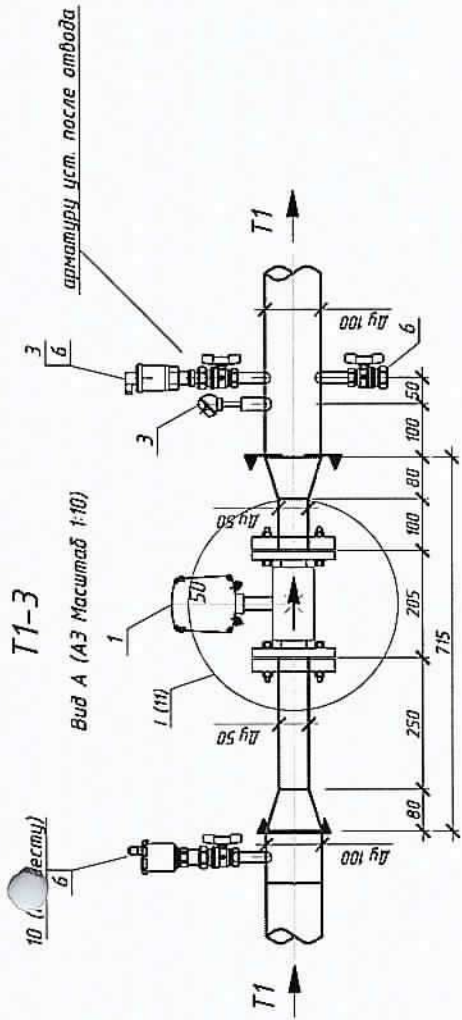
Т-БМН -04-09/2016- АУТВР Том 3					
Изм	Кол. уч.	Лист	№ Док	Подпись	Дата
Виталий	Гасюев А. С	Киреев Н. Н	12.10.2016		
Проверка	Киреев Н. Н				
Тип	Киреев Н. Н				
Узел коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения					
Схема соединения внешних проводов ШМП-3Э					
"СеверСтрой"					

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Талнах, ул. Бойманская, 4

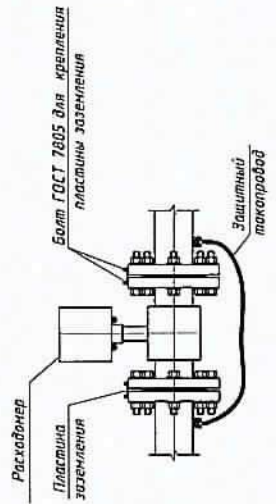
Ввод питания - 220В от  
Электрошлюзовой здания

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	ВКТ-9-02	Вычислитель количества теплоты	1		
2 а	МФ-5.2.1-Б-50, Кл. Б	Преобразователь расхода	1		0,30-75,0 м <sup>3</sup> /ч
2 б	МФ-5.2.1-Б-Р-50, Кл. Б	Преобразователь расхода реверс.	1		0,30-75,0 м <sup>3</sup> /ч
3	МФ-5.2.1-Б-25, Кл. Б	Преобразователь расхода ХВС	1		0,072-18,0 м <sup>3</sup> /ч
4 а	МФ-5.2.1-Б-25, Кл. Б	Преобразователь расхода ГВС Т3	1		0,072-18,0 м <sup>3</sup> /ч
4 б	МФ-5.2.1-Б-25, Кл. Б	Преобразователь расхода ГВС Т4	1		0,072-18,0 м <sup>3</sup> /ч
5 а, 5 б	КТСП-Н, Кл. В	Комплект термопреобразователей сопротивления	1		Rt100, L=80
5 в	КТСП-Н, Кл. В	Комплект термопреобразователей сопротивления	1		Rt100, L=60
6 а-6 в	Корунд ДИ-001	Преобразователь избыточного давления	3		0...1,6 МПа
7 а-7 в	ИЭС 6-120080	Источник питания для МФ	5		U=12 В
8	10 ВР 220-24 Д	Источник питания для ВКТ-9	1		U=24 В, I=0,5 А
9	ЩМП-3	Шкаф под вычислитель	1		
10-21	FTP 2PR 24AWG cat 5E	Кабель витая пара экранированная, м	128		
22-26	UTP 2PR 24AWG cat 5E	Кабель витая пара, м	54		
27	ВВГнг 3х1,5	Провод силовой, м	30		

Взлин. инв. №								
Подпись и дата								
Инв. № подл.	<b>Т-БМН-04-09/2016- АУТВР Том 3</b>							
	Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Талнах, ул. Бауманская, 4							
	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		
	Выполнил		Гоголев А.С.			12.10.2016		
Проверил		Киреев Н.Н.						
ГИП		Кириллов К.В.						
Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения						Стация	Лист	Листов
Схема соединения внешних проводок ЩМП-3.3. Спецификация оборудования						Р	10	
ООО "СеверСтрой"								



фрагмент 1



Т-БМН-04-09/2016-АУВРС Том 3		Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Тайнах, ул. Бауманская, 4	
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ Док.
Выполнил	Проверил	Головлев А.С.	Курев Н.Н.
Дата	Подпись		
Экз.	№	Страница	Листов
		Р	11
Измерительные участки трубопроводов Т1, Т2 в ТЦ №3			000
"СеверСтрой"			

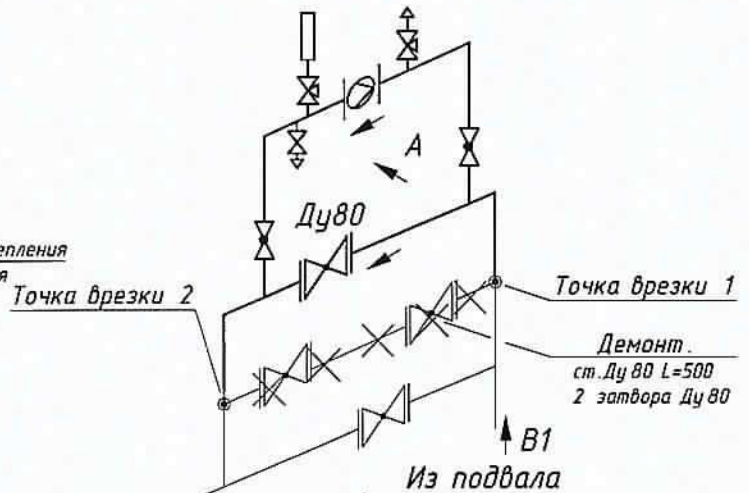
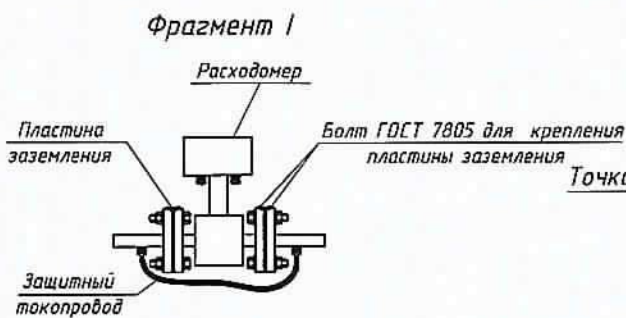
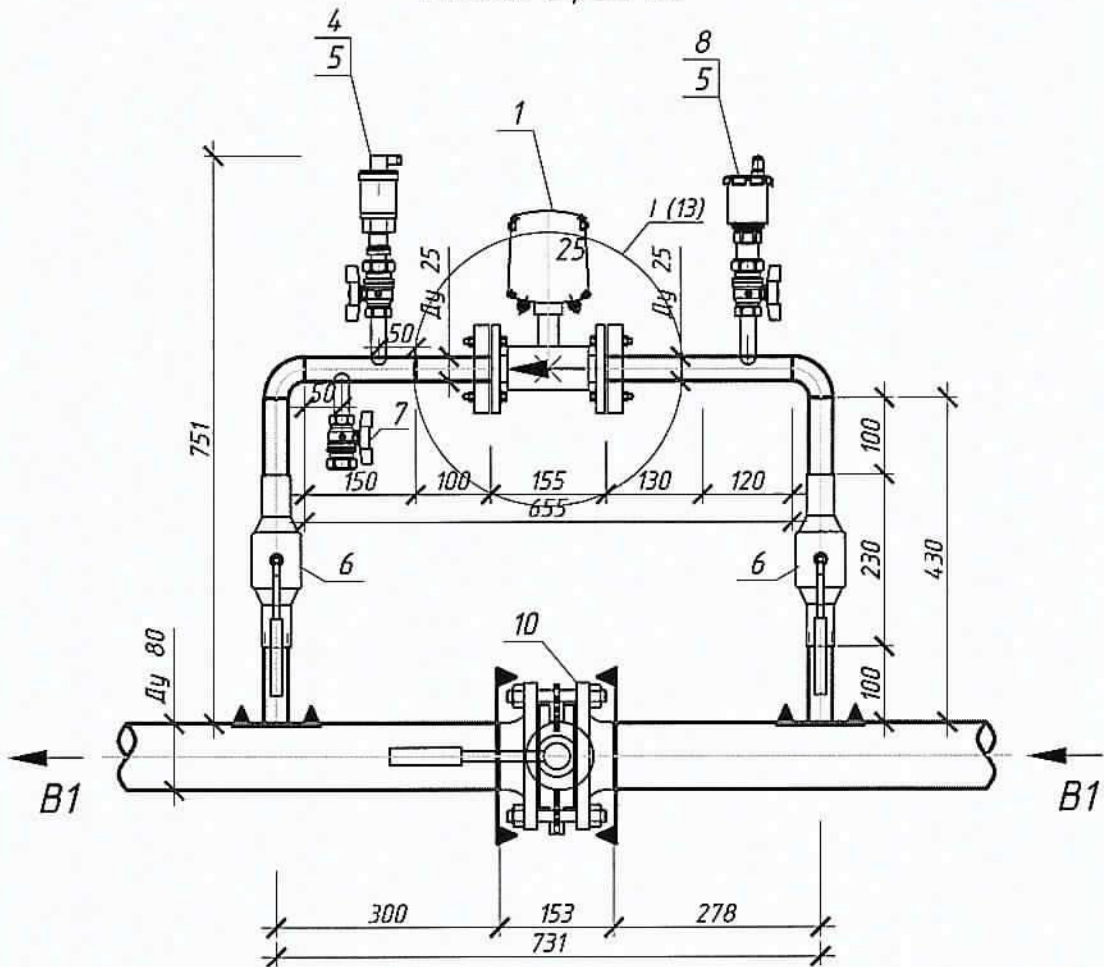
Взам. инв. №	Подп. и дата	№ инв. подл.
--------------	--------------	--------------



# B1-3

Вид А (А4 Масштаб 1:10)

Примечание. Используется введенный в эксплуатацию узел учета ХВС на базе РМ-5. Монтажные работы по В1 не производятся, проектный узел на "МФ-5.2.1-Б-25, Кл. Б" показан справочно.



Условные обозначения сносок приняты согласно Т-Бмн-04-09/2016-АУТВР.С Том 3, лист 3

**Т-Бмн-04-09/2016- АУТВР Том 3**

Множкквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Талнах, ул. Бауманская, 4

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Выполнил		Гоголев А.С.		<i>[Signature]</i>	14.04.2017
Проверил		Киреев Н.Н.		<i>[Signature]</i>	
ГИП		Кириллов К.В.		<i>[Signature]</i>	

Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения

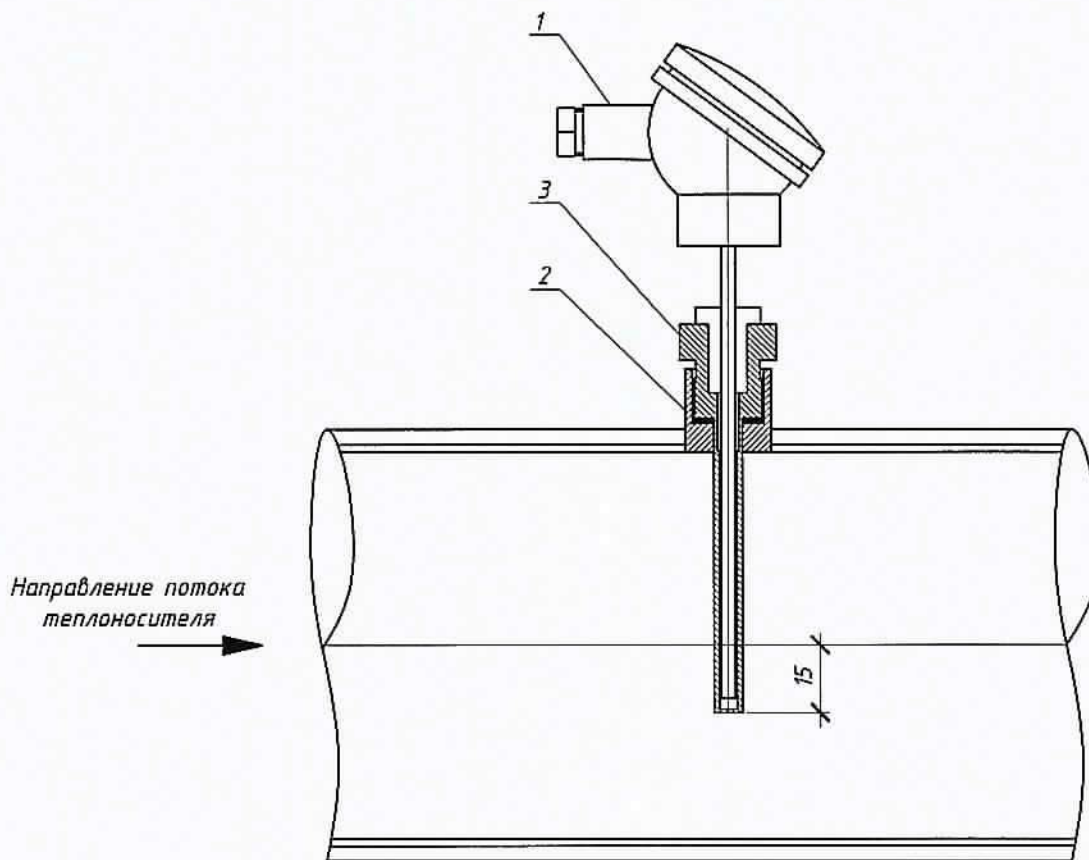
Измерительный участок трубопровода В1 в ТЦ №3

Стадия	Лист	Листов
Р	13	
000		
"СеверСтрой"		

Взаим. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.



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

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	КТСП-Н, Кл. В	Термопреобразователь сопротивления для Т1-Т2 (Т3-Т4)	1		Р1100, L=80 (Р1100, L=60)
2		Бобышка под гильзу термопреобразователя	1		
3		Гильза защитная под термопреобразователь	1		

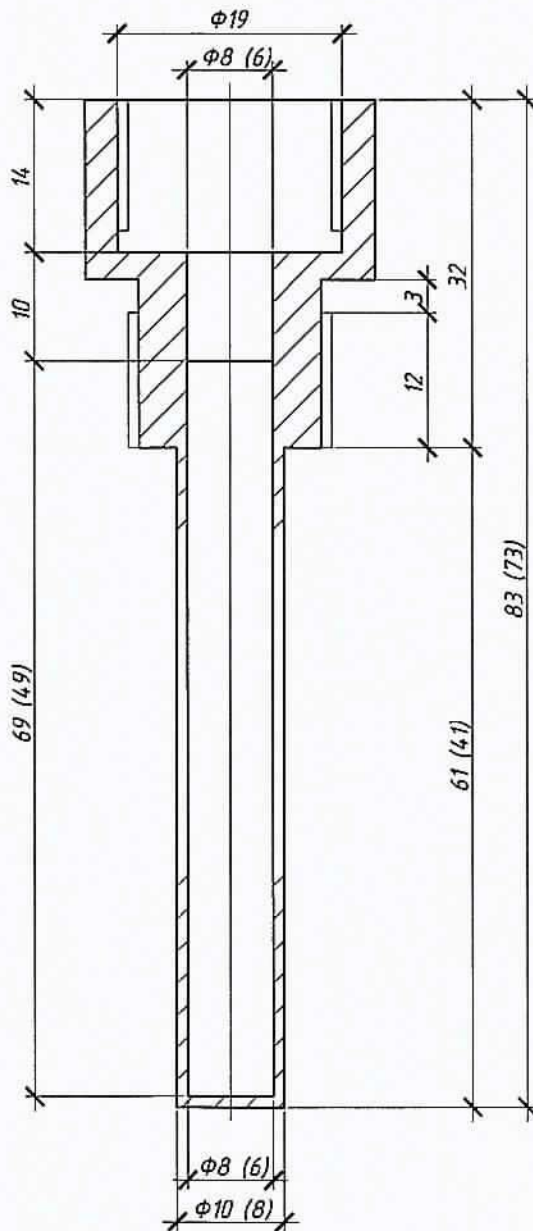
**Т-БМН-04-09/2016- АУТВР Том 3**

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Талнах, ул. Бауманская, 4

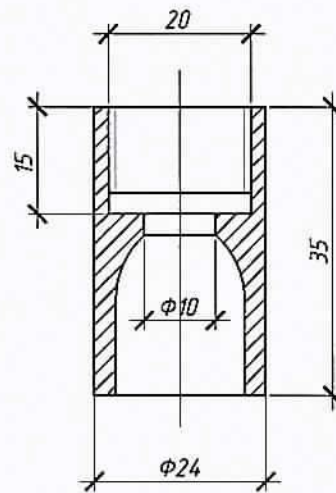
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Этадия	Лист	Листов
Выполнил		Гоголев А.С.		<i>[Signature]</i>	12.10.2016	Р	14	000 "СеверСтрой"
Проверил		Киреев Н.Н.		<i>[Signature]</i>	Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения			
ГИП		Кириллов К.В.		<i>[Signature]</i>	Установка термопреобразователя сопротивления			

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

Гильза термопреобразователя  
сопротивления



Бобышка термопреобразователя  
сопротивления



Размеры указаны для термопреобразователя L=80 (для термопреобразователя L=60 размеры даны в скобках).  
При монтаже бобышку термопреобразователя сопротивления обрезать до нужных размеров.

Т-БМН-04-09/2016- АУТВР Том 3

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Талнах, ул. Бауманская, 4

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Выполнил		Гоголев А.С.			12.10.2016
Проверил		Киреев Н.Н.			
ГИП		Кириллов К.В.			

Узел коммерческого учёта тепловой  
энергии, горячего и холодного  
водоснабжения

Стадия	Лист	Листов
Р	15	

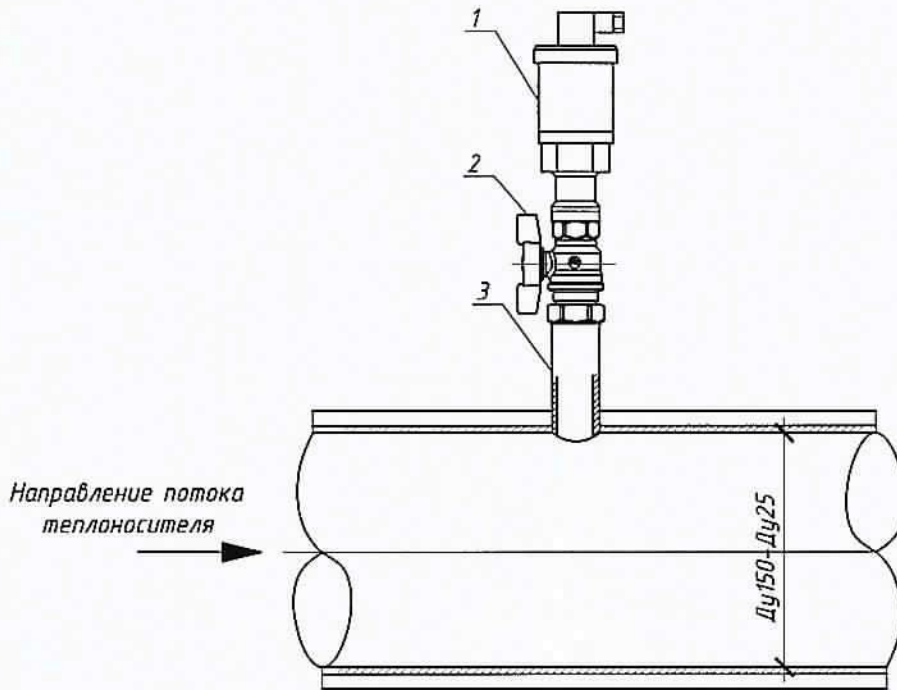
Гильза термопреобразователя  
сопротивления L=80, L=60 мм. Бобышка  
термопреобразователя сопротивления

000  
"СеверСтрой"

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.



Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	Корунд - ДИ - 001	Преобразователь избыточного давления	1		0...1,6 МПа, М20 x 1,5
2	Итар 09* Ду 15	Кран шаровой под манометр	1		
3	ГОСТ 6357-81	Резьба трубная G1/2"	1		

**Т-БМН-04-09/2016- АУТВР Том 3**

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Талнах, ул. Бауманская, 4

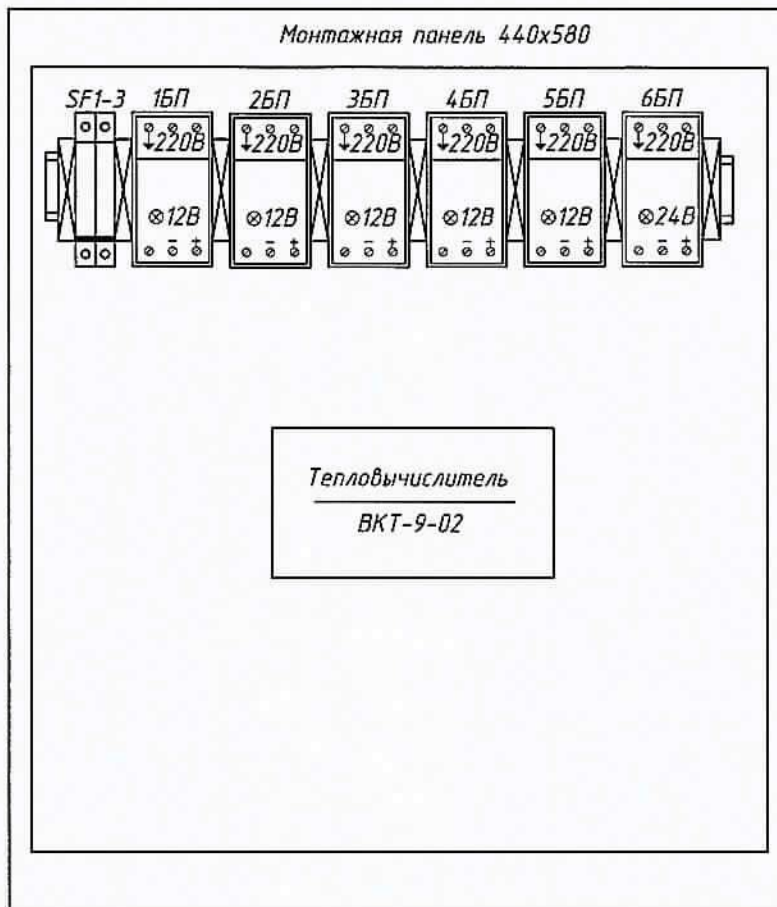
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Этадия	Лист	Листов
Выполнил		Гоголев А.С.		<i>[Signature]</i>	12.10.2016	Р	16	
Проверил		Киреев Н.Н.		<i>[Signature]</i>				
ГИП		Кириллов К.В.		<i>[Signature]</i>		000 "СеверСтрой"		

Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения

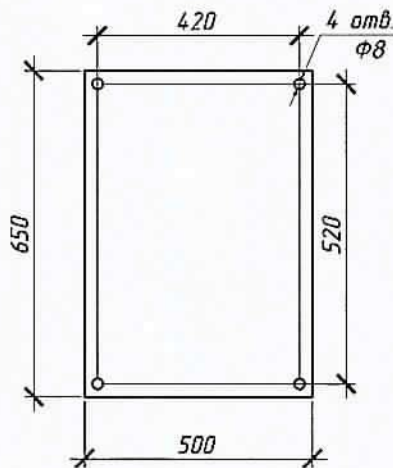
Установка преобразователя избыточного давления



Вид на внутреннюю плоскость щита (развернутого)



Присоединительные  
размеры шкафа



Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №				Т-БМН-04-09/2016- АУТВР Том 3						
						Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Талнах, ул. Бауманская, 4						
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения	Стадия	Лист	Листов
			Выполнил	Гоголев А.С.			12.10.2016	Р		17		
			Проверил	Киреев Н.Н.					Шкаф монтажный ЩМП-3.3			ООО "СеверСтрой"
			ГИП	Кириллов К.В.								

Схема пломбирования  
МФ

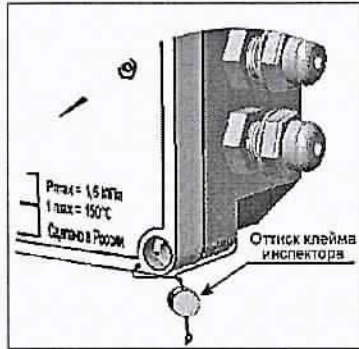


Схема пломбирования  
термопреобразователя

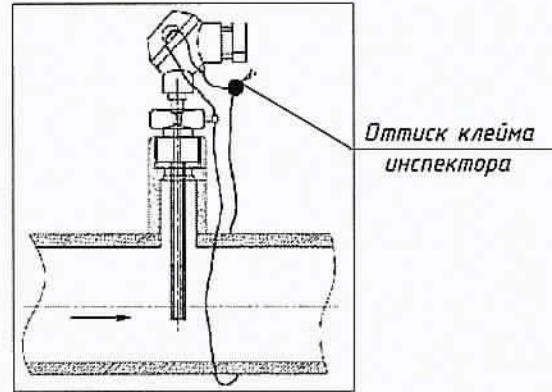
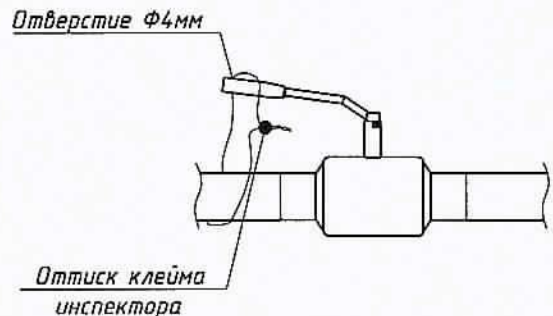


Схема пломбирования  
тепловычислителя

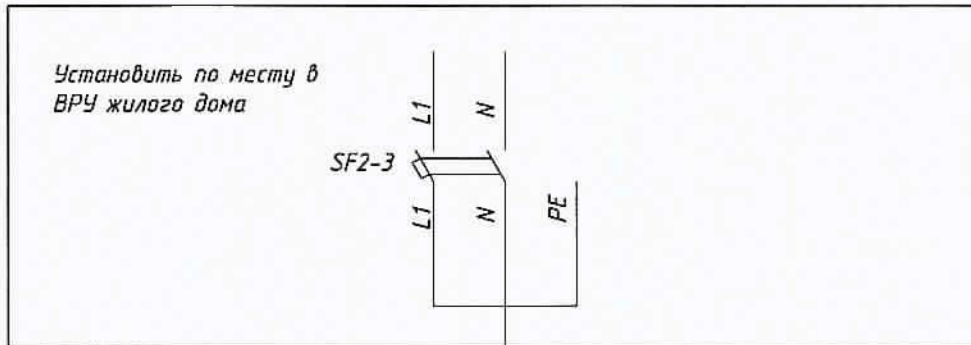


Схема пломбирования  
шаровых кранов



Инв. № подл.	Дата	Взаим. инв. №	<b>Т-БМН-04-09/2016- АУТВР Том 3</b>							
			Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Талнах, ул. Бауманская, 4							
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения	Стадия	Лист	Листов	
Выполнил		Гоголев А.С.		<i>[Signature]</i>	12.10.2016		Схема пломбирования основных элементов узла учёта	Р	18	000 "СеверСтрой"
Проверил		Киреев Н.Н.		<i>[Signature]</i>						
ГИП		Кириллов К.В.		<i>[Signature]</i>						

Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
ЩМП-3.3	Шкаф автоматики, шт	1	
SF2-3	Авт. выкл. ВА 47-29, 2р, 10 А, шт	1	
27	ВВГнг 3х1,5, м	30	Длину уточнить по месту
-	Металлорукав, Ф 22, м	25	Для защиты кабеля поз. 27



27

ЩМП-3.3  
см. схемы  
Т-Бмн-04-09/2016- АУТВР Том 3  
листы 4, 8

**ПРИМЕЧАНИЕ:**

- Схему читать совместно с Т-Бмн-04-09/2016- АУТВР Том 3 листы 4, 8.
- Кабели поз. 27 от ВРУ до ЩМП-3.3 проложить в металлорукаве в подполье жилого дома по существующей трассе. Длину кабеля уточнить по месту. При проходе в подполье использовать герметичную гильзу. Для герметизации использовать эластичную прокладку типа "Вилатерм".
- Кабель поз. 27 проложить на высоте не менее 2,2 м по стенам подъездов жилого дома. На участках спуска к ЩМП-3.3 и ВРУ кабель защитить с помощью гофрированной трубы с креплением креплёж-клипсами к стене.

**Т-Бмн-04-09/2016- АУТВР Том 3**

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Талнах, ул. Бауманская, 4

Узел коммерческого учёта тепловой  
энергии, горячего и холодного  
водоснабжения

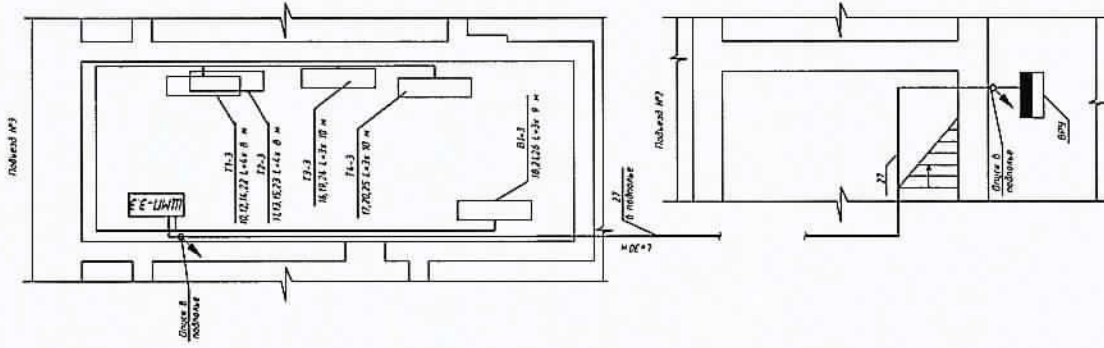
Схема электроснабжения

Стадия	Лист	Листов
Р	19	

ООО  
"СеверСтрой"

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Выполнил		Гоголев А.С.			12.10.2016
Проверил		Киреев Н.Н.			
ГИП		Кириллов К.В.			



- ПРИМЕЧАНИЕ:**
1. Узел учета установить на трубопроводах Т1, Т2 - в теплоцентре подъезда №3
  2. Узлы учета установить на трубопроводах Т3, Т4, В1 - в теплоцентре подъезда №3.
  3. Щиты с теплосчетчиками установить в помещении ЦУ №3 (подъезд №3).
  4. Кабель поз 27 проложить в тех лотках в металлической оболочке Ф 22 мм по существующим кабельным лоткам. Маршрут прокладки кабеля в тех лотках уточнить по месту.
  5. Кабели поз 10, 11, 12, 13, 14, 15, 18, 21, 22, 23, 26 проложить в отдельных гофрированных трубах в теплолом пункте.
  6. Щит ЩМП-Э закрепить на вертикальной поверхности (стене) в четырех точках задней стенки по месту на высоте 1,2 м от пола.
  7. Проходы кабелей через стены и перекрытия произвести через металлическую трубу (стальную).
  8. Кабельные трассы проложить по стенам на высоте не ниже 1,2 м от пола.
  9. Если расстояние между приборами и местом крепления кабеля больше 0,5 м, то металлолентой (гофра) подвешивать по опоре, изготовленной из стальной уголка.
  10. Чертеж читать совместно с Т-БМН-04-09/2016-АУТВР Том 3 лист 9.

Позиция	Наименование	Кол.	Примечание
ВРУ	Вводно-распределительное устройство	1	Существующее
ЩМП-ЭЭ	Щиток монтажный	1	Т-БМН-04-09/2016-АУТВР Том 3, лист 17

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Выполнил	Головлев А.С.				12.10.2016
Проверил	Киреев Н.Н.				
ГМП	Королев К.В.				

**Т-БМН-04-09/2016-АУТВР Том 3**

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Тайнах, ул. Бауманская, 4

Узел коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения

План расположения оборудования и приборов

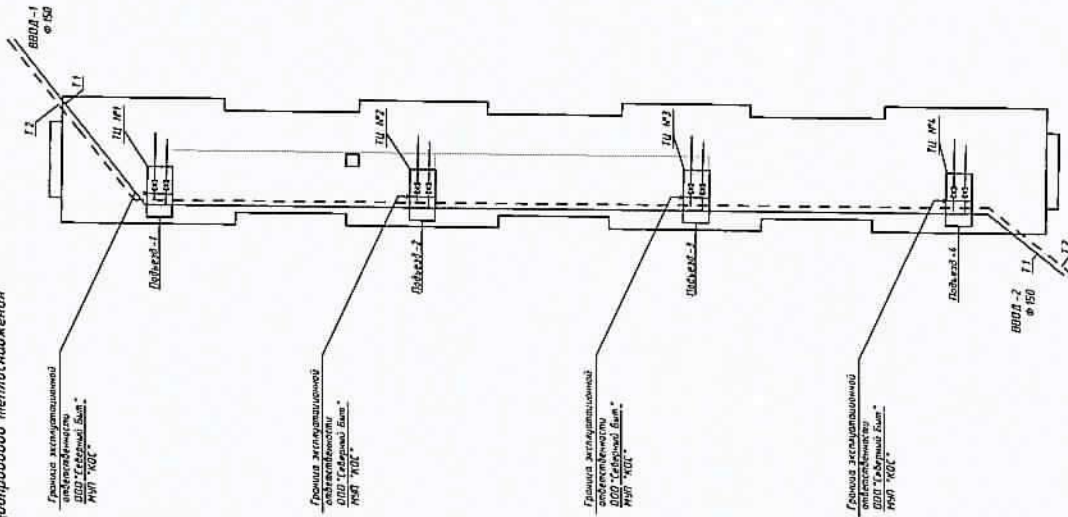
Лист 20

000

"СеверСтрой"

Инд. № подл.	Лист	Листов
Взам. инд. №	Дата	

Схема разграничения эксплуатационной ответственности трубопроводов теплоснабжения здания МКД, по адресу: г. Тольятти, ул. Бауманская, 4



Масштаб 1:500 (А3)

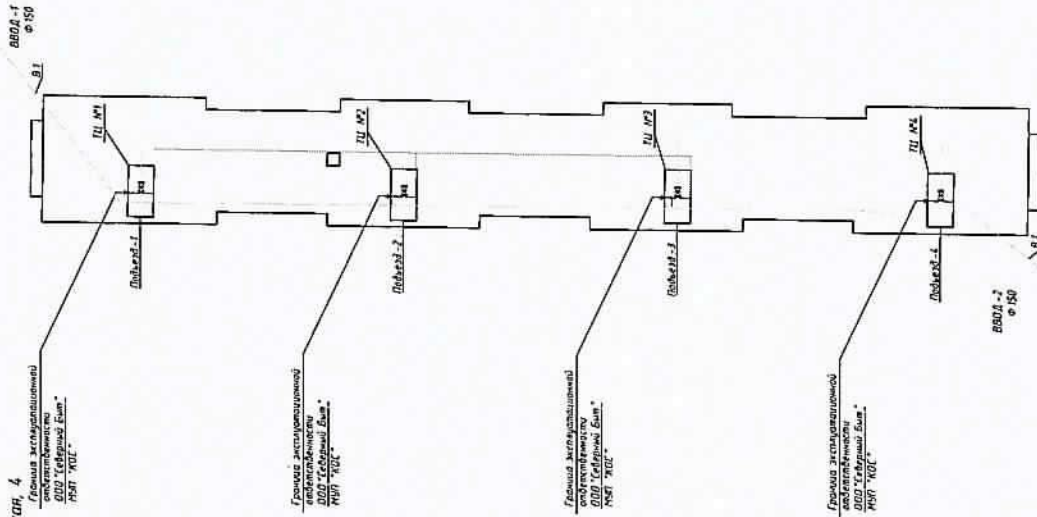
Мод. № подл.	Лист	№ док.	Дата
Взам инд №			

Условные обозначения:  
 ЦЦ - тепловой центр  
 ТУ - тепловой узел  
 УУ - узел учета

УЛ. БАУМАНСКАЯ

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Дата
Т-БМН-04-09/2016-АУТВР Том 3				Лист
				21

Схема размещения эксплуатационной трубопроводной арматуры холодильного оборудования



Масштаб 1:500 (А3)



Условные обозначения:  
 ТЦ - тепловой узел  
 ТУ - тепловой узел  
 УЧ - узел учета

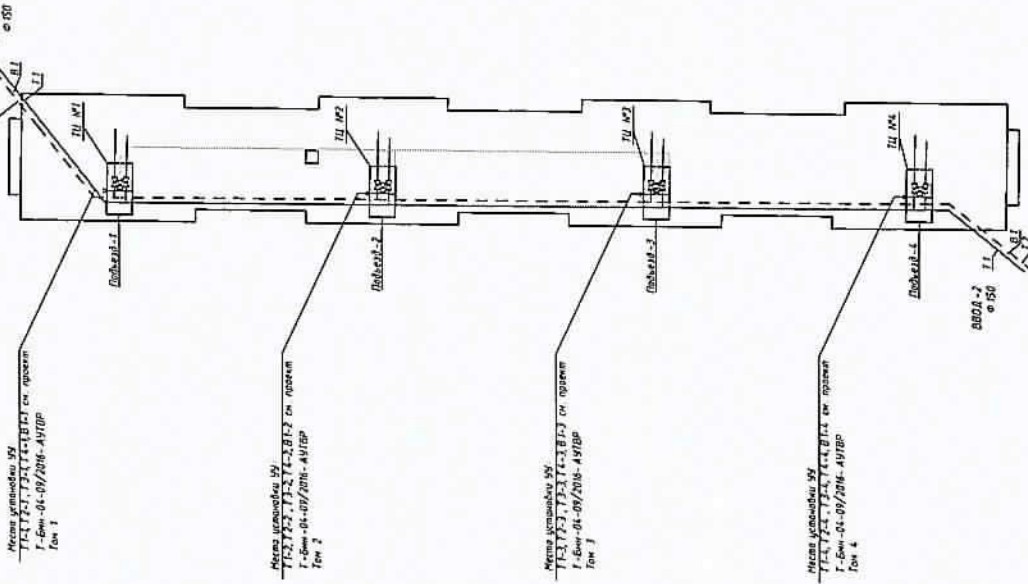
УЛ. БАУМАНСКАЯ

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
					17.10.2016

Т-БМН-04-09/2016-АУТВР Том 3

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

Схема размещения УУ АУТВР МКД, по адресу: г. Талнох, ул. Бауманская, 4



Ключевые обозначения:  
 ТУ - тепловой центр  
 УУ - тепловой узел  
 УУ - узел учета

УЛ. БАУМАНСКАЯ

Изм.	Кол. укл.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
					12.12.2016

Т-БМН-04-09/2016-АУТВР Том 3

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

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, описного листа	Код оборудования, изделия, материала	Изготовитель	Единица измерения	Кол-во	Масса ед., кг	Примечание
1	2 <u>T1, T2</u>	3	4	5	6	7	8	9
1	Преобразователь расхода	МФ-5.2.1-Б-50, Кл. Б		НПО "ПРОМРИБОР"	шт	1		
1.1	Преобразователь расхода реверс.	МФ-5.2.1-Б-Р-50, Кл. Б		НПО "ПРОМРИБОР"	шт	1		
2	Комплект термпреобразователей сопротивления, платиновые, Pt-100, кл. В с гильзой защитной L=80, с боковой приварной L=35.	КТСП-Н		ООО "ИНТЭП"	шт	1		
3	Преобразователь избыточного давления, 4-20 мА, 1,6 МПа, М20 x 1,5	Корунд-ДИ-801		ООО "Стелли"	шт	2		
4	Габаритный имитатор для МФ, фланцевый Ду 50			Россия	шт	2		
5	КМЧ для МФ №3, фланцевый Ду 50			Россия	компл.	2		
6	Кран шаровой лопушный Ду 15 под манометр, Tmax = 150 °C, 1,6 МПа	Итар 09*		Итар	шт	3		
7	Резьба трубная G 1/2"	ГОСТ 6357-81		Россия	шт	4		
8	Кран шаровой муфта / муфта, Tmax = 150 °C Ду 15	Итар 09*		Итар	шт	1		
9	Запорный дискный поворотный, Tmax = 150 °C Ду 80	ПА 200		ПромАрт	шт	-		
10	Фильтр стальной фланцевый Ду 80			Россия	шт	-		
11	Фланец стальной 1-80-16 ст.20 Ду 80	ГОСТ 12820-80		Россия	шт	-		
12	Площ стальной 90-89 x 4,5 Ду 80	ГОСТ 17375-2001*		Россия	шт	-		
13	Переход стальной, К-2-108 x 57	ГОСТ 17378-2001*		Россия	шт	2		
14	Переход стальной, К-2-89 x 57	ГОСТ 17378-2001*		Россия	шт	2		
15	Труба стальная бесшовная горячедеформированная ф 89 x 4,5	ГОСТ 8732-78		Россия	м	-		
16	Труба стальная бесшовная горячедеформированная ф 57 x 3,5	ГОСТ 8732-78		Россия	м	0.8500		
17	Узелок стальной для изготовления L50x50x4 ОП 1-ОП 4	ГОСТ 8509-93		Россия	м	-		
18	Антикоррозионное покрытие - грунт «ГФ-021»	ТУ 5775-004-17045751-99		Россия	м <sup>2</sup>	0.2281		

Взам. инв. №

Подл. и дата

Инв. № подл.

Т-БМН-04-09/2016-АУТВР.С Том 3			
Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Тайнах, ул. Бауманская, 4			
Изн.	Кол. уч.	Лист	№ бл.
Выполнил	Господ А. С.	Господ А. С.	Корнеев Н. И.
Проверил			
ГМП	Королев К В		
Узел конвекционного учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения	Р	1	5
Спецификация оборудования, изделий и материалов Тама 2	"СеверСтрой"		



Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, описного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод - изготовитель	Единица измерения	Кол-во	Масса ед., кг	Примечание
1	2 <u>T 3-3, T 4-3</u>	3	4	5	6	7	8	9
1	Преобразователь расхода электромагнитный с БП, 0,12 - 30,0 м <sup>3</sup> /ч	МФ-5.2.1-Б-32, Кл. Б		НПО "ПРОМПРИБОР"	шт	1		T-3
2	Преобразователь расхода электромагнитный с БП, 0,072 - 18,0 м <sup>3</sup> /ч	МФ-5.2.1-Б-25, Кл. Б		НПО "ПРОМПРИБОР"	шт	1		T-4
3	Комплект термпреобразователей сопротивления, платиновые, Pt100, кл. В с гильзой защитной L=60, с боковой приварной L=35.	КТСП-Н		ООО "ИНТЭП"	шт	1		
4	Габаритный индикатор для МФ, фланцевый Ду 32 / Ду 25			Россия	шт	1/1		T-3 / T-4
5	КМЧ для МФ №3, фланцевый Ду 32 / Ду 25			Россия	компл.	1/1		T-3 / T-4
6	Запорный дисконный поворотный, Tmax=150 °С Ду 50	ПА 200		ПромАрт	шт	1/-		T-3 / T-4
7	Кран шаровый под приварку, Р=25 бар, Tmax=200 °С Ду 32	КШ.П.032		ALSO	шт	1		
8	Кран шаровый под приварку, Р=25 бар, Tmax=200 °С Ду 25	КШ.П.025		ALSO	шт	1		T-4
9	Кран шаровый муфта / муфта, Tmax=150 °С, Ду 15	Итар 09*		Итар	шт	4		
10	Разъём трубная G 1/2*	ГОСТ 6357-81		Россия	шт	4		
11	Переход стальной, К-2-89 x 57	ГОСТ 17378-2001*		Россия	шт	3		
12	Переход стальной, К-2-57 x 32	ГОСТ 17378-2001*		Россия	шт	2		
13	Переход стальной, К-2-76 x 57	ГОСТ 17378-2001*		Россия	шт	1		
14	Переход стальной, К-2-76 x 38	ГОСТ 17378-2001*		Россия	шт	3		
15	Переход стальной, К-2-38 x 32	ГОСТ 17378-2001*		Россия	шт	1		
16	Отвод стальной 90-89 x 4,5 Ду 80	ГОСТ 17375-2001*		Россия	шт	1		
17	Отвод стальной 90-38 x 3,0 Ду 32	ГОСТ 17375-2001*		Россия	шт	1		
18	Труба стальная бесшовная горячедеформированная ф 89 x 4,5	ГОСТ 8732-78		Россия	м	0,1000		
19	Труба стальная бесшовная горячедеформированная ф 76 x 3,5	ГОСТ 8732-78		Россия	м	0,2500		
20	Труба стальная бесшовная горячедеформированная ф 57 x 3,5	ГОСТ 8732-78		Россия	м	0,0500		
21	Труба стальная бесшовная горячедеформированная ф 38 x 3,0	ГОСТ 8732-78		Россия	м	0,4300		
22	Труба стальная бесшовная горячедеформированная ф 32 x 3,0	ГОСТ 8732-78		Россия	м	0,3000		
23	Антикоррозионное покрытие - грунт «ГФ-021»	ТУ 5775-004-1704-5751-99		Россия	м.кв	0,3515		

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

Изм.	Кол. ин.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Испол.

T-БМН-04-09/2016-АУТВР.С Том 3

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, описного листа	Код оборудования, изделия, материала	Исполнитель - изготовитель	Единица измерения	Кол-во	Масса ед., кг	Примечание
1	2 <u>В 1-3 (справочно)</u>	3	4	5	6	7	8	9
1	Преобразователь расхода электромагнитный с БП, 0,072 - 10,0 м <sup>3</sup> /ч	МФ-5.2.1-Б-25, Кл. Б		НПО "ПРОМПРИБОР"	шт	1		
2	Габаритный имитатор для МФ, фланцевый Ду 25			НПО "ПРОМПРИБОР"	шт	1		
3	КМЧ для МФ №3, фланцевый Ду 25			ООО "ИНТЭП"	шт	1		
4	Преобразователь избыточного давления, 4-20 мА, 1,6 МПа, М20 x 1,5	Корунд-ДИ-001		ООО "Стенли"	шт	1		
5	Кран шаровой латунный Ду 15 под манометр, Т <sub>макс</sub> =150 °С, 1,6 МПа	Ипар 09*		Ипар	шт	2		
6	Кран шаровой под приварку, Р=25 бар, Т <sub>макс</sub> =200 °С Ду 25	КШ.П.025		АЛСУ	шт	2		
7	Кран шаровой муфта/ муфта, Т <sub>макс</sub> =150 °С, РН 40 Ду 15	Ипар 09*		Ипар	шт	1		
8	Автоматический воздухоотводчик Ду 15	Ипар 362		Ипар	шт	1		
9	Резьба трубная G 1/2"	ГОСТ 6357-81		Россия	шт	3		
10	Этабор дисковый поворотный, Т <sub>макс</sub> =150 °С Ду 80	ПА 200		ПромАрт	шт	1		
11	Труба стальная бесшовная горячедеформированная Ф 32 x 3,0	ГОСТ 8732-76		Россия	м	0,68		
12	Фланец стальной 1-80-16 ст.20 Ду 80	ГОСТ 12820-80		Россия	шт	2		
13	Антикоррозионное покрытие -грунт «ГФ-021»	ТУ 5775-004-1704.5751-99		Россия	м.кв.	0,0802		

Инд. № подл. Подп. и дата. Взм. инд. №

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, описного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод - изготовитель	Единица измерения	Кол-во	Масса ед., кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Электротехническое оборудование</b>								
1	Вычислитель количества теплоты, RS485	ВКТ-9-02		ЗАО "НПФ Теплоком"	шт	1		
2	Шкаф 650х500х250 с монтажной платой, IP54, с DIN-рейкой (2х0,4м)	ЩРНМ-3 (ЩМП-3)		Россия	шт	1		
3	Автоматический выключатель	ВА 47-29, 2Р, 10 А		IEK	шт	1		
4	Автоматический выключатель	ВА 47-29, 2Р, 6 А		IEK	шт	1		
5	Кабель витая пара экранированная	FTP 2PR 24AWG cat 5E		Россия	м	128		
6	Кабель витая пара	UTP 2PR 24AWG cat 5E		Россия	м	54		
7	Провод силовой, S=1,5 мм.кв.	ВВГнг 3х1,5		Россия	м	30		
8	Провод силовой, S=0,75 мм.кв.	ПВ 1х0,75		Россия	м	2		
9	Гофра труба с ландом, Ф 16			Россия	м	50		
10	Металлорукав, Ф 22			Россия	м	25		
11	Сальник PG25 IP54				шт	5		
12	Сальник PG29 IP54				шт	1		
13	Труба стальная водогазопроводная Ф 25х3,2	ГОСТ 3262-75		Россия	м	1		
14	Уголок 20х20х3				м	1		
15	Коробка распаячная	85х85х40 IP46		Россия	шт	5		

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

Июн	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	14.04.2017
Т-БМН-04-09/2016-АУТВР.С Том 3						
						Лист
						4

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, справочного листа	Код оборудования изделия, материал	Завод - изготовитель	Единица измерения	Кол-во	Масса ед., кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	<u>Демонтажные работы</u>							
1	Труба стальная Ф 57 х 3,5				м	-		
2	Труба стальная Ф 89 х 4,5				м	19550		
	Труба стальная Ф 108 х 4,5				м	0,7150		
3	Затвор Ду 80				шт	-		
4	Затвор Ду 65/ Ду 50				шт	-		
5	Кран шаровой фл / фл, Тмакс = 150 °С, РН 40 Ду 25				шт	-		
	<u>Дополнительные работы</u>							
1	Врезка в трубопровод Ду 80 - монтаж				шт	-		

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

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

# "СеверСтрой"

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

Согласовано:  
Главный инженер  
предприятия «Энергосбыт» АО «НТЭК»

И.В. Жданович

«23» 16 2016 г.

Утверждаю:  
Главный инженер  
МУП «КОС»

И.В. Леготин

«16» 12 2016 г.

## РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

Т-Бмн-04-09/2016-АУТВР Том 4

Узел коммерческого учёта тепловой  
энергии, горячего и холодного водоснабжения

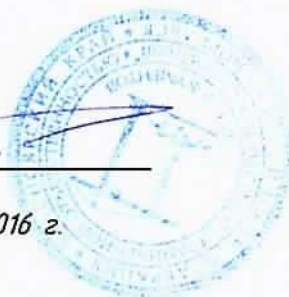
Объект: Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Талнах, ул. Бауманская, 4  
Установка ЧУ в ТЦ №4

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

Генеральный директор  
ООО «СеверСтрой»

А.В. Белов

«  » \_\_\_\_\_ 2016 г.



Норильск - 2016г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

к проекту Т-БМН-04-09/2016-АУТВР Том 4

Ф.И.О	Должность	Примечание	Подпись/дата
Корсунов Д.В.	Начальник договорного отдела предприятия «Энергосбыт» АО «НТЭК»		
Поляков Г.М.	Начальник ПТО предприятия «Энергосбыт» АО «НТЭК»		Иванов 18.10.16
Линицкий А.Ю.	Начальник отдела приборного учета предприятия «Энергосбыт» АО «НТЭК»		Султанов 24.10.2016
Дущенко Н.С.	Заместитель директора предприятия «Энергосбыт» АО «НТЭК»		
Лебедев А.Н.	Начальник ЦЗАСО МУП «КОС»		Иванов
Фурман Е.М.	Зам. главного инженера МУП «КОС»		Иванов 25.10.16
Дацюк В.В.	Главный энергетик МУП «КОС»	С замес.	Иванов 22.11.16
Половнев С.В.	Начальник бюро приборного учета МУП «КОС»		Иванов
	Согласовано Главный инженер ООО «СеверныйБыт» Фролов С.В.		Иванов

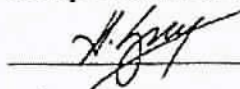
## Содержание

№п/п	Содержание	2
	Лист согласования	2
	Содержание	3
	Технические условия на установку узла учета	4
	Техническое задание	6
	Паспорт узла учета	11
1.	Общие данные	16
2.	Исходные данные и выбор оборудования	17
3.	Основные характеристики применяемого оборудования	20
4.	Монтаж приборов учета	25
5.	Инструкция по эксплуатации тепловычислителя ВКТ-9-02	27
6.	Меры безопасности при работе с приборами учета	32
7.	Эксплуатация узла учета тепловой энергии	33
8.	Общие требования поверки теплосчетчиков	34
9.	Расчет гидравлических потерь на участках установки преобразователей расхода	35

## Приложение

Форма журнала учета тепловой энергии и теплоносителя  
Графическая часть  
Свидетельство СРО

Взам. инв. №											
Подпись и дата		<b>Т-БМН-04-09/2016-АУТВР.ПЗ Том 4</b>									
Инв. № подл.		Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Талнах, ул. Бауманская, 4									
		Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подпись	Дат	Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения	Стадия	Лист	Листов
		Выполнил		Гоголев А.С.				Р	3	34	
		Проверил		Киреев Н.Н.							
		ГИП		Кириллов				Пояснительная записка	<b>ООО «СеверСтрой»</b>		

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор предприятия  
«Энергосбыт» ОАО «НТЭК»  
 Д.А.Злобин  
«27» 03 2015г.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

на установку узлов коммерческого учета тепловой энергии и воды  
объектов: МУП «КОС» в многоквартирных жилых домах г. Норильска.

1. Проект на узел учета выполнить в соответствии с требованиями нормативно-технической документации:  
«Правилам коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя», утвержденные постановлением Правительства РФ от 18.11.2013 г. № 1034.  
Федеральный закон РФ «О водоснабжении и водоотведении» № 416 от 7.12.2011г.  
Федеральный закон РФ «Об обеспечении единства измерений», №102-ФЗ от 26.06.2008  
ГОСТ Р8.592-2002 «Государственная система обеспечения единства измерений. Тепловая энергия, потребляемая абонентами водяных систем теплоснабжения. Типовая методика выполнения измерений».  
«Правила организации коммерческого учета воды, сточных вод», утвержденные постановлением Правительства РФ № 776 от 04.09.2013 г.
2. Проект, расчет нагрузок, технический отчет выполняет организация, имеющая свидетельство о допуске к работам (СРО).
3. К проекту приложить схему внешних сетей ТВС с указанием границ раздела, и точек подключения субабонентов, а также Акты балансовой принадлежности и эксплуатационной ответственности сторон.
4. В проекте выполнить принципиальную схему тепловодоснабжения объекта с указанием мест установки узла учета и запорной арматуры.
5. Узел учета разместить: в точке учета, расположенной на границе балансовой принадлежности согласно актов балансовой принадлежности или эксплуатационной ответственности сторон. При невозможности установки узла учета на границе раздела балансовой принадлежности (эксплуатационной ответственности) включить в проект расчеты потерь вводных трубопроводов тепловодоснабжения от границ раздела до места установки приборов учета.
6. Используемые приборы учета должны соответствовать требованиям законодательства РФ об обеспечении единства измерений, действующим на момент ввода приборов учета в эксплуатацию.
7. При выборе типоразмера приборов учета руководствоваться нагрузками, указанными в проекте, часть ОВ, или данными технического отчета. Функциональные возможности применяемых приборов учета должны соответствовать требованиям «Правил коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя».



8. Температуру холодной воды на источнике (средней по году) принять равной + 5°C.
9. Данные о тепловых нагрузках в проектах на МКД (Приложение 1)
10. Расчетные параметры теплоносителя в точке поставки + 95°C (Приложение 2)
11. Для расчета максимального расхода теплоносителя на теплоснабжение использовать температурный график 115/70°C.
12. Устапавливаемые узлы учета могут быть подключены к автоматизированной системе коммерческого учета тепловодоресурсов. Система должна обеспечивать передачу данных по существующим каналам связи через серверное оборудование ОАО «НТЭК» до конечных пользователей в предприятии «Энергосбыт».

Начальник отдела приборного учета



А. Ю. Линицкий

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ**

№ п/п	Показатели	Основные данные и требования
1.	Заказчик	Муниципальное унитарное предприятие муниципального образования город Норильск «Коммунальные объединенные системы»
2.	Наименование выполняемых работ	Проектирование и установка узлов учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения в многоквартирных жилых домах муниципального образования город Норильск
3.	Основание для проведения работ	1. Выполнение требований Федерального закона от 23.11.2009 № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации». 2. Технические условия на установку узлов коммерческого учета тепловой энергии и холодной воды объектов: МУП «КОС» в многоквартирных жилых домах города Норильска, выданные энергосбытовой организацией.
4.	Место выполнения работ	Многоквартирные жилые дома (МКД), расположенные на территории муниципального образования город Норильск, согласно приложениям № 1 и № 2 к настоящему Техническому заданию.
5.	Характеристика объекта, основные технико-экономические показатели объекта, в т.ч. мощность, производительность, режим работы	Система теплоснабжения – открытого типа, двухтрубная, зависимая (кроме ж/о Оганер); Система теплоснабжения ж/о Оганер – открытого типа, четырехтрубная, зависимая. В межотопительный период (летний) схема горячего водоснабжения - тупиковая: горячее водоснабжение потребителей г. Норильска (кроме ж/о Оганер) осуществляется по одной из линий теплосети – прямой или обратной; горячее водоснабжение потребителей ж/о Оганер осуществляется по одной из линий теплосети - прямой или циркуляционной; Проектные нагрузки тепловой энергии, на горячее и холодное водоснабжение: по каждому многоквартирному дому, согласно приложениям № 1 и 2 настоящего технического задания; Давление в подающем трубопроводе: определить при обследовании; Давление в обратном трубопроводе: определить при обследовании; Давление в трубопроводе ХВС: определить при обследовании; Минимальный перепад давления: 0,1 кгс/см <sup>2</sup> ; Температура теплоносителя: 115-70°С; Температура холодной воды: 5°С; Количество узлов учета ГВС на объекте: определить проектом.

6.	Требование к подрядной организация	Наличие допуска к определенному виду или видам работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства в части выполнения работ по организации строительства, реконструкции и капитального ремонта привлекаемым застройщиком или заказчиком на основании договора юридическим лицом или индивидуальным предпринимателем (генеральным подрядчиком); Наличие дилерского сертификата производителя оборудования.
7.	Стадийность проектирования	Рабочий проект
8.	Объем работ/услуг	<p><u>Особые требования:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работы выполняются «под ключ»;</li> <li>-предусмотреть проектом антивандальную защиту приборного парка.</li> </ul> <p><u>Требования к работам:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- предпроектное обследование объектов оприборования с оформлением актов обследования на предмет установления наличия (отсутствия) технической возможности установки коллективных (общедомовых) узлов учета (приборов учета) тепловой энергии и теплоносителя;</li> <li>- поэтапная разработка проектно-сметной документации на каждый узел учета тепловой энергии, горячей и холодной воды в МКД в соответствии с требованиями действующего законодательства РФ;</li> <li>- поэтапное согласование проектно-сметной документации по каждому узлу учета тепловой энергии, горячей и холодной воды в многоквартирных домах с энергосбытовой организацией с последующим утверждением Заказчиком;</li> <li>-поэтапная комплектация объектов оборудованием, материалами и комплектующими в соответствии с утвержденными Рабочими проектами;</li> <li>- поэтапное выполнение работ по монтажу узлов учета (приборов учета), оборудования, запорной арматуры и металлоконструкций на каждом объекте оприборования в соответствии с согласованной проектно-сметной документацией, требованиями действующего законодательства РФ, НД и ТД;</li> <li>- поэтапное осуществление пусконаладочных работ смонтированных узлов учета;</li> <li>- поэтапная опытная эксплуатация узлов учёта;</li> <li>- ввод приборов учета в коммерческую эксплуатацию энергосбытовой организацией, в соответствии с требованиями действующих Правил, НД и ТД с оформлением Акта ввода в коммерческую эксплуатацию.</li> </ul>
9.	Требования к порядку выполнения	<p>Работы выполняются в соответствии со следующими документами:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Правилами коммерческого учёта тепловой энергии и теплоносителя, утвержденными постановлением Правительства Российской Федерации от 18.11.2013 № 1034;</li> <li>Правил организации коммерческого учета воды и сточных вод, утвержденными постановлением Правительства Российской Федерации от 04.09.2013 N 776 ;</li> <li>- Правилами устройства электроустановок;</li> <li>- Правилами технической эксплуатации тепловых энергоустановок, утвержденных приказом Минэнерго РФ от 24 марта 2003 №115;</li> <li>- Федеральный закон от 26.06.2008 N 102-ФЗ (ред. от 21.07.2014) "Об обеспечении единства измерений";</li> <li>- Постановление Правительства РФ от 06.05.2011 N 354 (ред. от 14.02.2015) "О предоставлении коммунальных услуг</li> </ul>

		<p>собственникам и пользователям помещений в многоквартирных домах и жилых домов" (вместе с "Правилами предоставления коммунальных услуг собственникам и пользователям помещений в многоквартирных домах и жилых домов");</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 N 87 (ред. от 10.12.2014) "О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию";</li> <li>- Постановление Правительства РФ от 13.04.2010 N 235 "О внесении изменений в Положение о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию";</li> <li>- Приказ Министерства регионального развития РФ № 627 от 29.12.2011 «Об утверждении критериев наличие (отсутствия) технической возможности установки индивидуального общего (квартирного), коллективного (общедомового) приборов учета, а также форма акта обследования на предмет установления наличия (отсутствия) технической возможности установки таких приборов учета и порядка ее заполнения» возможность.</li> <li>- СП 41-101-95. Проектирование тепловых пунктов;</li> <li>- СП 124.13330.2012. Свод правил. Тепловые сети. Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003;</li> <li>- СП 60.13330.2012. Свод правил. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003;</li> <li>- ГОСТ Р 21.1101-2013. Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации;</li> <li>- ГОСТ 21.110-95. Система проектной документации для строительства. Правила выполнения спецификации оборудования, изделий и материалов;</li> </ul>
10.	Требования к выполнению работ	<p><b>Требования к производству и организации работ.</b>  Все работы выполнить согласно действующему законодательству РФ, нормативно-правовым документам, СНиП, настоящему техническому заданию.  Установка приборов учета тепловой энергии должна соответствовать и не должна ухудшать существующие параметры теплоснабжения жилого дома.  Работы должны быть выполнены в соответствии с действующими нормами и правилами.</p> <p><b>Особые условия производства работ.</b>  <u>Монтажные работы:</u>  <ul style="list-style-type: none"> <li>- монтажные работы узлов учета (приборов учета), оборудования, запорной арматуры и металлоконструкций должны быть выполнены в объеме, соответствующем разработанной проектной документации;</li> <li>- монтажные работы должны быть произведены по согласованному проекту и под техническим контролем представителей Заказчика и Подрядчика;</li> <li>- качество выполнения монтажных работ должно соответствовать требованиям действующих норм и правил и обеспечивать нормальную эксплуатацию узла учёта (приборов учета) на протяжении всего срока службы.</li> </ul> <u>Пуско-наладочные работы:</u>  Объём пуско-наладочных работ должен соответствовать проектной-сметной документации, действующим нормам и правилам и быть достаточным для ввода узлов учёта (приборов учета) в эксплуатацию.</p>

		<p><b>Электротехническая часть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнить электроснабжение узлов учета тепловой энергии от внутренних сетей электроснабжения МКД;</li> <li>- выполнить подключение экранов контрольных кабелей, токовых датчиков и приборов узла учета тепловой энергии к вторичному контуру заземления, при его наличии;</li> <li>- тепловычислители, блоки питания, коммутационную аппаратуру узла учёта разместить в навесных металлических шкафах, места установки принять Рабочим проектом.</li> </ul> <p><b>Объемно-планировочные решения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- компоновка оборудования узла учета должна обеспечить его безопасное и удобное обслуживание, соответствовать требованиям действующих норм и правил, паспортам и инструкциям по эксплуатации оборудования.</li> </ul> <p><b>Согласование и экспертиза ПСД:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнить все необходимые согласования и экспертизы проектно-сметной документации силами Исполнителя</li> </ul>
11.	Особые условия заказчика	<p>В состав проекта включить расчет нормативных потерь тепловой энергии и холодной воды от мест установки приборов учета до границ балансовой принадлежности трубопроводов многоквартирного дома (в случае установки приборов не на границе балансовой принадлежности).</p>
12.	Требования к оборудованию	<p><u>Общие требования</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Межповерочный интервал: не менее 4 года</li> <li>• Срок гарантии: не менее 2 лет</li> <li>• Обязательность сертификации;</li> <li>• Цена: оптимальное соотношение цена/качество</li> <li>• Все средства измерений (приборы учета), входящие в состав узла учета, должны быть отечественного производства, зарегистрированными в Государственном реестре средств измерений РФ, преобразователи расхода и тепловычислители производства Холдинга «Теплоком» и иметь: <ul style="list-style-type: none"> <li>- копии сертификатов (свидетельств) об утверждении типа средств измерений, с описанием типа и комплектов документов, предусмотренных в описании типа;</li> <li>- копии сертификатов соответствия стандартам РФ, выданные уполномоченными организациями на средства измерений, оборудование узла учета, (в том числе на запорную арматуру), действительные в период их изготовления;</li> <li>- копии разрешений Ростехнадзора РФ на применение на средства измерений, оборудование узла учета (в том числе на запорную арматуру), действительные в период их изготовления;</li> <li>- заводские паспорта на средства измерений (приборы учета) с отметкой о дате последней поверки или свидетельства о поверке на средства измерений (приборы учета). Срок окончания действия поверительного клейма – не менее 36 месяцев межповерочного интервала средства измерений (прибора учета);</li> <li>- заводские паспорта на оборудование узла учета (в том числе на запорную арматуру);</li> <li>- заводские инструкции (руководства) по монтажу, наладке, эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту, консервации и утилизации средств измерений (приборов учета), оборудованию узла учета;</li> <li>- гарантийные талоны на средства измерений (приборы учета) и оборудование узла учета.</li> <li>- конструкция средств измерений (приборов учета) должна обеспечивать ограничение доступа к определенным частям средств измерений (включая программное обеспечение) в целях предотвращения несанкционированных настройки и вмешательства, которые могут привести к искажениям</li> </ul> </li> </ul>

		<p>результатов измерений.</p> <p><u>Требования к теплосчетчику:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Количество тепловых систем – не менее 4;</li> <li>• Количество каналов измерения расхода – не менее 6;</li> <li>• Погрешность измерений теплоты: не более 4%</li> <li>• Погрешность измерений массы: не более 1%</li> <li>• Диапазон измерений расхода: не менее 1:25</li> <li>• Диапазон измерений температур: 0 – 115 °С</li> <li>• Диапазон измерения разности температур: 3- 100 °С</li> <li>• Потери давления: минимальные</li> <li>• Регистрация температуры теплоносителя и давлений:</li> </ul> <p>обязательно</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Наличие архива: обязательно</li> <li>• Глубина архива: часовые – не менее 1488 часов; суточные – не менее 730 суток; месячные – не менее 2 лет.</li> <li>• Наличие интерфейса RS-485: обязательно</li> <li>• Наличие источника бесперебойного питания: обязательно</li> <li>• Простота эксплуатации: не сложные процедуры вывода информации на дисплей</li> </ul> <p><u>Требования к расходомерам</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Типоразмер расходомера определить проектом с учетом диапазонов расходов и гидравлических потерь;</li> <li>• Первичные преобразователи расхода принять проектом - электромагнитные, полнопроходные, <b><u>с возможностью контроля питания;</u></b></li> <li>• Длины прямых участков до и после расходомеров принять согласно паспорту.</li> </ul>
13.	Количество многоквартирных домов, в которых требуется установка узлов учета тепловой энергии, горячей и холодной воды	938
14.	Прилагаемые документы	<p>1. Технические условия на установку узлов коммерческого учета тепловой энергии и холодной воды объектов: МУП «КОС» в многоквартирных жилых домах города Норильска, утвержденных Директором предприятия «Энергосбыт» ОАО «НТЭК» 27.03.2015 года.</p> <p>2. Перечень многоквартирных домов (МКД) муниципального образования город Норильск в которых необходимо выполнить установку узлов учета тепловой энергии горячей и холодной воды (I этап);</p> <p>3. Перечень многоквартирных домов (МКД) муниципального образования город Норильск в которых необходимо выполнить установку узлов учета тепловой энергии горячей и холодной воды (II этап).</p>

**ЗАКАЗЧИК:**  
И.о. директора МУП «КОС»

**ИСПОЛНИТЕЛЬ:**  
Генеральный директор ООО «СеверСтрой»

\_\_\_\_\_ И.В.Леготин  
М.П.

\_\_\_\_\_ А.В.Белов  
М.П.

**Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Талнах, ул. Бауманская, 4**

**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.
<i>В подающем трубопроводе системы теплоснабжения здания (Вводы 1+2+3+4):</i>		
Максимальный расход (суммируются показания УУ на вводах 1-4)	21,606	м <sup>3</sup> /ч
Минимальный расход	1,2	м <sup>3</sup> /ч
Избыточное давление	6,0	кгс/см <sup>2</sup>
Температура	115	°C
Плотность	947,3	кг/м <sup>3</sup>
Кинематическая вязкость (10 <sup>-7</sup> )	2,56	м <sup>2</sup> /с
<i>В обратном трубопроводе системы теплоснабжения (Вводы 1+2+3+4):</i>		
Максимальный расход (суммируются показания УУ на вводах 1-4)	18,726	м <sup>3</sup> /ч
Минимальный расход	1,2	м <sup>3</sup> /ч
Избыточное давление	5,0	кгс/см <sup>2</sup>
Температура	70	°C
Плотность	978,4	кг/м <sup>3</sup>
Кинематическая вязкость (10 <sup>-7</sup> )	4,131	м <sup>2</sup> /с
<i>В подающем трубопроводе системы теплоснабжения (Ввод 1: Т1-3):</i>		
Максимальный расход измеряемой среды	5,41	м <sup>3</sup> /ч
Минимальный расход измеряемой среды	0,3	м <sup>3</sup> /ч
Избыточное давление измеряемой среды	6,0	кгс/см <sup>2</sup>
Температура измеряемой среды	115	°C
Плотность измеряемой среды	947,3	кг/м <sup>3</sup>
Кинематическая вязкость измеряемой среды (10 <sup>-7</sup> )	2,56	м <sup>2</sup> /с
<i>В обратном трубопроводе системы теплоснабжения (Ввод 1: Т2-3):</i>		
Максимальный расход измеряемой среды	4,682	м <sup>3</sup> /ч
Минимальный расход измеряемой среды	0,3	м <sup>3</sup> /ч
Избыточное давление измеряемой среды	5,0	кгс/см <sup>2</sup>
Температура измеряемой среды	70	°C
Плотность измеряемой среды	978,4	кг/м <sup>3</sup>
Кинематическая вязкость измеряемой среды (10 <sup>-7</sup> )	4,131	м <sup>2</sup> /с
<i>В трубопроводе системы ГВС ТЗ-4 (ТЦ (подъезд) №4):</i>		
Максимальный расход измеряемой среды	1,04	м <sup>3</sup> /ч

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Т-БМН-04-09/2016-АУТВР.ПЗ Том 4		Лист 11
------	------	----------	---------	------	---------------------------------	--	------------

Избыточное давление измеряемой среды	5,0	кгс/см <sup>2</sup>
Температура измеряемой среды	70	°С
Плотность измеряемой среды	978,4	кг/м <sup>3</sup>
Кинематическая вязкость измеряемой среды (10 <sup>-7</sup> )	4,131	м <sup>2</sup> /с

*В циркуляционном трубопроводе системы ГВС Т4-4 (ТЦ (подъезд) №4):*

Максимальный расход измеряемой среды	0,32	м <sup>3</sup> /ч
Избыточное давление измеряемой среды	5,0	кгс/см <sup>2</sup>
Температура измеряемой среды	50	°С
Плотность измеряемой среды	988,2	кг/м <sup>3</sup>
Кинематическая вязкость измеряемой среды (10 <sup>-7</sup> )	5,53	м <sup>2</sup> /с

*В трубопроводе системы ХВС В1-4 (ТЦ (подъезд) №4):*

Максимальный расход измеряемой среды	1,075	м <sup>3</sup> /ч
Избыточное давление измеряемой среды	5,0	кгс/см <sup>2</sup>
Температура измеряемой среды	5,0	°С
Плотность измеряемой среды	1000,0	кг/м <sup>3</sup>
Кинематическая вязкость измеряемой среды (10 <sup>-7</sup> )	15,1	м <sup>2</sup> /с

**Комплект приборов узла учета**

Табл. 1.1

Наименование	Тип	Кол-во
<i>Состав теплосчетчика:</i>		
Тепловычислители, ИИС	ВКТ-9-02	1
СУ, счетчики, преобразователи расхода (ПР)	МФ-5.2.1-Б-50 кл. Б	1
СУ, счетчики, преобразователи расхода (ПР)	МФ-5.2.1-Б-Р-50 кл. Б	1
СУ, счетчики, преобразователи расхода (ПР)	МФ-5.2.1-Б-25 кл. Б	3
СУ, счетчики, преобразователи расхода (ПР)	МФ-5.2.1-Б-32 кл. Б	0
Термометры, преобразователи температуры	КТСП-Н кл.В L=80 Pt100 (комплект)	1
Термометры, преобразователи температуры	КТСП-Н кл.В L=60 Pt100 (комплект)	1
Преобразователь избыточного давления	Корунд-ДИ-001	3

**Характеристики измерительных участков**

Табл. 2.1 Трубопровод системы теплоснабжения Т1

Характеристики	Значения	Ед. изм.
Наружный диаметр	57	мм
Внутренний диаметр	50	мм
Материал	Сталь 20	
Шероховатость стенок	0,5	мкм

Табл. 2.2 Трубопровод системы теплоснабжения Т2

Характеристики	Значения	Ед. изм.
Наружный диаметр	57	мм
Внутренний диаметр	50	мм
Материал	Сталь 20	
Шероховатость стенок	0,5	мкм



Табл. 2.3 Трубопровод системы ГВС Т3-4 (ТЦ (подъезд) №4)

Характеристики	Значения	Ед. изм.
Наружный диаметр	32	Мм
Внутренний диаметр	25	Мм
Материал	Сталь 20	
Шероховатость стенок	0,5	Мкм

Табл. 2.4 Циркуляционный трубопровод системы ГВС Т4-4 (ТЦ (подъезд) №4)

Характеристики	Значения	Ед. изм.
Наружный диаметр	32	Мм
Внутренний диаметр	25	Мм
Материал	Сталь 20	
Шероховатость стенок	0,5	Мкм

Табл. 2.5 Трубопровод системы ХВС В1-4 (ТЦ (подъезд) №4)

Характеристики	Значения	Ед. изм.
Наружный диаметр	32	Мм
Внутренний диаметр	25	Мм
Материал	Сталь 20	
Шероховатость стенок	0,5	Мкм

Табл. 2.6 Место установки гильзы термопреобразователя сопротивления (после ПР)

Место установки	Значен.	Ед. изм.
Трубопровод системы теплоснабжения Т1	280*	Мм
Трубопровод системы теплоснабжения Т2	430*	Мм
Трубопровод системы ГВС Т3-4	195*	Мм
Циркуляционные трубопроводы систем ГВС Т4-4	185*	Мм

\* - с допуском  $\pm 20\%$ .

Технические и метрологические характеристики преобразователей расхода (ПР)

Табл. 3.1 Трубопровод системы теплоснабжения Т1

Характеристика	Ед. изм.	Числовое значение
Величина выходного сигнала	л/имп	100
Наименьший измеряемый расход	м <sup>3</sup> /ч	0,3
Наибольший измеряемый расход	м <sup>3</sup> /ч	75
Относительная погрешность измерения расхода теплоносителя в диапазоне:		
- 0,3 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_{min}$ ) - 0,5 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_1^n$ )	%	$\pm 3$
- 0,5 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_1^n$ ) - 0,75 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_2^n$ )		$\pm 2$
- 0,75 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_2^n$ ) - 75 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_{max}$ )		$\pm 1$

Табл. 3.2 Трубопровод системы теплоснабжения Т2

Характеристика	Ед. изм.	Числовое значение
Величина выходного сигнала	л/имп	100
Наименьший измеряемый расход	м <sup>3</sup> /ч	0,3
Наибольший измеряемый расход	м <sup>3</sup> /ч	75
Относительная погрешность измерения расхода теплоносителя в диапазоне:		
- 0,3 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_{min}$ ) - 0,5 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_1^n$ )	%	$\pm 3$
- 0,5 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_1^n$ ) - 0,75 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_2^n$ )		$\pm 2$
- 0,75 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_2^n$ ) - 75 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_{max}$ )		$\pm 1$

						Лист
						13
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Т-БМН-04-09/2016-АУТВР.ПЗ Том 4	

Табл. 3.3 Трубопровод систем ГВС Т3-4 (ТЦ (подъезд) №4)

Характеристика	Ед. изм.	Числовое значение
Величина выходного сигнала	л/имп	10
Наименьший измеряемый расход	м <sup>3</sup> /ч	0,072
Наибольший измеряемый расход	м <sup>3</sup> /ч	18
Относительная погрешность измерения расхода теплоносителя в диапазоне:		
- 0,072 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>min</sub> ) – 0,12 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>1</sub> <sup>n</sup> )	%	±3
- 0,12 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>1</sub> <sup>n</sup> ) – 0,18 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>2</sub> <sup>n</sup> )		±2
- 0,18 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>2</sub> <sup>n</sup> ) – 18 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>max</sub> )		±1

Табл. 3.4 Циркуляционный трубопровод системы ГВС Т4-4 (ТЦ (подъезд) №4)

Характеристика	Ед. изм.	Числовое значение
Величина выходного сигнала	л/имп	10
Наименьший измеряемый расход	м <sup>3</sup> /ч	0,072
Наибольший измеряемый расход	м <sup>3</sup> /ч	18
Относительная погрешность измерения расхода теплоносителя в диапазоне:		
- 0,072 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>min</sub> ) – 0,12 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>1</sub> <sup>n</sup> )	%	±3
- 0,12 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>1</sub> <sup>n</sup> ) – 0,18 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>2</sub> <sup>n</sup> )		±2
- 0,18 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>2</sub> <sup>n</sup> ) – 18 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>max</sub> )		±1

Табл. 3.5 Трубопровод системы ХВС В1-4 (ТЦ (подъезд) №4)

Характеристика	Ед. изм.	Числовое значение
Величина выходного сигнала	л/имп	10
Наименьший измеряемый расход	м <sup>3</sup> /ч	0,072
Наибольший измеряемый расход	м <sup>3</sup> /ч	18
Относительная погрешность измерения расхода теплоносителя в диапазоне:		
- 0,072 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>min</sub> ) – 0,12 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>1</sub> <sup>n</sup> )	%	±3
- 0,12 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>1</sub> <sup>n</sup> ) – 0,18 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>2</sub> <sup>n</sup> )		±2
- 0,18 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>2</sub> <sup>n</sup> ) – 18 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>max</sub> )		±1

Табл. 3.6 Установочные параметры ПР (трубопровод системы теплоснабжения Т1)

Параметры	Ед. изм.	Числовое значение
Способ крепления		Фланцевый
Диаметр (Ду0) условного прохода трубопровода перед измерительным участком	мм	80
Диаметр (Ду1) условного прохода измерительного участка	мм	50
Диаметр условного прохода участка измерения температуры	мм	80
Соотношение условных диаметров Ду0 и Ду1		1,6
Расстояние по направлению потока от сужения (конфузора) до преобразователя расхода	мм	250
Расстояние по направлению потока от преобразователя расхода до расширения (диффузора)	мм	100

Табл. 3.7 Установочные параметры ПР (трубопровод системы теплоснабжения Т2)

Параметры	Ед. изм.	Числовое значение
Способ крепления		Фланцевый
Диаметр (Ду0) условного прохода трубопровода перед измерительным участком	мм	80
Диаметр (Ду1) условного прохода измерительного участка	мм	50

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Т-БМН-04-09/2016-АУТВР.ПЗ Том 4	
					14	

Диаметр условного прохода участка измерения температуры	мм	80
Соотношение условных диаметров Ду0 и Ду1		1,6
Расстояние по направлению потока от сужения (конфузора) до преобразователя расхода	мм	250
Расстояние по направлению потока от преобразователя расхода до расширения (диффузора)	мм	250

Табл. 3.8 Установочные пар-ры ПР (трубопр-д системы ГВС Т3-4 (ТЦ (подъезд) №4))

Параметры	Ед. изм.	Числовое значение
Способ крепления		Фланцевый
Диаметр (Ду0) условного прохода трубопровода перед измерительным участком	мм	50
Диаметр (Ду1) условного прохода измерительного участка	мм	25
Диаметр условного прохода участка измерения температуры	мм	65
Соотношение условных диаметров Ду0 и Ду1		2,0
Расстояние по направлению потока от сужения (конфузора) до преобразователя расхода	мм	160
Расстояние по направлению потока от преобразователя расхода до расширения (диффузора)	мм	65

Табл. 3.9 Установочные пар-ры ПР (цирк. труб-ды системы ГВС Т4-4 (ТЦ (подъезд) №4))

Параметры	Ед. изм.	Числовое значение
Способ крепления		Фланцевый
Диаметр (Ду0) условного прохода трубопровода перед измерительным участком	мм	40
Диаметр (Ду1) условного прохода измерительного участка	мм	25
Диаметр условного прохода участка измерения температуры	мм	65
Соотношение условных диаметров Ду0 и Ду1		1,6
Расстояние по направлению потока от сужения (конфузора) до преобразователя расхода	мм	125
Расстояние по направлению потока от преобразователя расхода до расширения (диффузора)	мм	50

Табл. 3.10 Установочные пар-ры ПР (Трубопровод системы ХВС В1-4 (ТЦ (подъезд) №4))

Параметры	Ед. изм.	Числовое значение
Способ крепления		Фланцевый
Диаметр (Ду0) условного прохода трубопровода перед измерительным участком	мм	50
Диаметр (Ду1) условного прохода измерительного участка	мм	25
Соотношение условных диаметров Ду0 и Ду1		2,0
Расстояние по направлению потока от сужения (конфузора) до преобразователя расхода	мм	125
Расстояние по направлению потока от преобразователя расхода до расширения (диффузора)	мм	100

Паспорт составил:

\_\_\_\_\_ (должность, Ф.И.О. исполнителя)

\_\_\_\_\_ (подпись)

						Лист
						15
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Т-БМН-04-09/2016-АУТВР.ПЗ Том 4	





Расход воды в системе отопления по вводу 4 (подъезд 4) составит:

$$G_{om} = [Q_{om} / (t_n - t_o)] * 1000 = [0,1860 / (115 - 70)] * 1000 = 6,0 \text{ т/ч} = 4,1335 \text{ м}^3/\text{ч},$$

где  $Q_{om}$  — тепловая нагрузка на отопление, 0,1860 Гкал/ч;

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

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

Расход воды в системе ГВС подъезда 1 составит:

$$G_{ГВС} = [Q_{ГВС} / (t_{ГВС} - t_x)] * 1000 = 0,06600 / (70 - 5) * 1000 = 1,02 \text{ т/ч} = 1,04 \text{ м}^3/\text{ч},$$

Максимальный расход воды в системе теплоснабжения подъезда 1 составит:

$$G_{mc} = G_{om} + G_{ГВС} = 4,1335 + 1,04 = 5,41 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

Расход воды в системе ГВС подъезда 2 составит:

$$G_{ГВС} = [Q_{ГВС} / (t_{ГВС} - t_x)] * 1000 = 0,06600 / (70 - 5) * 1000 = 1,02 \text{ т/ч} = 1,04 \text{ м}^3/\text{ч},$$

Максимальный расход воды в системе теплоснабжения подъезда 2 составит:

$$G_{mc} = G_{om} + G_{ГВС} = 4,1335 + 1,04 = 5,41 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

Расход воды в системе ГВС подъезда 3 составит:

$$G_{ГВС} = [Q_{ГВС} / (t_{ГВС} - t_x)] * 1000 = 0,06600 / (70 - 5) * 1000 = 1,02 \text{ т/ч} = 1,04 \text{ м}^3/\text{ч},$$

Максимальный расход воды в системе теплоснабжения подъезда 3 составит:

$$G_{mc} = G_{om} + G_{ГВС} = 4,1335 + 1,04 = 5,41 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

Расход воды в системе ГВС подъезда 4 составит:

$$G_{ГВС} = [Q_{ГВС} / (t_{ГВС} - t_x)] * 1000 = 0,06600 / (70 - 5) * 1000 = 1,02 \text{ т/ч} = 1,04 \text{ м}^3/\text{ч},$$

Максимальный расход воды в системе теплоснабжения подъезда 4 составит:

$$G_{mc} = G_{om} + G_{ГВС} = 4,1335 + 1,04 = 5,41 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

Расход воды в циркуляционном трубопроводе системы ГВС для ТЦ (подъезда) №1 составит:

$$G_{ГВС \text{ цир}} = 1,04 * 0,3 = 0,32 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Расход воды в циркуляционном трубопроводе системы ГВС для ТЦ (подъезда) №2 составит:

$$G_{ГВС \text{ цир}} = 1,04 * 0,3 = 0,32 \text{ м}^3/\text{ч}$$

									Лист
									18
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Т-БМН-04-09/2016-АУТВР.ПЗ Том 4				

*Расход воды в циркуляционном трубопроводе системы ГВС для ТЦ (подъезда) №3 составит:*

$$G_{ГВС\text{ цир}} = 1,04 * 0,3 = 0,32 \text{ м}^3/\text{ч}$$

*Расход воды в циркуляционном трубопроводе системы ГВС для ТЦ (подъезда) №4 составит:*

$$G_{ГВС\text{ цир}} = 1,04 * 0,3 = 0,32 \text{ м}^3/\text{ч}$$

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

- *тепловычислитель ВКТ-9-02 - 1 шт.;*
- *преобразователь расхода электромагнитный МФ-5.2.1-Б-50 кл. Б - 1 шт.;*
- *преобразователь расхода электромагнитный МФ-5.2.1-Б-Р-50 кл. Б - 1 шт.;*
- *преобразователь расхода электромагнитный МФ-5.2.1-Б-25 кл. Б - 3 шт.;*
- *преобразователь расхода электромагнитный МФ-5.2.1-Б-32 кл. Б - 0 шт.;*
- *комплект термопреобразователей сопротивления КТСП-Н кл.В L= 80 Pt100 - 1 компл.;*
- *комплект термопреобразователей сопротивления КТСП-Н кл.В L= 60 Pt100 - 1 компл.;*
- *преобразователь избыточного давления Корунд-ДИ-001-И - 3 шт.*

					<i>Т-БМН-04-09/2016-АУТВР.ПЗ Том 4</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		<i>19</i>

### 3. Основные характеристики применяемого оборудования

#### Определение количества тепловой энергии

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

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

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

#### Определение количества тепловой энергии и теплоносителя, полученных водяными системами теплоснабжения

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:

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

где  $Q_u$  - тепловая энергия, израсходованная потребителем, по показаниям теплосчетчика;

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

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

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

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

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

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

#### Формулы расчета тепловой энергии и объема теплоносителя:

ТС1: Схема измерения №1.3 (для системы отопления)

Количество тепловой энергии потребленной (отпущенной) определяется по формуле:

									Лист
									20
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Т-БМН-04-09/2016-АУТВР.ПЗ Том 4				



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

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

$Q_r$  – тепловая энергия, измеренная прибором в реверсивном направлении;

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

$M_3$  – масса теплоносителя, прошедшего по обратному трубопроводу в реверсивном направлении;

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

$h_1$  – энтальпия теплоносителя в подающем трубопроводе;

$h_2$  – энтальпия теплоносителя в обратном трубопроводе;

$h_3$  – энтальпия теплоносителя в обратном трубопроводе для реверсивного направления;

$h_x$  – энтальпия холодной воды.

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

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

#### Основные технические характеристики теплосчетчика

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

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

<sup>2)</sup> Абсолютная погрешность.

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

#### Описание вычислителя количества теплоты ВКТ-9-02

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

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

						Лист
						21
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Т-БМН-04-09/2016-АУТВР.ПЗ Том 4	

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

- в диапазоне ( $Q_{min}$ - $Q_2$ )  $\pm 3\%$ ;
- в диапазоне ( $Q_2$ - $Q_1$ )  $\pm 2\%$ ;
- в диапазоне ( $Q_1$ - $Q_{max}$ )  $\pm 1\%$ .

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

Теплосчетчик сохраняет свои метрологические характеристики при следующих рабочих условиях:

- питание вычислителя осуществляется от автономного источника - литиевой 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-485 на внешнее устройство следующей текущей и архивной информации:

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

- разность температур (°С), разность массовых расходов ( $t/ч$ ), разность масс ( $t$ ), 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 ( $m^3/ч, t/ч$ ), время работы - по каждому дополнительному каналу (до трех).

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

- полный средний срок службы вычислителя не менее 12 лет;

- среднее время наработки на отказ - 80000 часов.

#### Устройство и принцип работы Мастерфлоу

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

Конструктивно Мастерфлоу представляет собой участок трубы, выполненной из немагнитной стали, заключенный в защитный кожух. Внутренняя поверхность защищена фторопластом Ф4. На трубе расположены две силовые катушки, создающие внутри трубы

						Лист
						22
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Т-БМН-04-09/2016-АУТВР.ПЗ Том 4	

переменное магнитное поле, под ними расположены катушки обратной связи. Электроды установлены диаметрально противоположно в плоскости поперечного сечения трубы заподлицо с поверхностью изоляционного покрытия. Электроды электрически изолированы от металлической стенки трубы. Электронный преобразователь выполнен в алюминиевом корпусе, внутри которого находится колодка для подключения линии связи Мастерфлоу с тепловычислителем.

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

Значение расхода преобразователей расхода МФ-5.2.1-Б-(Р)-50 кл. Б;

- максимальный расход  $Q_{max} = 75,0 \text{ м}^3/\text{ч}$ ;
- минимальный расход  $Q_{min} = 0,30 \text{ м}^3/\text{ч}$ ;
- расход переходный  $1 Q_{п1} = 0,5 \text{ м}^3/\text{ч}$ ;
- порог чувствительности преобразователя  $0,15 \text{ м}^3/\text{ч}$ .

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

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

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

- максимальный расход  $Q_{max} = 18,0 \text{ м}^3/\text{ч}$ ;
- минимальный расход  $Q_{min} = 0,072 \text{ м}^3/\text{ч}$ ;
- расход переходный  $1 Q_{п1} = 0,125 \text{ м}^3/\text{ч}$ ;
- порог чувствительности преобразователя  $0,03 \text{ м}^3/\text{ч}$ .

						Лист
						23
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Т-БМН-04-09/2016-АУТВР.ПЗ Том 4	

### *Устройство и принцип работы термопреобразователей сопротивления КТСП-Н*

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

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

*Комплект термометров сопротивления КТСП-Н, кл.В (Госреестр СИ: РБ № РБ 03 10 0494 08, РФ № 38 878-12, РК № КЗ.02.02.02621-2008/РБ 03 10 0494 08) предназначен для измерения температуры и разности температур в трубопроводах систем теплоснабжения. Применяются в составе теплосчетчиков и информационно-измерительных систем учета количества теплоты.*

*Основные технические характеристики:*

- Диапазон измеряемой температуры - 0...160 °С;*
- Нижний предел диапазона разности температур - 3 °С;*
- Верхний предел диапазона разностей температур - 150 °С;*
- Длина монтажной части КТСП-Н, кл.В Pt100 - 80, 60 мм;*
- Диаметр монтажной части КТСП-Н, кл.В Pt100 - 4 мм.*

### *Устройство и принцип работы преобразователей избыточного давления Корунд*

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

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

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

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

						<i>Т-БМН-04-09/2016-АУТВР.ПЗ Том 4</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>			<i>24</i>

## 4. Монтаж приборов учета

### Монтаж преобразователя расхода Мастерфлоу

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

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

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

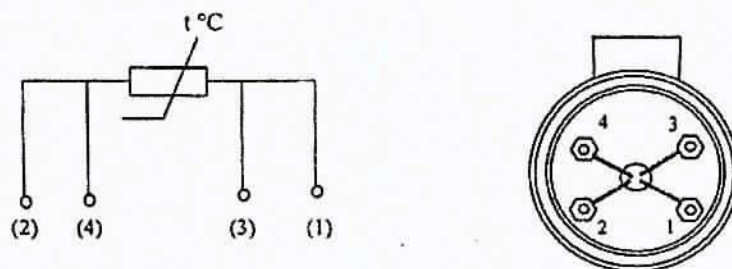
При установке необходимо следить, чтобы направление движения теплоносителя в трубопроводе совпадало со стрелкой на корпусе первичных преобразователей.

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

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

### Монтаж термопреобразователей сопротивления КТСП-Н

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



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

						Т-БМН-04-09/2016-АУТВР.ПЗ Том 4	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			25

### **Монтаж преобразователей избыточного давления Корунд**

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

К магистрали давления датчики присоединяются с помощью штуцерных или ниппельных соединений, уплотняемых фторопластовой лентой (ФУМ) или герметиками, стойкими и нейтральными к контролируемой и окружающей среде в реальных условиях эксплуатации. Перед присоединением к датчикам, линии давления должны быть продуты для снижения возможного загрязнения камер мембранного блока датчика. При уплотнении датчиков избыточного (абсолютного) давления герметизирующим материалом непосредственно по резьбовому соединению (например, лентой ФУМ) не допускается вкручивание в замкнутый объем, полностью заполненный жидкостью.

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

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

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

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

									Лист
									26
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Т-БМН-04-09/2016-АУТВР.ПЗ Том 4				

## 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 в ЩМП-3.4

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	ул. Бауманская, 4		
3. Пароль	1. Ввести	Пароль		установленный ранее пароль	
	2. Задать	Пароль		новый пароль	
	3. Разрешить		Нет	разрешение на ввод пароля	
4. Датчики	1. Каналы V				
	1. ТС1.V1	Вес импульса	100		от 0,001 до 10000 л/имп
		G_дог	5,41		договорное значение, м <sup>3</sup> /ч
		G_вп	75		верхний порог, м <sup>3</sup> /ч
		G_нп	0,3		нижний порог, м <sup>3</sup> /ч
		G_отс	0,15		отсечка, м <sup>3</sup> /ч
		Контроль питания	DIN1		дискретный (виртуальный) вход, для подключения блока питания ПР
	Сигнал реверс	не использ.		дискретный (виртуальный) вход, для сигнала обратного направления потока	
	2. ТС1.V2	Вес импульса	100		от 0,001 до 10000 л/имп
		G_дог	4,682		договорное значение, м <sup>3</sup> /ч
		G_вп	75		верхний порог, м <sup>3</sup> /ч
		G_нп	0,3		нижний порог, м <sup>3</sup> /ч
		G_отс	0,15		отсечка, м <sup>3</sup> /ч
		Контроль питания	DIN2		дискретный (виртуальный) вход, для подключения блока питания ПР
	Сигнал реверс	использ.		дискретный (виртуальный) вход, для сигнала обратного направления потока	
	3. ТС1.V3	Вес импульса	100		от 0,001 до 10000 л/имп
		G_дог	0		договорное значение, м <sup>3</sup> /ч
		G_вп	75		верхний порог, м <sup>3</sup> /ч
		G_нп	0,3		нижний порог, м <sup>3</sup> /ч
		G_отс	0,15		отсечка, м <sup>3</sup> /ч
		Контроль питания	DIN2		дискретный (виртуальный) вход, для подключения блока питания ПР
	Сигнал реверс	не использ.		дискретный (виртуальный) вход, для сигнала обратного направления потока	
	4. ТС2.V1	Вес импульса	10		от 0,001 до 10000 л/имп
		G_дог	1,04		договорное значение, м <sup>3</sup> /ч
		G_вп	18		верхний порог, м <sup>3</sup> /ч
		G_нп	0,072		нижний порог, м <sup>3</sup> /ч

4. Датчики		<i>G_отс</i>	0,03	отсечка, м <sup>3</sup> /ч
		Контроль питания	DINA	дискретный (виртуальный) вход, для подключения блока питания ПР
		Сигнал реверс	не использ.	дискретный (виртуальный) вход, для сигнала обратного направления потока
	5. ТС2.V2	Вес импульса	10	от 0,001 до 10000 л/имп
		<i>G_дог</i>	0,32	договорное значение, м <sup>3</sup> /ч
		<i>G_вп</i>	18	верхний порог, м <sup>3</sup> /ч
		<i>G_нп</i>	0,072	нижний порог, м <sup>3</sup> /ч
		<i>G_отс</i>	0,03	отсечка, м <sup>3</sup> /ч
		Контроль питания	DINB	дискретный (виртуальный) вход, для подключения блока питания ПР
		Сигнал реверс	не использ.	дискретный (виртуальный) вход, для сигнала обратного направления потока
		6. ТС2.V3	Вес импульса	10
	<i>G_дог</i>		1,075	договорное значение, м <sup>3</sup> /ч
	<i>G_вп</i>		18	верхний порог, м <sup>3</sup> /ч
	<i>G_нп</i>		0,072	нижний порог, м <sup>3</sup> /ч
<i>G_отс</i>	0,03		отсечка, м <sup>3</sup> /ч	
Контроль питания	DINC		дискретный (виртуальный) вход, для подключения блока питания ПР	
Сигнал реверс	не использ.		дискретный (виртуальный) вход, для сигнала обратного направления потока	
7. Фильтр	1. Глубина	4	число от 1 до 8	
	2. Коэф. сброса	1,1	число от 1,05 до 100	
2. Каналы <i>t</i>				
4. Датчики	1. ТС1.11	НСХ ТСП	Pt100 (0,00385)	
		<i>t_дог</i>	115	договорное значение от минус 50 до 180 °С
		<i>t_вп</i>	160	верхний и нижний пороги от минус 50 до 180 °С $t_{нп} < t_{вп}$
		<i>t_нп</i>	0	
	2. ТС1.12	НСХ ТСП	Pt100 (0,00385)	
		<i>t_дог</i>	70	договорное значение от минус 50 до 180 °С
		<i>t_вп</i>	160	верхний и нижний пороги от минус 50 до 180 °С $t_{нп} < t_{вп}$
	3. ТС1.13	НСХ ТСП	Pt100 (0,00385)	
		<i>t_дог</i>	70	договорное значение от минус 50 до 180 °С
		<i>t_вп</i>	160	верхний и нижний пороги от минус 50 до 180 °С $t_{нп} < t_{вп}$
	4. ТС2.11	НСХ ТСП	Pt100 (0,00385)	
		<i>t_дог</i>	70	договорное значение от минус 50 до 180 °С
<i>t_вп</i>		160	верхний и нижний пороги от минус 50 до 180 °С $t_{нп} < t_{вп}$	
5. ТС2.12	НСХ ТСП	Pt100 (0,00385)		
	<i>t_дог</i>	50	договорное значение от минус 50 до 180 °С	
	<i>t_вп</i>	160	верхний и нижний пороги от минус 50 до 180 °С $t_{нп} < t_{вп}$	
6. ТС2.13	НСХ ТСП	Pt100 (0,00385)		
	<i>t_дог</i>	5	договорное значение от минус 50 до 180 °С	
	<i>t_вп</i>	160	верхний и нижний пороги	

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

Т-БМН-04-09/2016-АУТВР.ПЗ Том 4

Лист

28



	$t_{нп}$	0	от минус 50 до 180 $εCt_{нп} < t_{вп}$
<b>3. Каналы P</b>			
1. TC1.P1	Датчик	16	кгс/см <sup>2</sup>
	Ток датчика	4...20	диапазон выходного тока, мА
	P_дог	7,0	договорное значение от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup>
	P_вп	16	верхний и нижний пороги от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup> <sup>2</sup> P_нп < P_вп
P_нп	0		
2. TC1.P2	Датчик	16	кгс/см <sup>2</sup>
	Ток датчика	4...20	диапазон выходного тока, мА
	P_дог	6,0	договорное значение от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup>
	P_вп	16	верхний и нижний пороги от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup> <sup>2</sup> P_нп < P_вп
P_нп	0		
3. TC2.P1	Датчик	Договорное	кгс/см <sup>2</sup>
	Ток датчика	4...20	диапазон выходного тока, мА
	P_дог	6,0	договорное значение от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup>
	P_вп	16	верхний и нижний пороги от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup> <sup>2</sup> P_нп < P_вп
P_нп	0		
4. TC2.P2	Датчик	Договорное	кгс/см <sup>2</sup>
	Ток датчика	4...20	диапазон выходного тока, мА
	P_дог	6,0	договорное значение от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup>
	P_вп	16	верхний и нижний пороги от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup> <sup>2</sup> P_нп < P_вп
P_нп	0		
5. TC2.P3	Датчик	16	кгс/см <sup>2</sup>
	Ток датчика	4...20	диапазон выходного тока, мА
	P_дог	6,0	договорное значение от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup>
	P_вп	16	верхний и нижний пороги от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup> <sup>2</sup> P_нп < P_вп
P_нп	0		
4. Период измер	Период измерения	60	для каналов $t$ и Pв режиме РАБОТА, с
<b>5. Дискр. Входы</b>			
1. DIN1	Инверсия	Да	условие смены флага
	Задержка	10	время задержки смены флага от 0 до 65535 с
2. DIN2	Инверсия	Да	условие смены флага
	Задержка	10	время задержки смены флага от 0 до 65535 с
3. DINA	Канал	V7	любой из каналов V, не задействованных для измерений
	Инверсия	Да	условие смены флага
	Задержка	10	время задержки смены флага от 0 до 65535 с
4. DINB	Канал	V8	любой из каналов V, не задействованных для измерений
	Инверсия	Да	условие смены флага
	Задержка	10	время задержки смены флага от 0 до 65535 с
5. DINC	Канал	V9	любой из каналов V, не задействованных для измерений
	Инверсия	Да	условие смены флага
	Задержка	10	время задержки смены флага от 0 до 65535 с

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

T-БМН-04-09/2016-АУТВР.ПЗ Том 4

Лист

29

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		$Q_0,1$		
	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 °C		
Рхв_дог летнее		5	от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup>		
tхв_дог зимняя		5	от 0 до 180 °C		
Рхв_дог зимнее		5	от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup>		
	tхв_дистанц.	0	от 0 до 180 °C		
9. Разм. давления	Размерность давления	кгс/см <sup>2</sup>			
6. ТС1	1. Схема зимняя	Номер схемы	13		
		Расчетные формулы	$M1, M2, M3, dM, Q_0, Q_r$	редактирование невозможно, информационные параметры (только для чтения)	
	2. Схема летняя	Номер схемы	не использ.		
		Расчетные формулы		редактирование невозможно, информационные параметры (только для чтения)	
	3. dt_нп		3	нижний порог для dt1 (2,3) от 0 до 180 °C	
	4. Маска Общ.НС		7	флаги общих НС, раздел А4 приложения А	
	5. Смена схемы		отключена		
	6. Сигнал		по умолчанию	для смены по сигналу	
	7. Доп. Настр	Режим ост. ТС	Счет M,V	действия при останове ТС	
		Контроль dt	по текущим		
	8. Контроль НС				
	1. Канальные НС	1. Схема зимняя	Отказ V1	значение=0	табл. А1.2 приложения А
			Отказ V2	значение=0	
			Отказ V3	значение=0	
			G>G_дп	Нет реакции	
			G_отс<G<G_нп	Нет реакции	
			G<G_отс	Нет реакции	
			Отказ t	значение=догов	
			t>t_дп, t<t_нп	Нет реакции	
Отказ P			значение=догов		
P>P_дп, P<P_нп			Нет реакции		
Внеш. сб-е			нет реакции		
dt<dt_нп			нет реакции	табл. А2.2 приложения А	
dt<0			нет реакции		
Небал.<=Кнеб	$(M1+M2)/2$	табл. А2.3 приложения А			
Небал.>Кнеб	не контролир.				
$Q_0<0$	нет реакции	табл. А2.2 приложения А			
$Q_{гр}<0$	нет реакции				
2. Схема летняя		по умолчанию			

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

Т-БМН-04-09/2016-АУТВР.ПЗ Том 4

Лист

30

7. ТС2	1. Схема зимняя	Номер схемы	1.4	
		Расчетные формулы	$M1, M2, M3, dM, Q_{\text{в}}$	редактирование невозможно, информационные параметры (только для чтения)
	2. Схема летняя	Номер схемы	не использ.	
		Расчетные формулы		редактирование невозможно, информационные параметры (только для чтения)
	3. dt_нп		3	нижний порог для dt1 (2,3) от 0 до 180 °C
	4. Маска Общ.НС		79	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	табл. А1.2 приложения А
		Отказ t	значение=догов	
		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	нет реакции		
	dt<0	нет реакции	табл. А2.3 приложения А	
	Небал.<=Кнеб	(M1+M2)/2		
	Небал.>Кнеб	не контролир.	табл. А2.2 приложения А	
	Q <sub>в</sub> <0	нет реакции		
	Q <sub>сгс</sub> <0	нет реакции		
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	
		3. Заставка	0	время от 0 до 255 с
		4. Отключение	15	
	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. цстр.	ПК	
	3. Порт 2	1. Скорость	9600	бод/с
		2. Сет. Адрес	1	от 1 до 247
		3. Зад. Таймаута	0	от 0 до 255 мс

#### Порядок работы с вычислителем

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Т-БМН-04-09/2016-АУТВР.ПЗ Том 4	Лист
						31

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

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

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

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

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

*Узел учета считается вышедшим из строя в случаях:*

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

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Т-БМН-04-09/2016-АУТВР.ПЗ Том 4				32

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

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

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

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

В случае отказа в приеме журнала учета показаний приборов, используемых для расчета с потребителем за 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 теплоснабжения, которая связана с неплотностью трубопроводов и арматуры, определяется по показаниям датчиков расхода, установленных в подающем, обратном трубопроводах

									Лист
									33
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Т-БМН-04-09/2016-АУТВР.ПЗ Том 4				

**8. Общие требования поверки теплосчетчиков  
(согласно МИ 2573-2000) и приказа Министерства промышленности и торговли  
№1815 от 02.07.2015.**

*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 соответствии с требованиями приказа Министерства промышленности и торговли №1815 от 02.07.2015.*

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

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

*Корректировку межповерочного интервала проводят в соответствии с требованиями приказа Министерства промышленности и торговли №1815 от 02.07.2015 и МИ 2554-99.*

						Лист
						34
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Т-БМН-04-09/2016-АУТВР.ПЗ Том 4	

9. Расчет гидравлических потерь на участках установки преобразователей расхода

Суммарные гидравлические потери состоят из:

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

Расчетные формулы:

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

трубопровода, м.

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

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

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

шероховатости стенки трубы, м.

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

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

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

$\alpha_y = 0,01745\alpha$ ,  $\alpha$  – угол сужения, °;  $\xi_{np} = \frac{\lambda}{8 \sin \frac{\alpha}{2}} \left(1 - \frac{1}{n_{z1}}\right)$ ,  $n_{z1} = \left(\frac{D_1}{D_0}\right)^2$

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

Коэффициент местного сопротивления диффузора:  $\xi_d = K_d \xi_0$ , где  $\xi_0(n_{z1}, Re, \alpha)$ , где  $\alpha$  – угол

расширения [1; диаграмма 5-2; с. 211+213],  $K_d(n_{z1}, \alpha, Re, \frac{\ell_0}{D_0})$ , где  $\ell_0$  – длина прямого участка до

расширения, м.,  $n_{z1} = \left(\frac{D_1}{D_0}\right)^2$ ,  $D_0$  – диаметр трубопровода до расширения,  $D_1$  – диаметр трубо-

провода после расширения, [1; диаграмма 5-2; с. 215, 216]

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

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

Примечание: 1.  $\Delta H_{доп}$  – дополнительные гидравлические потери.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
					22.06.2016

T-БМН-04-09/2016- АУТВР.ПЗ Том 4

Лист  
35

Расчеты выполняются на основании документа "Методика гидравлического расчета конфузурно-диффузорных переходов. ВИСИ Санкт-Петербург 1996г. Методика расчета согласована со службой Энергосбыта ПП "ТЭК СПб". Протокол технического совещания от 11.10.2001 г

Гидравлический расчет узла учета (теплоснабжение)

Расчетный участок	Характеристика участка			Расход счетов воды т/ч	Расчетные данные участка		Потери напора на участке		
	Ди мм	Длина м	Сумма КМС		Скорость м/с	Эквивалентная шероховатость (мм)	Линейные м.вод.ст	Местные м.вод.ст	Всего м.вод.ст
Прямой	50	1030	3	5.41	0.81	0.5	0.04144	0.095	0.136
Обратный	50	1205	3	4.663	0.68	0.5	0.03219	0.069	0.101
Итого по узлу учета									0.237

Гидравлические потери в узле учета не превышают допустимые и соответствуют требованиям не более 1,0 м.в.ст.

Таблица местных сопротивлений

Расчетный участок	Прибор учета пожароопасной		Фильтр		Шаровый кран		Внезапное расширение		Внезапное сужение		Соединение стыки		Всего
	кол	сумм	кол	сумм	кол	сумм	кол	сумм	кол	сумм	кол	сумм	
Прямой участок	1	0	0	0	2	1	0	0	0	0	10	1	3
Обратный участок	1	0	0	0	2	1	0	0	0	0	10	1	3

Приложение 1

Расчетный участок	Подборот 90		Тройник-ответвл		Обратный клапан- заполка		Обратный клапан- нормальный		Весели с козырь щителем		Компенсатор П-обр	
	кол	сумм	кол	сумм	кол	сумм	кол	сумм	кол	сумм	кол	сумм
Прямой участок	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Обратный участок	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

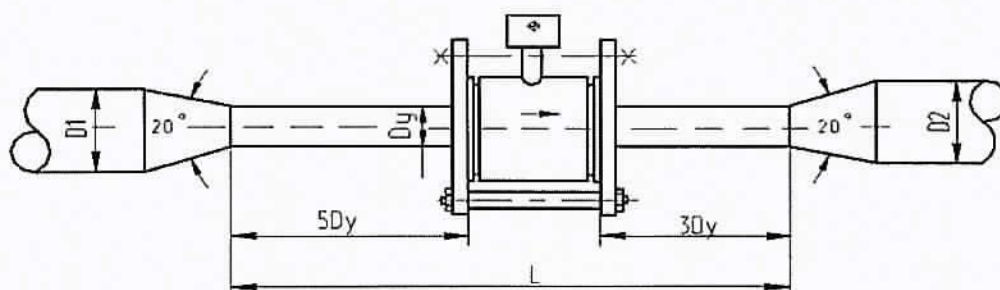
Инв. № подл.	
Подпись и дата	
Взаим. инв. №	

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Т-БМН-04-09/2016- АУТВР.ПЗ Том 4	Лист
					22.06.2016		36



## Продолжение приложения 1

## Расчет гидравлических потерь



(Расчеты выполняются на основании документа "Методика гидравлического расчета конфузорно-диффузорных переходов ВИСИ, Санкт-Петербург, 1996г. Методика расчета согласована со службой Энергосбыта ГП "ТЭК СПб". Протокол технического совещания от 11.10.2001 г

Наименование	Обозначение	Размерность	Трубопроводы	
			1 - й (T1)	2 - й (T2)
<i>Исходные параметры</i>				
Диаметр трубопровода перед конфузором	D1	мм	80	80
Диаметр трубопровода после диффузора	D2	мм	80	80
Диаметр сужения	Dy	мм	50	50
Длина сужения	L	мм	1030	1205
Угол раскрытия конфузора и диффузора	$\alpha$	град	45	45
Массовый расход воды	G	т / ч	5,410	4,683
Температура воды	t	град	115	70
Рабочее (избыточное) давление воды	P	кг / м <sup>2</sup>	6,0	5,0
Эквивалентная шероховатость трубогр.	d	мм	0,5	0,5
<i>Расчетные параметры</i>				
Объемный расход воды	Q	м <sup>3</sup> / ч	5,71	4,79
Скорость воды в сужении	v	м / с	0,81	0,68
Плотность воды	$\rho$	кг / м <sup>3</sup>	947,3	977,9
Кинематическая вязкость воды	$\nu$	м <sup>2</sup> / с	2,28E-07	4,01E-07
Число Рейнольдса	Re		176978	84527
Коэффициент гидравлического трения	$\lambda$		0,03511	0,03546
Коэффициент сопротивления конфузора	$\lambda_k$		0,07074	0,07084
Коэффициент неур. поля скоростей	$k_p$		1,60950	1,68652
Коэффициент сопротивления расширения	$\lambda_{рас}$		0,63554	0,66595
Коэффициент сопротивления трения	$\lambda_{тр}$		0,00972	0,00982
Потери напора в конфузоре	$h_k$	н в. ст.	0,00235	0,00166
Потери напора на прямом участке	$h_l$	н в. ст.	0,01762	0,01472
Потери напора на диффузоре	$h_d$	н в. ст.	0,02147	0,01581
<b>Суммарные линейные потери напора</b>	<b>h</b>	<b>н в. ст.</b>	<b>0,04144</b>	<b>0,03219</b>
<i>Местные сопротивления</i>				
$\xi$	подана	0,095	0,13608	0,23697
$\xi$	обратка	0,069	0,10088	

Взаим. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

22.06.2016

Т-БМН-04-09/2016- АУТВР.ПЗ Том 4

Лист

37

9.1 Расчет гидравлических потерь на участках Т3, Т4, В1

ТЦ №4

Расчеты выполняются на основании документа "Методика гидравлического расчета канализационно-ливневых переходов ВИСИ Санкт-Петербург, 1996г.  
Методика расчета согласована со службой Энергосбыта ГП "ЭК СПб". Протокол технического совещания от 11.10.2001 г

Гидравлический расчет узла учета (горячее водоснабжение)

Расчетный участок	Характеристика участка			Расход сетевой воды т/ч	Расчетные данные участка		Потери напора на участке		
	Ди, мм	Вязк, м	Сумма КМС		Скорость м/с	Эквивалентная шероховатость (мм)	Линейные м.вод.ст	Местные м.вод.ст	Всего м.вод.ст
Прямой	25	0,979	3,5	10,4	0,60	0,5	0,0413	0,063	0,105
Обратный	25	0,965	7,8	0,32	0,18	0,5	0,00461	0,03	0,038
Итого по узлу учета									0,143

Гидравлические потери в узле учета не превышают допустимые и соответствуют требованиям: не более 1,0 м.вод.ст.

Таблица местных сопротивлений

Расчетный участок	Прибор учета поперечной		Фильтр		Шассейный кран		Внезапное расширение		Внезапное сужение		Соединительные стыки		Всего
	кол	сумм	кол	сумм	кол	сумм	кол	сумм	кол	сумм	кол	сумм	
Прямой участок	1	0	0	0	1	0,5	1	1	2	1	10	1	35
Обратный участок	1	0	0	0	1	0,5	1	1	1	0,5	3	1,3	7,8

Приложение 1

Расчетный участок	Поворот 90		Тройник-ответв.		Обратный клапан-защелка		Обратный клапан-нормальный		Вентиль с косым шпинделем		Компенсатор П-обр	
	кол	сумм	кол	сумм	кол	сумм	кол	сумм	кол	сумм	кол	сумм
Прямой участок	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Обратный участок	3	15	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0

Гидравлический расчет узла учета (холодное водоснабжение)

Расчетный участок	Характеристика участка			Расход сетевой воды т/ч	Расчетные данные участка		Потери напора на участке		
	Ди, мм	Вязк, м	Сумма КМС		Скорость м/с	Эквивалентная шероховатость (мм)	Линейные м	Местные м	Всего м
Прямой	25	1,52	10,4	10,8	0,61	0,5	0,0627828	0,1563308	0,25911
Итого по узлу учета									0,25911

Гидравлические потери в узле учета не превышают допустимые и соответствуют требованиям: не более 1,0 м.вод.ст.

Расчеты выполняются на основании документа "Методика гидравлического расчета канализационно-ливневых переходов ВИСИ Санкт-Петербург, 1996г.  
Методика расчета согласована со службой Энергосбыта ГП "ЭК СПб". Протокол технического совещания от 11.10.2001 г)

Таблица местных сопротивлений

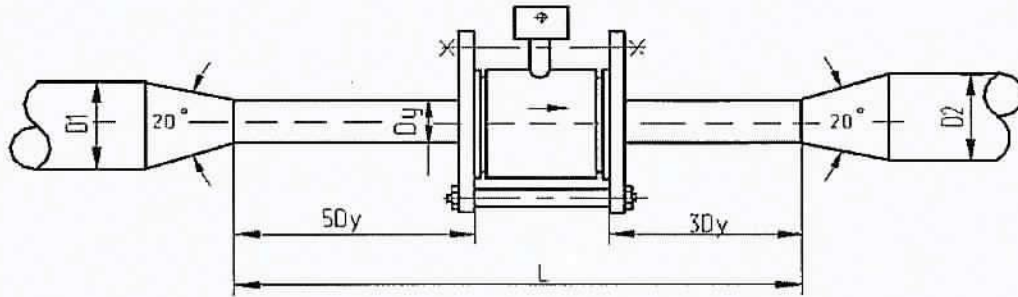
Расчетный участок	Прибор учета		Фильтр		Шассейный кран		Внезапное расширение		Внезапное сужение		Соединительные стыки		Всего
	кол	сумм	кол	сумм	кол	сумм	кол	сумм	кол	сумм	кол	сумм	
Прямой участок	1	25	0	0	2	1	1	1	1	1	0,5	14	14

Расчетный участок	Поворот		Тройник-ответв.		Обратный		Обратный		Вентиль с		Компенсатор П-обр	
	кол	сумм	кол	сумм	кол	сумм	кол	сумм	кол	сумм	кол	сумм
Прямой участок	2	1	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0

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

Продолжение приложения 1

Расчет гидравлических потерь



(Расчеты выполняются на основании документа "Методика гидравлического расчета конфузорно-диффузорных переходов. ВИСИ, Санкт-Петербург, 1996г. Методика расчета согласована со службой Энергосбыта ГП "ТЭК СПб". Протокол технического совещания от 11.10.2001 г

Наименование	Обозначение	Размерность	Трубопроводы		
			1 - й (Т3)	2 - й (Т4)	3 - й (В1)
<i>Исходные параметры</i>					
Диаметр трубопровода перед конфузором	D1	мм	50	50	50
Диаметр трубопровода после диффузора	D2	мм	50	50	50
Диаметр сужения	Dy	мм	25	25	25
Длина сужения	L	мм	919	985	1515
Угол раскрытия конфузора и диффузора	α	град	45	45	45
Массовый расход воды	G	т / ч	1,040	0,32	1,075
Температура воды	t	град	70	50	5
Рабочее (избыточное) давление воды	P	кг / м <sup>2</sup>	6,0	5,0	4,8
Эквивалентная шероховатость трубогр	d	мм	0,5	0,5	0,5
<i>Расчетные параметры</i>					
Объемный расход воды	Q	м <sup>3</sup> / ч	106	0,32	1,07
Скорость воды в сужении	v	м / с	0,60	0,18	0,61
Плотность воды	γ	кг / м <sup>3</sup>	978,4	988,2	1000,1
Кинематическая вязкость воды	ν	м <sup>2</sup> / с	4,01E-07	5,50E-07	1,52E-06
Число Рейнольдса	Re		37525	8332	10029
Коэффициент гидравлического трения	λ		0,04227	0,04506	0,04450
Коэффициент сопротивления конфузора	ξ <sub>к</sub>		0,08363	0,08448	0,08431
Коэффициент нерав. поля скоростей	ξ <sub>з</sub>		1,77116	1,92802	1,90869
Коэффициент сопротивления расширения	ξ <sub>расш</sub>		105940	1,15322	1,14167
Коэффициент сопротивления трения	ξ <sub>тр</sub>		0,01295	0,01380	0,01363
Потери напора в конфузоре	h <sub>к</sub>	м в ст.	0,00154	0,00014	0,00159
Потери напора на прямом участке	h <sub>л</sub>	м в ст.	0,02002	0,00246	0,03941
Потери напора на диффузоре	h <sub>д</sub>	м в ст.	0,01977	0,00200	0,02178
<b>Суммарные линейные потери напора</b>	<b>h</b>	<b>м в ст.</b>	<b>0,04134</b>	<b>0,00461</b>	<b>0,06278</b>
<i>Местные сопротивления</i>					
15	подача	0,063	0,10455	0,12236	
78	обратка	0,013	0,01781		
104	подача	0,196	0,25911	0,25911	

Ваше инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.





Ведомость рабочих чертежей основного комплекта

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	
2	Принципиальная схема	
3	Принципиальная схема. Спецификация оборудования	
4	План расположения оборудования узла учёта	
5	Функциональная схема	
6	Электрическая схема подключения приборов	
7	Электрическая схема подключения приборов. Спецификация оборудования	
8	Схема электрипитания	
9	Схема соединения внешних проводов	
10	Схема соединения внешних проводов. Спецификация оборудования	
11	Измерительные участки трубопроводов Т1, Т2	
12	Измерительные участки трубопроводов Т3, Т4	
13	Измерительный участок трубопровода В1	
14	Установка термореобразователя сопротивления	
15	Листья термореобразователя сопротивления L-80, L-80, L-80. Большая термореобразователем сопротивления	
16	Установка преобразователя изъёмочного давления	
17	Щитф монтажный	
18	Схема пломбирования основных элементов узла учёта	
19	Схема электроснабжения	
20	План расположения оборудования и проводов	
21	Схема разграничения эксплуатационной ответственности трубопроводов теплоснабжения	
22	Схема разграничения эксплуатационной ответственности трубопроводов водоснабжения	
23	Схема размещения УИ АУТВ НКД	

Инд. № подл. Подл. и дата. Взам. инд. №

Обозначение	Наименование	Примечание
АLSU	Каталог оборудования	
ООО "ИНЭП"	Каталог оборудования	
ЭАО "НФ Теплоком"	Каталог оборудования	
НПО "ПРОМРИБОР"	Каталог оборудования	
Т-БМН-04-09/2016-АУТВ.С. Том 4	Прилагаемые документы	На 5 листах
	Спецификация оборудования, изделий и материалов	

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
	Ссылочные документы	
	Каталог оборудования	
	Каталог оборудования	
	Каталог оборудования	
	Каталог оборудования	
	Прилагаемые документы	На 5 листах
	Спецификация оборудования, изделий и материалов	

Две указания

Проект узла учёта разработан на основании технических условий, выданных "Энергосбыт" ОАО "НТЭК" от 27.03.2015 г., согласно действующим действующим норм и правил:  
 СП 124.13330.2012 "Тепловые сети";  
 СП 60.13330.2012 "Отопление, вентиляция и кондиционирование";  
 СП 41-101-95 "Проектирование тепловых пунктов";  
 Приказа Министерства промышленности и торговли №1815 от 02.07.2015 "О коммерческом учёте тепловой энергии и теплоносителя";  
 "Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок";

Исходные параметры теплоснабжения:

- Суммарная нагрузка на отопление:  $Q_{от} = 0,7440 \text{ Гкал/ч}$ ;
- Суммарная нагрузка на ГВС:  $Q_{гвс} = 0,2640 \text{ Гкал/ч}$ ;
- Расчетный расход ХВС:  $G_{хвс} = 4,3 \text{ м}^3/\text{ч}$ ;

4. Данные по потреблению ресурсов Субабонентами здания:

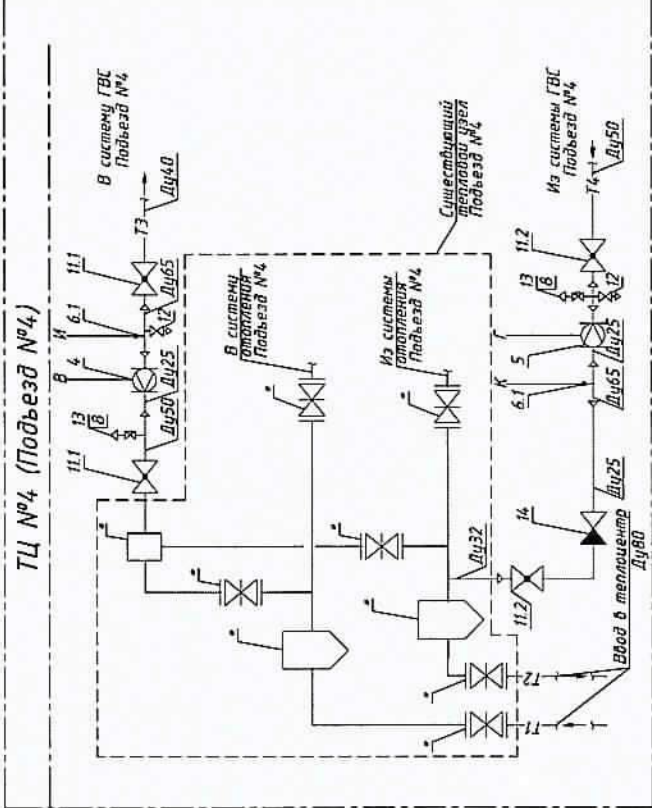
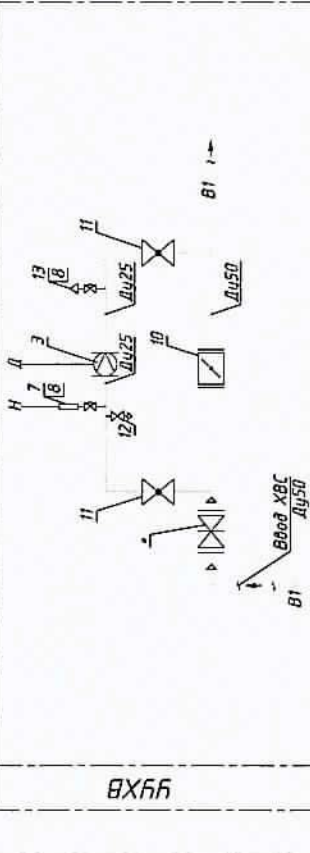
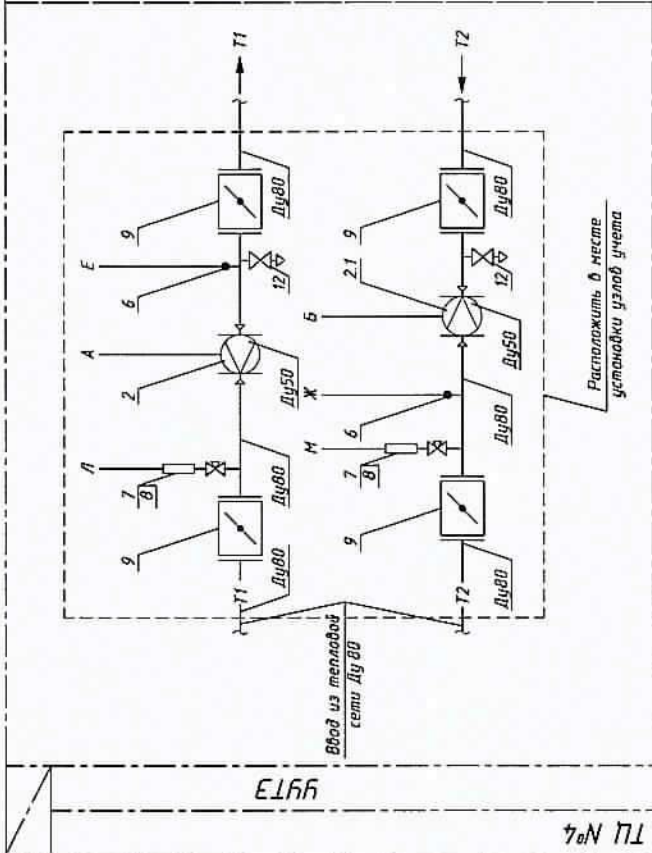
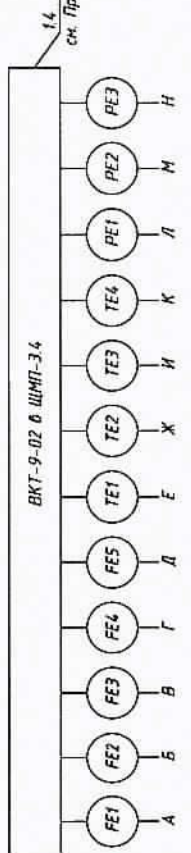
Поз.	Наименование	Нагрузка			Примечание
		ГВС	Отоплен. цв	ХВС	
1	Подъезд №1(ТЦ №1)	0,0660	0,1660	1,075	
2	Подъезд №2(ТЦ №2)	0,0660	0,1660	1,075	
3	Подъезд №3(ТЦ №3)	0,0660	0,1660	1,075	
4	Подъезд №4(ТЦ №4)	0,0660	0,1660	1,075	
5	Отдел НБД РФ по г. Норильску	0,005820	0,01860	---	
6	Путешествие (б/б/ш. Отдел НБД РФ по г. Норильску)	---	0,020650	---	
		---	---	---	
	<b>В ЦЕЛЮМ ПО ЗДАНИЮ:</b>	<b>0,264</b>	<b>0,7440</b>	<b>4,3</b>	

- Температурный график:  $t_{гвс} = 115/70 \text{ } ^\circ\text{C}$ .
- В подвешен трубопроводе  $P = 6,0 \text{ кгс/см}^2$ .
- В обратном трубопроводе  $P = 5,0 \text{ кгс/см}^2$ .
- В трубопроводе ХВС  $P = 5,0 \text{ кгс/см}^2$ .

Защитное заземление выполнить в соответствии с требованиями ПУЭ, СНиП 3.05.06-85 "Электротехнические устройства" и ГОСТ 12.1.030-81.  
 Трубопроводы узла учёта выполнить из стальных бесшовных горячедеформированных труб по ГОСТ 8732-78.  
 После проведения монтажных работ, трубопроводы обработать антикоррозионным покрытием - грунтовым "ГФ-021" в два слоя.  
 Монтажные производств в соответствии со СНиП 3.05.01-85 и СНиП 3.05.07-85.  
 Технические решения, принятые в рабочих чертежах, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории Российской Федерации, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных чертежами мероприятий.  
 Настоящим пунктом рассмотрены узлы учёта снатурованные в ТЦ №4.  
 Главный инженер проекта: Кириллов К. В.

Т-БМН-04-09/2016-АУТВР Том 4

Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Талнах, ул. Бауманская, 4		Лист	Листов
Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения	Р	1	23
Общие данные		"СеверСтрой"	



- Примечание:
1. Проект узлоб учета, контролируемых в ШМП 3.1 изложен в Томе 1 настоящего проекта и включает узлы учета, расположенные в ТЦ №1 (Подъезд №1 - подъезд №1).
  2. Проект узлоб учета, контролируемых в ШМП 3.2 изложен в Томе 2 настоящего проекта и включает узлы учета, расположенные в ТЦ №2 (Подъезд №2 - подъезд №2).
  3. Проект узлоб учета, контролируемых в ШМП 3.3 изложен в Томе 3 настоящего проекта и включает узлы учета, расположенные в ТЦ №3 (Подъезд №3 - подъезд №3).
  4. Проект узлоб учета, контролируемых в ШМП 3.4 изложен в Томе 4 настоящего проекта и включает узлы учета, расположенные в ТЦ №4 (Подъезд №4 - подъезд №4).

<b>Т-БМН-04-09/2016-АУТВР Том 4</b>			
Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Талнах, ул. Баймакская, 4			
Изн.	Кол.уч.	Лист	№ док.
Выполнил	Госелов А.С.	Лист	Дата
Проверил	Кореев Н.Н.	Р	2
ГИП	Кириллов К.В.	Статус	Лист
Узел коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения		Р 2	
Принципиальная схема		000	
"СеверСтрой"			

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1.4	ВКТ-9-02	Вычислитель количества теплоты	1		1.1 - см. Том 1 1.2 - см. Том 2 1.3 - см. Том 3
2	МФ-5.2.1-Б-50, Кл. Б	Преобразователь расхода	1		0,30-75,0 м <sup>3</sup> /ч
2.1	МФ-5.2.1-Б-Р-50, Кл. Б	Преобразователь расхода реверс.	1		0,30-75,0 м <sup>3</sup> /ч
3	МФ-5.2.1-Б-25, Кл. Б	Преобразователь расхода ХВС	1		0,072-18,0 м <sup>3</sup> /ч
4	МФ-5.2.1-Б-25, Кл. Б	Преобразователь расхода ГВС Т3	1		0,072-18,0 м <sup>3</sup> /ч
5	МФ-5.2.1-Б-25, Кл. Б	Преобразователь расхода ГВС Т4	1		0,072-18,0 м <sup>3</sup> /ч
6	КТСП-Н, Кл. В	Комплект термопреобразователей сопротивления	1		Pt100, L=80
6.1	КТСП-Н, Кл. В	Комплект термопреобразователей сопротивления	1		Pt100, L=60
7	Корунд ДИ-001	Преобразователь избыточного давления	3		0...1,6 МПа
8	Итар 09* Ду 15	Кран шаровой под манометр	4		
9	ПромАрм Ду 80	Дисковый поворотный затвор	-		не исп.
10	ПромАрм Ду 50	Дисковый поворотный затвор для ХВС	1		
11	ALSD Ду 25	Кран шаровой под приварку для ХВС	2		
11.1	ПромАрм Ду 50	Дисковый поворотный затвор для Т3 / Т4	1 / 1		
11.2	ALSD Ду 25	Кран шаровой под приварку для Т4	1		
12	Итар 09* Ду 15	Кран шаровой муфта / муфта	7		
13	Итар 362 Ду 15	Автоматический воздухоотводчик	3		
14	Клапан обратный Ду 25 для Т4	Клапан обратный поворотный	-		исп. сущ

Т-БМН-04-09/2016- АУТВР Том 4

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Талнах, ул. Бауманская, 4

Узел коммерческого учёта тепловой  
энергии, горячего и холодного  
водоснабжения

Стадия	Лист	Листов
Р	3	

Принципиальная схема.  
Спецификация оборудования

000  
"СеверСтрой"

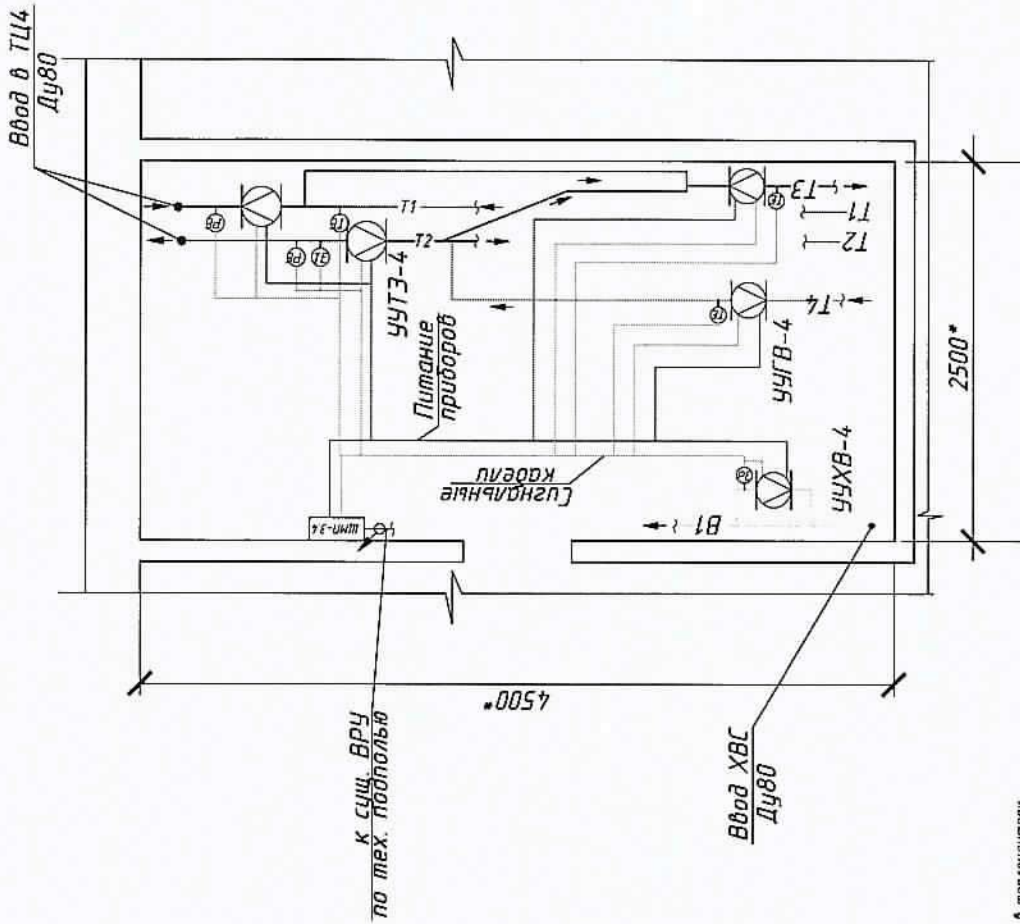
Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Выполнил		Гоголев А.Г.			12.10.2016
Проверил		Киреев Н.Н.			
ГИП		Кириллов К.В.			





- ПРИМЕЧАНИЕ:**
1. Узел учета на приборах Т1, Т2 - установить в теплоцентре.
  2. Узел учета на приборах Т3, Т4, В1 - установить в теплоцентре.
  3. Шкафы с тепловычислителями установить в помещении теплоцентра.
  4. Кабель питания от электрощитовой здания до шкафов тепловых проложить в тех. подполье в металлорукавах Ф 22 мм.
  5. Кабели питания расходомеров и датчиков проложить в отдельной гофротрубе по месту.
  6. Кабели питания расходомеров и датчиков проложить в отдельной гофротрубе Ф 16 мм.
  7. Кабельные линии на стенах должны опинкены от стен. Маршрут прокладки кабелей уточнить по месту.
  8. Ступки к датчикам проложить открыто по стене.
  9. Если расстояние между прибором и местом крепления кабеля более 0,5 м, то металлорукав (гофротруба) подвешивать по опоре, изготовленной из стального уголка 125x25x4.
  10. При подключении к датчиков и приборам кабель должен иметь вид "U-петли" (уклон не менее 15 град.).
  11. Шкаф ЩМТ-3 устанавливать на высоте 1,2 м от пола. Кабельные трассы проложить по стенам на высоте не ниже 1,2 м от пола.
  12. Прокладку кабелей через стены и перекрытия производить через узел прохода, состоящий из стальной трубы (гильзы).
- Свободное пространство между гильзой и стеной, между гильзой и кабелем заполнить негорючим материалом с пределом предела огнестойкости.

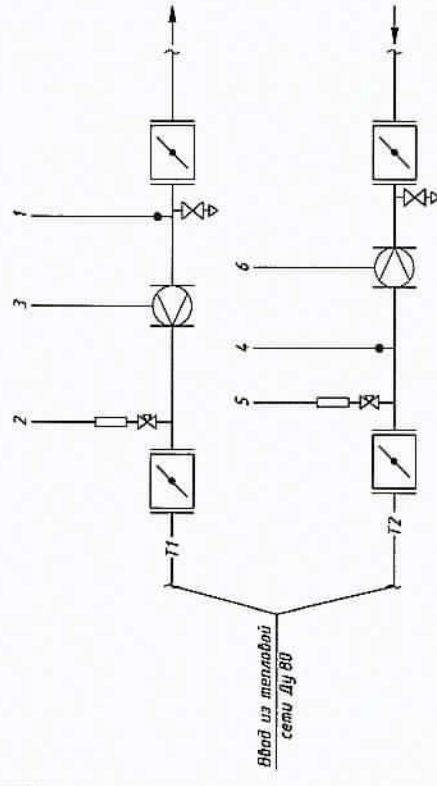
Т-БМН -04-09/2016- АУТВР Том 4		Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Талнах, ул. Буржакская, 4	
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ Док.
Выполнил	Газалев А.С.	Проверил	Киреев Н.Н.
Дата	12.10.2016	Подпись	
Статус	Р	Лист	Листов
		4	
Узел манерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения		000	
План расположения оборудования узла учета		"СеверСтрой"	

№ док. инв. №	Подп. и дата	Взам. инв. №
---------------	--------------	--------------

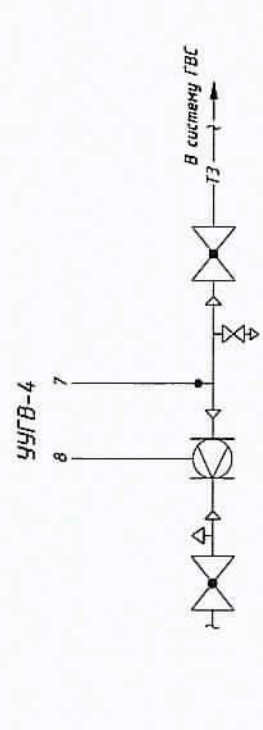
Инд. № подл.	Подп. и дата	Взм. инд. №
--------------	--------------	-------------

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взм. инд. №
1	115 С	715 С
2	6,0 КЭС/СМ2	5,1 МЭ/Ч
3		70 С
4	5,0 КЭС/СМ2	70 С
5	5,0 КЭС/СМ2	4,683 МЭ/Ч
6		70 С
7	1,0 МЭ/Ч	70 С
8	50 С	70 С
9	0,32 МЭ/Ч	70 С
10	0,32 МЭ/Ч	70 С
11	1,075 МЭ/Ч	70 С
12	5,0 КЭС/СМ2	70 С

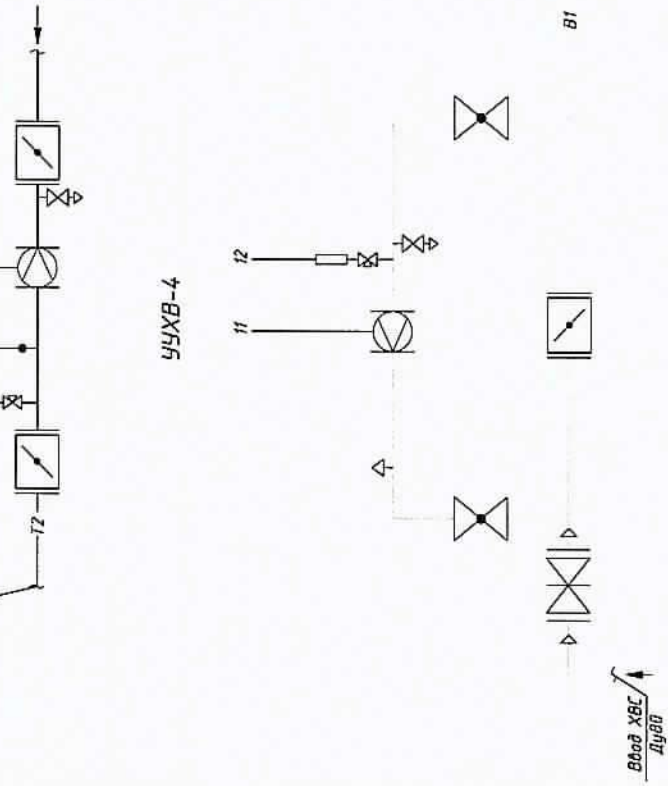
ВКТ-9-02 в ШМП-3,4



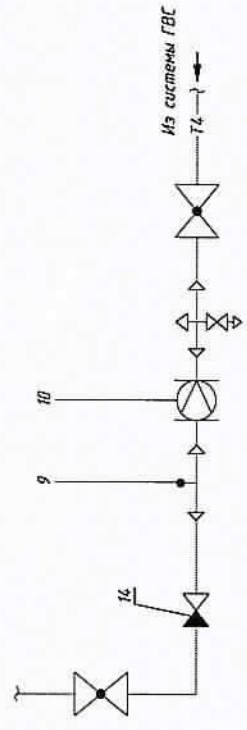
УУТЭ



УУГВ-4

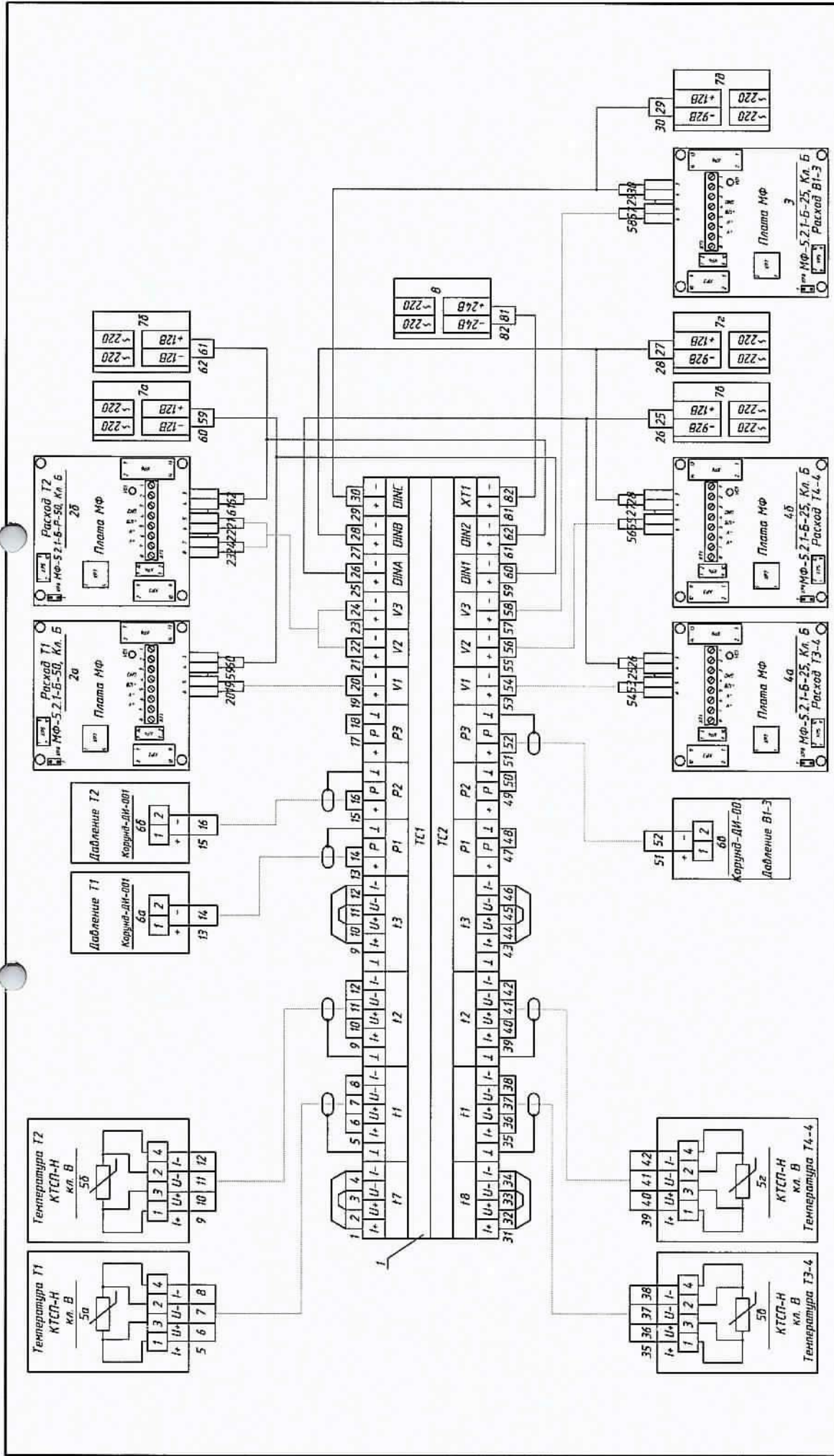


УУХВ-4



Из системы ГВС

Т-БМН-04-09/2016-АУТВР Том 4			
Мультиквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Таллах, ул. Бауманская, 4			
Имя	Кол. уч.	Лист	№ док.
Выполнил	Гослав А. С.	Проверил	Курев Н. Н.
Дата	12.12.16	Подпись	
Лист	Р	Лист	5
Страниц	5	Листов	000
Узел коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения			
Функциональная схема			
"СеверСтрой"			



Инд. № подл.		Лист		Листов	
Взам. инд. №		Подл. и дата		Р 6	
Имя		Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись
Выполнил		Гасалов А.С.		12.10.2016	
Проверил		Киреев Н.Н.			
ГИП		Киреев К.В.			

**Т-БМН-04-09/2016-АУТВР Том 4**

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Талнах, ул. Бауманская, 4

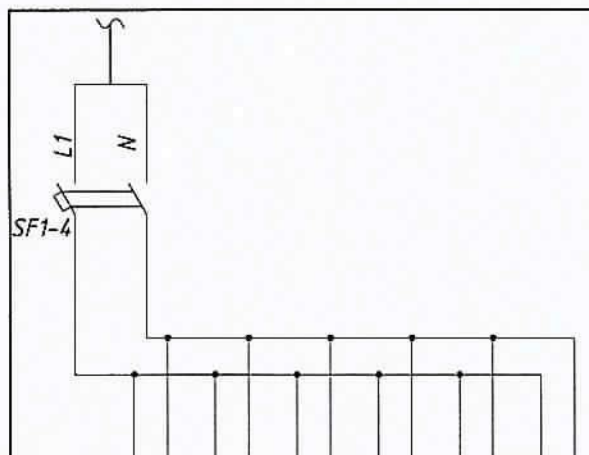
Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения

Электрическая схема подключения приборов в ЦМН-3.4

000 "СеверСтрой"

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	ВКТ-9-02	Вычислитель количества теплоты	1		
2 а	МФ-5.2.1-Б-50, Кл. Б	Преобразователь расхода	1		0,30-75,0 м <sup>3</sup> /ч
2 б	МФ-5.2.1-Б-Р-50, Кл. Б	Преобразователь расхода реверс.	1		0,30-75,0 м <sup>3</sup> /ч
3	МФ-5.2.1-Б-25, Кл. Б	Преобразователь расхода ХВС	1		0,072-18,0 м <sup>3</sup> /ч
4 а	МФ-5.2.1-Б-25, Кл. Б	Преобразователь расхода ГВС Т3	1		0,072-18,0 м <sup>3</sup> /ч
4 б	МФ-5.2.1-Б-25, Кл. Б	Преобразователь расхода ГВС Т4	1		0,072-18,0 м <sup>3</sup> /ч
5 а, 5 б	КТСП-Н, Кл. В	Комплект термопреобразователей сопротивления	1		Rt100, L=80
5 б, 5 г	КТСП-Н, Кл. В	Комплект термопреобразователей сопротивления	1		Rt100, L=60
6 а-6 в	Корунд ДИ-001	Преобразователь избыточного давления	3		0...1,6 МПа
7 а-7 в	ИЭС 6-120080	Источник питания для МФ	5		U=12 В
8	10 ВР 220-24 Д	Источник питания для ВКТ-9	1		U=24 В, I=0,5 А

Взам. инв. №						<b>Т-БМН-04-09/2016- АУТВР Том 4</b>				
						Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Талнах, ул. Бауманская, 4				
Подпись и дата	Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения	Стадия	Лист	Листов
	Выполнил	Гоголев А.Е.			12.10.2016	Р		7		
Проверил	Киреев Н.Н.									
Инв. № подл.	ГИП		Кириллов К.В.			Электрическая схема подключения приборов в ЩМП-3.4. Спецификация оборудования		ООО "СеверСтрой"		



Характеристика электроприемника	Позиция	Ввод питания P=0,062 кВт; U=220В	1БП	2БП	3БП	4БП	5БП	6БП
	Тип							
	Напряжение, В		~220В	~220В	~220В	~220В	~220В	~220В
	Мощность, Вт		10	10	10	10	10	12
	Место установки		Шкаф монтажный ЩМП-3.4					

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

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
SF1-4	ВА 47-29, 2P, 6A	Выключатель автоматический 2х полюс.	1		
1БП-5БП	ИЭС 6-120080	Источник вторичного электропитания	5		Комплектно с МФ
6БП	10 ВР 220-24 Д	Источник вторичного электропитания	1		Комплектно с ВКТ-9

Т-БМН-04-09/2016- АУТВР Том 4

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Талнах, ул. Бауманская, 4

Узел коммерческого учёта тепловой  
энергии, горячего и холодного  
водоснабжения

Схема электропитания ЩМП-3.4

Стадия	Лист	Листов
Р	8	

ООО  
"СеверСтрой"

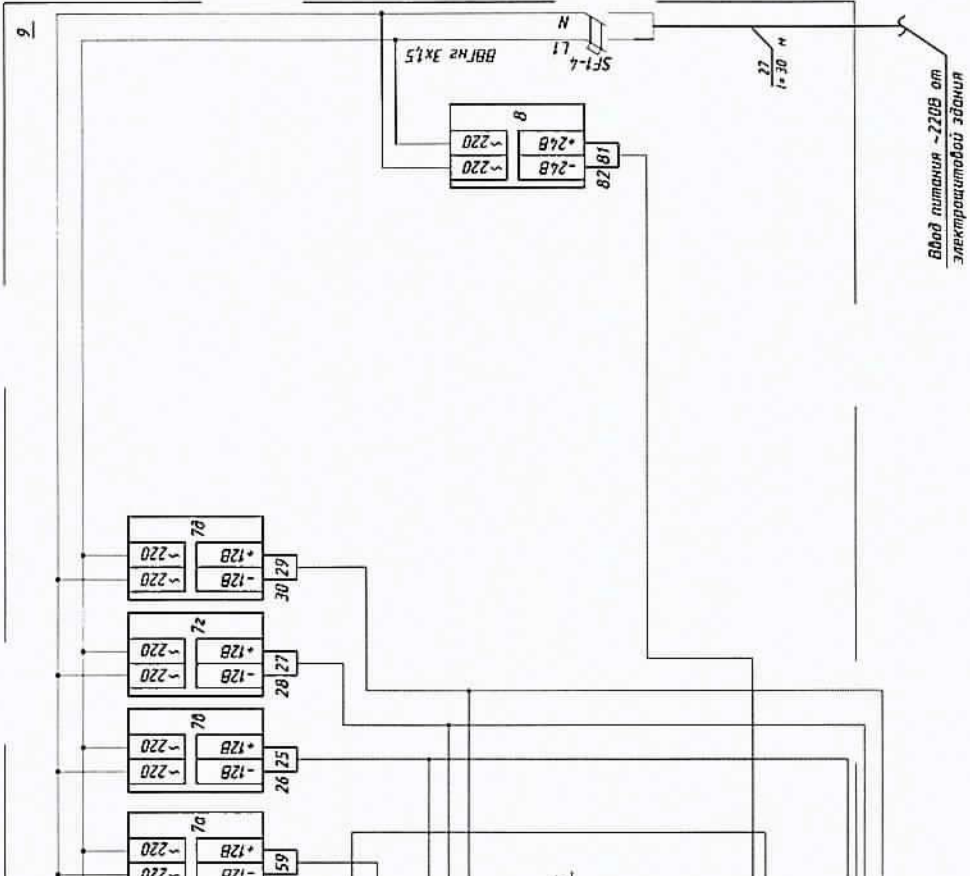
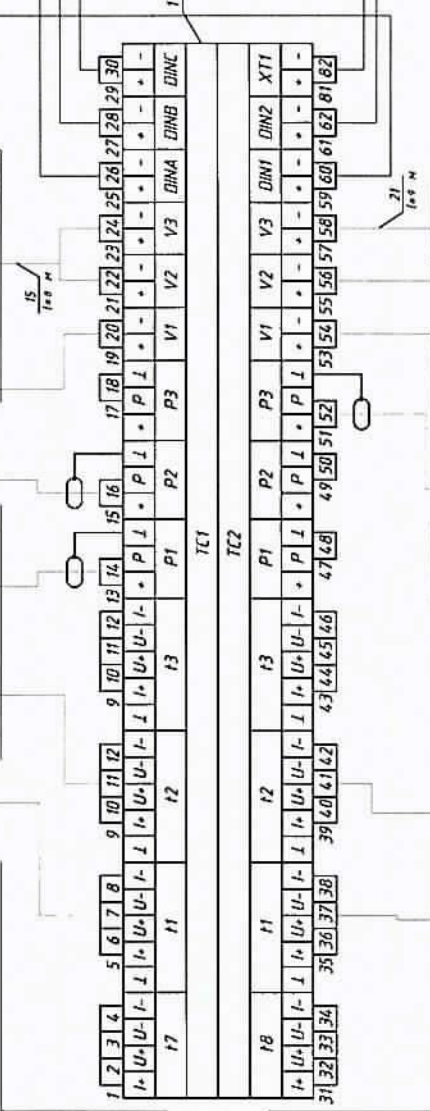
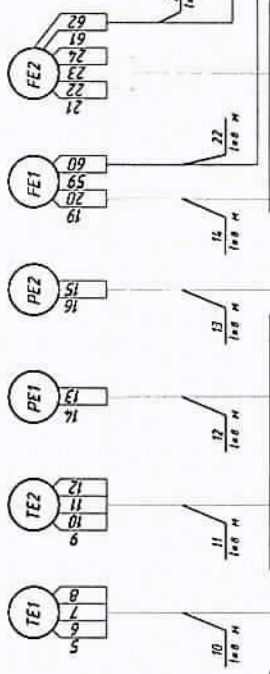
Взаим. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Выполнил		Гоголев А.С.		<i>[Signature]</i>	12.10.2016
Проверил		Киреев Н.Н.		<i>[Signature]</i>	
ГИП		Кириллов К.В.		<i>[Signature]</i>	

Вода			
Измеряемая среда	Температура		Расход
	Давление		
Наименование параметра	Подходящий трубопровод Т.1	Обратный трубопровод Т.2	Обратный трубопровод Т.2
Место отбора импульса	Лист 11	Лист 11	Лист 11
Обозначение чертёжа	5 а	5 б	2 а
Позиция	5 а	5 б	2 а



Вода			
Позиция	Температура		Расход
	Давление		
Обозначение чертёжа	5 а	5 б	2 а
Место отбора импульса	Лист 12	Лист 12	Лист 13
Наименование параметра	Трубопровод ГВС Т.3-4	Трубопровод ГВС Т.3-4	Трубопровод ГВС В.1-4
Измеряемая среда	Температура	Давление	Расход

Т-БМН-04-09/2016-АУВР Том 4			
Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Талнах, ул. Бауманская, 4			
Изм.	Лист	№ док.	Дата
Выполнил	Гоголев А.С.		17.11.2016
Проверил	Киреев Н.Н.		
ГРП	Киреев Н.В.		
Статус	Лист	Листов	
P	9		
Узел коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения			
Схема соединения внешних проводов ШМП-3.4			000
			"Северстрой"

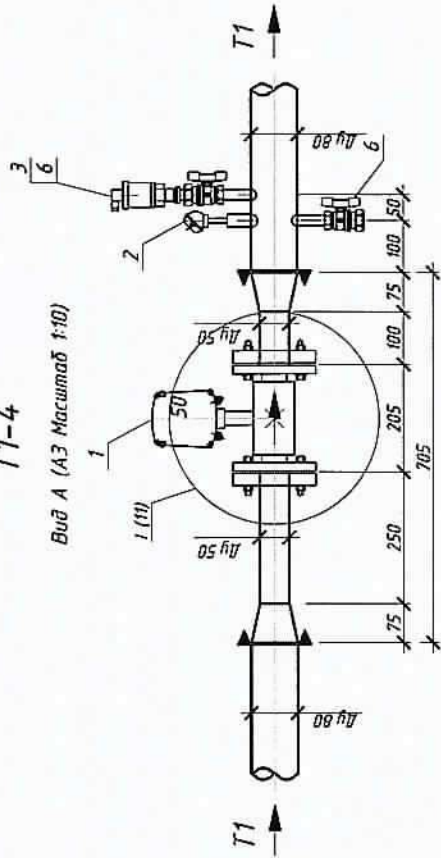
Инд № подл. Подл. и дата. Взам инд №

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	ВКТ-9-02	Вычислитель количества теплоты	1		
2 а	МФ-5.2.1-Б-50, Кл. Б	Преобразователь расхода	1		0,30-75,0 м <sup>3</sup> /ч
2 б	МФ-5.2.1-Б-Р-50, Кл. Б	Преобразователь расхода реверс.	1		0,30-75,0 м <sup>3</sup> /ч
3	МФ-5.2.1-Б-25, Кл. Б	Преобразователь расхода ХВС	1		0,072-18,0 м <sup>3</sup> /ч
4 а	МФ-5.2.1-Б-25, Кл. Б	Преобразователь расхода ГВС Т3	1		0,072-18,0 м <sup>3</sup> /ч
4 б	МФ-5.2.1-Б-25, Кл. Б	Преобразователь расхода ГВС Т4	1		0,072-18,0 м <sup>3</sup> /ч
5 а, 5 б	КТСП-Н, Кл. В	Комплект термопреобразователей сопротивления	1		Pt100, L=80
5 б	КТСП-Н, Кл. В	Комплект термопреобразователей сопротивления	1		Pt100, L=60
6 а-6 б	Корунд ДИ-001	Преобразователь избыточного давления	3		0...1,6 МПа
7 а-7 б	ИЭС 6-120080	Источник питания для МФ	5		U=12 В
8	10 ВР 220-24 Д	Источник питания для ВКТ-9	1		U=24 В, I=0,5 А
9	ЩМП-3	Шкаф под вычислитель	1		
10-21	FTP 2PR 24AWG cat 5E	Кабель витая пара экранированная, м	128		
22-26	UTP 2PR 24AWG cat 5E	Кабель витая пара, м	54		
27	ВВГнг 3х1,5	Провод силовой, м	30		

Взам. инв. №								
	Подпись и дата							
Инв. № подл.	<b>Т-БМН-04-09/2016- АУТВР Том 4</b>							
	Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Талнах, ул. Бауманская, 4							
	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		
	Выполнил		Гоголев А.С.			12.10.2016		
Проверил		Киреев Н.Н.						
ГИП		Кириллов К.В.						
Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения						Стадия	Лист	Листов
						P	10	
Схема соединения внешних проводов ЩМП-3.4. Спецификация оборудования						000 "СеверСтрой"		

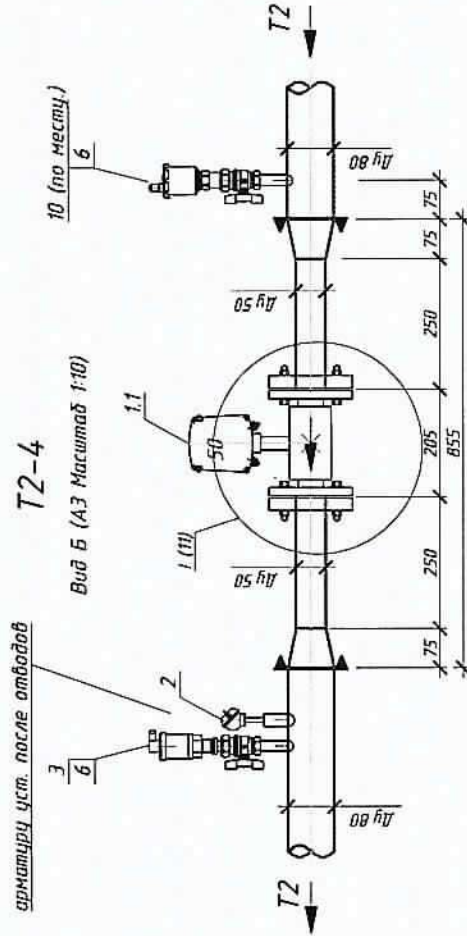
**T1-4**

Вид А (А3 Масштаб 1:10)

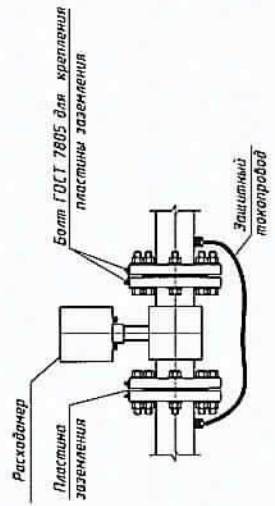


**T2-4**

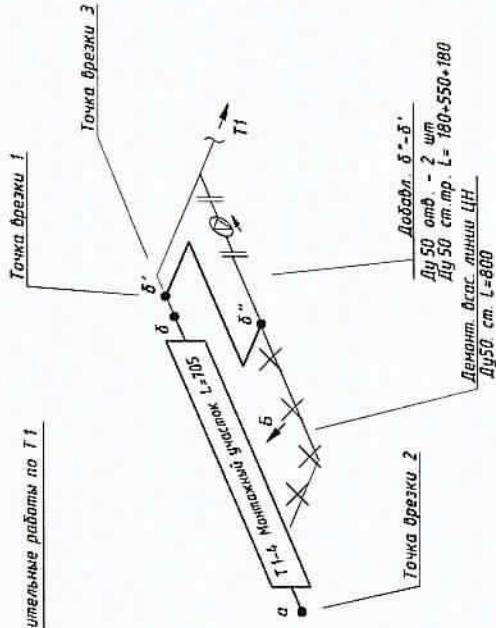
Вид Б (А3 Масштаб 1:10)



**Фрагмент 1**



**Дополнительные работы по Т1**



Добавл. в -в"

Ду	М	изд	№1	№2	№3
80	ст	отв	1		
75	ст	КШМ	1		

Добавл. в -в"

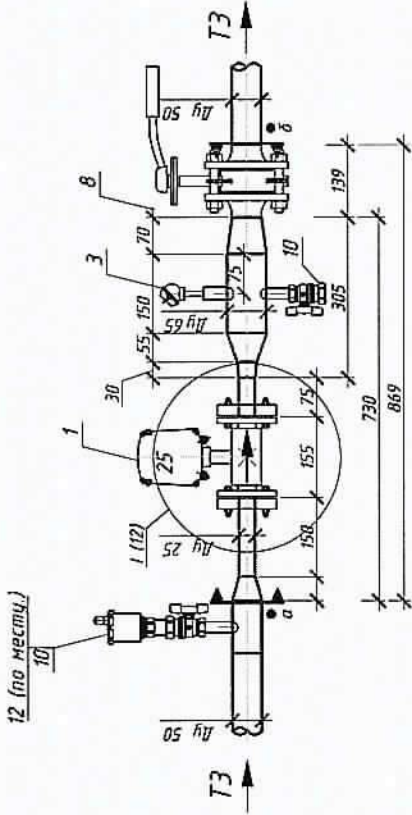
Ду	М	изд	№1	№2	№3
80	ст	Пр	900		
80	ст	отв	3		
80	ст	ФЛЦ	1		

арматура КИП уст. после отводов

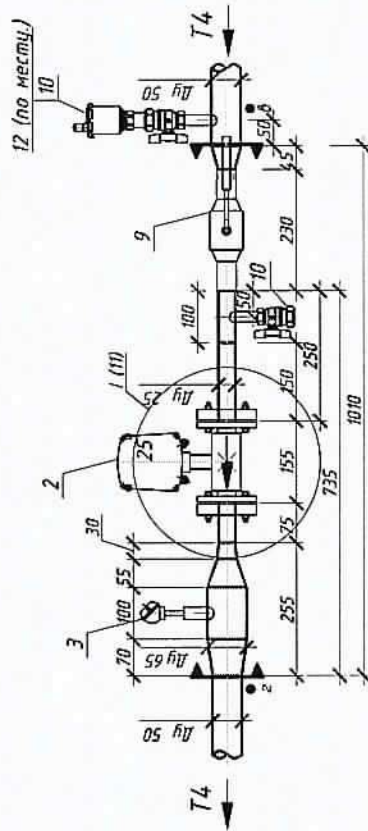
Т-БМН -04-09/2016- АУТВР Том 4		Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Тайнах, ул. Байанская, 4		
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ Док.	Дата
Выполнил	Гасенов А. С.	Гасенов А. С.	900	14.04.2017
Проверил	Курев Н. Н.	Курев Н. Н.		
ГИП	Курев Н. В.			
Измерительные участки трубопроводов Т1, Т2 в ЦН №3		Узел канарического учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения		Листов
		Р		11
		000		Листов
		"Геверстрой"		Листов



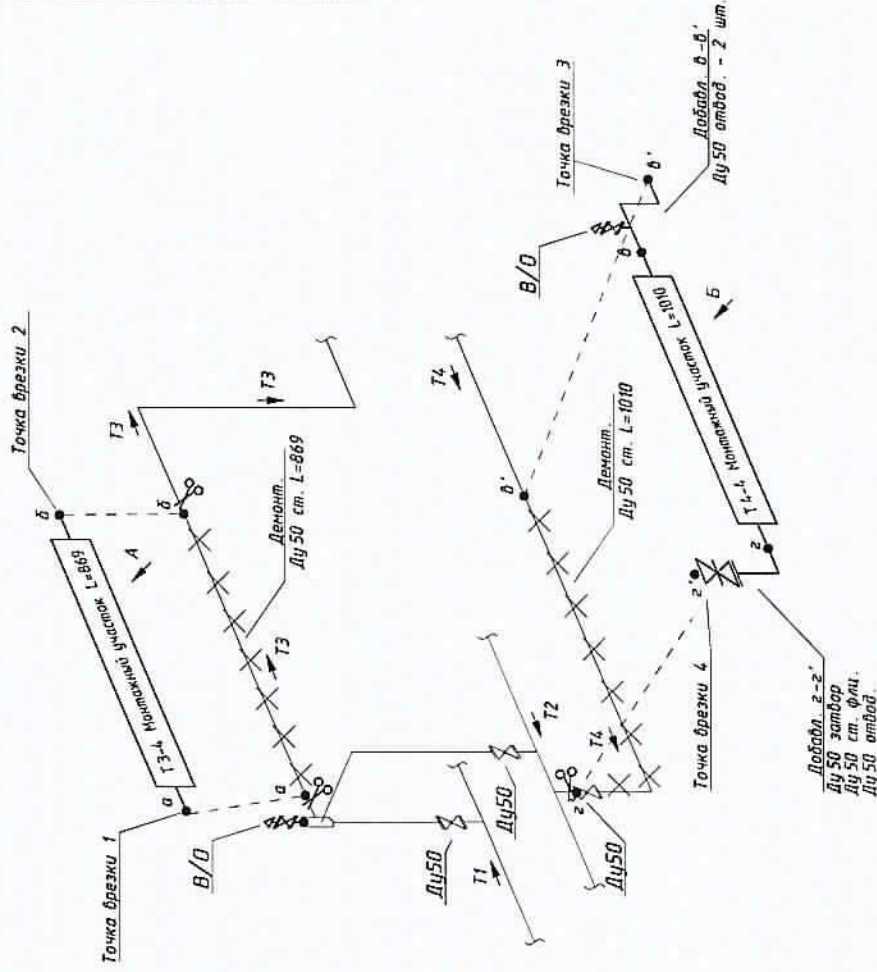
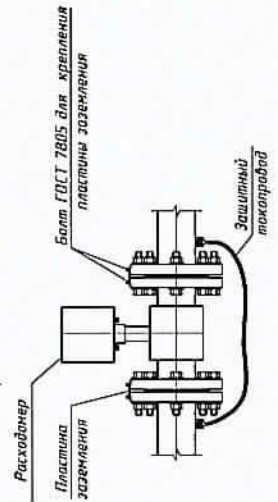
ТЗ  
 Вид А (АЗ Ма... . 10)



Т4-4  
 Вид Б (АЗ Масштаб 1:10)



Фрагмент 1



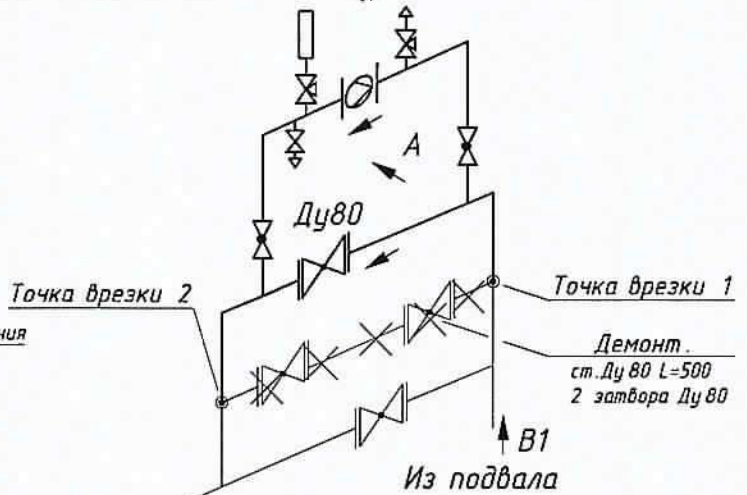
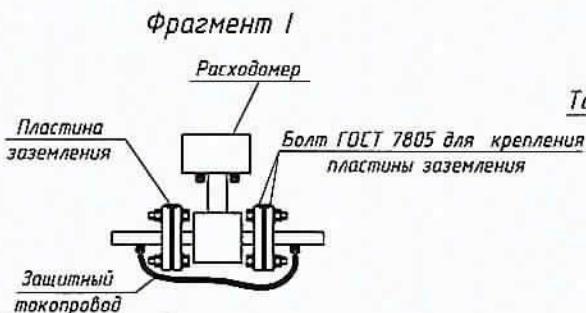
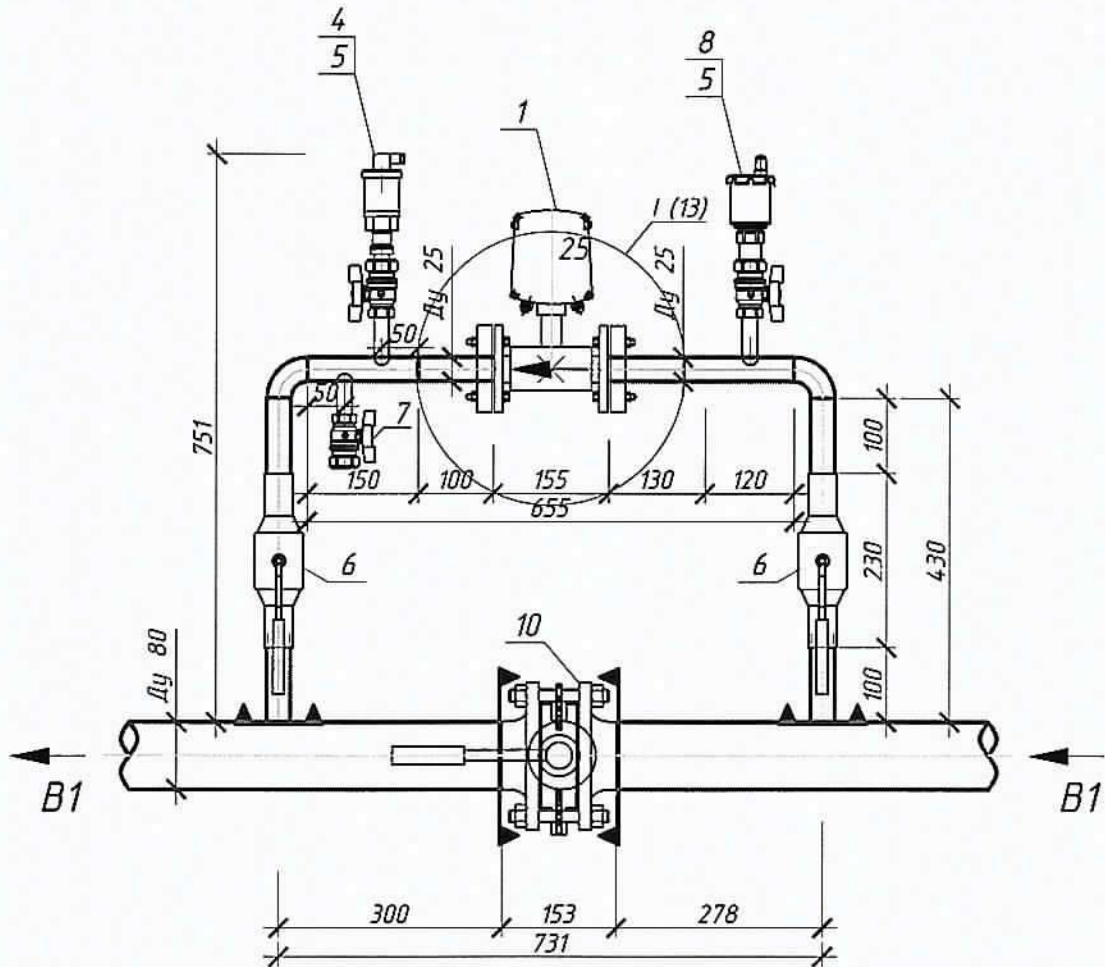
Условные обозначения сносок приняты согласно Т-БМН-04-09/2016-АУТВР.С Том 4, лист 2

Т-БМН-04-09/2016-АУТВР Том 4		Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Тайнах, ул. Бадучинская, 4	
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.
Выполнил	Господинов А.С.	Проверил	Куршев Н.Н.
Дата	15.05.2017	Статус	Лист
Р	12	Лист	Листов
Измерительные участки трубопроводов ТЗ, Т4 в ТЦ №3		"СеверСтрой"	

# B1-4

Вид А (А4 Масштаб 1:10)

Примечание. Используется введенный в эксплуатацию узел учета ХВС на базе РМ-5. Монтажные работы по В1 не производятся, проектный узел на "МФ-5.2.1-Б-25, Кл. Б" показан справочно.



Условные обозначения сносок приняты согласно Т-Бмн-04-09/2016-АУТВР.С Том 4, лист 3

**Т-Бмн-04-09/2016-АУТВР Том 4**

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Талнах, ул. Бауманская, 4

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Выполнил		Гоголев А.С.		<i>[Signature]</i>	14.04.2017
Проверил		Киреев Н.Н.		<i>[Signature]</i>	
ГИП		Кириллов К.В.		<i>[Signature]</i>	

Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения

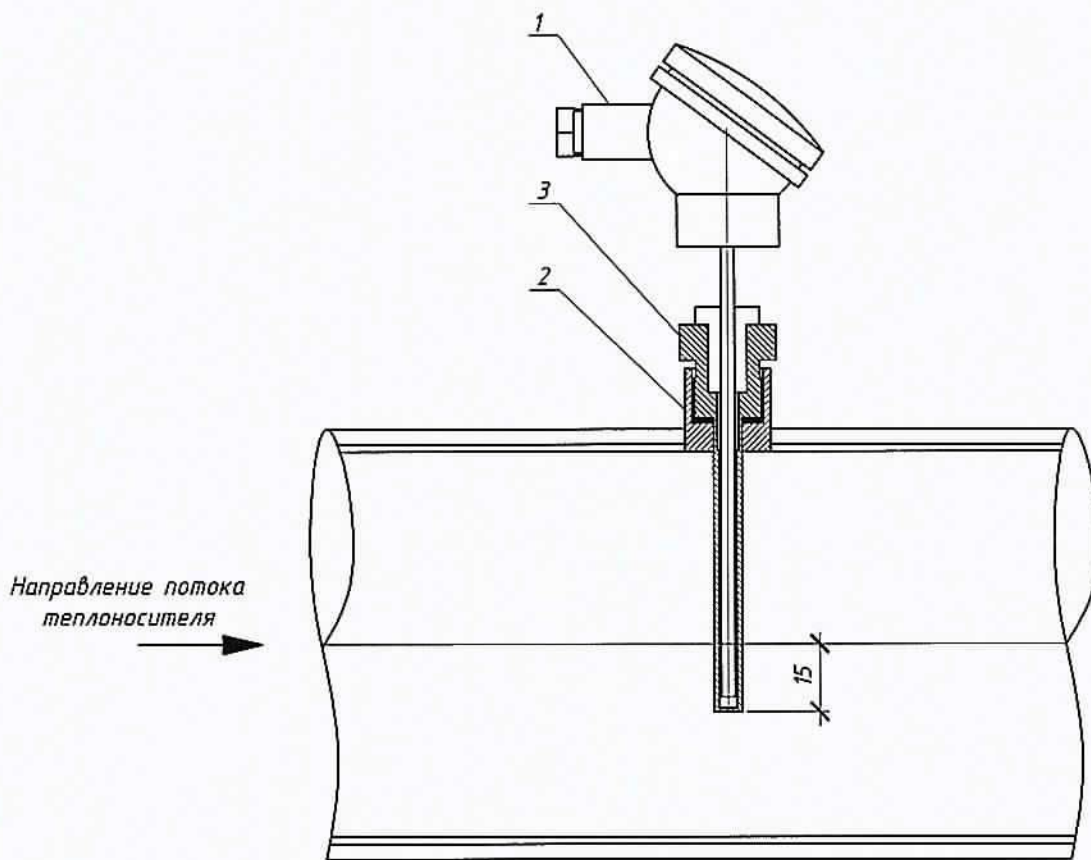
Измерительный участок трубопровода В1 в ТЦ №3

Стадия	Лист	Листов
Р	13	
000 "СеверСтрой"		

Взаим. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.



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

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	КТСП-Н, Кл. В	Термопреобразователь сопротивления для Т1-Т2 (Т3-Т4)	1		Рт100, L=80 (Рт100, L=60)
2		Бобышка под гильзу термопреобразователя	1		
3		Гильза защитная под термопреобразователь	1		

Т-БМН-04-09/2016- АУТВР Том 4

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Талнах, ул. Бауманская, 4

Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения

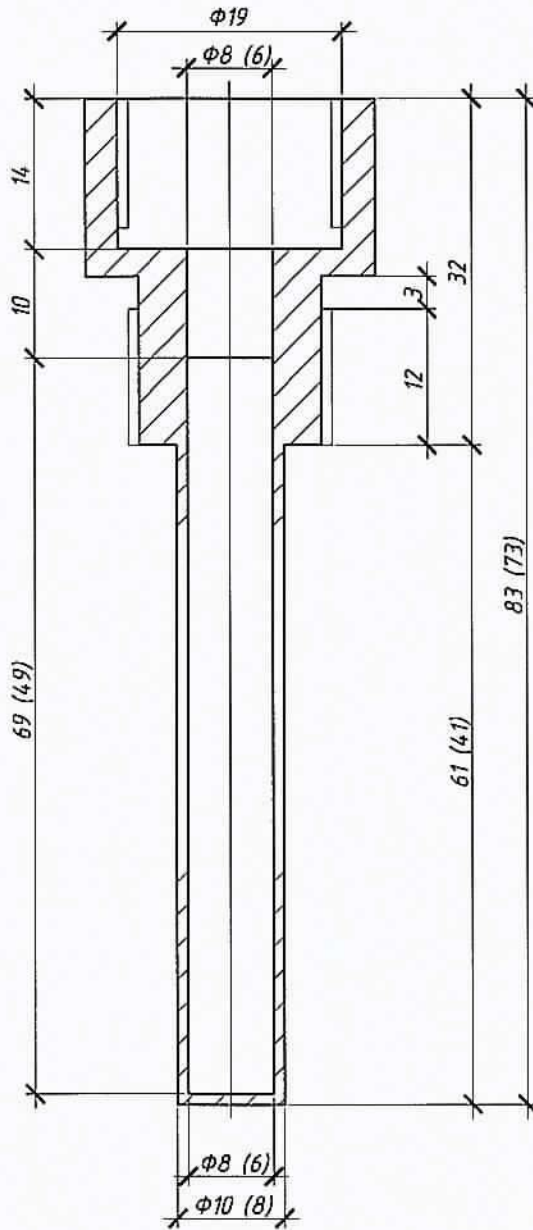
Стадия	Лист	Листов
Р	14	

Установка термопреобразователя сопротивления

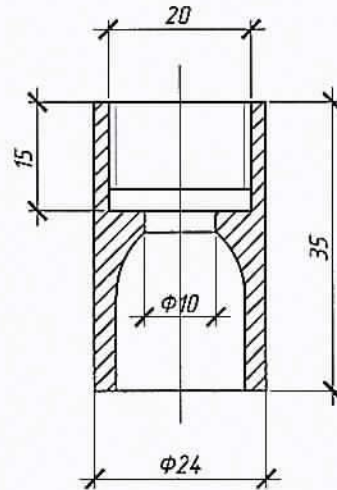
ООО  
"СеверСтрой"

Взам. инв. №						
Подпись и дата						
Инв. № подл.	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата
	Выполнил		Гоголев А.С.			12.10.2016
	Проверил		Киреев Н.Н.			
	ГИП		Кириллов К.В.			

Гильза термопреобразователя  
сопротивления

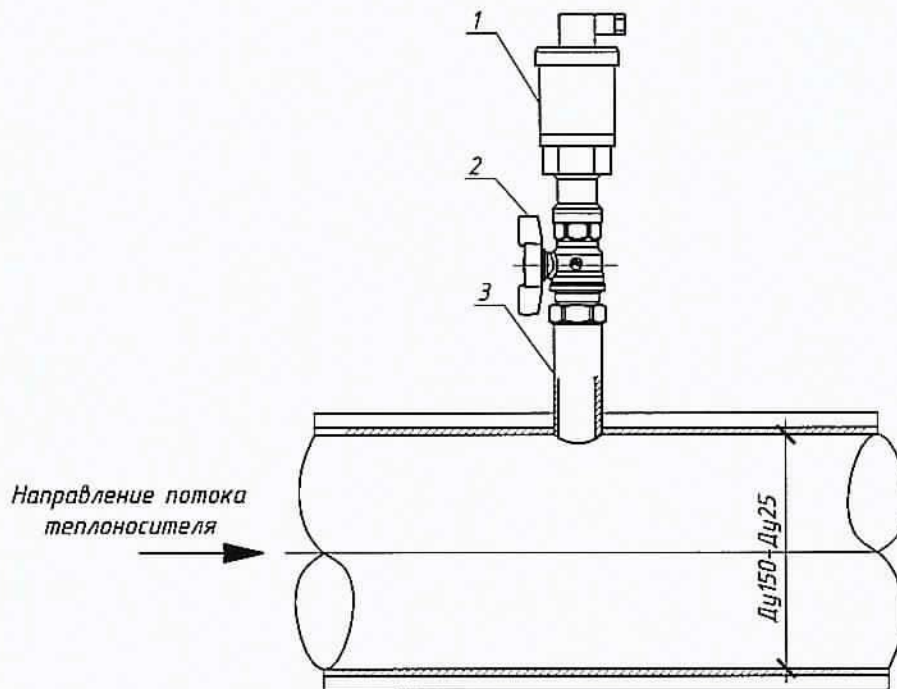


Бобышка термопреобразователя  
сопротивления



Размеры указаны для термопреобразователя L=80 (для термопреобразователя L=60 размеры даны в скобках).  
При монтаже бобышку термопреобразователя сопротивления обрезать до нужных размеров.

Взам. инв. №						<b>Т-БМН-04-09/2016- АУТВР Том 4</b>				
						Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Талнах, ул. Бауманская, 4				
Подпись и дата	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения	Стадия	Лист	Листов
	Выполнил				Гоголев А.С.	12.10.2016		P	15	
Инв. № подл.	Проверил				Киреев Н.Н.		Гильза термопреобразователя сопротивления L=80, L=60 мм. Бобышка термопреобразователя сопротивления	ООО "СеверСтрой"		
	ГИП				Кириллов К.В.					



Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	Корунд -ДИ -001	Преобразователь избыточного давления	1		Д...1,6 МПа, М20 x 1,5
2	Итар 09* Ду 15	Кран шаровой под манометр	1		
3	ГОСТ 6357-81	Резьба трубная G1/2"	1		

**Т-БМН -04-09/2016- АУТВР Том 4**

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Талнах, ул. Бауманская, 4

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Выполнил		Гоголев А.С.			12.10.2016
Проверил		Киреев Н.Н.			
ГИП		Кириллов К.В.			

Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения

Стадия	Лист	Листов
Р	16	

Установка преобразователя избыточного давления

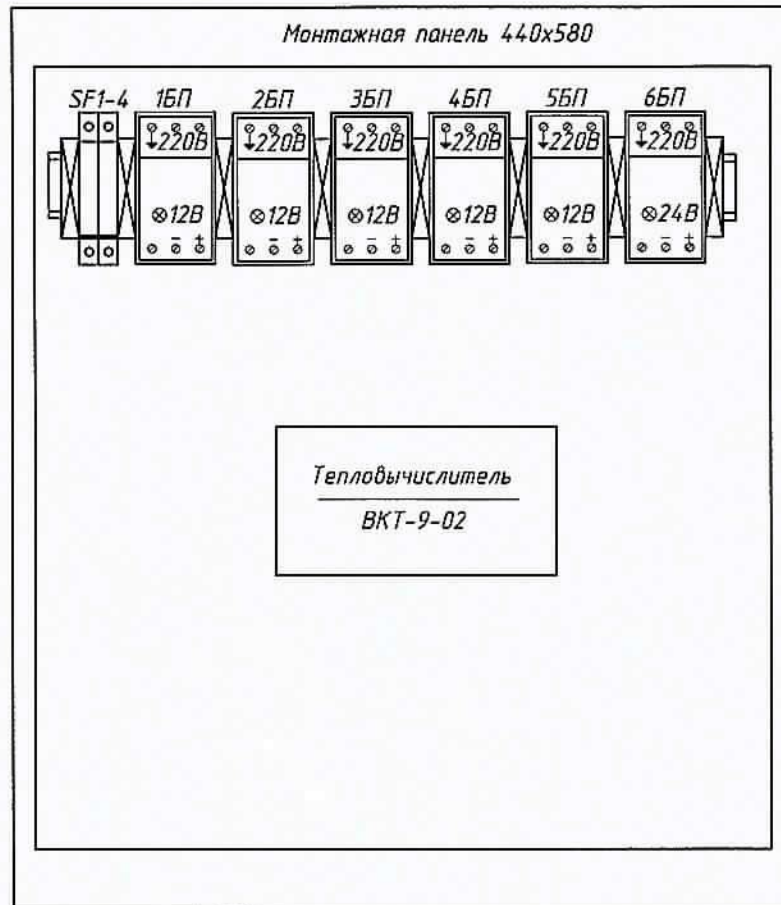
ООО  
"СеверСтрой"

Взаим. инв. №

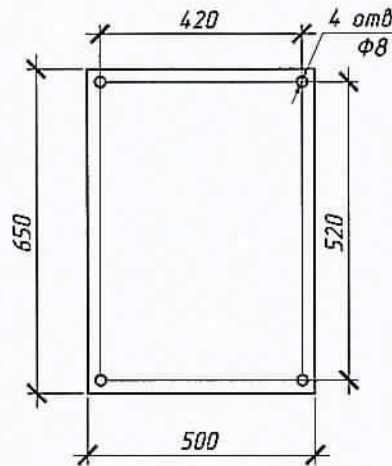
Подпись и дата

Инв. № подл.

Вид на внутреннюю плоскость щита (развернутого)



Присоединительные  
размеры шкафа



Взлщ. инд. №							Т-БМН-04-09/2016- АУТВР Том 4			
							Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Талнах, ул. Бауманская, 4			
Подпись и дата	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения	Стадия	Лист	Листов
	Выполнил				Гоголев А.Г.	12.10.2016		Р	17	
Инв. № подл.	Проверил				Киреев Н.Н.		Щкаф монтажный ЩМП-3.4	000 "СеверСтрой"		
	ГИП				Кириллов К.В.					

Схема пломбирования  
МФ

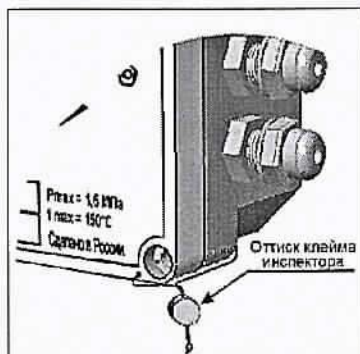


Схема пломбирования  
термопреобразователя

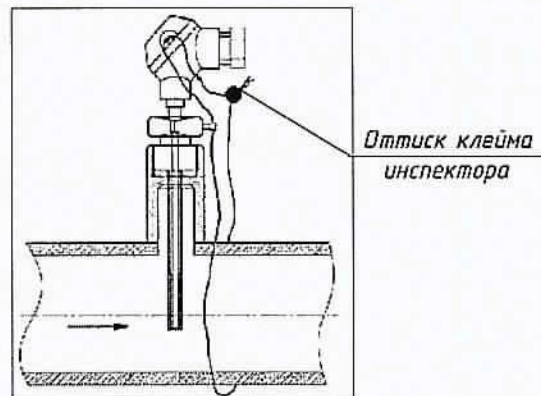
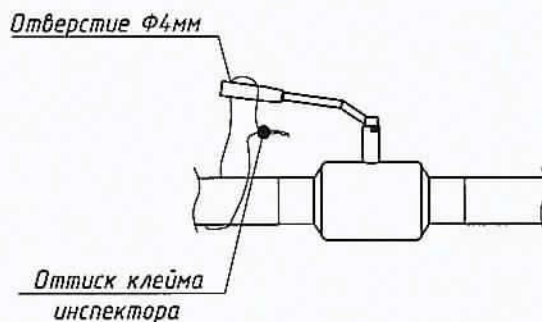


Схема пломбирования  
тепловычислителя

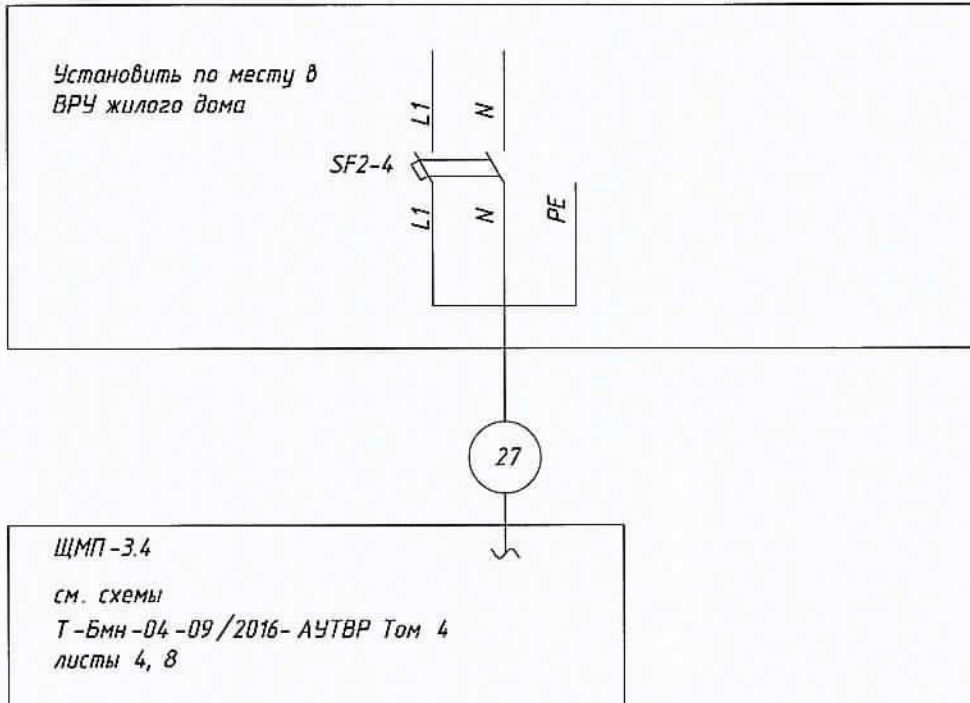


Схема пломбирования  
шаровых кранов



Взаим. инв. №						
	Подпись и дата					
Инв. № подл.	<b>Т-Бмн-04-09/2016- АУТВР Том 4</b>					
	Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Талнах, ул. Бауманская, 4					
	Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
	Выполнил		Гоголев А.С.			12.10.2016
Проверил		Киреев Н.Н.				
ГИП		Кириллов К.В.				
Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения						
Схема пломбирования основных элементов узла учёта						
Стадия	Лист	Листов				
Р	18					
ООО "СеверСтрой"						

Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
ЩМП-3.4	Щкаф автоматики, шт	1	
SF2-4	Авт. выкл. ВА 47-29, 2р, 10 А, шт	1	
27	ВВГнг 3х1,5, м	30	Длину уточнить по месту
-	Металлорукав, Ф 22, м	25	Для защиты кабеля поз. 27



**ПРИМЕЧАНИЕ:**

- Схему читать совместно с Т-Бмн-04-09/2016- АУТВР Том 4 листы 4, 8.
- Кабели поз. 27 от ВРУ до ЩМП-3.4 проложить в металлорукаве в подполье жилого дома по существующей трассе. Длину кабеля уточнить по месту. При проходе в подполье использовать герметичную гильзу. Для герметизации использовать эластичную прокладку типа "Вилатерм".
- Кабель поз. 27 проложить на высоте не менее 2,2 м по стенам подъездов жилого дома. На участках спуска к ЩМП-3.4 и ВРУ кабель защитить с помощью гофрированной трубы с креплением крепеж-клипсами к стене.

**Т-Бмн-04-09/2016- АУТВР Том 4**

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Талнах, ул. Бауманская, 4

Узел коммерческого учёта тепловой  
энергии, горячего и холодного  
водоснабжения

Стадия	Лист	Листов
Р	19	

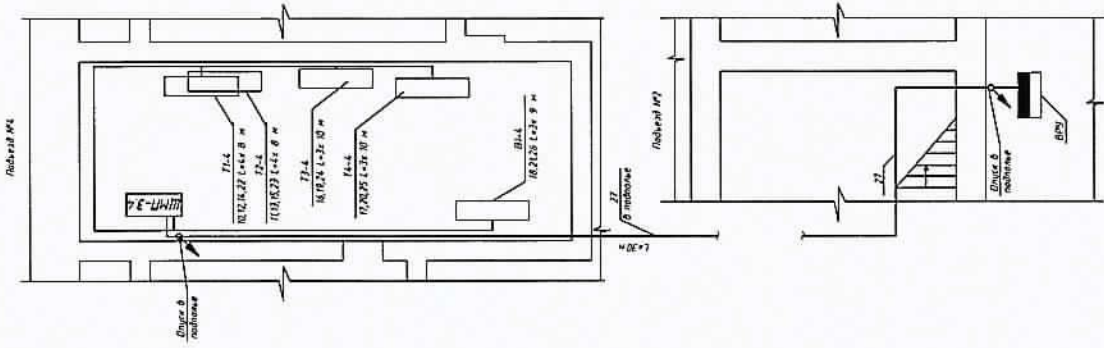
Схема электроснабжения

ООО  
"СеверСтрой"

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Выполнил		Гоголев А.С.		<i>[Signature]</i>	12.10.2016
Проверил		Киреев Н.Н.		<i>[Signature]</i>	
ГИП		Кириллов К.В.		<i>[Signature]</i>	





- ПРИМЕЧАНИЕ:**
- Узел учета установить на трубопроводах Т1, Т2 - в теплоцентре подьезда №3.
  - Узел учета установить на трубопроводах Т3, Т4, В1 - в теплоцентре подьезда №3.
  - Щафы с теплодвигателями установить в помещении ТЦ №3 (подъезд №3).
  - Кабель поз 27 проложить в тех подполье в металлолунке ф 22 мм по существующим кабельным лоткам. Маршрут прокладки кабеля в тех подполье указать на месте.
  - Кабели поз 16,17,19,20,24,25 проложить в тепловом пункте в зафторированной трубе.
  - Щафы ЩМП-3 крепить на вертикальной поверхности (стене) в четырех точках задней стенки по месту на высоте 1,2 м от пола.
  - Прокладки кабелей через стены и перегородки произвести через металлические трубы (гильзы).
  - Кабельные трассы проложить по стенам на высоте не ниже 1,2 м от пола.
  - Если расстояние между прибором и местом крепления кабеля больше 0,5 м, то металлолункой (гориз) подводится по опоре, изготовленной из стального уголка.
  - Чертеж читать совместно с Т-БМН-04-09/2016-АУТВР Том 4, лист 9.

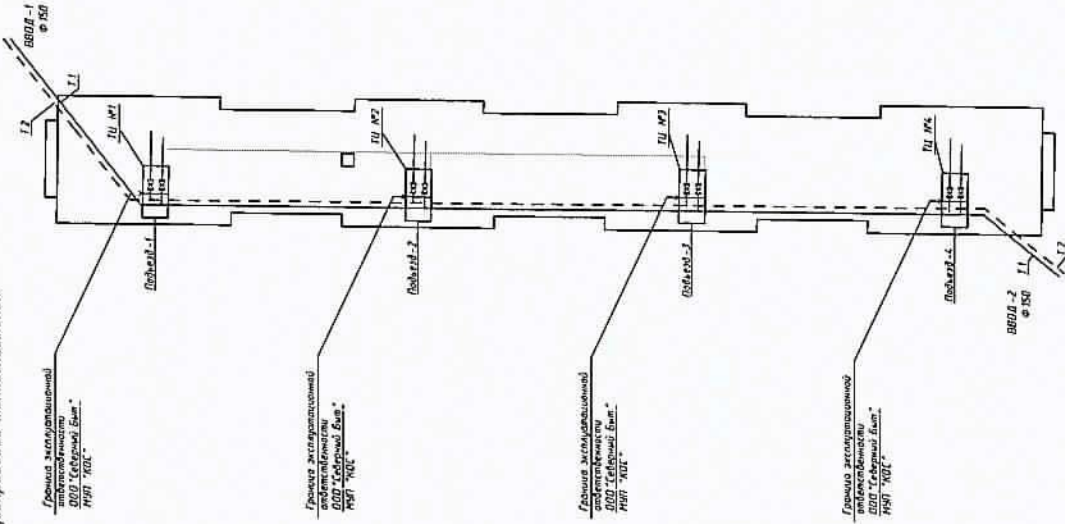
Позиция	Наименование	Кол.	Примечание
ВРУ	Вводно-распределительное устройство	1	Существующее
ЩМП-Э.4	Щаф монтажный	1	Т-БМН-04-09/2016-АУТВР Том 4, лист 17

Т-БМН-04-09/2016-АУТВР Том 4			
Мультиквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Талнах, ул. Бауманская, 4			
Инт.	Кол.уч.	Лист	М.Док.
Выполнил	Кореев Н.Н.	Проверил	Кореев Н.Н.
ГИП	Кореев Н.В.		
Дата	Подпись	Лист	Листов
		Р	20
Узел коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения			
План расположения оборудования и провадов		ООО "СеверСтрой"	

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

Схема разграничения эксплуатационной ответственности трубопроводов теплоснабжения

здания МКД, по адресу: г. Талнох, ул. Бауманская, 4



Граница эксплуатационной ответственности  
ООО "Сибирский Бит"  
ИИЭ "ИОС"

Граница эксплуатационной ответственности  
ООО "Сибирский Бит"  
ИИЭ "ИОС"

Граница эксплуатационной ответственности  
ООО "Сибирский Бит"  
ИИЭ "ИОС"

Граница эксплуатационной ответственности  
ООО "Сибирский Бит"  
ИИЭ "ИОС"



Масштаб 1:500 (А3)

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

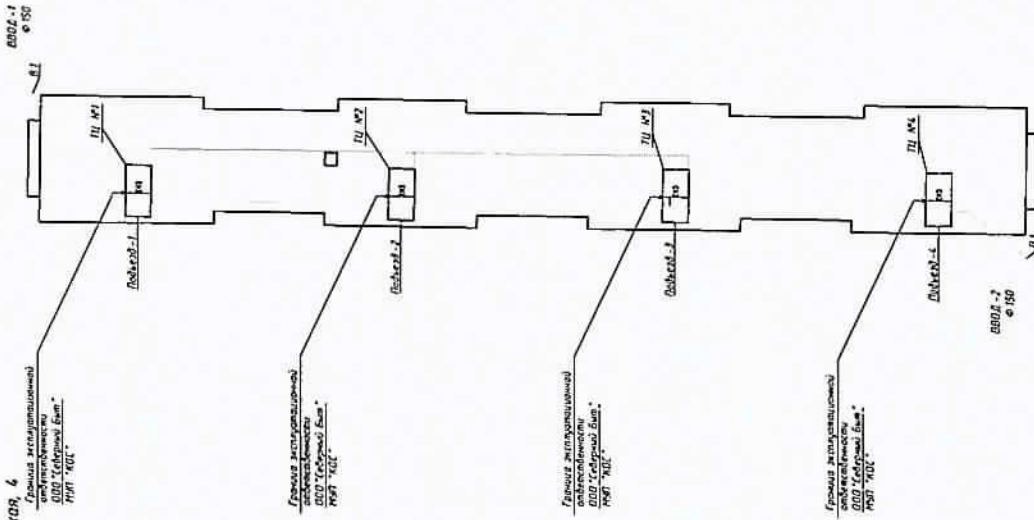
Условные обозначения:  
ТЦ - тепловой центр  
ТУ - тепловой узел  
УУ - узел учета

ул. Бауманская

Изд.	Кол. дуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
					12.10.2016

Т-БМН-04-09/2016-АУТВР Том 4

Схема разграничения эксплуатационной ответственности трубопровода холодного водоснабжения здания МКД, по адресу: г. Гатнах, ул. Бауманская, 6



Условные обозначения:  
ТЦ - тепловой центр  
ТУ - тепловой узел  
ЧУ - узел учета

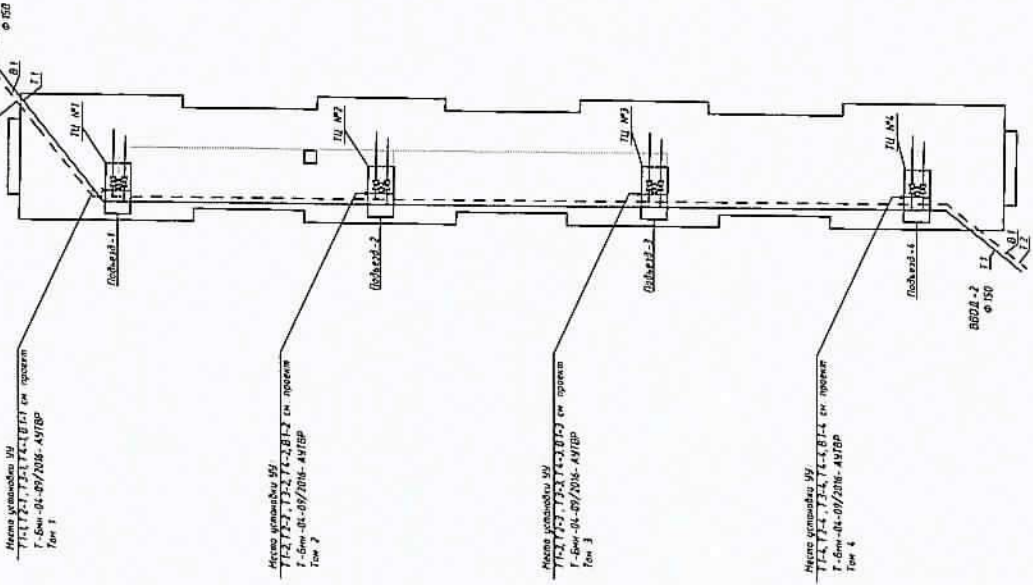
ул. Бауманская

Изм.	Кол. упр.	Листы	№ Бат.	Листы	Дата
					17.10.2018

Т-БМН-04-09/2016-АУТВР Том 4

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

Схема размещения УУ АУТВР МКД, по адресу: г. Талнох, ул. Бауманская, 4



Место установки УУ  
 Т-БМН-04-09/2016-АУТВР  
 Том 1

Место установки ЗВЗ  
 Т-БМН-04-09/2016-АУТВР  
 Том 2

Место установки УУ  
 Т-БМН-04-09/2016-АУТВР  
 Том 3

Место установки УУ  
 Т-БМН-04-09/2016-АУТВР  
 Том 4

Исходные обозначения:  
 ЦЗ - тепловой центр  
 ТУ - тепловой узел  
 УУ - узел учета

УЛ. БАУМАНСКАЯ

Т-БМН-04-09/2016-АУТВР Том 4

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
					12.10.2016

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

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опорного листа	Код оборудования, изделия, материала	Исполнитель - изготовитель	Единица измерения	Кол-во	Масса в кг	Примечание
1	2 <u>11, 12</u>	3	4	5	6	7	8	9
1	Преобразователь расхода	МФ-5.2.1-Б-50, Кл. Б		НПО "ПРОМПРИБОР"	шт	1		
1.1	Преобразователь расхода реверс.	МФ-5.2.1-Б-Р-50, Кл. Б		НПО "ПРОМПРИБОР"	шт	1		
2	Комплект термпреобразователей сопротивления, платиновые, Pt100, кл. В с гильзой защитной L=80, с боковой приборной L=35.	КТСП-Н		ООО "ИНТЕП"	шт	1		
3	Преобразователь избыточного давления, 4-20 мА, 1,6 МПа, М20 х 1,5	Корунд-ДИ-001		ООО "Степль"	шт	2		
4	Габаритный индикатор для МФ, фланцевый Ду 50			Россия	шт	2		
5	КМЧ для МФ №3, фланцевый Ду 50			Россия	компл.	2		
6	Кран шаровой латунный Ду 15 под манометр, T <sub>max</sub> =150 °С, 1,6 МПа	Ипар 09*		Ипар	шт	3		
7	Резьба трубная G 1/2"	ГОСТ 6357-81		Россия	шт	4		
8	Кран шаровой муфта/ муфта, T <sub>max</sub> =150 °С Ду 15	Ипар 09*		Ипар	шт	1		
9	Защитный дисконный подворотный, T <sub>max</sub> =150 °С Ду 80	ПА 200		ПромАрт	шт	-		
10	Фильтр стальной фланцевый Ду 80			Россия	шт	-		
11	Фланец стальной 1-80-16 ст. 20 Ду 80	ГОСТ 12820-80		Россия	шт	1		
12	Отвод стальной 90-89 х 4,5 Ду 80	ГОСТ 17375-2001*		Россия	шт	4		
13	Отвод стальной 90-57 х 3,5 Ду 50	ГОСТ 17375-2001*		Россия	шт	2		
14	Переход стальной, К-2-89 х 57	ГОСТ 17378-2001*		Россия	шт	4		
15	Труба стальная бесшовная горячедеформированная ф 89 х 4,5	ГОСТ 8732-78		Россия	м	0,9000		
16	Труба стальная бесшовная горячедеформированная ф 57 х 3,5	ГОСТ 8732-78		Россия	м	1,7600		
17	Уголок стальной для изготовления L50x50x4 ОП1-ОП4	ГОСТ 8509-93		Россия	м	-		
18	Антикоррозионное покрытие - грунт «ГФ-021»	ТУ 5775-004-1704.5751-99		Россия	м <sup>2</sup>	0,8886		

Т-БМН-04-09/2016-АУТВР.С Том 4		Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Тайнах, ул. Бауманская, 4	
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.
Выполнил	Проверил	Госолов А.С.	Куреев Н.Н.
Гип	Куреев Н.Н.	Куреев Н.Н.	Куреев Н.Н.
Дата	Дата	Дата	Дата
Р	1	Лист	5
Узел коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения		"Северстрой"	

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

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, описного листа	Код оборудования, изделия, материала	Изготовитель	Единица измерения	Кол-во	Масса ед., кг	Примечание
1	2 ТЗ-4, Т4-4	3	4	5	6	7	8	9
1	Преобразователь расхода электромагнитный с БП, 0,072 - 10,0 м <sup>3</sup> /ч	МФ-5.2.1-Б-25, Кл. Б		НПО "ПРОМПРИБОР"	шт	1		Т-3
2	Преобразователь расхода электромагнитный с БП, 0,072 - 10,0 м <sup>3</sup> /ч	МФ-5.2.1-Б-25, Кл. Б		НПО "ПРОМПРИБОР"	шт	1		Т-4
3	Комплект термопреобразователей сопротивления, платиновые, Pt100, кл. В с гильзой защитной L=60, с дополнительной приборной L=35.	КТСП-Н		ООО "ИНТЭП"	шт	1		Т-3 / Т-4
4	Габаритный индикатор для МФ, фланцевый Ду 25 / Ду 25			Россия	шт	1 / 1		Т-3 / Т-4
5	КМЧ для МФ №3, фланцевый Ду 25 / Ду 25			Россия	компл.	1 / 1		Т-3 / Т-4
6	Этalon дисковый поверотный, Tmax=150 °C Ду 50	ПА 200		ПромАрт	шт	1 / 1		Т-3 / Т-4
7	Кран шаровой под приварку, P=25 бар, Tmax=200 °C Ду 25	КШ.П.025		ALSO	шт	1		Т-4
8	Кран шаровой муфта / муфта, Tmax=150 °C, Ду 15	Ипар 09*		Ипар	шт	4		
9	Автоматический воздухоотводчик Ду 15	Ипар 362		Ипар	шт	-		
10	Резьба трудная G 1/2"	ГОСТ 6357-81		Россия	шт	4		
11	Переход стальной, К-2-57x32	ГОСТ 17378-2001*		Россия	шт	2		
12	Переход стальной, К-2-76x38	ГОСТ 17378-2001*		Россия	шт	2		
13	Переход стальной, К-2-76x57	ГОСТ 17378-2001*		Россия	шт	2		
14	Переход стальной, К-2-38x32	ГОСТ 17378-2001*		Россия	шт	2		
15	Отвод стальной 90-57x3,5 Ду 50	ГОСТ 17375-2001*		Россия	шт	2		
16	Отвод стальной 90-32x3,0 Ду 25	ГОСТ 17375-2001*		Россия	шт	-		
17	Труба стальная бесшовная горячедеформированная ф 76x3,5	ГОСТ 8732-78		Россия	м	0,2500		
18	Труба стальная бесшовная горячедеформированная ф 38x3,0	ГОСТ 8732-78		Россия	м	0,0000		
19	Труба стальная бесшовная горячедеформированная ф 32x3,0	ГОСТ 8732-78		Россия	м	0,5600		
20	Фланец стальной 1-50-16 ст.20 Ду 50	ГОСТ 12820-80		Россия	шт	3		
21	Узелок стальной для изготовления L50x50x4 ОП1-ОП4	ГОСТ 8509-93		Россия	м	-		уточнить по месту
22	Антикоррозионное покрытие - грунт «ГФ-021»	ТУ 5775-004-1704.5751-99		Россия	м.кв.	0,2263		

Взам инв №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Итого
						2

Т-БМН-04-09/2016-АУТВР.С Том 4

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, описного листа	Код оборудования, изделия, материала	Исполнитель	Единица измерения	Кол-во	Масса ед., кг	Примечание
1	2 <u>В 1-4 (справочно)</u>	3	4	5	6	7	8	9
1	Преобразователь расхода электромагнитный с БП, 0,072 - 18,0 м <sup>3</sup> /ч Ду 25	МФ-5.2.1-Б-25, Кл. Б		НПО "ПРОМТРИБОР"	шт	1		
2	Габаритный имитатор для МФ, фланцевый Ду 25			НПО "ПРОМТРИБОР"	шт	1		
3	КМЧ для МФ №3, фланцевый Ду 25			ООО "ИНТЕП"	шт	1		
4	Преобразователь излучающего давления, 4-20 мА, 1,6 МПа, М20х1,5	Корунд-ДИ-001		ООО "Спелли"	шт	1		
5	Кран шаровой латунный Ду 15 под манометр, Тмакс=150 °С, 1,6 МПа	Итар 09*		Итар	шт	2		
6	Кран шаровой под приварку, Р=25 бар, Тмакс=200 °С Ду 25	КШ.П.025		ALSO	шт	2		
7	Кран шаровой муфта / муфта, Тмакс =150 °С, РН 40 Ду 15	Итар 09*		Итар	шт	1		
8	Автоматический воздушный клапан Ду 15	Итар 362		Итар	шт	1		
9	Резьба трубная G 1/2"	ГОСТ 6357-81		Россия	шт	3		
10	Запорный диск сальниковый латунный, Тмакс =150 °С Ду 80	ПА 200		ПромАрт	шт	1		
11	Труба стальная бесшовная горячедеформированная Ф 32 х 3,0	ГОСТ 8732-78		Россия	м	0,68		
12	Фланец стальной 1-80-16 ст. 20 Ду 80	ГОСТ 12820-80		Россия	шт	2		
13	Антикоррозионное покрытие -грунт «ГФ-021»	ТУ 5775-004-1704.5751-99		Россия	м.кв.	0,0802		

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инд. № подл.

Изм.	Кол. ун.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Лист

3

Т-БМН-04-09/2016-АУТВР.С Том 4

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, описного листа	Код оборудования, изделия, материала	Исполнитель - изготовитель	Единица измерения	Кол-во	Масса в кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Электротехническое оборудование</b>								
1	Вычислитель количества теплоты, RS485	ВКТ-9-02		ЗАО "НПО Теплокон"	шт	1		
2	Щкаф 650x500x250 с монтажной платой, IP54, с DIN-рейкой (2x0,4м)	ЩРНМ-3 (ЩМП-3)		Россия	шт	1		
3	Автоматический выключатель	ВА 47-29, 2P, 10A		IEK	шт	1		
4	Автоматический выключатель	ВА 47-29, 2P, 6A		IEK	шт	1		
5	Кабель витая пара экранированная	FTP 2PR 24AWG cat 5E		Россия	м	128		
6	Кабель витая пара	UTP 2PR 24AWG cat 5E		Россия	м	54		
7	Провод силовой, S=1,5 мм.кв.	ВВГнг 3x1,5		Россия	м	30		
8	Провод силовой, S=0,75 мм.кв.	ПВ 1x0,75		Россия	м	2		
9	Гофра труба с зондом, Ф 16			Россия	м	50		
10	Металлоуклад, Ф 22			Россия	м	25		
11	Сальник PG25 IP54			Россия	шт	5		
12	Сальник PG29 IP54			Россия	шт	1		
13	Труба стальная водогазопроводная Ф 25x3,2	ГОСТ 3262-75		Россия	м	1		
14	Уголок 20x20x3			Россия	м	1		
15	Коробка распаячная	85x85x40 IP46		Россия	шт	5		

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. ум.	Лист	№ Док.	Подп.	Дата	Исполн.

Т-БМН-04-09/2016-АУТВР.С Том 4

Лист 4



