


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   
« 25 10 2016 » 2016 г.

Утверждаю:  
Главный инженер  
МУП «КОС»

И.В. Лезотин   
« 24 11 2016 » 2016 г.

**РАБОЧИЙ ПРОЕКТ**  
Т-БМН-35-09/2016-АУТВР Том 1

Узел коммерческого учёта тепловой  
энергии, горячего и холодного водоснабжения

Объект: Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Талнах, ул. Бауманская, 35  
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   
« 25 10 2016 » 2016 г.

Норильск - 2016г.

В части требований ПТО  
замещаемый ген  
Карменменков  
18.10.16.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

к проекту Т-БМН-35-09/2016-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»		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»		23.11.16
Фурман Е.М.	Зам. главного инженера МУП «КОС»		23.11.16
Дацюк В.В.	Главный энергетик МУП «КОС»	С.Замос.	24.11.16
Половнев С.В. Колесник	Начальник бюро приборного учета МУП «КОС»		
	Согласовано: Главный инженер ООО «СеверныйБыт» Фролов С.В.		

## Содержание

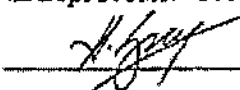
№п/п		
	Лист согласования	2
	Содержание	3
	Технические условия на установку узла учета	4
	Техническое задание	6
	Паспорт узла учета	11
1.	Общие данные	16
2.	Исходные данные и выбор оборудования	17
3.	Основные характеристики применяемого оборудования	19
4.	Монтаж приборов учета	24
5.	Инструкция по эксплуатации тепловычислителя ВКТ-9-02	26
6.	Меры безопасности при работе с приборами учета	31
7.	Эксплуатация узла учета тепловой энергии	32
8.	Общие требования поверки теплосчетчиков	33
9.	Расчет гидравлических потерь на участках установки преобразователей расхода	34

## Приложение

Форма журнала учета тепловой энергии и теплоносителя  
 Графическая часть  
 Свидетельство СРО

Взам. инв. №						Т-БМН-35-09/2016-АУТВР.ПЗ Том 1					
Подпись и дата						Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Талнах, ул. Бауманская, 35					
Инв. № подл.		Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дат	Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения	Стадия	Лист	Листов
								Р	3	34	
		Выполнил	Гоголев А.С.					ООО «СеверСтрой»			
		Проверил	Киреев Н.Н.								
		ГИП	Кириллов					Пояснительная записка			

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 Р 8.592-2002 «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. Линницкий

**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> <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: обязательно</li> <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»

\_\_\_\_\_ И.В.Леготин  
М.П.

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

\_\_\_\_\_ А.В.Белов  
М.П.

**Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Талнах, ул. Бауманская, 35**

**ПАСПОРТ УЗЛА УЧЕТА**

Регистрационный №     

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

Барометрическое давление 745 мм.рт. ст.

*В подающем трубопроводе системы теплоснабжения (Ввод 1: Т1-1):*

Максимальный расход измеряемой среды	9,67	м <sup>3</sup> /ч
Минимальный расход измеряемой среды	0,48	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

*В обратном трубопроводе системы теплоснабжения (Ввод 1: Т2-1):*

Максимальный расход измеряемой среды	7,441	м <sup>3</sup> /ч
Минимальный расход измеряемой среды	0,48	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

*В трубопроводе системы ГВС ТЭ-1 (ТЦ (подъезд) №1):*

Максимальный расход измеряемой среды	3,17	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

*В циркуляционном трубопроводе системы ГВС Т4-1 (ТЦ (подъезд) №1):*

Максимальный расход измеряемой среды	0,95	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 В1-1 (ТЦ (подъезд) №1):*

Максимальный расход измеряемой среды	1,65	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-65 кл. Б	1
СУ, счетчики, преобразователи расхода (ПР)	МФ-5.2.1-Б-Р-65 кл. Б	1
СУ, счетчики, преобразователи расхода (ПР)	МФ-5.2.1-Б-25 кл. Б	2
СУ, счетчики, преобразователи расхода (ПР)	МФ-5.2.1-Б-32 кл. Б	1
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	76	мм
Внутренний диаметр	65	мм
Материал	Сталь 20	
Шероховатость стенок	0,5	мкм

Табл. 2.2 Трубопровод системы теплоснабжения Т2

Характеристики	Значения	Ед. изм.
Наружный диаметр	76	мм
Внутренний диаметр	65	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	38	мм
Внутренний диаметр	32	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	305*	Мм
Трубопровод системы теплоснабжения Т2	500*	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	0,48
Наибольший измеряемый расход	м <sup>3</sup> /ч	120
Относительная погрешность измерения расхода теплоносителя в диапазоне:		
- 0,48 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_{min}$ ) - 0,8 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_1^n$ )	%	$\pm 3$
- 0,8 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_1^n$ ) - 1,2 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_2^n$ )		$\pm 2$
- 1,2 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_2^n$ ) - 120 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	0,48
Наибольший измеряемый расход	м <sup>3</sup> /ч	120
Относительная погрешность измерения расхода теплоносителя в диапазоне:		
- 0,48 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_{min}$ ) - 0,8 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_1^n$ )	%	$\pm 3$
- 0,8 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_1^n$ ) - 1,2 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_2^n$ )		$\pm 2$
- 1,2 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_2^n$ ) - 120 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_{max}$ )		$\pm 1$

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	0,12
Наибольший измеряемый расход	м <sup>3</sup> /ч	30
Относительная погрешность измерения расхода теплоносителя в диапазоне:		
- 0,12 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_{min}$ ) - 0,2 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_1^n$ )	%	$\pm 3$
- 0,2 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_1^n$ ) - 0,3 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_2^n$ )		$\pm 2$
- 0,3 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_2^n$ ) - 30 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_{max}$ )		$\pm 1$

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 ( $Q_1^n$ )	%	$\pm 3$
- 0,12 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_1^n$ ) - 0,18 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_2^n$ )		$\pm 2$
- 0,18 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_2^n$ ) - 18 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_{max}$ )		$\pm 1$

					Лист
Т-БМН-35-09/2016-АУТВР.ПЗ Том 1					13
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	

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 <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	65
Диаметр условного прохода участка измерения температуры	мм	80
Соотношение условных диаметров Ду0 и Ду1		1,23
Расстояние по направлению потока от сужения (конфузора) до преобразователя расхода	мм	325
Расстояние по направлению потока от преобразователя расхода до расширения (диффузора)	мм	130

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	65
Диаметр условного прохода участка измерения температуры	мм	80
Соотношение условных диаметров Ду0 и Ду1		1,23
Расстояние по направлению потока от сужения (конфузора) до преобразователя расхода	мм	325
Расстояние по направлению потока от преобразователя расхода до расширения (диффузора)	мм	325

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	32
Диаметр условного прохода участка измерения температуры	мм	65
Соотношение условных диаметров Ду0 и Ду1		1,0
Расстояние по направлению потока от сужения (конфузора) до преобразователя расхода	мм	160
Расстояние по направлению потока от преобразователя расхода до расширения (диффузора)	мм	65



## 1. Общие данные

Проект разработан с целью оснащения многоквартирного жилого дома, расположенного по адресу: Красноярский край, г. Талнах, ул. Бауманская, 35 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-35-09/2016-АУТВР.ПЗ Том 1	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		16



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

Суммарная нагрузка на отопление, Гкал/ч	0,5400
- жилая часть подъезд 1 (ТЦ №1), Гкал/ч	0,2770
- жилая часть подъезд 2 (ТЦ №2), Гкал/ч	0,2770
ИП Исмагилова	0,0157580
---	---
Суммарная нагрузка на ГВС, Гкал/ч	0,43500
- жилая часть подъезд 1 (ТЦ №1), Гкал/ч	0,20100
- жилая часть подъезд 2 (ТЦ №2), Гкал/ч	0,20100
ИП Исмагилова	0,006540
---	---
Расчетный расход ХВС, м <sup>3</sup> /ч	3,30
- жилая часть подъезд 1 (ТЦ №1), м <sup>3</sup> /ч	1,65
- жилая часть подъезд 2 (ТЦ №2), м <sup>3</sup> /ч	1,65
ИП Исмагилова	1,34
---	---
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.

*Карпачевский*  
*Сул*

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

$$G_{om} = [Q_{om} / (t_n - t_o)] * 1000 = [0,2770 / (115 - 70)] * 1000 = 6,156 \text{ м}^3/\text{ч} = 6,449 \text{ м}^3/\text{ч},$$

где  $Q_{om}$  – тепловая нагрузка на отопление, 0,2770 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:

$$G_{om} = [Q_{om} / (t_n - t_o)] * 1000 = [0,2770 / (115 - 70)] * 1000 = 6,156 \text{ м}^3/\text{ч} = 6,449 \text{ м}^3/\text{ч},$$

где  $Q_{om}$  – тепловая нагрузка на отопление, 0,2770 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:

$$G_{гвс} = [Q_{гвс} / (t_{гвс} - t_x)] * 1000 = 0,20100 / (70 - 5) * 1000 = 3,092 \text{ м}^3/\text{ч} = 3,17 \text{ м}^3/\text{ч},$$

Максимальный расход воды в системе теплоснабжения подъезда 1 составит:

$$G_{mc} = G_{om} + G_{гвс} = 6,449 + 3,17 = 9,67 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист
					17

Т-БМН-35-09/2016-АУТВР.ПЗ Том 1

Расход воды в системе ГВС подъезда 2 составит:

$$G_{ГВС} = [Q_{ГВС} / (t_{ГВС} - t_x)] * 1000 = 0,20100 / (70 - 5) * 1000 = 3,092 \text{ т/ч} = 3,17 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Максимальный расход воды в системе теплоснабжения подъезда 2 составит:

$$G_{мс} = G_{ом} + G_{ГВС} = 6,449 + 3,17 = 9,67 \text{ м}^3/\text{ч}$$

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

$$G_{ГВС \text{ цир}} = 3,17 * 0,3 = 0,95 \text{ м}^3/\text{ч}$$

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

$$G_{ГВС \text{ цир}} = 3,17 * 0,3 = 0,95 \text{ м}^3/\text{ч}$$

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-65 кл. Б - 1 шт.;
- преобразователь расхода электромагнитный МФ-5.2.1-Б-Р-65 кл. Б - 1 шт.;
- преобразователь расхода электромагнитный МФ-5.2.1-Б-25 кл. Б - 2 шт.;
- преобразователь расхода электромагнитный МФ-5.2.1-Б-32 кл. Б - 1 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.

									Лист
									18
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Т-БМН-35-09/2016-АУТВР.ПЗ Том 1				

### 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:

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

где  $Q_{\text{н}}$  – 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 теплопотребления);

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

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

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

#### 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-35-09/2016-АУТВР.ПЗ Том 1	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		19

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

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 °C	$\pm 0,1\%$ <sup>2)</sup>
Температура воздуха	от минус 50 до 180 °C	$\pm 0,1\%$ <sup>2)</sup>
Разность температур	от 2 до 180 °C	$\pm (0,028 + 0,001\Delta t)$ °C <sup>2)</sup>
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  $\pm 0,1$  °C.

						Лист
						20
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Т-БМН-35-09/2016-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
									21
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Т-БМН-35-09/2016-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) -100 кл. Б;

- максимальный расход  $Q_{max} = 300,0 \text{ м}^3/\text{ч}$ ;
- минимальный расход  $Q_{min} = 1,2 \text{ м}^3/\text{ч}$ ;
- расход переходный  $1 Q_{п1} = 2,0 \text{ м}^3/\text{ч}$ ;
- порог чувствительности преобразователя  $0,6 \text{ м}^3/\text{ч}$ .

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  $0,03 \text{ м}^3/\text{ч}$ .

					Т-БМН-35-09/2016-АУТВР.ПЗ Том 1	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		22



## 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.

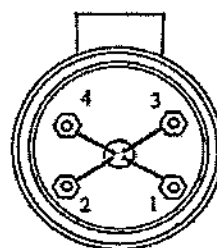
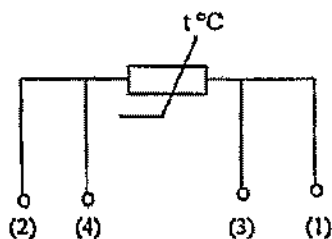
При установке необходимо следить, чтобы направление движения теплоносителя в трубопроводе совпадало со стрелкой на корпусе первичных преобразователей.

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 КТСР-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
									24
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Т-БМН-35-09/2016-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.

					Т-БМН-35-09/2016-АУТВР.ПЗ Том 1	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		25



4. Датчики		<i>б_отс</i>	0,06	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>б_дог</i>	0,95	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
		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>б_дог</i>	1,65	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		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.I1	НСХ ТСП	PF100 (0,00385)		
	<i>t_дог</i>	115	договорное значение от минус 50 до 180 сС	
	<i>t_вп</i>	160	верхний и нижний пороги от минус 50 до 180 сС t_нп < t_вп	
	<i>t_нп</i>	0		
2. TC1.I2	НСХ ТСП	PF100 (0,00385)		
	<i>t_дог</i>	70	договорное значение от минус 50 до 180 сС	
	<i>t_вп</i>	160	верхний и нижний пороги от минус 50 до 180 сС t_нп < t_вп	
	<i>t_нп</i>	0		
3. TC1.I3	НСХ ТСП	PF100 (0,00385)		
	<i>t_дог</i>	70	договорное значение от минус 50 до 180 сС	
	<i>t_вп</i>	160	верхний и нижний пороги от минус 50 до 180 сС t_нп < t_вп	
	<i>t_нп</i>	0		
4. TC2.I1	НСХ ТСП	PF100 (0,00385)		
	<i>t_дог</i>	70	договорное значение от минус 50 до 180 сС	
	<i>t_вп</i>	160	верхний и нижний пороги от минус 50 до 180 сС t_нп < t_вп	
	<i>t_нп</i>	0		
5. TC2.I2	НСХ ТСП	PF100 (0,00385)		
	<i>t_дог</i>	50	договорное значение от минус 50 до 180 сС	
	<i>t_вп</i>	160	верхний и нижний пороги от минус 50 до 180 сС t_нп < t_вп	
	<i>t_нп</i>	0		
6. TC2.I3	НСХ ТСП	PF100 (0,00385)		
	<i>t_дог</i>	5	договорное значение от минус 50 до 180 сС	
	<i>t_вп</i>	160	верхний и нижний пороги	

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

T-БМН-35-09/2016-АУТВР.ПЗ Том 1

Лист

27

	$t_{нп}$		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
	Р_нп		0	от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup> $^2 P_{нп} < P_{вп}$
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
	Р_нп		0	от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup> $^2 P_{нп} < P_{вп}$
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
	Р_нп		0	от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup> $^2 P_{нп} < P_{вп}$
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
	Р_нп		0	от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup> $^2 P_{нп} < P_{вп}$
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
	Р_нп		0	от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup> $^2 P_{нп} < P_{вп}$
4. Период измер	Период измерения		60	для каналов 1 и РВ 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-35-09/2016-АУТВР.ПЗ Том 1

Лист

28

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	$M1, M2, M3, dM, Q_0, Q_r$	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 °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 асп. 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	
		Б>Б_вп		Нет реакции	
		Б_отс<Б<Б_нп		Нет реакции	
		Б<Б_отс		Нет реакции	
		Отказ t		значение=догов	
t>t_вп, t<t_нп			Нет реакции		
Отказ Р			значение=догов		
Р>Р_вп, Р<Р_нп		Нет реакции			
2. НС ТС	Внеш. сод-е		нет реакции	табл. А2.2 приложения А	
	dt<dt_нп		нет реакции		
	dt<0				
	Небал.<=Кнеб		$(M1+M2)/2$		табл. А2.3 приложения А
	Небал.>Кнеб		не контролир.		
2. Схема летняя	$Q_0<0$		нет реакции	табл. А2.2 приложения А	
	$Q_{тв}<0$				
			по умолчанию		

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

Т-БМН-35-09/2016-АУТВР.ПЗ Том 1

7. ТС2	1. Схема зимняя	Номер схемы	14		
		Расчетные формулы	$M1, M2, M3, dM, Q_p$	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 М,У	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	табл. А1.2 приложения А	
$G < G_{отс}$			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. сод-е		нет реакции	табл. А2.2 приложения А	
	$dt < dt_{нп}$		нет реакции	табл. А2.3 приложения А	
	$dt < 0$				
	Небал.<=Кнеб		$(M1+M2)/2$		
	Небал.>Кнеб		не контролир.		
$Q_p < 0$ $Q_{гвс} < 0$		нет реакции	табл. А2.2 приложения А		
2. Схема летняя		по умолчанию			
8. Контр.доп.НС	Отказ V		значение=0	Аналогично реакции на канальные НС, табл. А1.2 приложения А	
	$G > G_{вл}$		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		бод/с
		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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Т-БМН-35-09/2016-АУТВР.ПЗ Том 1	Лист
						30

## 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 ГОСТ 12.2.007. 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.

					Т-БМН-35-09/2016-АУТВР.ПЗ Том 1	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		31

## 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
									32
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Т-БМН-35-09/2016-АУТВР.ПЗ Том 1				



**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-35-09/2016-АЧТВР.ПЗ Том 1	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		33

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  $\xi_k = \xi_m + \xi_{\pi r}$

$\xi_m = (-0,0125n_0^4 + 0,0224n_0^3 - 0,00723n_0^2 + 0,00444n_0 - 0,00745)(\alpha_y^3 - 2\pi\alpha_y^2 - 10\alpha_y)$ , 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, °;  $\xi_{\pi r} = \frac{\lambda}{8 \sin \frac{\alpha}{2}} \left( 1 - \frac{1}{n_{\pi r}} \right)$ ,  $n_{\pi r} = \left( \frac{D_1}{D_0} \right)^2$

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

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

расширения, м,  $n_{d1} = \left( \frac{D_1}{D_0} \right)^4$ ,  $D_0$  – 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:  $\Delta H_L = \lambda \frac{\ell V^2}{2gD}$ , где  $\ell$  – длина прямого участка, м.

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

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

9.1 Расчет гидравлических потерь на участках T1, T2

ТЦ №1

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 КРЗ		Скорость м/с	Эквивалентная шероховатость мм	Линейные м.в.сл.	Местные м.в.сл.	Всего м.в.сл.
Прямой	65	105	27	967	0,85	0,5	0,02405	0,095	0,119
Обратный	65	150	27	7441	0,64	0,5	0,0174	0,055	0,072
Сумма по цепи учета									0,191

Гидравлические потери в узле учета не превышают допустимые и соответствуют предельным не более 10 м.в.сл.

Таблица местных сопротивлений

Расчетный участок	Предел учета пачнопробойной		Фильтр		Шаровый кран		Внезапное расширение		Внезапное сужение		Сборочные стыки		Всего
	кол	смм	кол	смм	кол	смм	кол	смм	кол	смм	кол	смм	
Прямой участок	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0,5	12	12	27
Обратный участок	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0,5	12	12	27

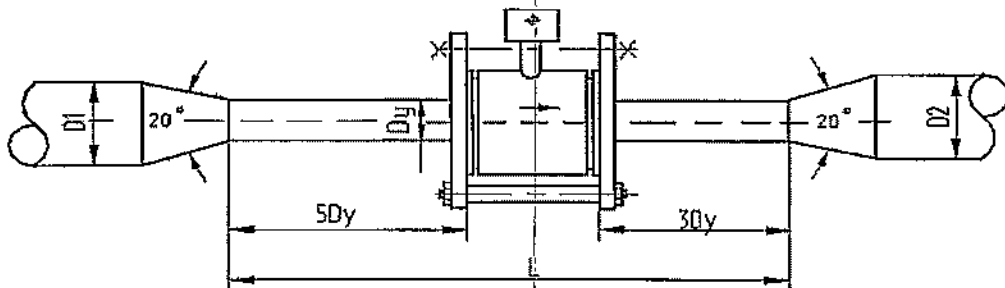
Приложение 1

Расчетный участок	Поворот 90		Тройник-ответвление		Обратный клапан-задвижка		Обратный клапан-магистраль		Вентиль с клапаном-затвором		Компенсатор Р-обор	
	кол	смм	кол	смм	кол	смм	кол	смм	кол	смм	кол	смм
Прямой участок	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Обратный участок	0	0	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 - й (T1)	2 - й (T2)
<b>Исходные параметры</b>				
Диаметр трубопровода перед конфузором	D1	мм	80	80
Диаметр трубопровода после диффузора	D2	мм	80	80
Диаметр сужения	Dy	мм	65	65
Длина сужения	L	мм	1015	1510
Угол раскрытия конфузора и диффузора	$\alpha$	град	45	45
Массовый расход воды	G	т / ч	9,670	7,441
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
<b>Расчетные параметры</b>				
Объемный расход воды	Q	м <sup>3</sup> / ч	10,21	7,61
Скорость воды в сужении	v	м / с	0,85	0,64
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		243335	103314
Коэффициент гидравлического трения	$\lambda$		0,03287	0,03325
Коэффициент сопротивления конфузора	$\chi_k$		0,04354	0,04362
Коэффициент нерав. поля скоростей	$k_v$		157631	1,66560
Коэффициент сопротивления расширения	$\chi_{рас}$		0,19359	0,20455
Коэффициент сопротивления трения	$\chi_{тр}$		0,00606	0,00613
Потери напора в конфузоре	$h_k$	м в. ст.	0,00162	0,00090
Потери напора на прямом участке	$h_l$	м в. ст.	0,01501	0,01188
Потери напора на диффузоре	$h_v$	м в. ст.	0,00743	0,00436
<b>Суммарные линейные потери напора</b>	<b>h</b>	<b>м в. ст.</b>	<b>0,02406</b>	<b>0,01714</b>
<b>Итого по участку</b>				
27			0,11935	0,19114
28			0,07179	

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

9.1 Расчет гидравлических потерь на участках Т3, Т4, В1

ТЦ №1

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

Гидравлический расчет узла учета (горячее водоснабжение)

Расчетный участок	Характеристика участка			Расход тепловой станции м³/ч	Расчетные данные участка		Потери напора на участке		
	Ди мм	Длина м	Протя жм		Скорость м/с	Эквивалентная шероховатость мм	Линейные м.в.ст	Местные м.в.ст	Всего м.в.ст
Прямой	32	1070	37	317	1,12	0,5	0,03593	0,231	0,268
Обратный	25	0,985	5,4	0,95	0,54	0,5	0,01787	0,081	0,098
Всего по узлу учета									0,367

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 полюсоводный		Фильтр		Обратный клапан		Внешнее сопротивление		Внешнее сопротивление		Соединительные элементы		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	1	0,5	2	12	37
Обратный участок	1	0	0	0	2	1	1	1	1	0,5	4	14	54

Приложение 1

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

Гидравлический расчет узла учета (холодное водоснабжение)

Расчетный участок	Характеристика участка			Расход тепловой станции м³/ч	Расчетные данные участка		Потери напора на участке		
	Ди мм	Длина м	Протя жм		Скорость м/с	Эквивалентная шероховатость мм	Линейные м	Местные м	Всего м
Прямой	25	1,52	7,4	1,65	0,93	0,5	0,154162	0,3231075	0,46372
Общая по узлу учета									0,46372

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 канфузорно-диффузорных переходов, ВИСИ, Санкт-Петербург, 1996г.  
Методика расчета согласована со службой Энергосбыта ГП "ЭК СПб". Протокол технического собрания от 11.10.2001 г.

Таблица местных сопротивлений

Расчетный участок	Прибор учета 25		Фильтр		Защелка		Внешнее сопротивление		Внешнее сопротивление		Соединительные элементы		Всего
	0		20		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	0,5	4	14	7,4

Расчетный участок	Поворот 90		Тройник-ответвл.		Обратный клапан-защелка		Обратный клапан-нормальный		Вентиль с косым шпинделем		Компенсатор П-образ.	
	0,5		1,5		3		7		0,5		2,8	
	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

Лист 1

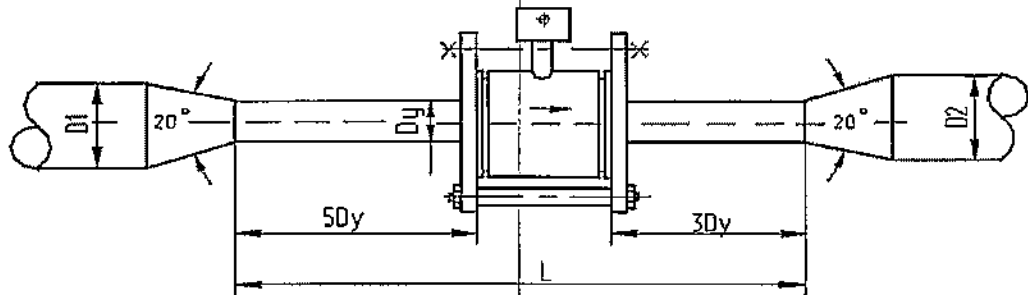
Взаим. инв. №  
Подпись и дата  
Инв. № подл.

22.06.2016 Т-БМН-35-09/2016-АУТВР.ПЗ Том 1

Лист 37

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	32	25	65
Диаметр трубопровода после диффузора	D2	мм	32	25	65
Диаметр сужения	Dy	мм	32	25	25
Длина сужения	L	мм	1070	955	1515
Угол раскрытия конфузора и диффузора	α	град	45	45	45
Массовый расход воды	G	т / ч	3,170	0,95	1,65
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 трубопровода	d	мм	0,5	0,5	0,5
<i>Расчетные параметры</i>					
Объемный расход воды	Q	м <sup>3</sup> / ч	3,24	0,96	1,65
Скорость воды в сужении	v	м / с	1,12	0,54	0,93
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		89359	24736	15394
Коэффициент гидравлического трения	λ		0,03936	0,04272	0,04348
Коэффициент сопротивления конфузора	χ <sub>к</sub>		0,00382	0,00382	0,09038
Коэффициент нерав. поля скоростей	к <sub>в</sub>		168073	181460	186404
Коэффициент сопротивления расширения	χ <sub>расш</sub>		0,00000	0,00000	14,3908
Коэффициент сопротивления трения	χ <sub>тр</sub>		0,00000	0,00000	0,01389
Потери напора в конфузоре	h <sub>к</sub>	м в ст.	0,00024	0,00006	0,00401
Потери напора на гранях участка	h <sub>г</sub>	м в ст.	0,05669	0,01781	0,08606
Потери напора на диффузоре	h <sub>д</sub>	м в ст.	0,00000	0,00000	0,06454
<b>Циркулярные линейные потери напора</b>	<b>h</b>	<b>м в ст.</b>	<b>0,05693</b>	<b>0,01787</b>	<b>0,15462</b>
<i>Потери напора по длине</i>					
			0,28822	0,38666	
			0,09844		
74			0,48372	0,48372	

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

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

Т-БМН -35-09/2016- АУТВР.ПЗ Том 1







Ведомость рабочих чертежей основного комплекта

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	
2	Принципиальная схема	
3	Принципиальная схема. Спецификация оборудования	
4	План расположения оборудования узла учета	
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	Гильза термопреобразователя сопротивления L=80, L=60. Боймика термопреобразователя сопротивления	
16	Установка преобразователя избыточного давления	
17	Шкаф монтажный	
18	Схема планирования основных элементов узла учета	
19	Схема электрораспределения	
20	План расположения оборудования и проводов	
21	Схема разграничения эксплуатационной ответственности трубопровода теплоснабжения	
22	Схема разграничения эксплуатационной ответственности трубопровода водоснабжения	
23	Схема размещения УИ АУТВР МКД	

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
ALSO	Ссылочные документы	
ООО "НИЭП"	Каталог оборудования	
ЗАО "НПФ Теплоком"	Каталог оборудования	
НПО "ПРОМТЕБОР"	Каталог оборудования	
	Прилагаемые документы	
Т-БМН-35-09/2016-АУТВР.С. Том 1	Спецификация оборудования, изделий и материалов	На 5 листах

Общие указания

Проект узла учета разработан на основании технических условий, выданных "Энергосбыл - ОАО "НТЭК" от 27.03.2015 г., согласно действующим действующим норм и правил:  
 СП 134.43330.2012 "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 учете тепловой энергии и тепломощности";  
 "Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок".

Исходные параметры теплоснабжения:

1. Суммарная нагрузка на отопление:  $Q_{от} = 0,5540 \text{ Гкал/ч}$ ;

2. Суммарная нагрузка на ГВС:  $Q_{гвс} = 0,4020 \text{ Гкал/ч}$ ;

3. Расчетный расход ХВС:  $G_{хвс} = 3,3 \text{ м}^3/\text{ч}$ ;

4. Данные по потреблению ресурсов Судобинскими зданиями:

Поз.	Наименование	Нагрузки			Примечание
		ГВС	Отоплен. ЦЕ	ХВС	
1	Пользов №1(Т1, №1)	0,201	0,277	1,65	
2	Пользов №2(Т1, №2)	0,201	0,277	1,65	
3	ИП Итогового	0,06640	0,05758	0,340	
4	---	---	---	---	
5	---	---	---	---	
6	---	---	---	---	
В ЦЕЛОМ ПО ЗДАНИЯМ:		0,402	0,5540	3,3	

В помещениях трубопровода  $R = 6,0 \text{ кгс/см}^2$ ;

В обратном трубопроводе  $R = 5,0 \text{ кгс/см}^2$ ;

В трубопроводе ХВС  $R = 5,0 \text{ кгс/см}^2$ ;

5. Температурный график:  $t_{гвс} = 115/70 \text{ } ^\circ\text{C}$ .

Заказное задание выдано в соответствии с требованиями ПУЭ, СНиП Э.05.06-85 "Электротехнические устройства" и ГОСТ 12.1.030-81.


Трубопроводы узла учета выполнены из стальных бесшовных горячедеформированных труб по ГОСТ 8732-78.

После проведения монтажных работ, трубопроводы обработать антикоррозионным покрытием - грунтовым "ГФ-021" в два слоя.

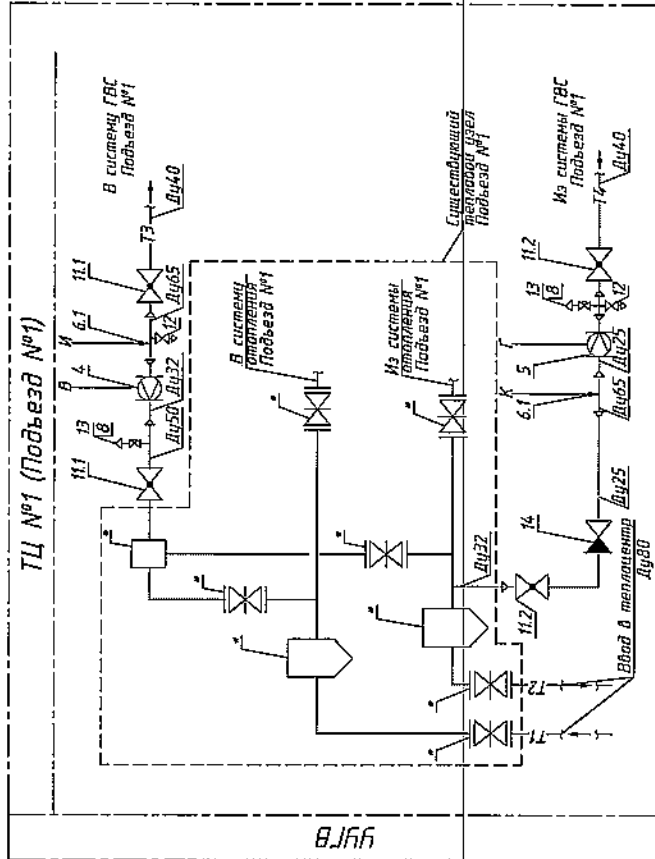
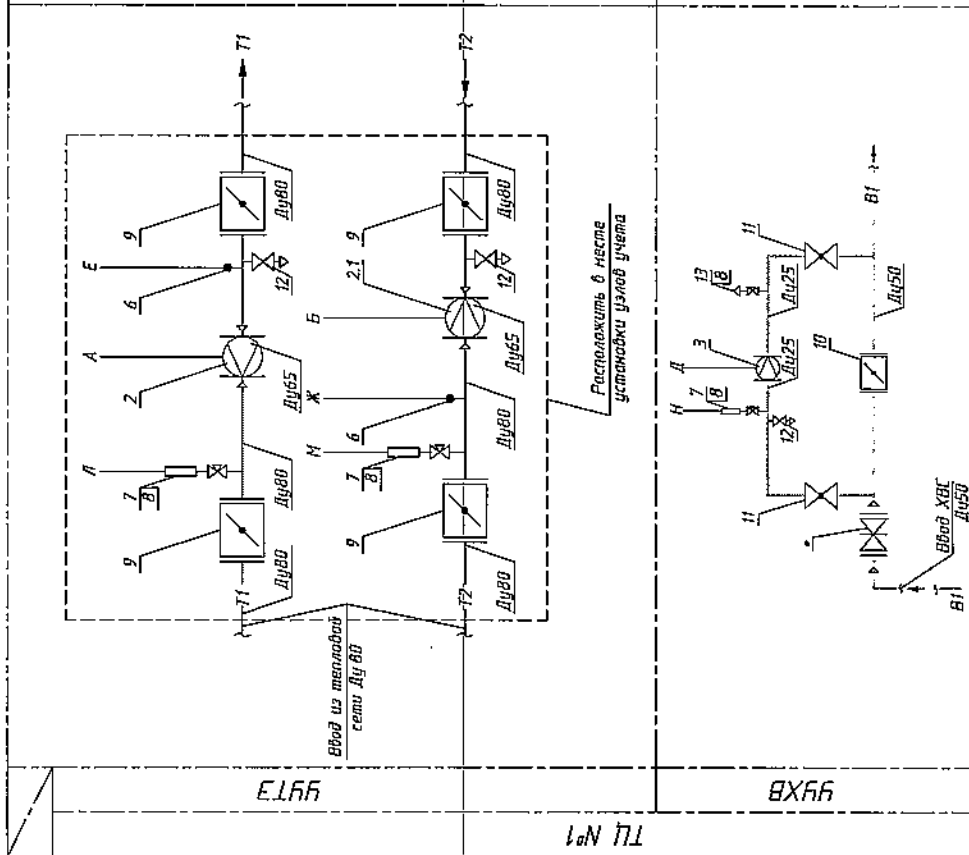
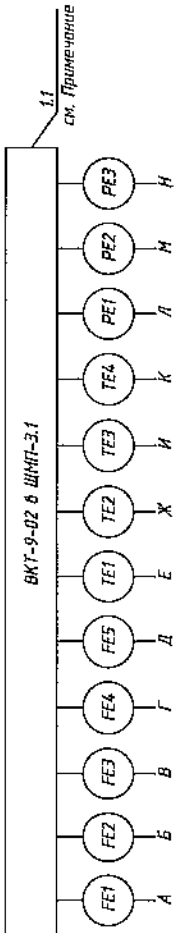
Монтаж производить в соответствии со СНиП Э.05.01-85 и СНиП Э.05.07-85.

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 эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных чертежами мероприятий.

Настоящим планом расписаны узлы учета сконструированные в ТИ №1.

Главный инженер проекта:  Кирилл К. В.

Т-БМН-35-09/2016-АУТВР Том 1					
Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Таллах, ул. Бауманская, 35					
Имя	Кол. ум	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Выполнил	Газовед А.С.	Лист			
Проверил	Кирилл К.В.	Р	1		23
ГВП	Кирилл К.В.	Общие данные		000	
"Северстрой"					



Примечание:

1. Проект узлоб учета, контролируемых в ЩМП 3.1 изложен в Томе 1 настоящего проекта и выключает узлы учета, расположенные в ТЦ №1 (Подъезд №1).
2. Проект узлоб учета, контролируемых в ЩМП 3.2 изложен в Томе 2 настоящего проекта и выключает узлы учета, расположенные в ТЦ №2 (Подъезд №2).

Инд. № подл.	Лист	Всего листов

Т - БМН - 35-09/2016 - АУВР Том 1		
Мультиквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Талых, ул. Бауманская, 35		
Изд. № подл.	Лист	Листов
Выполнил Проверил ГИП	Гагелев А.С. Курев Н.Н. Куринин К.В.	Р 2 000
Узел коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения		Принципиальная схема
"Северстрой"		

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1.1	ВКТ-9-02	Вычислитель количества теплоты	1		1.1 - см. Том 1
2	МФ-5.2.1-Б-65, Кл. Б	Преобразователь расхода	1		0,48-120,0 м <sup>3</sup> /ч
2.1	МФ-5.2.1-Б-Р-65, Кл. Б	Преобразователь расхода реверс.	1		0,48-120,0 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-32, Кл. Б	Преобразователь расхода ГВС Т3	1		0,12-30,0 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		Rt100, L=80
6.1	КТСП-Н, Кл. В	Комплект термопреобразователей сопротивления	1		Rt100, L=60
7	Карунд 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	ALSD Ду 32	Кран шаровой под приварку для Т3	1		
11.2	ALSD Ду 25	Кран шаровой под приварку для Т4	2		
12	Итар 09* Ду 15	Кран шаровой муфта / муфта	5		
13	Итар 362 Ду 15	Автоматический воздухоотводчик	1		
14	Клапан обратный Ду 25 для Т4	Клапан обратный поворотный	-		не исп.

Власт. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Т-БМН-35-09/2016- АУТВР Том 1

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Талнах, ул. Бауманская, 35

Изн.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Выполнил		Гоголев А.С.			11.10.2016
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"

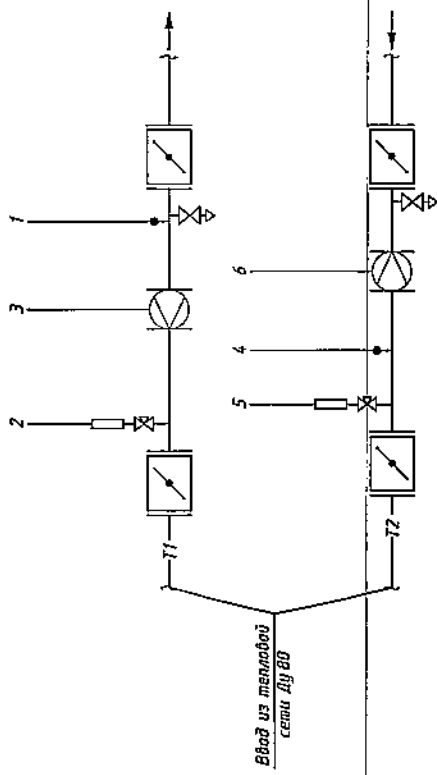


№№, № подл. Подп. и дата. Взм. инд. №

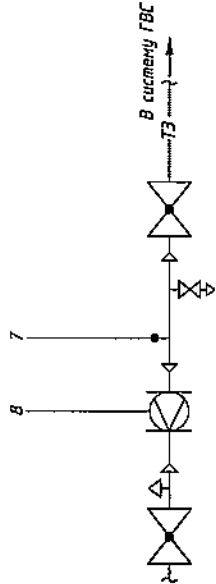
1	115 С	ТЕ	Функциональная схема
2	6,0 ккал/ч	РЕ	Функциональная схема
3	9,67 м <sup>3</sup> /ч	РЕ	Функциональная схема
4	70 С	ТЕ	Функциональная схема
5	5,0 ккал/ч	РЕ	Функциональная схема
6	7,44 м <sup>3</sup> /ч	РЕ	Функциональная схема
7	70 С	ТЕ	Функциональная схема
8	3,17 м <sup>3</sup> /ч	РЕ	Функциональная схема
9	50 С	ТЕ	Функциональная схема
10	0,95 м <sup>3</sup> /ч	РЕ	Функциональная схема
11	1,65 м <sup>3</sup> /ч	РЕ	Функциональная схема
12	5,0 ккал/ч	РЕ	Функциональная схема

УЧУВ-1

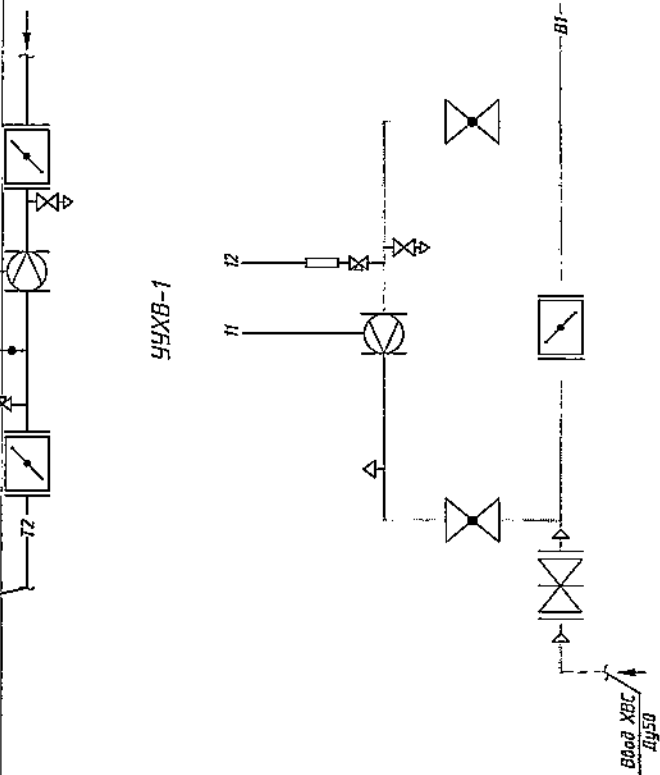
ВКТ-9-02 в ЦМТ-31



УЧУВ-1



УЧУВ-1

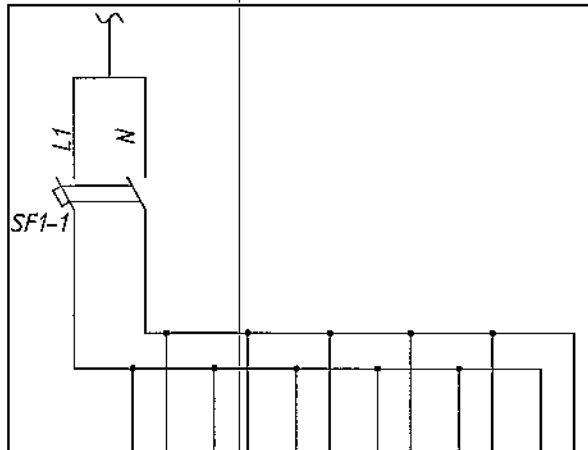


Т-БМН -35-09/2016- АУТВР Том 1			
Индивидуальный жилой дом, Красноярский край, г. Таллах, ул. Водянская, 35			
Имя, Фамилия, Отчество	№ док.	Лист	Листов
Власов В.А.	Гоголев А.С.	Р	5
Григорьев В.И.	Коробов Н.И.	Р	5
ГРП	Коробов Н.И.	Р	5
Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения			000
Функциональная схема			"СеверСтрой"



Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	ВКТ-9-02	Вычислитель количества теплоты	1		
2а	МФ-5.2.1-Б-65, Кл. Б	Преобразователь расхода	1		0,48-120,0 м <sup>3</sup> /ч
2б	МФ-5.2.1-Б-Р-65, Кл. Б	Преобразователь расхода реверс.	1		0,48-120,0 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
4а	МФ-5.2.1-Б-32, Кл. Б	Преобразователь расхода ГВС Т3	1		0,12-30,0 м <sup>3</sup> /ч
4б	МФ-5.2.1-Б-25, Кл. Б	Преобразователь расхода ГВС Т4	1		0,072-18,0 м <sup>3</sup> /ч
5а,5б	КТСП-Н, Кл. В	Комплект термопреобразователей сопротивления	1		Р1100, L=80
5в,5з	КТСП-Н, Кл. В	Комплект термопреобразователей сопротивления	1		Р1100, L=60
6а-6в	Корунд ДИ-001	Преобразователь избыточного давления	3		0...1,6 МПа
7а-7в	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-35-09/2016- АУТВР Том 1</b>					
	Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Талнах, ул. Бауманская, 35					
	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата
	Выполнил		Гоголев А.С.			11.10.2016
Проверил		Киреев Н.Н.				
ГИП		Кириллов К.В.				
Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения					Стадия	Лист
Электрическая схема подключения приборов в ЩМП-Э.1. Спецификация оборудования					Р	7
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-3.1					

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, 2P, 6A	Выключатель автоматический 2х полюс.	1		
1БП-5Б П	ИЭС 6-120080	Источник вторичного электропитания	5		Комплектно с МФ
6БП	10 ВР 220-24 Д	Источник вторичного электропитания	1		Комплектно с ВКТ-9

T-БМН-35-09/2016-АУТВР Том 1

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Талнах, ул. Бауманская, 35

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Выполнил		Гоголев А.С.		<i>[Signature]</i>	11.10.2016
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"

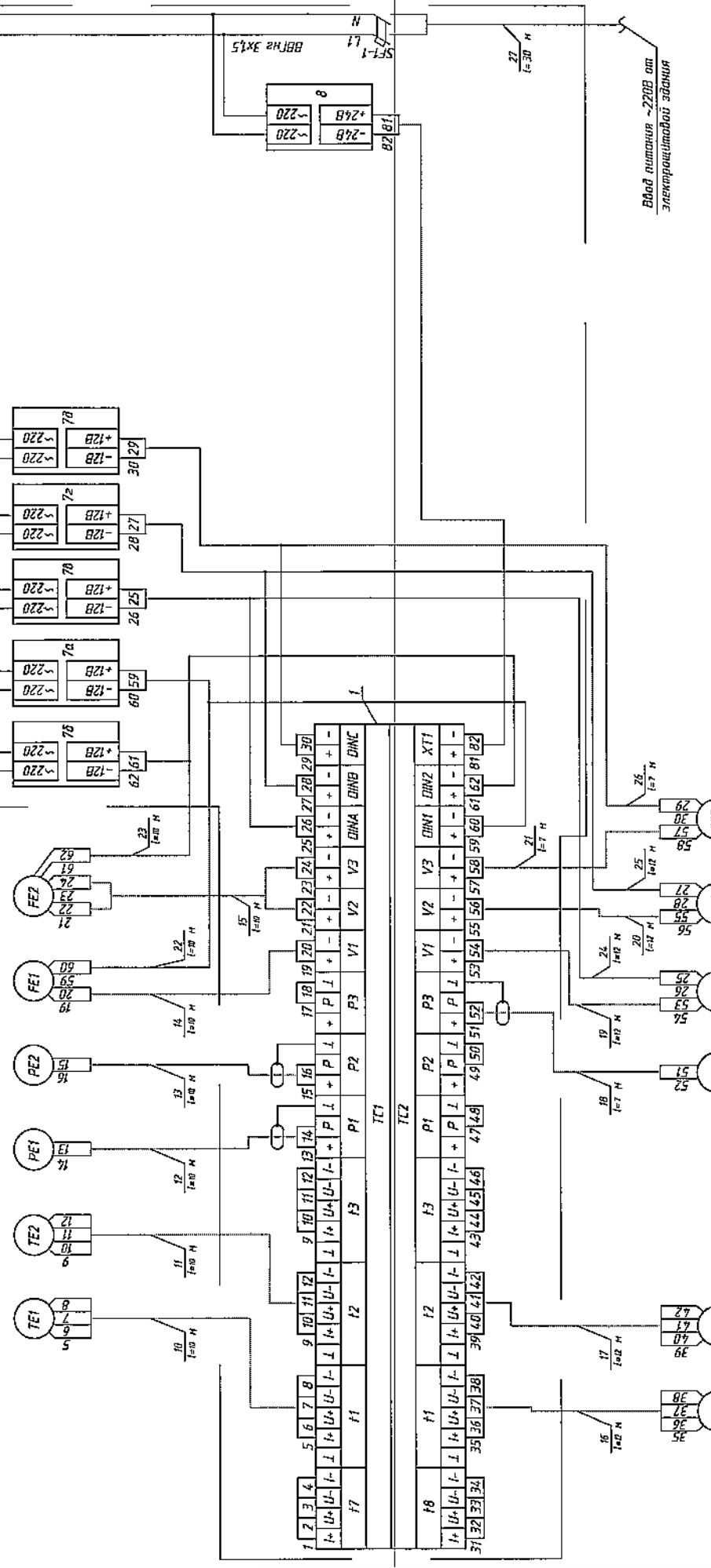
Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.



Вода			
Имя параметра	Температура	Давление	Расход
Наименование параметра	Подающий трубопровод Т1	Обратный трубопровод Т2	Обратный трубопровод Т2
Место отбора пробы	Лист 11	Лист 11	Лист 11
Обозначение чертёжа	5а	6а	2а
Позиция	5б	6б	2б



Т-БМН -35-09/2016- АУТВР Том 1			
Имя	Кол. уч.	Лист	№ док.
Виталия	Газзев А.С.	Курев Н.Н.	11.01.2016
Проверил	Курев Н.Н.	Курев Н.Н.	
ГМП	Курев К.В.		
Состав	Лист	Лист	Листов
Р	9		
Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения			000
Схема соединения внешних приборов ЦМЛ-3.1			"СеверСтрой"

Вода			
Позиция	5б	5а	3
Обозначение чертёжа	Лист 12	Лист 13	Лист 13
Место отбора пробы	Трубопровод ГВС Т3-1	Трубопровод ГВС Т4-1	Трубопровод ГВС В1-1
Наименование параметра	Давление	Расход	
Имя параметра	Температура		

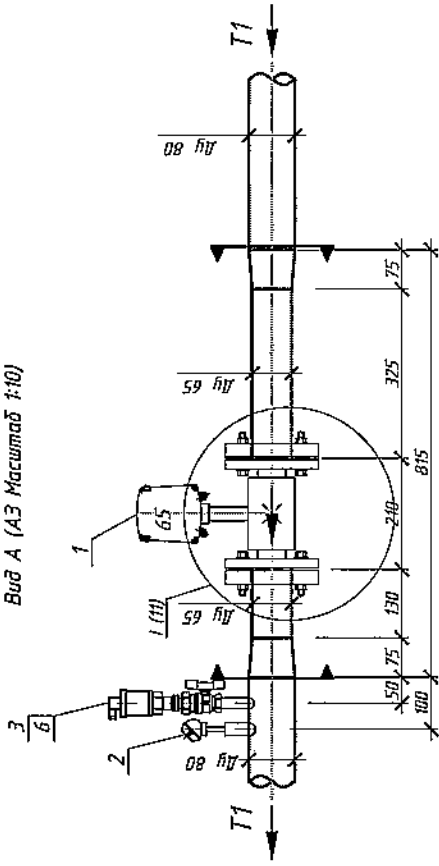
Инд. № подл. Подл. и дата. Взам. инд. №

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	ВКТ-9-02	Вычислитель количества теплоты	1		
2 а	МФ-5.2.1-Б-65, Кл. Б	Преобразователь расхода	1		0,48-120,0 м <sup>3</sup> /ч
2 б	МФ-5.2.1-Б-Р-65, Кл. Б	Преобразователь расхода реверс.	1		0,48-120,0 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-32, Кл. Б	Преобразователь расхода ГВС Т3	1		0,12-30,0 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	147		
22-26	UTP 2PR 24AWG cat 5E	Кабель витая пара, м	62		
27	ВВГнг 3x1,5	Провод силовой, м	50		

Взам. инв. №									
	Т-БМН-35-09/2016- АУТВР Том .1								
Подпись и дата	Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Талнах, ул. Бауманская, 35								
	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата			
Инв. № подл.	Выполнил	Газолев А.Г.			11.10.2016	Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения	Стадия	Лист	Листов
	Проверил	Киреев Н.Н.					P	10	
	ГИП	Кириллов К.В.				Схема соединения внешних проводок ЩМП-3.1. Спецификация оборудования	ООО "СеверСтрой"		

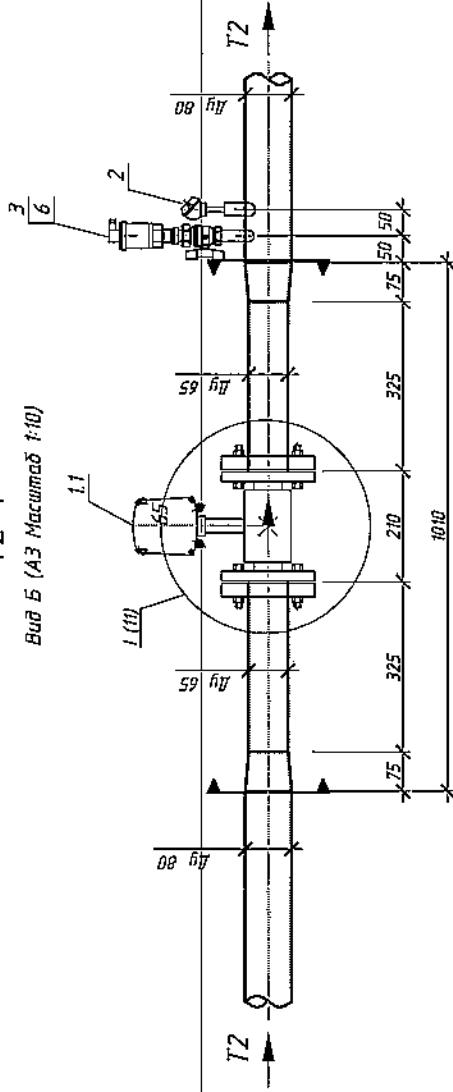
**T1-1**

Вид А (А3 Масштаб 1:10)

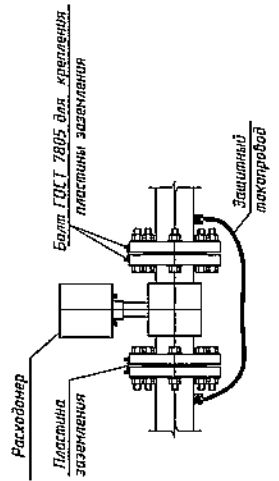


**T2-1**

Вид Б (А3 Масштаб 1:10)



**Фрагмент 1**



**T-БМН-35-09/2016-АУТВР Том 1**

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Ташах, ул. Бурнакская, 35

Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения

Измерительные участки трубопроводов  
Т1, Т2 в ТЦ №1

Лист  
Р 11

Листов

000

"СеверСтрой"

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

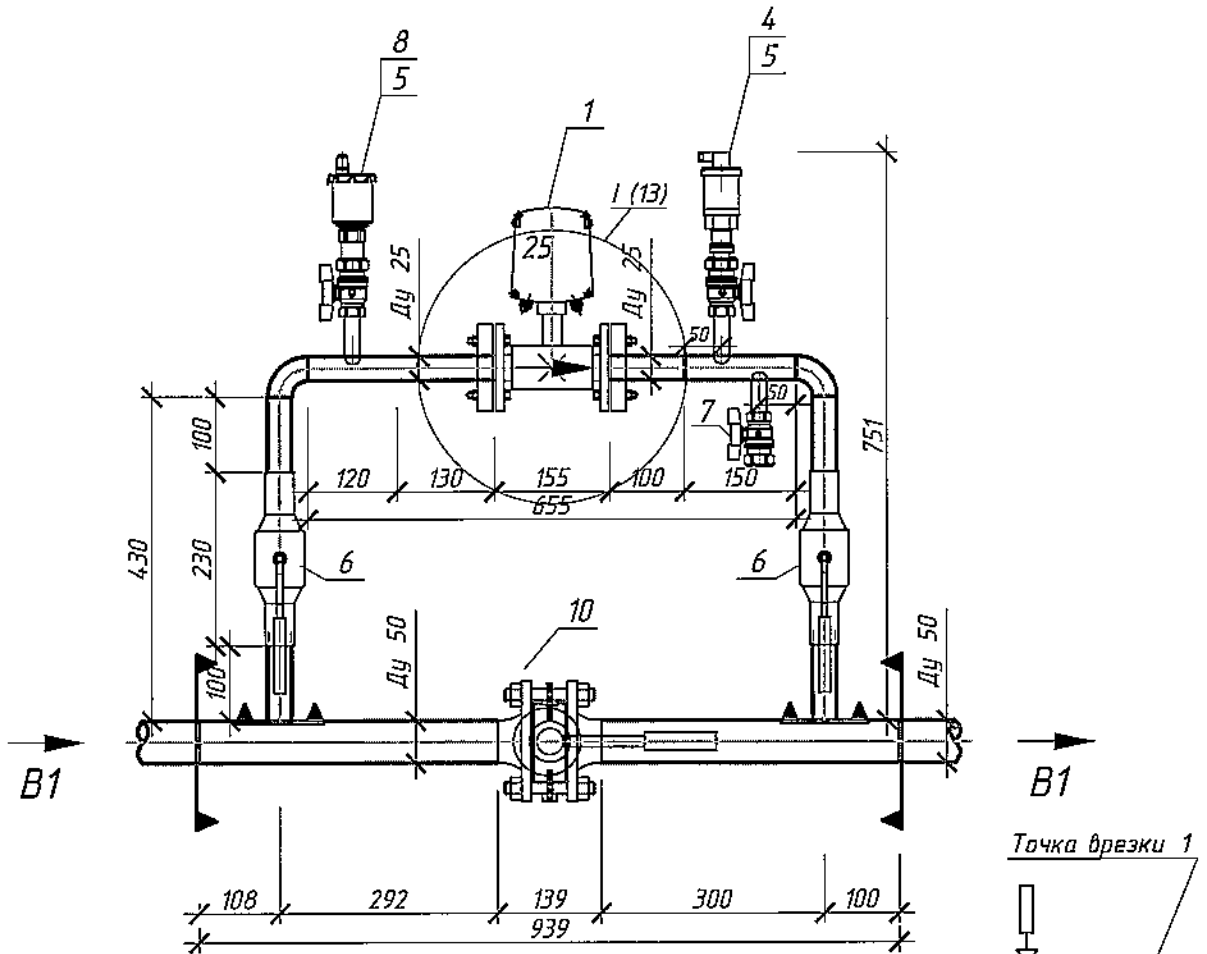


Масштаб 1:10 (А4)

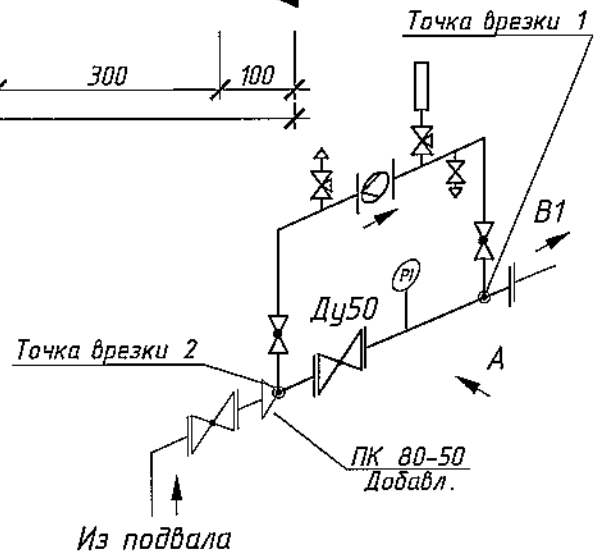
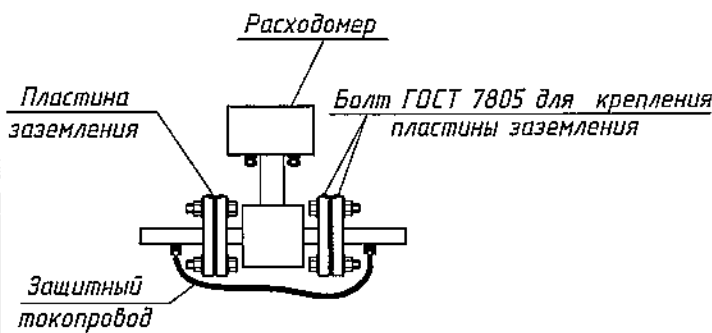
# В1-1

Вид А (А3 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.



Фрагмент 1



Условные обозначения сносок приняты согласно Н-Бмн-35-09/2016-АУТВР.С Том 1, лист 3

## Т-Бмн-35-09/2016- АУТВР Том 1

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Талнах, ул. Бауманская, 35

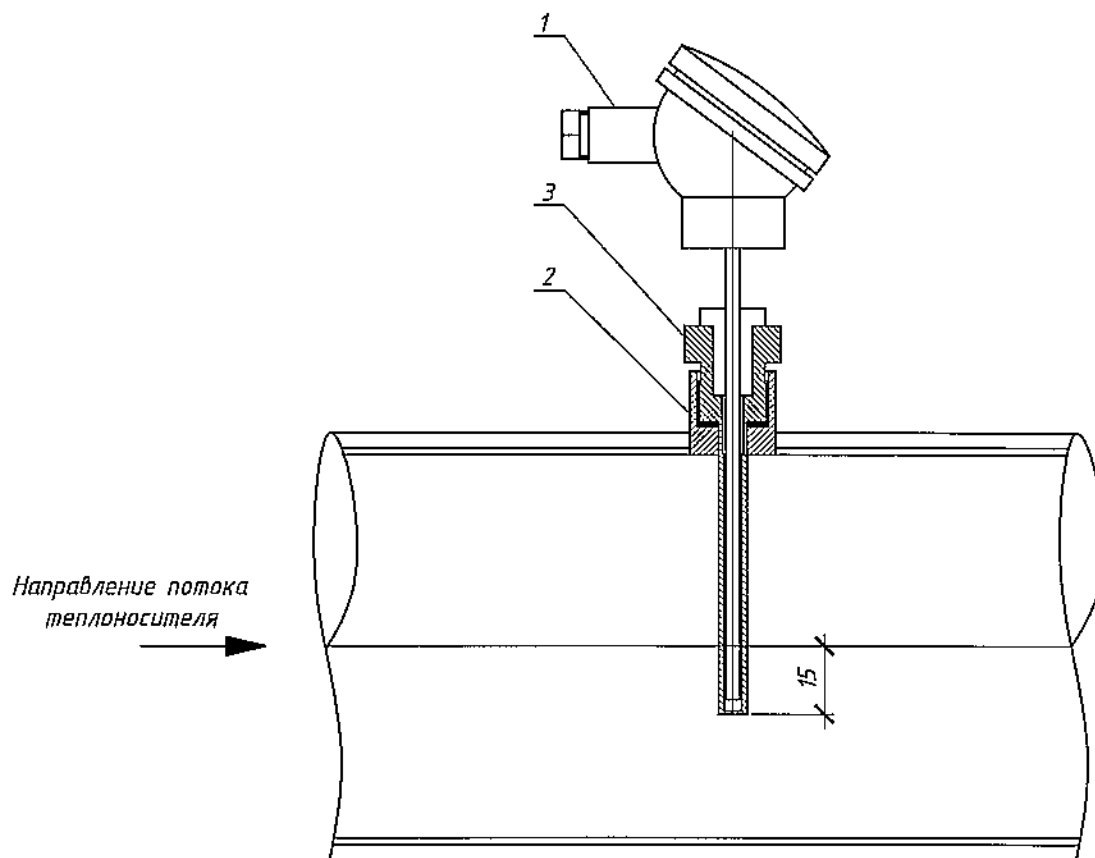
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Выполнил		Гоголев А.С.		<i>[Signature]</i>	18.04.2017
Проверил		Киреев Н.Н.		<i>[Signature]</i>	
ГИП		Кириллов К.В.		<i>[Signature]</i>	

Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения

Измерительный участок трубопровода В1 в ТЦ №1

Стадия	Лист	Листов
Р	13	
000 "СеверСтрой"		

Взам. 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 -35-09/2016- АУТВР Том 1**

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Талнах, ул. Бауманская, 35

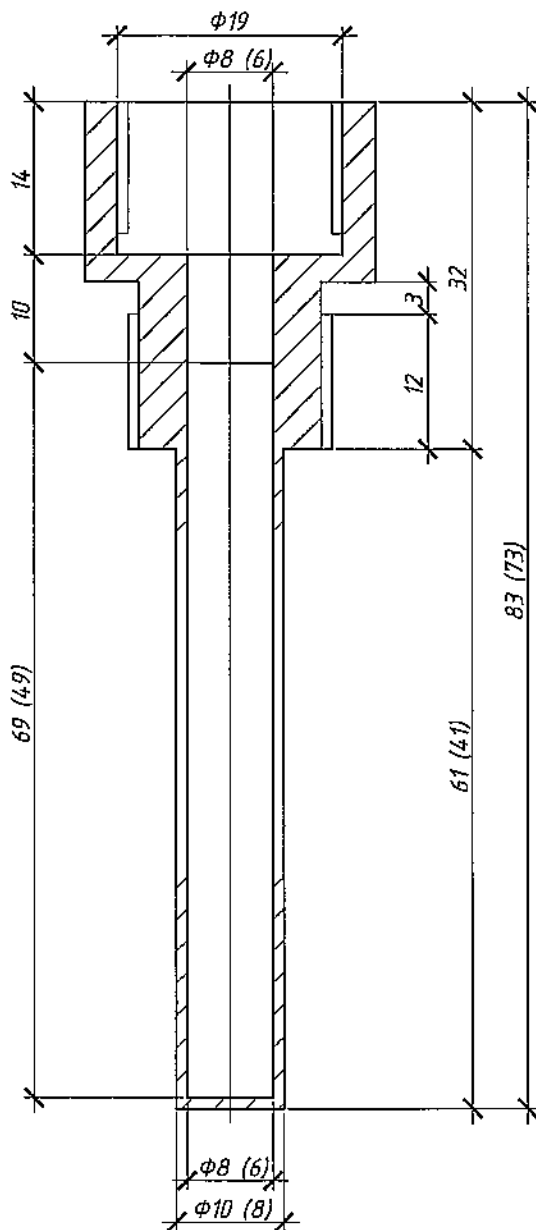
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Этадия	Лист	Листов
Выполнил		Гоголев А.С.		<i>[Signature]</i>	11.10.2016	Р	14	
Проверил		Киреев Н.Н.		<i>[Signature]</i>				
ГИП		Кириллов К.В.		<i>[Signature]</i>		<b>000</b> <b>"СеверСтрой"</b>		
Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения Установка термопреобразователя сопротивления								

Взам. инв. №

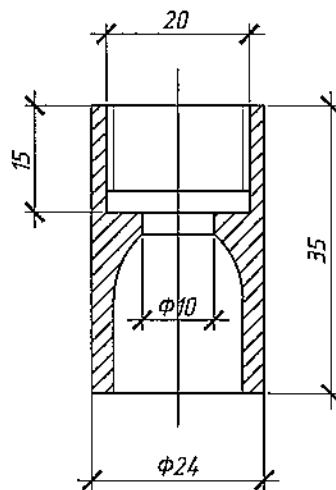
Подпись и дата

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.

**T-БМН-35-09/2016- АУТВР Том 1**

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Талнах, ул. Бауманская, 35

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Выполнил		Гоголев А.Г.		<i>[Signature]</i>	11.10.2016
Проверил		Киреев Н.Н.		<i>[Signature]</i>	
ГИП		Кириллов К.В.		<i>[Signature]</i>	

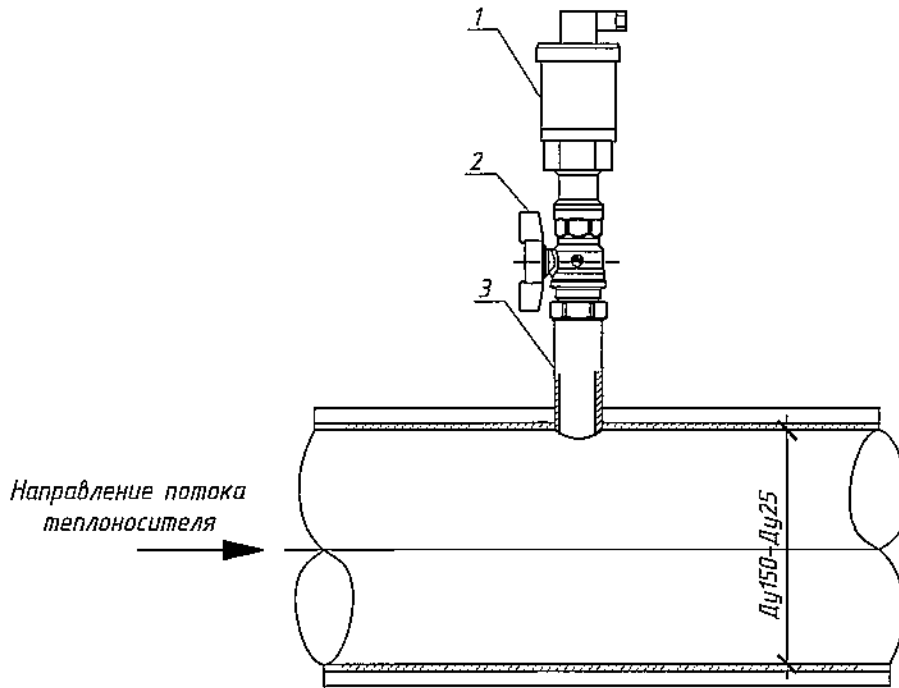
Узел коммерческого учёта тепловой  
энергии, горячего и холодного  
водоснабжения

Стадия	Лист	Листов
P	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	Иар 09* Ду 15	Кран шаровой под манометр	1		
3	ГОСТ 6357-81	Резьба трубная G1/2"	1		

<b>Т-БМН-35-09/2016- АУТВР Том 1</b>					
Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Талнах, ул. Бауманская, 35					
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Выполнил	Гаголев А.С.			<i>[Signature]</i>	22.06.2016
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
Установка преобразователя избыточного давления			P	16	
			ООО "СеверСтрой"		

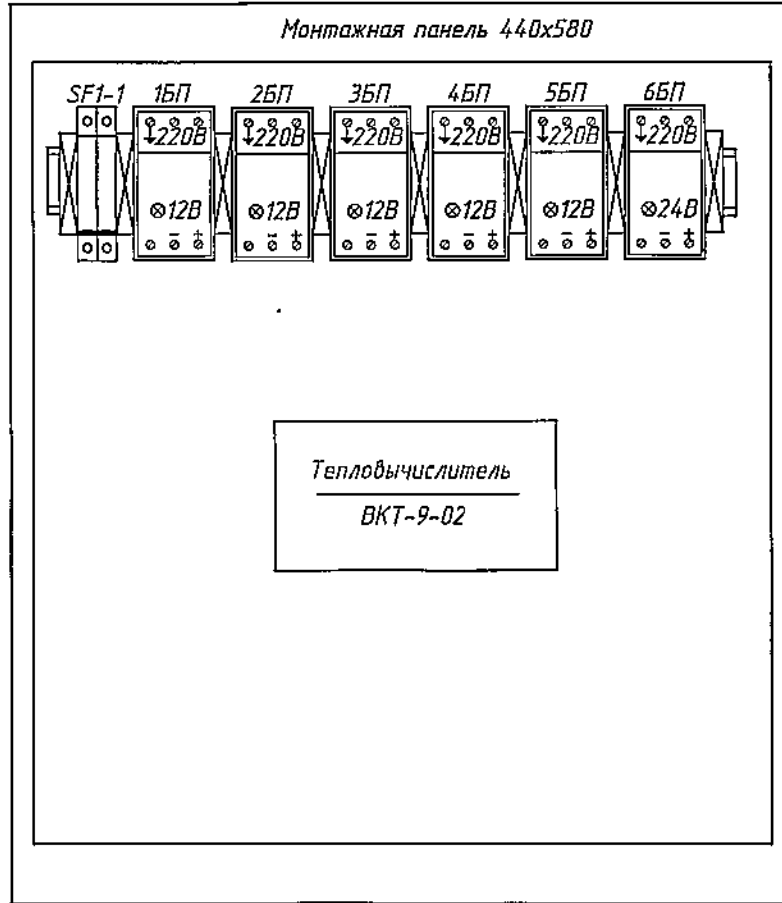
Взам. инв. №

Подпись и дата

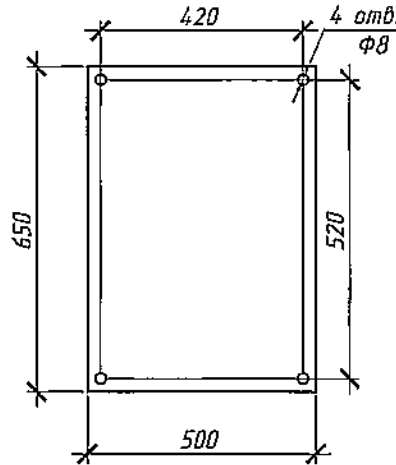
Инв. № подл.



Вид на внутреннюю плоскость щита (развернутого)



Присоединительные  
размеры шкафа



Т-БМН-35-09/2016- АУТВР Том 1

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Талнах, ул. Бауманская, 35

Узел коммерческого учёта тепловой  
энергии, горячего и холодного  
водоснабжения

Стадия	Лист	Листов
Р	17	

Шкаф монтажный ЩМП-3.1

ООО  
"СеверСтрой"

Инф. № подл.	Подпись и дата		Взам. инв. №	
	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.
Выполнил	Газолев А.С.			
Проверил	Киреев Н.Н.			
ГИП	Кириллов К.В.			

Дата	Подпись	№ док.	Лист	Кол.уч	Изм.
11.10.2016					

Схема пломбирования  
МФ

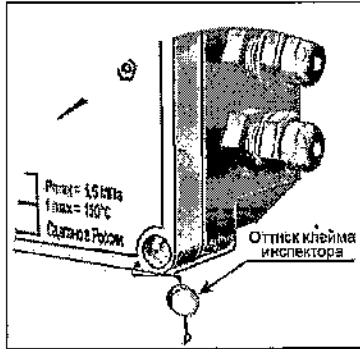


Схема пломбирования  
термопреобразователя

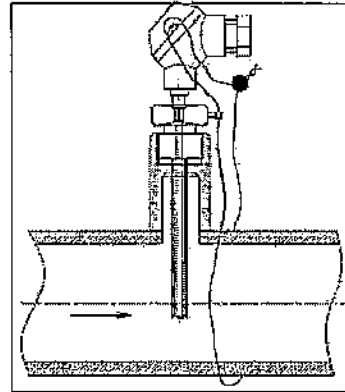
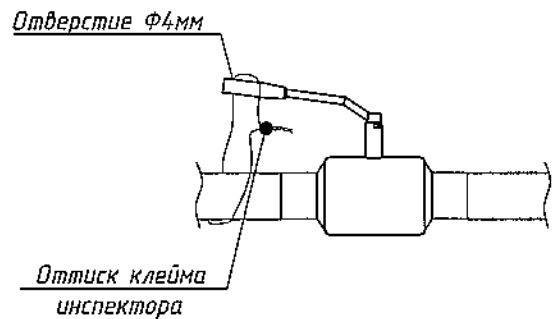


Схема пломбирования  
тепловычислителя



Схема пломбирования  
шаровых кранов



Инф. № подл.	Вашим. инф. №	Т-Бмн-35-09/2016- АУТВР Том 1						Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Талнах, ул. Бауманская, 35		
		Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения	Стадия	Лист
		Выполнил	Гоголев А.С.		11.10.2016	Схема пломбирования основных элементов узла учёта	Р	18	000 "СеверСтрой"	
		Проверил	Киреев Н.Н.							
		ГИП	Кириллов К.В.							





Схема разграничения эксплуатационной ответственности трубопроводов теплоснабжения здания МКД, по адресу: г. Талнах, ул. Бауманская, 35



Масштаб 1:500 (А4)



Граница эксплуатационной ответственности  
ООО "Северный Быт"  
МУП "КОС"

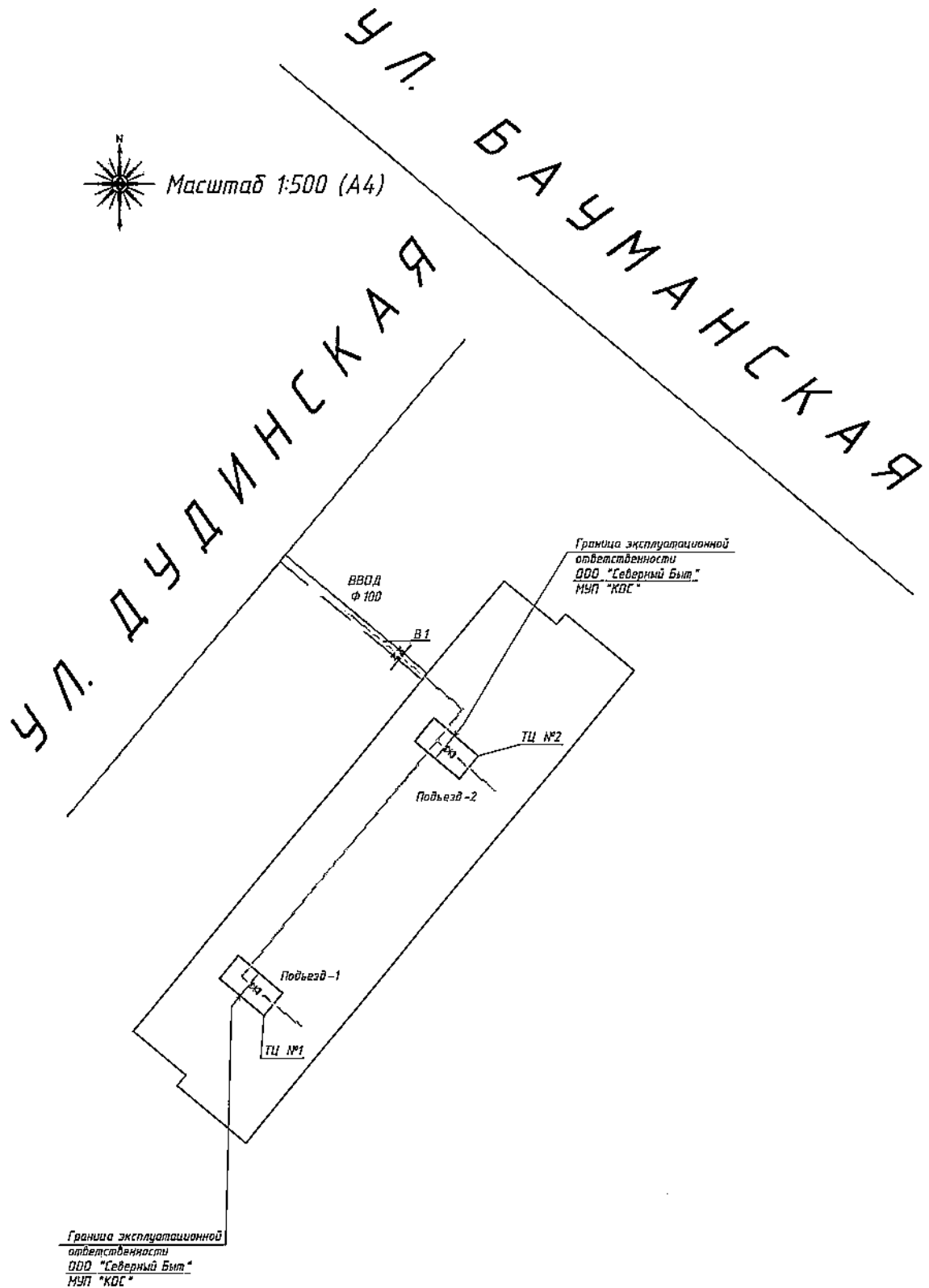
Граница эксплуатационной ответственности  
ООО "Северный Быт"  
МУП "КОС"

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
					11.10.2016

Т-БМН-35-09/2016- АУТВР Том 1

Схема разграничения эксплуатационной ответственности трубопровода холодного водоснабжения здания МКД, по адресу: г. Талнах, ул. Бауманская, 35



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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
					11.10.2016

Т-БМН-35-09/2016- АУТВР Том 1

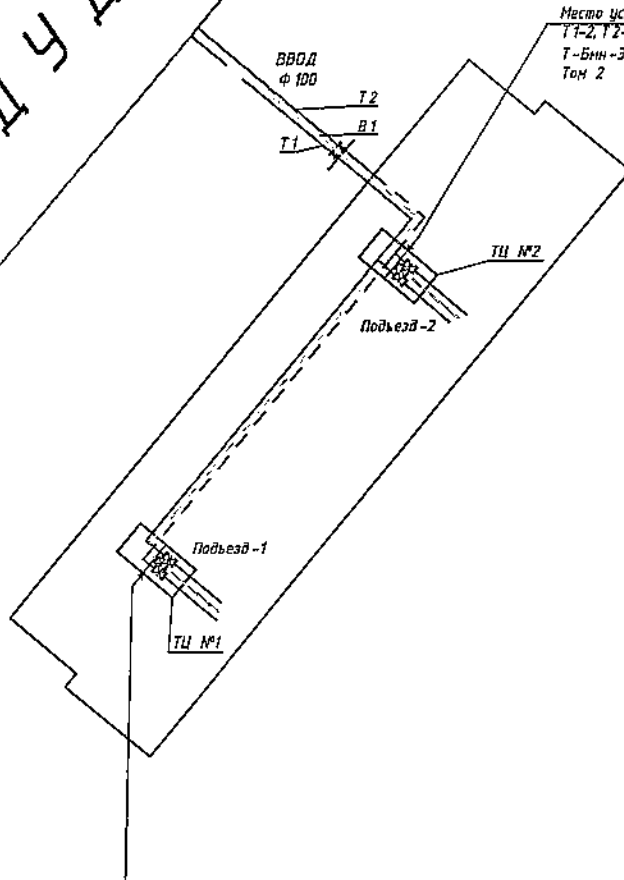
Схема размещения ЧУ АУТВР МКД, по адресу: г. Талнах, ул. Бауманская, 35



Масштаб 1:500 (А4)

УЛ. ДУДИНСКАЯ

УЛ. БАУМАНСКАЯ



Место установки ЧУ:  
Т1-2, Т2-2, Т3-2, Т4-2, В1-2 см. проект  
Т-Бмн-35-09/2016- АУТВР  
Том 2

Место установки ЧУ:  
Т1-1, Т2-1, Т3-1, Т4-1, В1-1 см. проект  
Т-Бмн-35-09/2016- АУТВР  
Том 1

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
					11.10.2016

Т-Бмн-35-09/2016- АУТВР Том 1

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, описного листа	Код оборудования, изделия, материала	Производитель - изготовитель	Единица измерения	Кол-во	Масса ед., кг	Примечание
1	2 <u>I1, I2</u>	3	4	5	6	7	8	9
1	Преобразователь расхода	МФ-5.2.1-Б-65, Кл. Б		НПО "ПРОМТЕХБОР"	шт	1		
1.1	Преобразователь расхода реверс.	МФ-5.2.1-Б-Р-65, Кл. Б		НПО "ПРОМТЕХБОР"	шт	1		
2	Комплект термометровизометров сопротивления, платиновые, РТ100, кл. В с гильзой защитной L=80, с боковой приваркой L=35.	КТСЛ-Н		ООО "ИНТЭП"	шт	1		
3	Преобразователь избыточного давления, 4-20 мА, 1,6 МПа, M20 x 1,5	Кардунд -ДИ -001		ООО "Стекло"	шт	2		
4	Габаритный индикатор для МФ, фланцевый Ду 65	Россия		Россия	шт	2		
5	КМЧ для МФ №3, фланцевый Ду 65	Россия		Россия	компл.	2		
6	Кран шаровой латунный Ду 15 под манометр, Тмакс=150 °С, 1,6 МПа	Икар 09*		Икар	шт	2		
7	Резьба трубная G 1/2"	ГОСТ 6357-81		Россия	шт	2		
8	Кран шаровой муфта/ муфта, Тмакс=150 °С Ду 15	Икар 09*		Икар	шт	-		не исп.
9	Защитный дисковый поворотный, Тмакс=150 °С Ду 80	ПА 200		ПромАри	шт	-		не исп.
10	Фильтр стальной фланцевый Ду 80	Россия		Россия	шт	-		не исп.
11	Фланец стальной 1-80-16 ст.20 Ду 80	ГОСТ 12820-80		Россия	шт	-		не исп.
12	Отвод стальной 90-89 x 4,5 Ду 80	ГОСТ 17375-2001*		Россия	шт	-		не исп.
13	Перекод стальной, К-2-89 x 76	ГОСТ 17378-2001*		Россия	шт	4		
14	Труба стальная бесшовная горячедеформированная Ф 89 x 4,5	ГОСТ 8732-78		Россия	м	0,0000		
15	Труба стальная бесшовная горячедеформированная Ф 76 x 3,5	ГОСТ 8732-78		Россия	м	1,1050		
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	м <sup>2</sup>	0,3416		

Т-БМН-35-09/2016-АУТВР.С Том 1			
Маслопроводный жилой дом, Красноярский край, г. Талнах, ул. Байнанская, 35			
Изм.	Лист	№ док.	Дата
Выполнил	Госелев А.С.		
Проверил	Куреев Н.Н.		
ГИП	Корнилов К.В.		
Узел коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения		Лист	Листов
		Р	1 5
Спецификация оборудования, изделий и материалов Тама 1		000	
		"СеверСтрой"	

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



Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, описательного листа	Код обработки изделия, материала	Изготовитель	Единица измерения	Кол-во	Масса ед., кг	Примечание
1	2 <u>Т 3-1, Т 4-1</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		
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		
3	Комплект терморегуляторов с датчиками, пластиковые, РТ100, кл. В с гильзой защитной L=60, с бойковой приборной L=35.	КТЕП-Н		ООО "ИНТЕП"	шт	1		
4	Ду32 / Ду25 Габаритный имитатор для МФ, фланцевый			Россия	шт	1/1		
5	КМЧ для МФ №3, фланцевый			Россия	компл.	1/1		
6	Кран шаровой под приварку, Р=25 бар, Т max=200 °С	КШ.П.032		ALSO	шт	2		
7	Кран шаровой под приварку, Р=25 бар, Т max=200 °С	КШ.П.025		ALSO	шт	1		
8	Кран шаровой муфта / муфта, Т max=150 °С,	Итар 09*		Итар	шт	4		
9	Клапан обратный Ду25 для Т 4			Россия	шт	-		
10	Автоматический воздухоотводчик Ду15	Итар 362		Итар	шт	-		
11	Резьба трубная G 1/2"	ГОСТ 6357-81		Россия	шт	4		
12	Переход стальной, К-2-57 x 32	ГОСТ 17378-2001*		Россия	шт	1		
13	Переход стальной, К-2-76 x 38	ГОСТ 17378-2001*		Россия	шт	4		
14	Переход стальной, К-2-38 x 32	ГОСТ 17378-2001*		Россия	шт	1		
15	Отвод стальной 90-38 x 3,0 Ду32	ГОСТ 17375-2001*		Россия	шт	1		
16	Отвод стальной 90-32 x 3,0 Ду25	ГОСТ 17375-2001*		Россия	шт	1		
17	Труба стальная бесшовная горячедеформированная Ф 76 x 3,5	ГОСТ 8732-78		Россия	м	0,2500		
18	Труба стальная бесшовная горячедеформированная Ф 38 x 3,0	ГОСТ 8732-78		Россия	м	0,4200		
19	Труба стальная бесшовная горячедеформированная Ф 32 x 3,0	ГОСТ 8732-78		Россия	м	0,3000		
20	Уголок стальной для изготовления L50x50x4 ОП 1-ОП 4	ГОСТ 8509-93		Россия	м	-		
21	Антикоррозионное покрытие - грунт «ГФ-021»	ТУ 5775-004-17045751-99		Россия	м.кв.	0,2039		

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Лист

2

Т-БМН-35-09/2016-АУТВР.С Том 1

Иск.

№ док.

Подп.

Дата

Иск.

№ док.

Подп.

Дата

Иск.

№ док.

Подп.

Дата

Иск.

№ док.

Подп.

Дата

Иск.

№ док.

Подп.

Дата

Иск.

№ док.

Подп.

Дата

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, отраслевого листа	Код оборудования, изделия, материала	Производитель	Единица измерения	Кол-во	Масса ед., кг	Примечание
1	2 В-1-1 (справочно)	3	4	5	6	7	8	9
1	Производитель расхода электромагнитный с БП, 0,072 - 18,0 м³/ч	МФ-5.2.1-Б-25, Кл. Б		НПО "ПРОМГРИБОР"	шт	1		
2	Газаритный икситатор для МФ, фланцевый Ду.25			НПО "ПРОМГРИБОР"	шт	1		
3	КМЧ для МФ №3, фланцевый Ду.25			ООО "ИНТЕР"	шт	1		
4	Производитель изыточного давления, 4-20 мА, 1,6 МПа, М20х15	Корпус - ДИ-001		ООО "Стекли"	шт	1		
5	Кран шаровой латунный Ду 15 под манометр, Тмакс = 150 °С, 1,6 МПа	Игор 09*		Игор	шт	2		
6	Кран шаровой под приборку, 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	Игор 09*		Игор	шт	1		
8	Автоматический воздухоотводчик Ду.15	Игор 362		Игор	шт	1		
9	Резьба трубная G 1/2"	ГОСТ 6357-81		Россия	шт	3		
10	Запорный дискный паворотный, Тмакс = 150 °С Ду. 65	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 1-65-16 ст.20 Ду. 65	ГОСТ 12820-80		Россия	шт	2		
13	Антикоррозийное покрытие - грунт «ГФ-021»	ТУ 5775-004-1704.5751-99		Россия	м.кв.	0.0802		

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

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	BKT-9-02		ЗАО "НПФ Тепляком"	шт	1		
2	Шкаф 650x500x250 с монтажной платой, IP54, с DIN-рейкой (2x0,4 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	14,7		
6	Кабель витая пара	UTP 2PR 24AWG cat 5E		Россия	м	62		
7	Провод силовой, S=1,5 мм.кв.	ВВГнг 3x1,5		Россия	м	50		
8	Провод силовой, S=0,75 мм.кв.	ПВ 1x0,75		Россия	м	2		
9	Гофрированная труба с зондом, ф 16			Россия	м	50		
10	Металлоуказ, ф 22			Россия	м	45		
11	Сальник PG25 IP54				шт	5		
12	Сальник PG29 IP54				шт	1		
13	Труба стальная водогазопроводная ф 25 x 3,2	ГОСТ 3262-75		Россия	м	1		
14	Уголок 20x20x3				м	1		
15	Коробка распаячная	85x85x40 IP46		Россия	шт	5		

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	3	4	5	6	7	8	9
	<b>Демонтажные работы</b>							
1	Труба стальная Ф 30 x 3,0				м	1,2700		
2	Труба стальная Ф 89 x 4,5				м	1,8250		
3	Заствор Ду 80				шт	-		
4	Заствор Ду 65 / Ду 50				шт	-		
5	Кран шаровой под приварку Тмакс=150 °С, РН 40 Ду 32				шт	1		
6	Кран шаровой фл./фл. Тмакс=150 °С, РН 40 Ду 25				шт	2		
	<b>Дополнительные работы</b>							
1	Врезка Ду 32 в трубопровод Ду 80 - монтаж				шт	1		

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

«24» 24 2016 г.

Утверждаю:  
Главный инженер  
МУП «КОС»

И.В. Лезотин

«24» 11 2016 г.

## РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

Т-БМН-35-09/2016-АУТВР Том 2

Узел коммерческого учёта тепловой  
энергии, горячего и холодного водоснабжения

Объект: Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Талнах, ул. Бауманская, 35  
Установка ЧУ в ТЦ №2

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

Генеральный директор  
ООО «СеверСтрой»

А.В. Белов

«24» 10 2016 г.

Норильск - 2016г.

В части требований ПП  
замечаний нет  
Каримовская  
18.10.16г

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

к проекту Т-БМН-35-09/2016-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»		[Подпись] 18.10.16
Линицкий А.Ю.	Начальник отдела приборного учета предприятия «Энергосбыт» АО «НТЭК»		[Подпись] 24.10.2016
Дущенко Н.С.	Заместитель директора предприятия «Энергосбыт» АО «НТЭК»		
Лебедев А.Н.	Начальник ЦЭАСО МУП «КОС»		[Подпись]
Фурман Е.М.	Зам. главного инженера МУП «КОС»		[Подпись] 23.11.16.
Дацюк В.В.	Главный энергетик МУП «КОС»	С.Зомел	[Подпись] 24.11.16
Половнев-Е.В. № 12111	Начальник бюро приборного учета МУП «КОС»		[Подпись]
Согласовано:	[Подпись] главный инженер ООО «СеверныйБыт» Фролов С.В.		[Подпись]

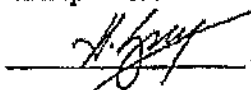
## Содержание

№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	19
4.	Монтаж приборов учета	24
5.	Инструкция по эксплуатации тепловычислителя ВКТ-9-02	26
6.	Меры безопасности при работе с приборами учета	31
7.	Эксплуатация узла учета тепловой энергии	32
8.	Общие требования поверки теплосчетчиков	33
9.	Расчет гидравлических потерь на участках установки преобразователей расхода	34

## Приложение

Форма журнала учета тепловой энергии и теплоносителя  
Графическая часть  
Свидетельство СРО

Взам. инв. №		<b>Т-БМН-35-09/2016-АУТВР.ПЗ Том 2</b>						
Подпись и дата		Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Талнах, ул. Бауманская, 35						
		Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	
		Выполнил		Гоголев А.С.				
		Проверил		Киреев Н.Н.				
Инв. № подл.		ГИП		Кириллов				
		Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения				Стадия	Лист	Листов
						Р	3	34
		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 Р 8.592-2002 «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. Линницкий

**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 организации	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 пуска наладочных 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>- Правилами 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 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> <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: 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, 35**

**ПАСПОРТ УЗЛА УЧЕТА**

Регистрационный № \_\_\_\_

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

Барометрическое давление 745 мм.рт. ст.

*В подающем трубопроводе системы теплоснабжения (Ввод 2: Т1-2):*

Максимальный расход измеряемой среды	9,67	м <sup>3</sup> /ч
Минимальный расход измеряемой среды	0,48	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

*В обратном трубопроводе системы теплоснабжения (Ввод 2: Т2-2):*

Максимальный расход измеряемой среды	7,441	м <sup>3</sup> /ч
Минимальный расход измеряемой среды	0,48	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

*В трубопроводе системы ГВС Т3-2 (ТЦ (подъезд) №2):*

Максимальный расход измеряемой среды	3,17	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

*В циркуляционном трубопроводе системы ГВС Т4-2 (ТЦ (подъезд) №2):*

Максимальный расход измеряемой среды	0,95	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 В1-2 (ТЦ (подъезд) №2):*

Максимальный расход измеряемой среды	1,65	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

					Лист
					11
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Т-БМН-35-09/2016-АУТВР.ПЗ Том 2

**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-65 кл. Б	1
СУ, счетчики, преобразователи расхода (ПР)	МФ-5.2.1-Б-Р-65 кл. Б	1
СУ, счетчики, преобразователи расхода (ПР)	МФ-5.2.1-Б-25 кл. Б	2
СУ, счетчики, преобразователи расхода (ПР)	МФ-5.2.1-Б-32 кл. Б	1
Термометры, преобразователи температуры	КТСП-Н кл.В L=80 P100 (комплект)	1
Термометры, преобразователи температуры	КТСП-Н кл.В L=60 P100 (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	76	мм
Внутренний диаметр	65	мм
Материал	Сталь 20	
Шероховатость стенок	0,5	мкм

Табл. 2.2 Трубопровод системы теплоснабжения Т2

Характеристики	Значения	Ед. изм.
Наружный диаметр	76	мм
Внутренний диаметр	65	мм
Материал	Сталь 20	
Шероховатость стенок	0,5	мкм

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

Характеристики	Значения	Ед. изм.
Наружный диаметр	38	мм
Внутренний диаметр	32	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	305*	Мм
Трубопровод системы теплоснабжения Т2	500*	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	0,48
Наибольший измеряемый расход	м <sup>3</sup> /ч	120
Относительная погрешность измерения расхода теплоносителя в диапазоне:		
- 0,48 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_{min}^n$ ) - 0,8 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_1^n$ )	%	$\pm 3$
- 0,8 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_1^n$ ) - 1,2 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_2^n$ )		$\pm 2$
- 1,2 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_2^n$ ) - 120 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	0,48
Наибольший измеряемый расход	м <sup>3</sup> /ч	120
Относительная погрешность измерения расхода теплоносителя в диапазоне:		
- 0,48 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_{min}^n$ ) - 0,8 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_1^n$ )	%	$\pm 3$
- 0,8 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_1^n$ ) - 1,2 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_2^n$ )		$\pm 2$
- 1,2 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_2^n$ ) - 120 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	0,12
Наибольший измеряемый расход	м <sup>3</sup> /ч	30
Относительная погрешность измерения расхода теплоносителя в диапазоне:		
- 0,12 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_{min}^n$ ) - 0,2 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_1^n$ )	%	$\pm 3$
- 0,2 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_1^n$ ) - 0,3 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_2^n$ )		$\pm 2$
- 0,3 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_2^n$ ) - 30 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_{max}$ )		$\pm 1$

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 ( $Q_{min}^n$ ) - 0,12 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_1^n$ )	%	$\pm 3$
- 0,12 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_1^n$ ) - 0,18 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_2^n$ )		$\pm 2$
- 0,18 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_2^n$ ) - 18 м <sup>3</sup> /ч ( $Q_{max}$ )		$\pm 1$

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	65
Диаметр условного прохода участка измерения температуры	мм	80
Соотношение условных диаметров Ду0 и Ду1		1,23
Расстояние по направлению потока от сужения (конфузора) до преобразователя расхода	мм	325
Расстояние по направлению потока от преобразователя расхода до расширения (диффузора)	мм	130

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	65
Диаметр условного прохода участка измерения температуры	мм	80
Соотношение условных диаметров Ду0 и Ду1		1,23
Расстояние по направлению потока от сужения (конфузора) до преобразователя расхода	мм	325
Расстояние по направлению потока от преобразователя расхода до расширения (диффузора)	мм	325

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	32
Диаметр (Ду1) условного прохода измерительного участка	мм	32
Диаметр условного прохода участка измерения температуры	мм	65
Соотношение условных диаметров Ду0 и Ду1		1,0
Расстояние по направлению потока от сужения (конфузора) до преобразователя расхода	мм	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	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 В1-2 (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)

					Т-БМН-35-09/2016-АУТВР.ПЗ Том 2	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, 35 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-35-09/2016-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	0,5400
- жилая часть подъезд 1 (ТЦ №1), Гкал/ч	0,2770
- жилая часть подъезд 2 (ТЦ №2), Гкал/ч	0,2770
ИП Исмаилова	0,0157580
---	---
Суммарная нагрузка на ГВС, Гкал/ч	0,43500
- жилая часть подъезд 1 (ТЦ №1), Гкал/ч	0,20100
- жилая часть подъезд 2 (ТЦ №2), Гкал/ч	0,20100
ИП Исмаилова	0,006540
---	---
Расчетный расход ХВС, м <sup>3</sup> /ч	3,30
- жилая часть подъезд 1 (ТЦ №1), м <sup>3</sup> /ч	1,65
- жилая часть подъезд 2 (ТЦ №2), м <sup>3</sup> /ч	1,65
ИП Исмаилова	1,34
---	---
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*  
*О.И.*

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

$$G_{om} = [Q_{om} / (t_n - t_o)] * 1000 = [0,2770 / (115 - 70)] * 1000 = 6,156 \text{ т/ч} = 6,449 \text{ м}^3/\text{ч},$$

где  $Q_{om}$  – тепловая нагрузка на отопление, 0,2770 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:

$$G_{om} = [Q_{om} / (t_n - t_o)] * 1000 = [0,2770 / (115 - 70)] * 1000 = 6,156 \text{ т/ч} = 6,449 \text{ м}^3/\text{ч},$$

где  $Q_{om}$  – тепловая нагрузка на отопление, 0,2770 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:

$$G_{гвс} = [Q_{гвс} / (t_{гвс} - t_x)] * 1000 = 0,20100 / (70 - 5) * 1000 = 3,092 \text{ т/ч} = 3,17 \text{ м}^3/\text{ч},$$

Максимальный расход воды в системе теплоснабжения подъезда 1 составит:

$$G_{mc} = G_{om} + G_{гвс} = 6,449 + 3,17 = 9,67 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Т-БМН-35-09/2016-АУТВР.ПЗ Том 2	Лист 17
------	------	----------	---------	------	---------------------------------	------------

Расход воды в системе ГВС подъезда 2 составит:

$$G_{ГВС} = \{Q_{ГВС} / (t_{ГВС} - t_{х})\} * 1000 = 0,20100 / (70 - 5) * 1000 = 3,092 \text{ т/ч} = 3,17 \text{ м}^3/\text{ч},$$

Максимальный расход воды в системе теплоснабжения подъезда 2 составит:

$$G_{мс} = G_{от} + G_{ГВС} = 6,449 + 3,17 = 9,67 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

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

$$G_{ГВС \text{ цир}} = 3,17 * 0,3 = 0,95 \text{ м}^3/\text{ч}$$

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

$$G_{ГВС \text{ цир}} = 3,17 * 0,3 = 0,95 \text{ м}^3/\text{ч}$$

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-65 кл. Б - 1 шт.;
- преобразователь расхода электромагнитный МФ-5.2.1-Б-Р-65 кл. Б - 1 шт.;
- преобразователь расхода электромагнитный МФ-5.2.1-Б-25 кл. Б - 2 шт.;
- преобразователь расхода электромагнитный МФ-5.2.1-Б-32 кл. Б - 1 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.

						Лист
						18
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Т-БМН-35-09/2016-АУТВР.ПЗ Том 2	

### 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:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

ТС1: Схема измерения №1.3 (для системы отопления)

Количество тепловой энергии потребленной (отпущенной) определяется по формуле:

									Лист
									19
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Т-БМН-35-09/2016-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  $\pm 0,1$  °С.

						Лист
						20
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Т-БМН-35-09/2016-АУТВР.ПЗ Том 2	



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 ( $m/ч$ ), температура (°С), давление (МПа), объем ( $m^3$ ), масса ( $m$ ) - для каждого трубопровода ТС (до трех в ТС1, до трех в ТС2);
- разность температур (°С), разность массовых расходов ( $m/ч$ ), разность масс ( $m$ ), 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 ( $m^3/ч, m/ч$ ), 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
									21
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Т-БМН-35-09/2016-АУТВР.ПЗ Том 2				

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) -100 кл. Б;

- максимальный расход  $Q_{max} = 300,0 \text{ м}^3/\text{ч}$ ;
- минимальный расход  $Q_{min} = 1,2 \text{ м}^3/\text{ч}$ ;
- расход переходный  $1 Q_{п1} = 2,0 \text{ м}^3/\text{ч}$ ;
- порог чувствительности преобразователя  $0,6 \text{ м}^3/\text{ч}$ .

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
					22
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	

### **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 № KZ.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
									23
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Т-БМН-35-09/2016-АУТВР.ПЗ Том 2				

## 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.

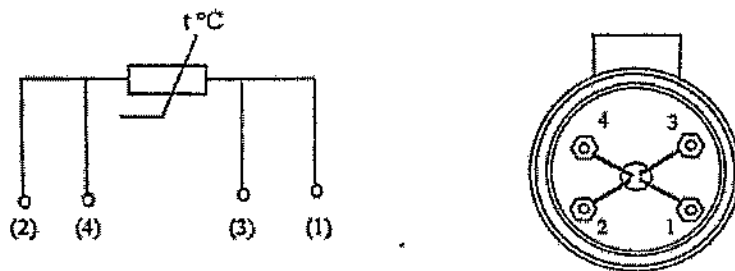
При установке необходимо следить, чтобы направление движения теплоносителя в трубопроводе совпадало со стрелкой на корпусе первичных преобразователей.

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
									24
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Т-БМН-35-09/2016-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 табла.

						Лист
						25
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Т-БМН-35-09/2016-АУТВР.ПЗ Том 2	

## 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-3.2

Настройки		Параметр			
<b>1. Часы</b>	1. <i>Время</i>	Текущее время	чч:мм:сс	час : минута : секунда	
	2. <i>Дата</i>	Текущая дата	дд/мм/гг	день/месяц/год	
	3. <i>Коррекция</i>	Коррекция суточного хода часов	0 с/сут	от минус 30 до 30 с/сутки	
	4. <i>Автоперевод</i>	Зимнее и летнее время	нет		
<b>2. Идентификац.</b>	1. <i>Зав. Номер</i>	Заводской номер вычислителя	xxxxxxxx	редактирование только в режиме КАЛИБРОВКА	
	2. <i>Имя объекта</i>	Обозначение вычислителя	МКД	16 символов	
	3. <i>Код организац</i>	Код организации		16 символов	
	4. <i>Договор</i>	Номер договора		с теплоснабжающей организацией	
	5. <i>Адрес</i>	Адрес объекта	ул. Бауманская, 35		
<b>3. Пароль</b>	1. <i>Ввести</i>	Пароль		установленный ранее пароль	
	2. <i>Задать</i>	Пароль		новый пароль	
	3. <i>Разрешить</i>		Нет	разрешение на ввод пароля	
<b>4. Датчики</b>	<b>1. Каналы V</b>				
	<b>1. ТС1.V1</b>	<i>Вес импульса</i>		100	от 0,001 до 10000 л/имп
		<i>G_дог</i>		9,67	договорное значение, м <sup>3</sup> /ч
		<i>G_вл</i>		120	верхний порог, м <sup>3</sup> /ч
		<i>G_нп</i>		0,48	нижний порог, м <sup>3</sup> /ч
		<i>G_отс</i>		0,24	отсечка, м <sup>3</sup> /ч
		<i>Контроль питания</i>		DIN1	дискретный (виртуальный) вход, для подключения блока питания ПР
	<i>Сигнал реверс</i>		не использ.	дискретный (виртуальный) вход, для сигнала обратного направления потока	
	<b>2. ТС1.V2</b>	<i>Вес импульса</i>		100	от 0,001 до 10000 л/имп
		<i>G_дог</i>		7,441	договорное значение, м <sup>3</sup> /ч
		<i>G_вл</i>		120	верхний порог, м <sup>3</sup> /ч
		<i>G_нп</i>		0,48	нижний порог, м <sup>3</sup> /ч
		<i>G_отс</i>		0,24	отсечка, м <sup>3</sup> /ч
		<i>Контроль питания</i>		DIN2	дискретный (виртуальный) вход, для подключения блока питания ПР
	<i>Сигнал реверс</i>		использ.	дискретный (виртуальный) вход, для сигнала обратного направления потока	
	<b>3. ТС1.V3</b>	<i>Вес импульса</i>		100	от 0,001 до 10000 л/имп
		<i>G_дог</i>		0	договорное значение, м <sup>3</sup> /ч
		<i>G_вл</i>		120	верхний порог, м <sup>3</sup> /ч
		<i>G_нп</i>		0,48	нижний порог, м <sup>3</sup> /ч
		<i>G_отс</i>		0,24	отсечка, м <sup>3</sup> /ч
		<i>Контроль питания</i>		DIN2	дискретный (виртуальный) вход, для подключения блока питания ПР
	<i>Сигнал реверс</i>		не использ.	дискретный (виртуальный) вход, для сигнала обратного направления потока	
	<b>4. ТС2.V1</b>	<i>Вес импульса</i>		10	от 0,001 до 10000 л/имп
		<i>G_дог</i>		3,17	договорное значение, м <sup>3</sup> /ч
<i>G_вл</i>			30	верхний порог, м <sup>3</sup> /ч	
<i>G_нп</i>			0,12	нижний порог, м <sup>3</sup> /ч	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Т-БМН-35-09/2016-АУТВР.ПЗ Том 2

4. Датчики		<i>G_отс</i>	0,06	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
			<i>G_дог</i>	0,95	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		Вес импульса	10	от 0,001 до 10000 л/имп
			<i>G_дог</i>	1,65	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 †					
1. TC1.11		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. TC1.12		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 $t_{нп} < t_{вп}$	
		<i>t_нп</i>	0		
3. TC1.13		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 $t_{нп} < t_{вп}$	
		<i>t_нп</i>	0		
4. TC2.11		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 $t_{нп} < t_{вп}$	
		<i>t_нп</i>	0		
5. TC2.12		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 $t_{нп} < t_{вп}$	
		<i>t_нп</i>	0		
6. TC2.13		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	

	$t_{нп}$	0	от минус 50 до 180 $ε \leq t_{нп} < t_{вп}$
<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> ${}^2P_{нп} < P_{вп}$
	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> ${}^2P_{нп} < P_{вп}$
	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> ${}^2P_{нп} < P_{вп}$
	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> ${}^2P_{нп} < P_{вп}$
	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> ${}^2P_{нп} < P_{вп}$
	P_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-35-09/2016-АУТВР.ПЗ Том 2

Лист

28



		Канал	не использ.	любой из каналов V, не задействованных для измерений	
	6. DIND	Инверсия	Нет	условие смены флага	
		Задержка	0	время задержки смены флага от 0 до 65535 с	
5. Общие	1. Ед.изм.тепл.	Единица измерения тепловой энергии	Гкал		
	2. Дата отчета	День формирования месячного архива	31	от 1 до 31	
	3. Восст-е архива	Восстановление архива	Да		
	4. Коэф. Небалан	Коэффициент небаланса масс	1,02	число от 1 до 1,1	
	5. Канал tвозд		не использ.		
	6. Формула Qобщ		$Q_{01}$		
	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 летние			5	от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup>	
tхв_дог зимняя			5	от 0 до 180 °C	
Рхв_дог зимние			5	от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup>	
9. Разм. давления	Размерность давления		кгс/см <sup>2</sup>		
6. ТС1	1. Схема зимняя	Номер схемы	1.3		
		Расчетные формулы	$M1, M2, M3, dt, Q_0, Q_r$	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. Схема зимняя				
	1. Канальные НС	Отказ V1		значение=0	табл. А1.2 приложения А
		Отказ V2		значение=0	
		Отказ V3		значение=0	
		G>G_вп		Нет реакции	
		G_отс<G<G_нп		Нет реакции	
		G<G_отс		Нет реакции	
		Отказ t		значение=догов	
t>t_вп, t<t_нп			Нет реакции		
Отказ 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		
	dt<0			табл. А2.3 приложения А	
	Небал.<=Кнеб		$(M1+M2)/2$		
	Небал.>Кнеб		не контролир.		
Q_0<0		нет реакции	табл. А2.2 приложения А		
Q_отс<0					
2. Схема летняя			по умолчанию		

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

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. $dt_{\text{нп}}$		3	нижний порог для $dt1$ (2,3) от 0 до 180 $^{\circ}\text{C}$	
	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	
$b > b_{\text{вп}}$			Нет реакции		
$b_{\text{отс}} < b < b_{\text{нп}}$			Нет реакции		
$b < b_{\text{отс}}$			Нет реакции	табл. А1.2 приложения А	
Отказ t			значение=догов		
$t > t_{\text{вп}}, t < t_{\text{нп}}$			Нет реакции		
Отказ P			значение=догов		
$P > P_{\text{вп}}, P < P_{\text{нп}}$			Нет реакции		
2. НС ТС		Внеш. сб-е	нет реакции	табл. А2.2 приложения А	
		$dt < dt_{\text{нп}}$	нет реакции		
		Недал.<=Кнеб	$(M1+M2)/2$	табл. А2.3 приложения А	
		Недал.>Кнеб	не контролир.		
		$Q_{\text{в}} < 0$ $Q_{\text{гр}} < 0$	нет реакции	табл. А2.2 приложения А	
2. Схема летняя		по умолчанию			
8. Контр.доп.НС		Отказ V	значение=0	Аналогично реакции на канальные НС, табл. А1.2 приложения А	
		$b > b_{\text{вп}}$	Нет реакции		
		$b_{\text{отс}} < b < b_{\text{нп}}$	Нет реакции		
		$b < b_{\text{отс}}$	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. 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 ГОСТ 12.2.007. 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.

					Т-БМН-35-09/2016-АУТВР.ПЗ Том 2	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		31

## 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

					Т-БМН-35-09/2016-АУТВР.ПЗ Том 2	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		32

**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
									33
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Т-БМН-35-09/2016-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. 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, °;  $\xi_{мг} = \frac{\lambda}{8 \sin \alpha/2} \left( 1 - \frac{1}{n_{с1}} \right)$ ,  $n_{с1} = \left( \frac{D_1}{D_0} \right)^2$

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

Коэффициент местного сопротивления диффузора:  $\xi_d = K_d \xi_0$ , где  $\xi_0$  ( $n_{р1}$ ,  $Re$ ,  $\alpha$ ), где  $\alpha$  – угол расширения [1; диаграмма 5-2; с. 211+213],  $K_d$  ( $n_{р1}$ ,  $\alpha$ ,  $Re$ ,  $\frac{l_0}{D_0}$ ), где  $l_0$  – длина прямого участка до

расширения, м.,  $n_{р1} = \left( \frac{D_1}{D_0} \right)^4$ ,  $D_0$  – 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:  $\Delta H_x = \lambda \frac{\xi V^2}{2gD}$ , где  $l$  – длина прямого участка, м.

Примечание: 1. Ндоп – дополнительные гидравлические потери.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					Лист
							34
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Т-БМН-35-09/2016-АУТВР.ПЗ Том 2	
					22.06.2016		

Расчеты выполняются на основании документа "Методика гидравлического расчета клифузорно-диффузорных переходов ВИСА 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 свободной воды м <sup>3</sup> /ч	Расчетные данные участка		Потери напора на участке		
	Диаметр мм	Длина м	Сумма КРК		Скорость м/с	Эквивалентная шероховатость мм	Линейные м.водст	Местные м.водст	Всего м.водст
Прямой	65	105	27	967	0.85	0.5	0.02405	0.095	0.119
Обратный	65	150	27	744	0.64	0.5	0.0174	0.055	0.072
Итого по узлу учета									0.191

Гидравлические потери в узле учета не превышают допустимые и соответствуют требованиям не более 1.0 м.в.ст.

Таблица местных сопротивлений

Расчетный участок	Прямой участок пятиколенчатый		Фильтр		Шаровый кран		Внезапное расширение		Внезапное сужение		Сдвиги стыки		Всего
	кол	сумм	кол	сумм	кол	сумм	кол	сумм	кол	сумм	кол	сумм	
Прямой участок	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0.5	12	12	2.7
Обратный участок	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0.5	12	12	2.7

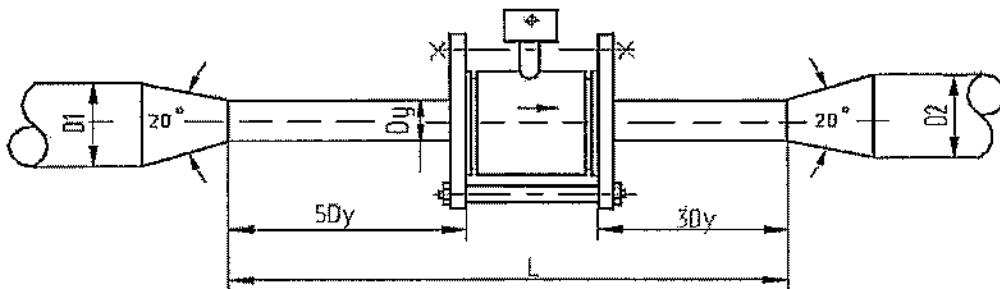
Приложение 1

Расчетный участок	Поворот 90		Тройник-ответвление		Обратный клапан-задвижка		Обратный клапан-нераспаянный		Вентиль с косым штоком		Контактная П-образ	
	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Визир. инд. №	
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 (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	65	65
Длина сужения	L	мм	1015	1510
Угол раскрытия конфузора и диффузора	α	град	45	45
Массовый расход воды	G	т / ч	9,670	7,441
Температура воды	t	град	15	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	10,21	7,61
Скорость воды в сужении	v	м / с	0,85	0,64
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		24335	10374
Коэффициент гидравлического трения	λ		0,03287	0,03325
Коэффициент сопротивления конфузора	X <sub>к</sub>		0,04354	0,04362
Коэффициент нерав. поля скоростей	K <sub>α</sub>		157631	1,66560
Коэффициент сопротивления расширения	X <sub>расш</sub>		0,19359	0,20455
Коэффициент сопротивления трения	X <sub>тр</sub>		0,00606	0,00613
Потери напора в конфузоре	h <sub>к</sub>	м в. ст.	0,00162	0,00090
Потери напора на прямом участке	h <sub>л</sub>	м в. ст.	0,01501	0,01188
Потери напора на диффузоре	h <sub>д</sub>	м в. ст.	0,00743	0,00436
<b>Суммарные линейные потери напора</b>	<b>h</b>	<b>м в. ст.</b>	<b>0,02406</b>	<b>0,01714</b>
<i>Коэффициент сопротивления</i>				
27			0,11935	0,19114
27			0,07179	

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



Расчеты выполняются на основании документа "Методика гидравлического расчета конфузорно-диффузорных переходов. ВИСН, 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 сметной объем, м <sup>3</sup> /ч	Расчетные данные участка		Потери напора на участке		
	Ди мм	Длина м	Сумма КВС		Скорость м/с	Эквивалентная шероховатость мм	Линейные м.в.ст	Местные м.в.ст	Всего м.в.ст
Прямой	32	1070	37	3,17	1,12	0,5	0,63393	0,231	0,268
Обратный	25	0,955	5,4	0,95	0,94	0,5	0,01767	0,661	0,698
Всего по узлу учета									0,367

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

Таблица местных сопротивлений

Расчетный участок	Поворот 90°		Фильтр		Шляпный кран		Внезапное расширение		Внезапное сужение		Соединение ступки		Всего
	кол	сумм	кол	сумм	кол	сумм	кол	сумм	кол	сумм	кол	сумм	
Прямой участок	1	0	0	0	1	0,5	1	1	1	0,5	12	12	37
Обратный участок	1	0	0	0	2	1	1	1	1	0,5	1	1	5,4

Продолжение 1

Расчетный участок	Поворот 90°		Тройник-отбейка		Обратный клапан-защелка		Обратный клапан-нормальный		Вентиль с косым шпинделем		Компенсатор П-образный	
	кол	сумм	кол	сумм	кол	сумм	кол	сумм	кол	сумм	кол	сумм
Прямой участок	1	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Обратный участок	3	1,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Гидравлический расчет узла учета (холодное водоснабжение)

Расчетный участок	Характеристика участка			Расход сметной объем, м <sup>3</sup> /ч	Расчетные данные участка		Потери напора на участке		
	Ди мм	Длина м	Сумма КВС		Скорость м/с	Эквивалентная шероховатость мм	Линейные м	Местные м	Всего м
Прямой	25	1,52	7,4	1,65	0,93	0,5	0,1546162	0,3251075	0,48372
Всего по узлу учета									0,48372

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 конфузорно-диффузорных переходов. ВИСН, 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	Поворот 90°		Фильтр		Защелка		Внезапное расширение		Внезапное сужение		Соединение ступки		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	0,5	11	14	7,4

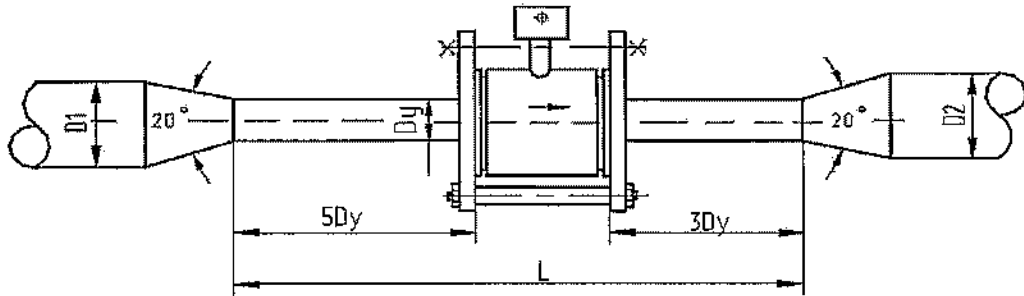
Расчетный участок	Поворот 90°		Тройник-отбейка		Обратный клапан-защелка		Обратный клапан-нормальный		Вентиль с косым шпинделем		Компенсатор П-образный	
	кол	сумм	кол	сумм	кол	сумм	кол	сумм	кол	сумм	кол	сумм
Прямой участок	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

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

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

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	32	25	65
Диаметр трубопровода после диффузора	D2	мм	32	25	65
Диаметр сужения	Dy	мм	32	25	25
Длина сужения	L	мм	1070	955	1515
Угол раскрытия конфузора и диффузора	α	град	45	45	45
Массовый расход воды	G	т / ч	3,170	0,95	1,65
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 трубы	σ	мм	0,5	0,5	0,5
<i>Расчетные параметры</i>					
Объемный расход воды	Q	м <sup>3</sup> / ч	3,24	0,96	1,65
Скорость воды в сужении	v	м / с	1,12	0,54	0,93
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		89359	24736	15394
Коэффициент гидравлического трения	λ		0,03936	0,04272	0,04348
Коэффициент сопротивления конфузора	χ <sub>к</sub>		0,00382	0,00382	0,09038
Коэффициент перед поля скоростей	k <sub>σ</sub>		168073	181460	186404
Коэффициент сопротивления расширения	χ <sub>расш</sub>		0,00000	0,00000	143908
Коэффициент сопротивления трения	χ <sub>тр</sub>		0,00000	0,00000	0,01389
Потери напора в конфузоре	h <sub>к</sub>	м в. ст.	0,00024	0,00006	0,00401
Потери напора на прямом участке	h <sub>л</sub>	м в. ст.	0,05669	0,01781	0,08606
Потери напора на диффузоре	h <sub>д</sub>	м в. ст.	0,00000	0,00000	0,06454
<b>Суммарные линейные потери напора</b>	<b>h<sub>л</sub></b>	<b>м в. ст.</b>	<b>0,05693</b>	<b>0,01787</b>	<b>0,15462</b>
<i>Исходные сопротивления</i>					
7	0,28822		0,28822	0,38666	
5%	0,09844		0,09844		
7,4	0,48372		0,48372		

Взам. 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 электрификации	
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	Панель электромонтажного оборудования	
16	Установка преобразователя излучающего излучения	
17	Щитф монтажный	
18	Схема монтажа 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 разграничения СУ АУТВР МКД	

Всего листов № Подп. и дата. Инв. № подл.

Обозначение	Наименование	Примечание
ALSO	Ссылочные документы	
ООО "НТЭК"	Каталог оборудования	
ЭАО "НФ Теплом"	Каталог оборудования	
НПО "ПРОМТЕПЛО"	Каталог оборудования	
Т-БМН-35-09/2016-АУТВР.С Том 2	Прилагаемые документы	
	Спецификация оборудования, изделий и материалов	№ 5 листов

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

указания

Проект узла учёта разработан на основании технических условий, выданных "Энергосбыл" ОАО "НТЭК" от 27.03.2015 г., согласно требованиям действующих норм и правил:  
 СП 124.13330.2012 "Тепловые сети";  
 СП 60.13330.2012 "Отопление, вентиляция и кондиционирование";  
 СП 41-101-95 "Проектирование тепловых пунктов";  
 Приказа Министерства промышленности и торговли №1815 от 02.07.2015 "О коммерческом учёте тепловой энергии и теплоносителя";  
 Требования технической эксплуатации тепловых энергоустановок;

Исходные поручения теплоснабжения:

- Суммарная нагрузка на отопление:  $Q_{от} = 0,5540 \text{ Гкал/ч}$ ;
- Суммарная нагрузка на ГВС:  $Q_{ГВС} = 0,4020 \text{ Гкал/ч}$ ;
- Расчетный расход ХВС:  $G_{ХВС} = 3,3 \text{ м}^3/\text{ч}$ ;
- Данные по потреблению ресурсов Субабонентами здания:

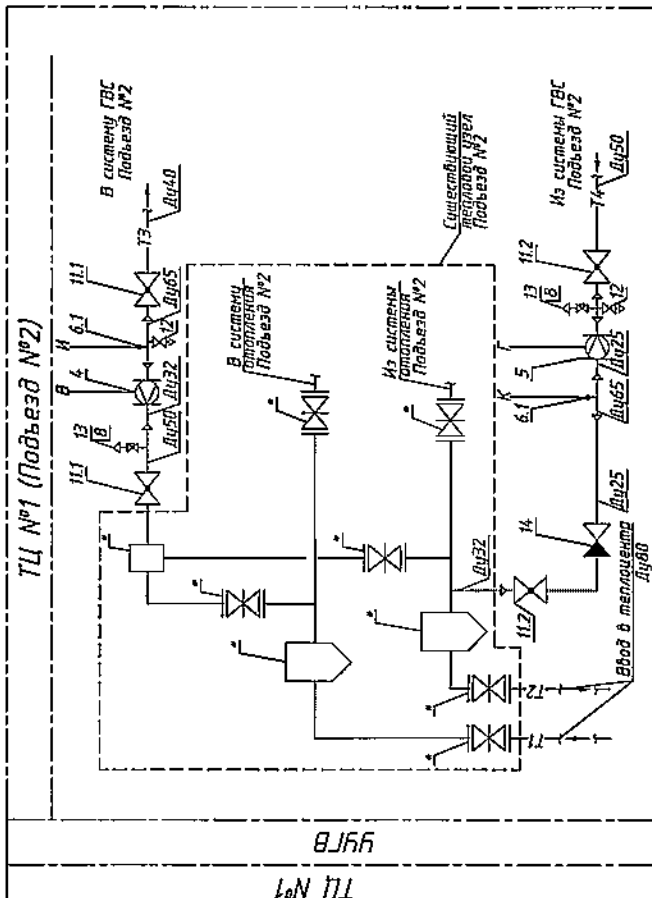
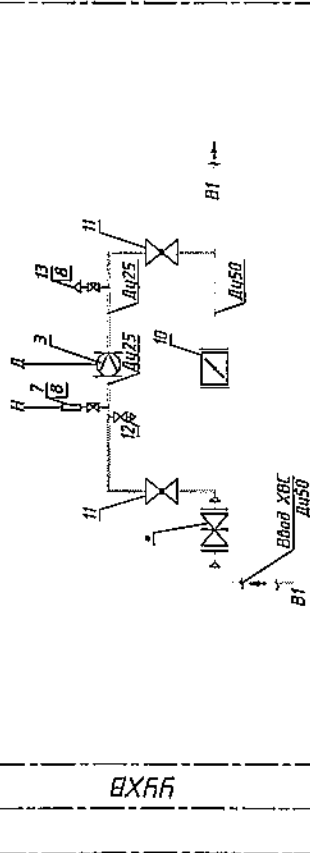
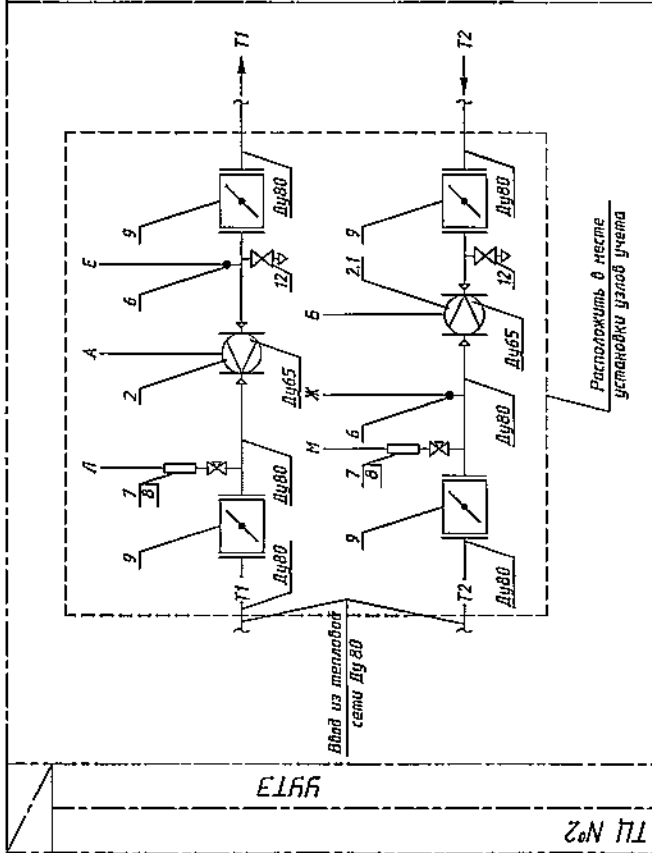
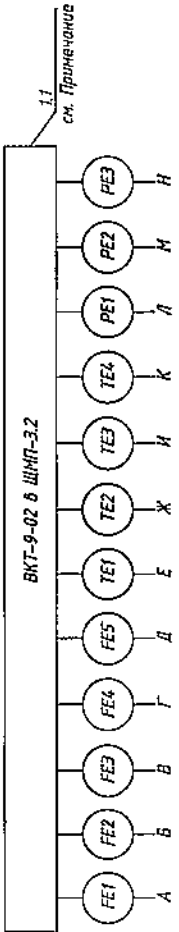
Поз.	Наименование	Нагрузка			Примечание
		ГВС	Вспомог. э/э	ХВС	
1	Подъезд №1 (Т1, Т2)	0,201	0,277	1,65	
2	Подъезд №2 (Т1, Т2)	0,201	0,277	1,65	
3	НП Инкаспалов	0,0850	0,0850	1,00	
4	—	—	—	—	
5	—	—	—	—	
6	—	—	—	—	
В ЦЕЛОМ ПО ЗДАНИЮ		0,402	0,5540	3,3	

- В лодочном трубопроводе  $R = 6,0 \text{ кгс/см}^2$ ;
- В обмоточном трубопроводе  $R = 5,0 \text{ кгс/см}^2$ ;
- В трубопроводе ХВС  $R = 5,0 \text{ кгс/см}^2$ ;
- Температурный график:  $115/70 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Защитное заземление выполнять в соответствии с требованиями ПУЭ, СНиП 3.05.06-85 "Электротехнические устройства" и ГОСТ 12.1.030-81.  
 Трубопроводы узла учёта выполнять из стальных бесшовных эргономично-формированных труб по ГОСТ 8732-78. После проведения монтажных работ, трубопроводы обработать антикоррозионным покрытием — эрубитом "ГФ-021" в два слоя. Монтаж производить в соответствии со СНиП 3.05.01-85 и СНиП 3.05.07-85.  
 Технические решения, принятые в рабочих чертежах, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории Российской Федерации, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных чертежами мероприятий.  
 Настоящий тонкий рисунок узла учёта смонтированные в ТЛ №2.

Главный инженер проекта: *Кирилл К. В.*

Т-БМН-35-09/2016-АУТВР Том 2		Многоквартирный жилой дом, Красноармейский край, г. Толмач, ул. Бажинская, 35	
Инв. № подл.	Лист	Лист	Листов
000	1	Р	23
Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения		Общие данные	
"СеверСтрой"			



Примечание:

1. Проект узлов учёта, контролируемых в ЦМП 3.1 изложен в Томе 1 настоящего проекта и включает узлы учёта, расположенные в ТЦ №1 (Подъезд №1 - подъезд №1).
2. Проект узлов учёта, контролируемых в ЦМП 3.2 изложен в Томе 2 настоящего проекта и включает узлы учёта, расположенные в ТЦ №2 (Подъезд №2 - подъезд №2).

Т-БМН-35-09/2016-АУТВР Том 2			
Индивидуальный жилой дом, Красноярский край, г. Топкино, ул. Бабушкинская, 35			
Изм.	Кол.уч.	Лист	Лист
Выполнил	Проверил	Утвердил	Лист
Григорьев	Киреев И.И.	Газиев А.С.	Р 2
ГРП	Корышев К.В.	Корышев К.В.	000
Принципиальная схема			"Северстрой"

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

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1.1	ВКТ-9-02	Вычислитель количества теплоты	1		1.1 - см. Том 1
2	МФ-5.2.1-Б-65, Кл. Б	Преобразователь расхода	1		0,48-120,0 м <sup>3</sup> /ч
2.1	МФ-5.2.1-Б-Р-65, Кл. Б	Преобразователь расхода реверс.	1		0,48-120,0 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-32, Кл. Б	Преобразователь расхода ГВС Т3	1		0,12-30,0 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		Rt100, L=80
6.1	КТСП-Н, Кл. В	Комплект термопреобразователей сопротивления	1		Rt100, 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 50	Дисковый поворотный затвор	-		не исп.
10	ПромАрм Ду 50	Дисковый поворотный затвор для ХВС	-		не исп.
11	ALSD Ду 25	Кран шаровой под приварку для ХВС	2		
11.1	ALSD Ду 32	Кран шаровой под приварку для Т3	1		
11.2	ALSD Ду 25	Кран шаровой под приварку для Т4	2		
12	Итар 09* Ду 15	Кран шаровой муфта / муфта	5		
13	Итар 362 Ду 15	Автоматический воздухоотводчик	1		
14	Клапан обратный Ду 25 для Т4	Клапан обратный поворотный	-		не исп.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инф. № подл.

**Т-БМН-35-09/2016- АУТВР Том 2**

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Талнах, ул. Бауманская, 35

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Выполнил		Гоголев А.С.			11.10.2016
Проверил		Киреев Н.Н.			
ГИП		Кириллов К.В.			

Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения

Принципиальная схема.  
Спецификация оборудования

Стадия	Лист	Листов
Р	3	
000 "СеверСтрой"		

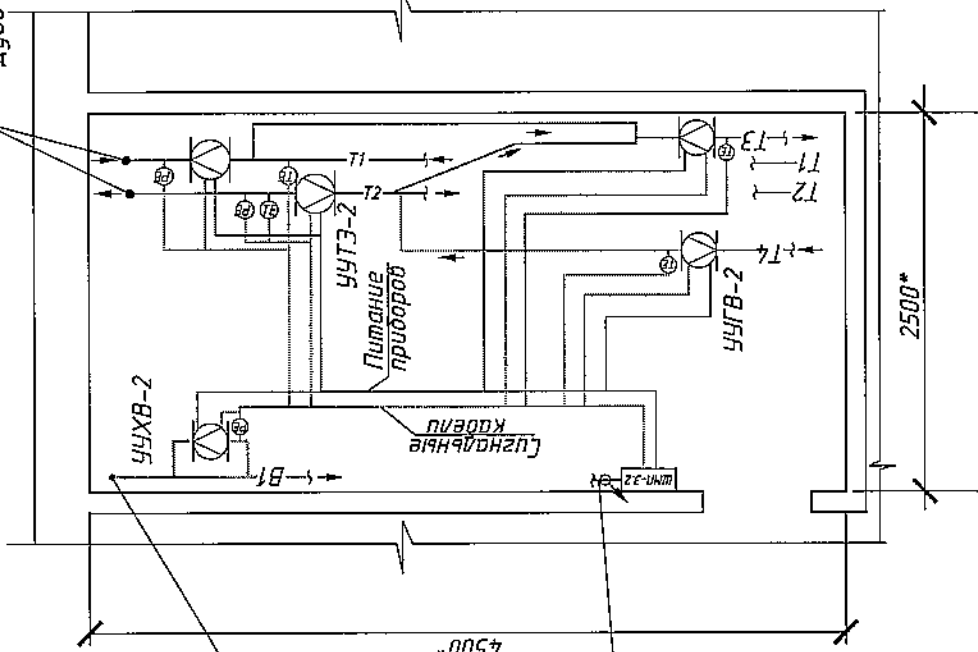
Ввод в ТЦ2  
Ду80

Ввод ХВС  
Ду50

4500\*

к сущ. ВРУ  
по тех. подполью

2500\*



**ПРИМЕЧАНИЕ:**

1. Узел учета на трубопроводах Т1, Т2 - установить в теплицентрах.
  2. Узлы учета на трубопроводах Т3, Т4, В1 - установить в теплицентрах.
  3. Шкафы с теплоисчислителями установить в помещении теплицентра.
  4. Кабели питания от электрощитовой здания до шкафов монтажных проложить в тех. подполье в металлорукавах ф 22 мм.
  5. Кабели питания кабельных лотков. Маршрут прокладки кабеля в тех. подполье уточнить по месту.
  6. Кабельные лотки на стенах условно отмечены от стен. Маршрут прокладки кабеля уточнить по месту.
  7. Стяжки к датчикам проложить открыто по стене.
  8. Если расстояние между приборами и несущим креплением кабеля более 0,5 м, то металлорукав (геофитинга) подвести по опоре, изготовленной из стального уголка 125x25x4.
  9. При подтягивании к датчикам и приборам кабель должен иметь вид "U-петли" (уклон не менее 15 град.).
  10. Шкаф ЩИТ-3 установить на высоте 1,2 м от пола. Кабельные трассы проложить по стенам на высоте не ниже 1,2 м от пола.
  11. Прокладка 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-35-09/2016-АУТВР Том 2

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Тайнах, ул. Байрамская, 35

Узел коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения

План расположения оборудования узла учета

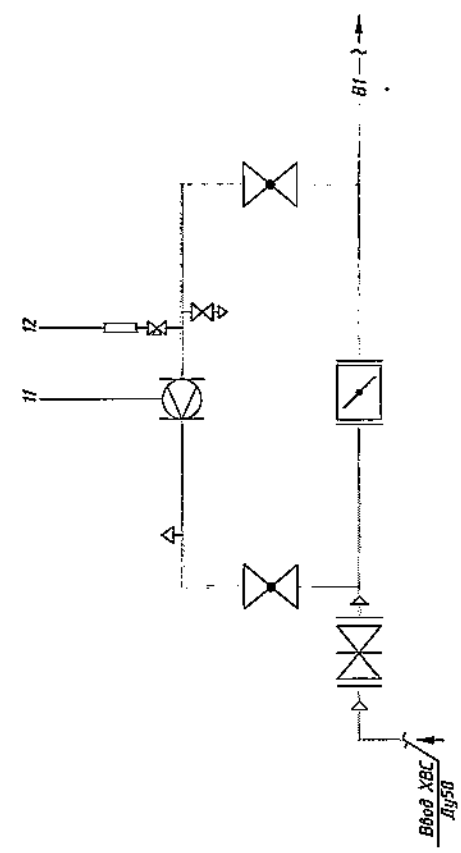
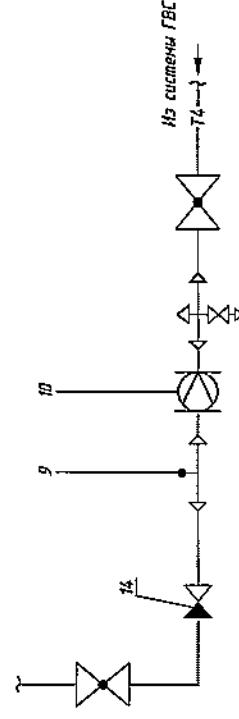
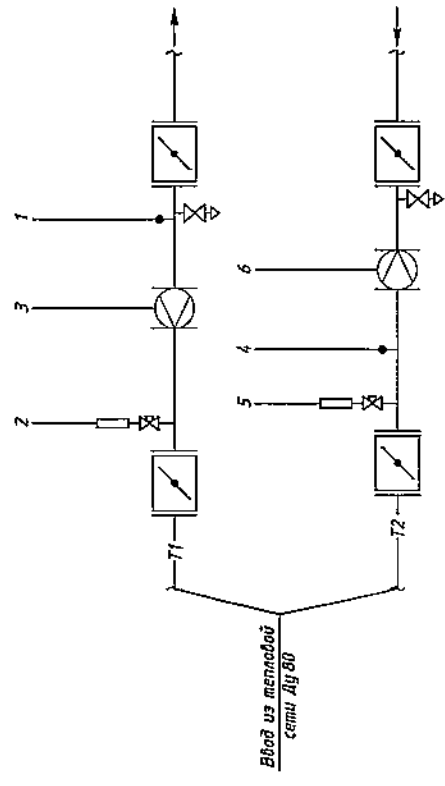
Лист	Лист	Листов
Р	4	000
"СеверСтрой"		

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



1	115 С	PE	TE
2	6,0 КС/СМ2	PE	FE
3	9,67 МЭ/Ч	FE	FE
4	70 С	TE	TE
5	5,0 КС/СМ2	PE	PE
6	7,441 МЭ/Ч	FE	FE
7	70 С	TE	TE
8	3,17 МЭ/Ч	FE	FE
9	50 С	TE	TE
10	4,98 МЭ/Ч	FE	FE
11	4,98 МЭ/Ч	FE	FE
12	5,0 КС/СМ2	PE	PE

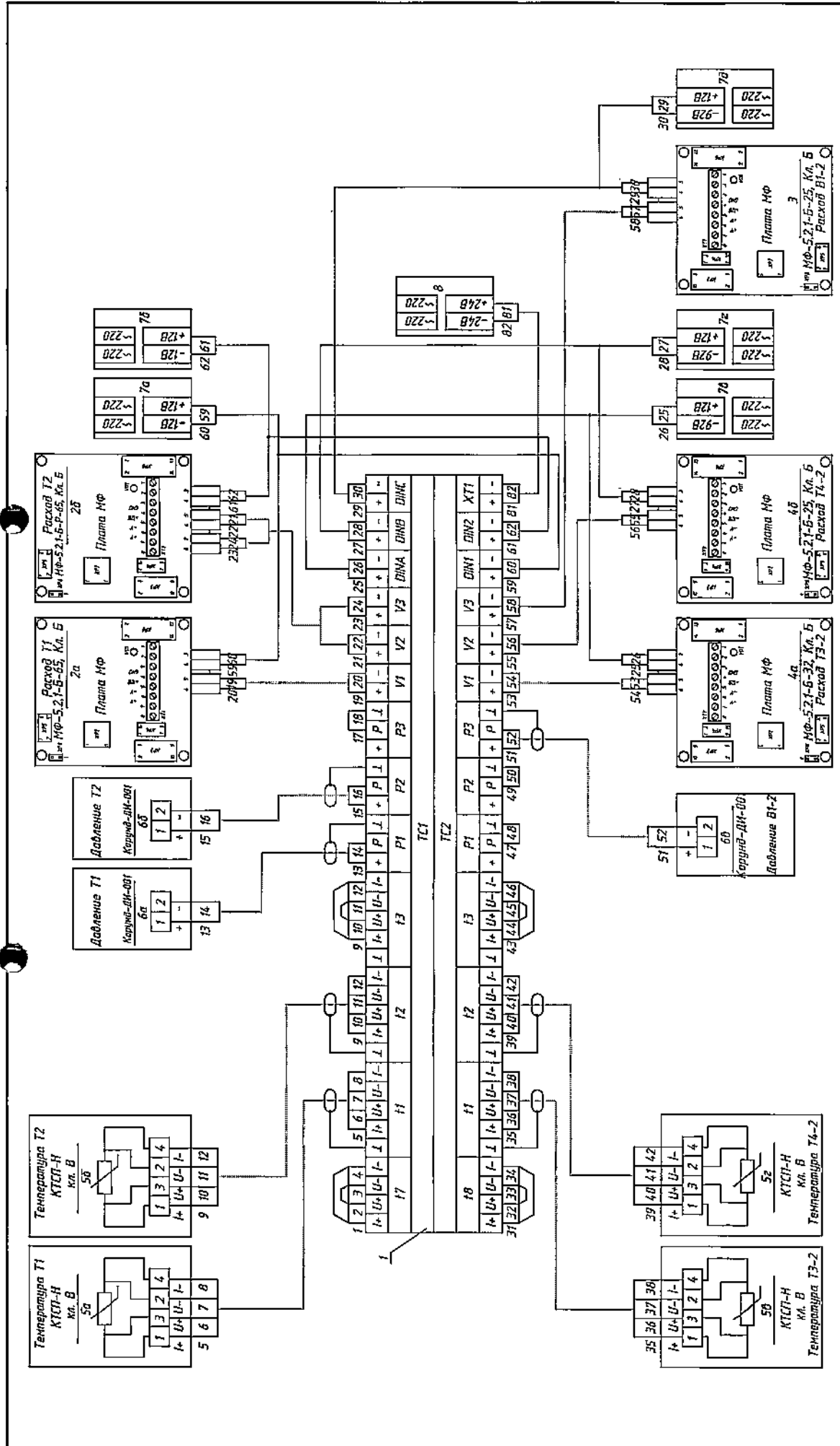
ВКТ-9-02 в ЦМП-3.2



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

<b>Т-БМН -35-09/2016- АУТВР Том 2</b>				
Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Талнах, ул. Бадюковская, 35				
Выполнил	Геннадий А.С.	Дата		
Проверил	Корней Н.Н.			
ГИАП	Корней Н.В.	Итого		
Функциональная схема		Статус	Лист	Листов
		Р	5	000
		"СеверСтрой"		

Узел коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения



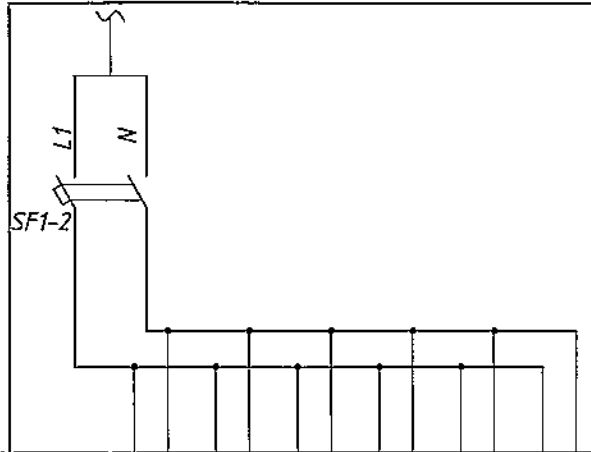
Т-БМН -35-09/2016- АУТВР Том 2	
Нижнекамский жилой двор, Красноярский край, г. Толька, ул. Бажурская, 35	
Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения	Стандия Лист
Электрическая схема подключения приборов в ЩМП-3.2	Р 6
000	"СеверСтрой"

Имя, Кол.уч	Лист	№ Док.	Подпись	Дата
Выполнил	Гаврилов А.С.			
Проверил	Корсаев Н.Н.			
ГРП	Мирная К.В.			

Имя, № подл.	Подп. и дата	Взгл. инж. №
--------------	--------------	--------------

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	ВКТ-9-02	Вычислитель количества теплоты	1		
2 а	МФ-5.2.1-Б-65, Кл. Б	Преобразователь расхода	1		0,48-120,0 м <sup>3</sup> /ч
2 б	МФ-5.2.1-Б-Р-65, Кл. Б	Преобразователь расхода реверс.	1		0,48-120,0 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-32, Кл. Б	Преобразователь расхода ГВС Т3	1		0,12-30,0 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 б, 5 г	КТСП-Н, Кл. В	Комплект термопреобразователей сопротивления	1		Рt100, L=60
6 а-6 б	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

Взам. инв. №										
Подпись и дата						<b>Т-БМН-35-09/2016-АУТВР Том 2</b>				
						Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Талнах, ул. Бауманская, 35				
Инв. № подл.	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения	Стадия	Лист	Листов
	Выполнил	Гоголев А.С.				11.10.2016		Р	7	
Проверил	Киреев Н.Н.					Электрическая схема подключения приборов в ЩМП-3.2. Спецификация оборудования	<b>000</b> <b>"СеверСтрой"</b>			
ГИП	Кириллов К.В.									



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

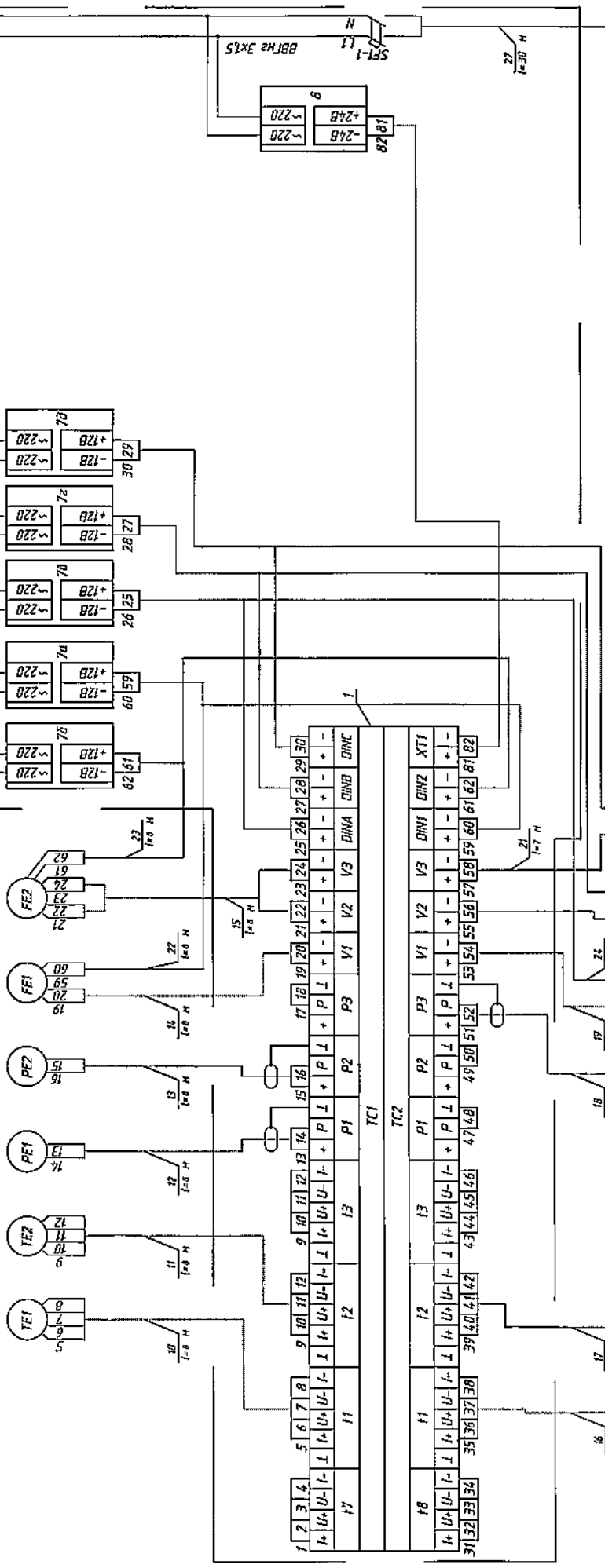
Взам. инв. №  
Подпись и дата  
Инв. № подл.

**T-БМН-35-09/2016- АУТВР Том 2**

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Талнах, ул. Бауманская, 35

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>	11.10.2016		P	8	
Проверил	Киреев Н.Н.			<i>[Signature]</i>		Схема электропитания ЩМП-3.2	000 "СеверСтрой"		
ГИП	Кириллов К.В.			<i>[Signature]</i>					

Вода				
Измеряемая среда	Температура	Давление	Расход	
Машинные параметры	Подающий трубопровод Т1	Обратный трубопровод Т2	Подводящий трубопровод Т1	Обратный трубопровод Т2
Место отбора инкульса	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



Ввод питания ~220В от электрощитовой здания

Т-БМН -35-09/2016- АУТВР Том 2			
Имя	Кол. уч.	Лист	№ док.
Выполнил	Гоголев А.Г.	Лист	Дата
Проверил	Куршев Н.И.	Лист	Исполн.
ГРП	Коричнев К.В.	Лист	Листов
Узел коммерческого учёта теплоты энергии, горючего и жидкого водоснабжения		Р	9
Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Таллах, ул. Бауманская, 35		000	
"СеверСтрой"		Схема соединения внешних трубопроводов ШМТ-3.2	

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 инкульса	Трубопровод ГВС Т 3-2	Трубопровод ГВС Т 3-2	Трубопровод ХВС В 1-2	Трубопровод ГВС Т 4-2	Трубопровод ГВС В 1-2	Трубопровод ХВС В 1-2
Машинные параметры	Температура	Давление	Расход			
Измеряемая среда	Вода	Вода	Вода	Вода	Вода	Вода

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-65, Кл. Б	Преобразователь расхода	1		0,48-120,0 м <sup>3</sup> /ч
2 б	МФ-5.2.1-Б-Р-65, Кл. Б	Преобразователь расхода реверс.	1		0,48-120,0 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-32, Кл. Б	Преобразователь расхода ГВС Т3	1		0,12-30,0 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	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 3х1,5	Провод силовой, м	30		

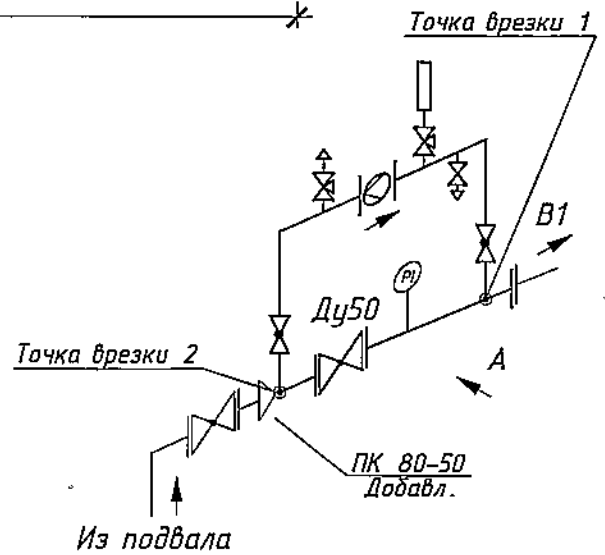
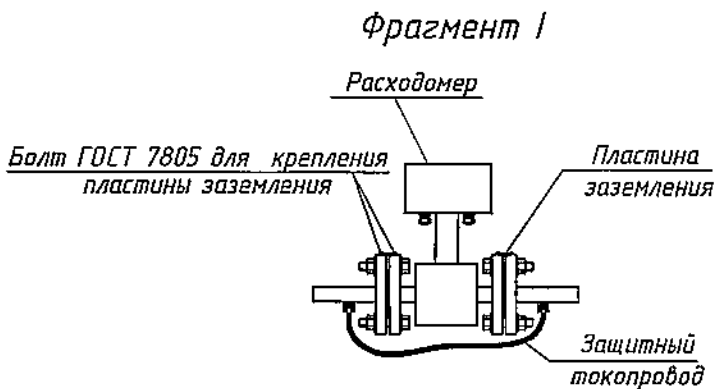
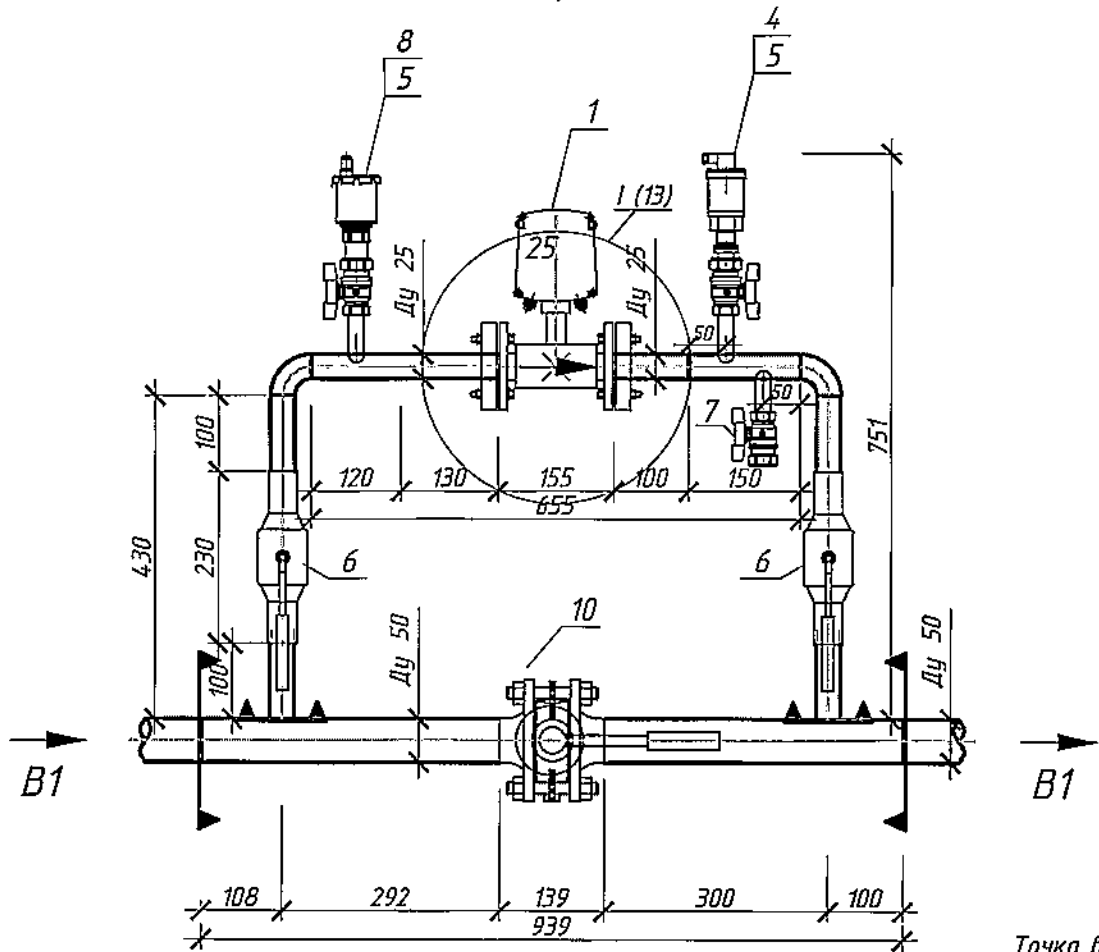
Взам. инв. №									
	Т-БМН-35-09/2016-АУТВР Том 2								
Подпись и дата	Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Талнах, ул. Бауманская, 35								
	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата			
Инв. № подл.	Выполнил	Гаголев А.С.			11.10.2016	Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения	Стадия	Лист	Листов
	Проверил	Киреев Н.Н.					Р	10	
	ГИП	Кириллов К.В.				Схема соединения внешних проводок ЩМП-3.2. Спецификация оборудования	000 "СеверСтрой"		







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 Н-Бмн-35-09/2016-АУТВР.С Том 2, лист 3

Т-Бмн-35-09/2016- АУТВР Том 2

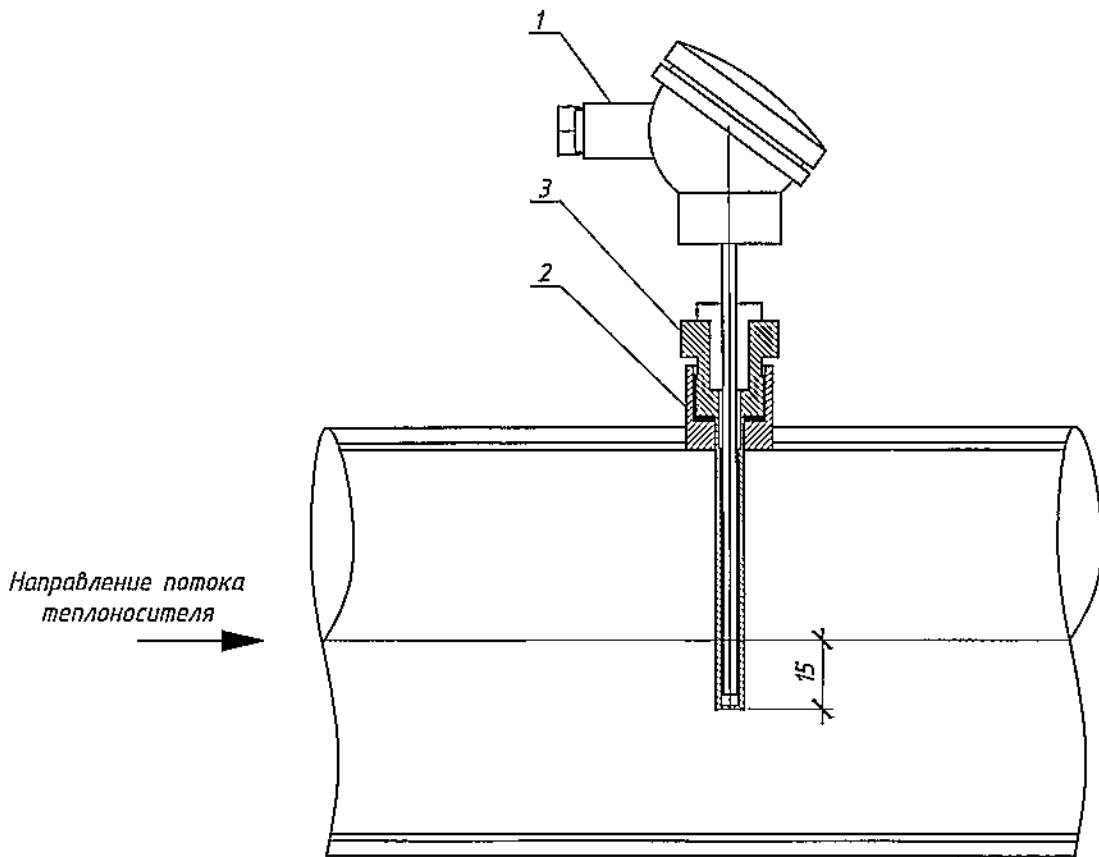
Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Талнах, ул. Бауманская, 35

Взам. инв. №						
	Подпись и дата					
Инв. № подл.	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата
	Выполнил	Гоголев А.С.			<i>[Signature]</i>	18.04.2017
	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 №2

Стадия	Лист	Листов
Р	13	
000 "СеверСтрой"		



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=80 (Р100, L=60)
2		Бобышка под гильзу термопреобразователя	1		
3		Гильза защитная под термопреобразователь	1		

**Т-БМН-35-09/2016-АУТВР Том 2**

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Талнах, ул. Бауманская, 35

Взам. инв. №						
	Подпись и дата					
Инв. № подл.	Изн.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата
	Выполнил	Гоголев А.С.			11.10.2016	
	Проверил	Киреев Н.Н.				
	ГИП	Кириллов К.В.				

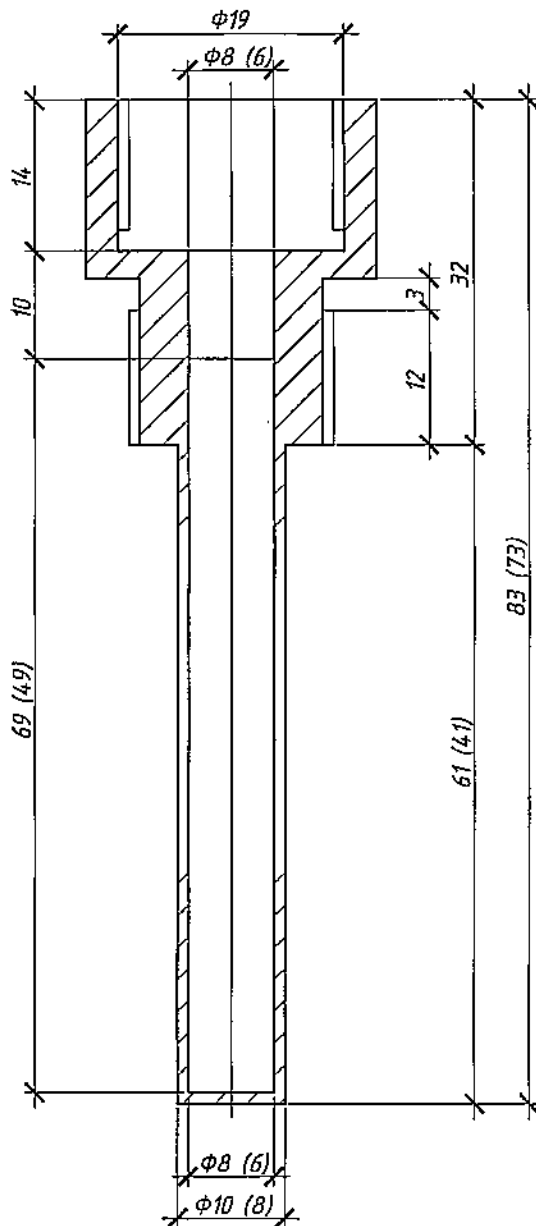
Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения

Стадия	Лист	Листов
Р	14	

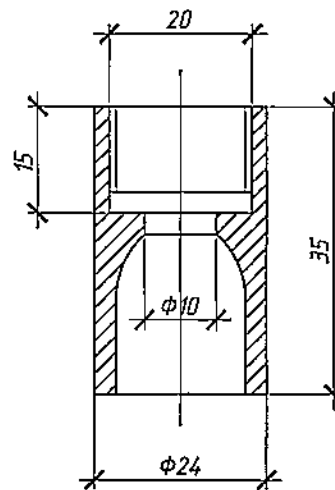
Установка термопреобразователя сопротивления

ООО  
"СеверСтрой"

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-35-09/2016- АУТВР Том 2

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Талнах, ул. Бауманская, 35

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Выполнил		Гоголев А.С.		<i>[Signature]</i>	11.10.2016
Проверил		Киреев Н.Н.		<i>[Signature]</i>	
ГИП		Кириллов К.В.		<i>[Signature]</i>	

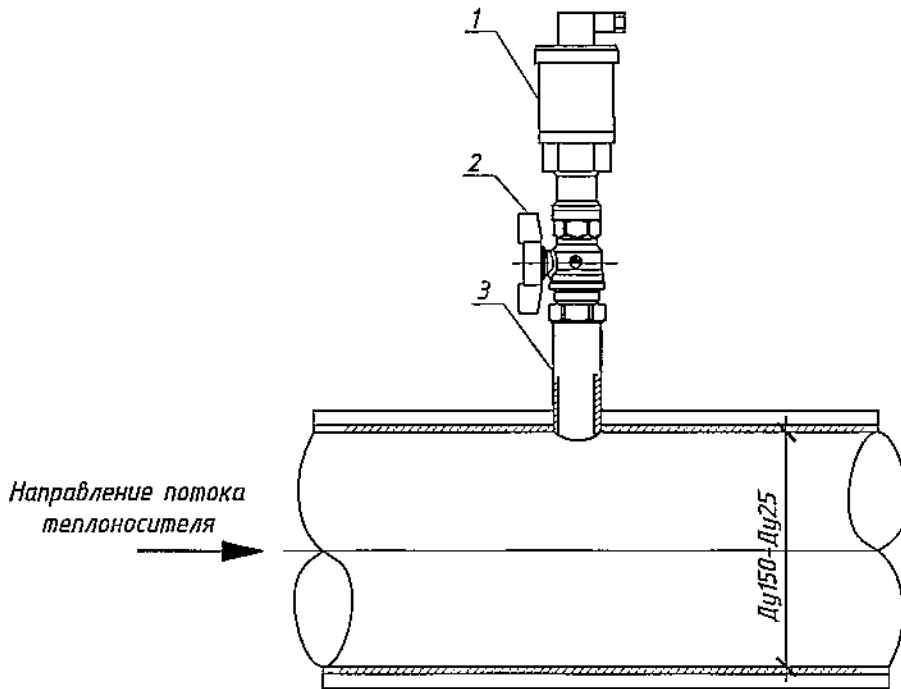
Узел коммерческого учёта тепловой  
энергии, горячего и холодного  
водоснабжения

Стация	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		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 -35-09/2016- АУТВР Том 2**

Множкквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Талнох, ул. Бауманская, 35

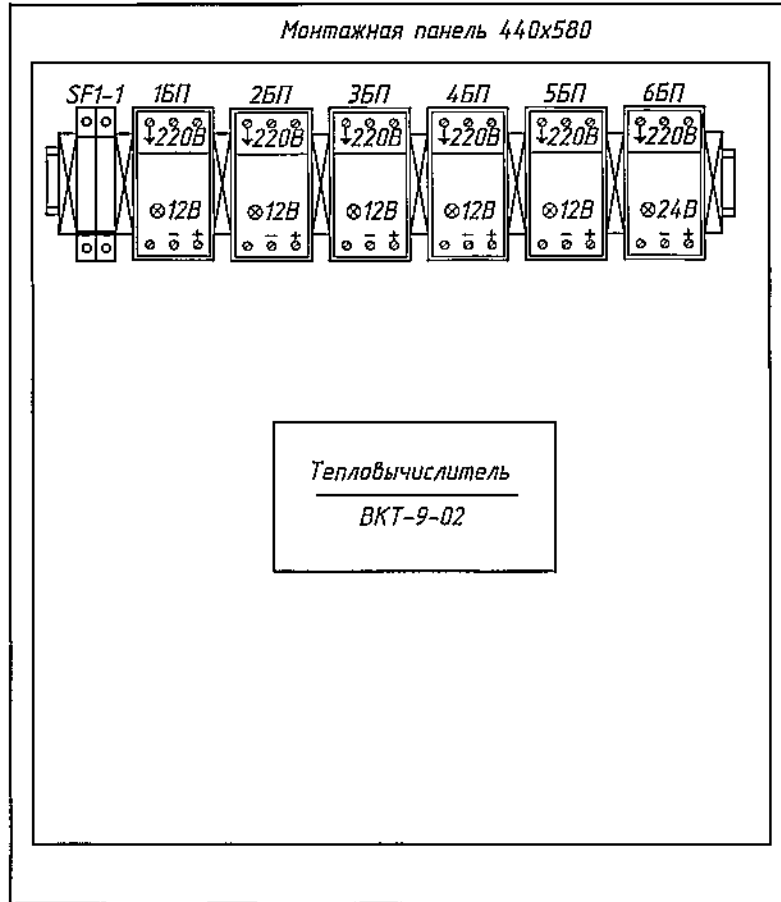
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения	Стадия	Лист	Листов
Выполнил		Гоголев А.С.		<i>[Signature]</i>	11.10.2016		Установка преобразователя избыточного давления	Р	16
Проверил		Киреев Н.Н.		<i>[Signature]</i>		ООО "СеверСтрой"			
ГИП		Кириллов К.В.		<i>[Signature]</i>					

Взам. инв. №

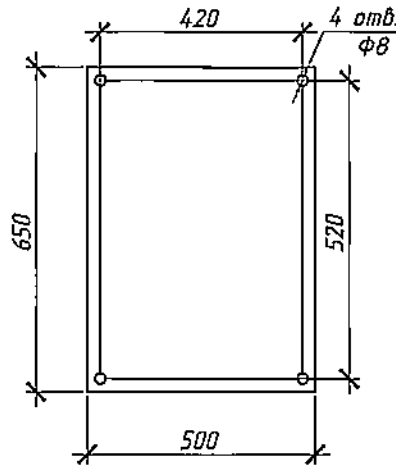
Подпись и дата

Инв. № подл.

Вид на внутреннюю плоскость щита (развернутого)



Присоединительные  
размеры шкафа



Ваш инд. №									
Подпись и дата									
Инд. № подл.									
Т-БМН-35-09/2016-АУТВР Том 2									
Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Талнах, ул. Бауманская, 35									
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>	11.10.2016		P	17	
Проверил		Киреев Н.Н.		<i>[Signature]</i>					
ГИП		Кириллов К.В.		<i>[Signature]</i>		Щкаф монтажный ЩМП-3.2	ООО "СеверСтрой"		

Схема пломбирования  
МФ

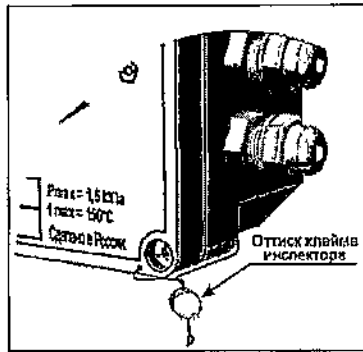


Схема пломбирования  
термопреобразователя

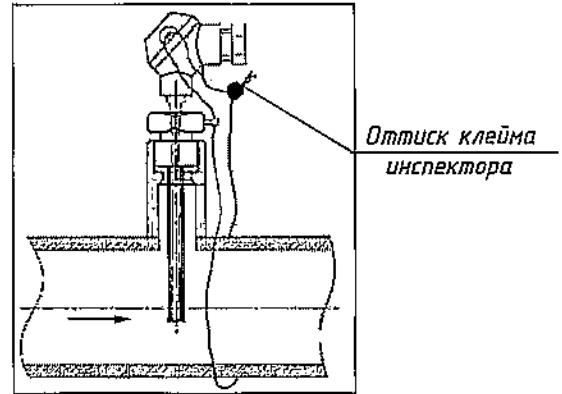


Схема пломбирования  
тепловычислителя

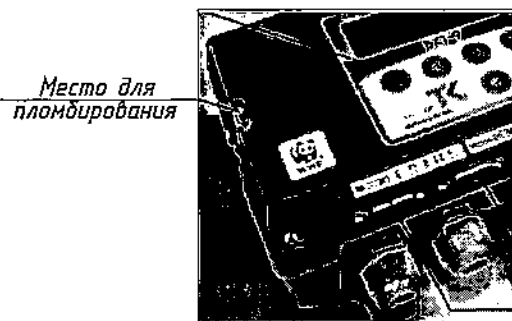
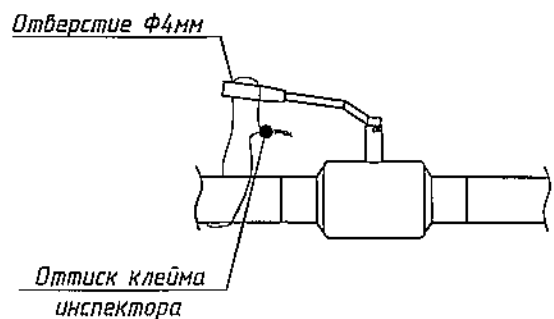
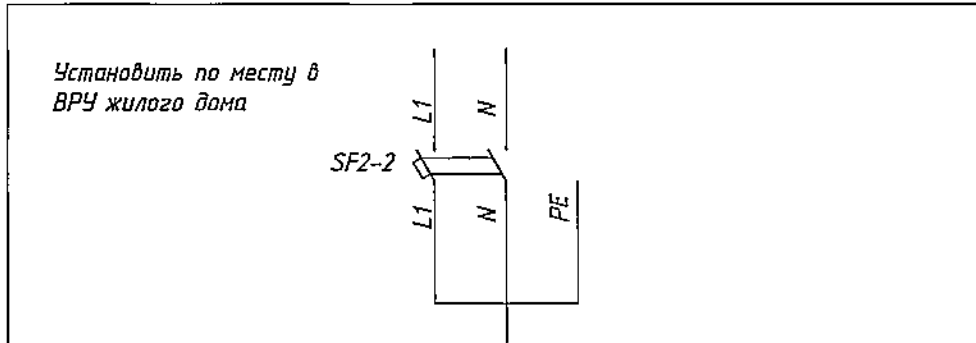


Схема пломбирования  
шаровых кранов



Взам. инв. №							<b>Т-БМН-35-09/2016- АУТВР Том 2</b>			
							Множкквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Талнах, ул. Бауманская, 35			
Подпись и дата	Изн.	Кв. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения	Стадия	Лист	Листов
	Выполнил	Гоголев А.С.			<i>[Signature]</i>	11.10.2016		Р	18	
Инв. № подл.	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-3.2	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



ЩМП-3.2  
см. схемы  
Т-Бмн-35-09/2016- АУТВР Том 2  
листы 4, 8

**ПРИМЕЧАНИЕ:**

1. Схему читать совместно с Т-Бмн-35-09/2016- 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 крепеж-клипсами к стене.

**Т-Бмн-35-09/2016- АУТВР Том 2**

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Талнах, ул. Бауманская, 35

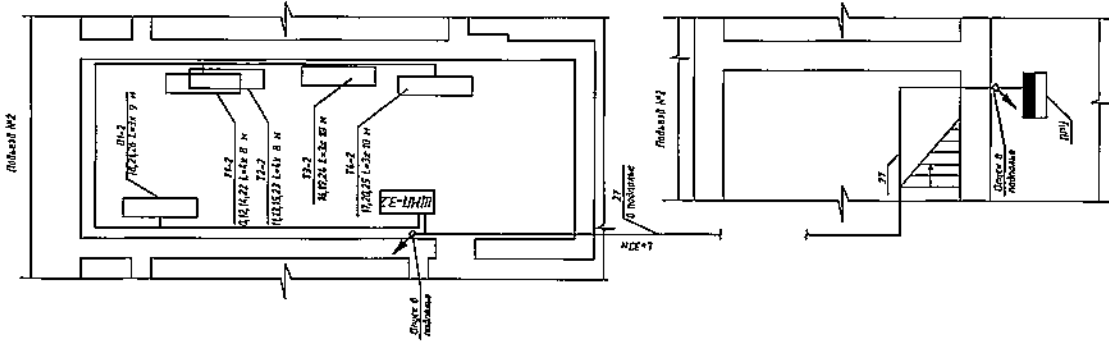
Узел коммерческого учёта тепловой  
энергии, горячего и холодного  
водоснабжения

Стадия	Лист	Листов
Р	19	

Схема электроснабжения

ООО  
"СеверСтрой"

Инв. № подл.	Полный и дата	Взам. инв. №	Т-Бмн-35-09/2016- АУТВР Том 2							
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		
			Выполнил	Гоголев А.С.		11.10.2016	Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения	Стадия	Лист	Листов
			Проверил	Киреев Н.Н.						
			ГИП	Кириллов К.В.			Схема электроснабжения			ООО "СеверСтрой"



**ПРИМЕЧАНИЕ:**

1. Узел учета установить на трубопроводах Т1, Т2 - в телецентра польза №2.
2. Узлы учета установить на трубопроводах Т3, Т4, В1 - в телецентра польза №2.
3. Шафры с теплообъемными установками в помещении Т11 №2 (польза №2).
4. Кабель поз.27 проложить в тех.лодье в металлолунке ф 22 мм по существующим кабельным лоткам.
5. Кабели поз.16,17,19,20,24,25 проложить в тех.лодье в металлолунке ф 22 мм по существующим кабельным лоткам.
6. Шафры Т11-3 крепить 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 производить через металлолунку трубу (гильзу).
8. Кабельные трассы проложить по стенам на высоте не менее 1,2 м от пола.
9. Если расстояние между приборами и местами крепления кабелей больше 0,5 м, то металлолункой (гофра) подвешивать по опоре, изготовленной из стального уголка.
10. Чертеж читать совместно с Т-БМН-35-09/2016-АУТВР Том 2 лист 9.

Позиция	Наименование	Кол.	Примечание
ВРУ	Вводно-распределительное устройство	1	Существующее
ЩМП-3.2	Щкаф монтажный	1	Т-БМН-35-09/2016-АУТВР Том 2, лист 17

Т-БМН-35-09/2016-АУТВР Том 2			
Мультиквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Талых, ул. Баймакская, 35			
Изм.	Кол.уч.	Лист	Лист
Выполнил	Газарев А.С.	Дата	Лист
Проверил	Корев М.Н.	Лист	Лист
РМТ	Киринин К.В.	Лист	Лист
Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения		Р	20
План расположения оборудования и проводов		000	
"СеверСтрой"			

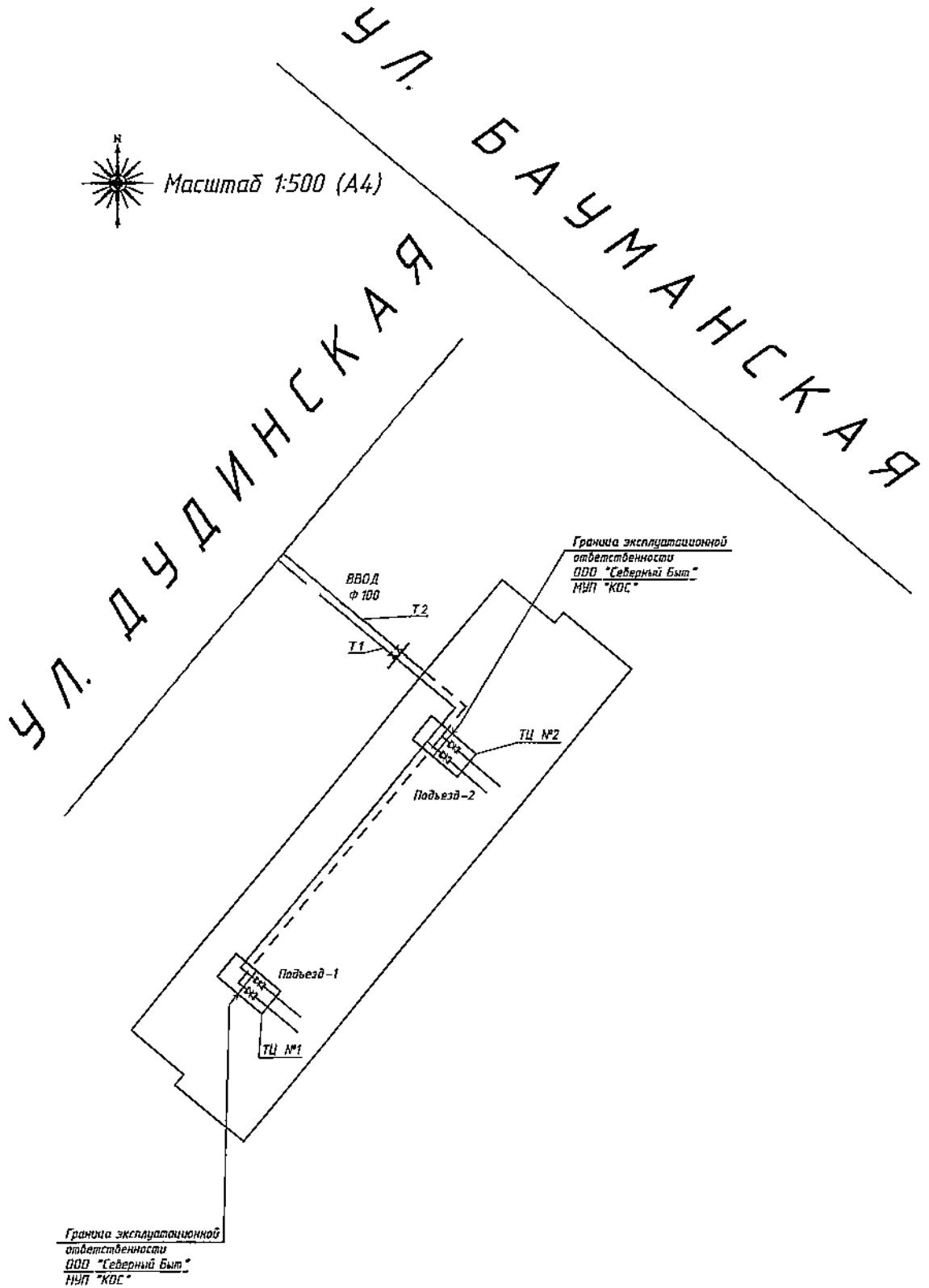
Инд. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №
--------------	--------------	--------------



Схема разграничения эксплуатационной ответственности трубопроводов теплоснабжения здания МКД, по адресу: г. Талнах, ул. Бауманская, 35



Масштаб 1:500 (А4)



Инф. № подл.	Подпись и дата	Валид. инд. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
					11.10.2016

Т-БМН-35-09/2016- АУТВР Том 2

Схема разграничения эксплуатационной ответственности трубопровода холодного водоснабжения здания МКД, по адресу: г. Талнах, ул. Бауманская, 35



Масштаб 1:500 (А4)



Граница эксплуатационной ответственности ООО "Северный Быт" МУП "КОС"

Граница эксплуатационной ответственности ООО "Северный Быт" МУП "КОС"

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
					11.10.2016

Т-БМН-35-09/2016- АУТВР Том 2

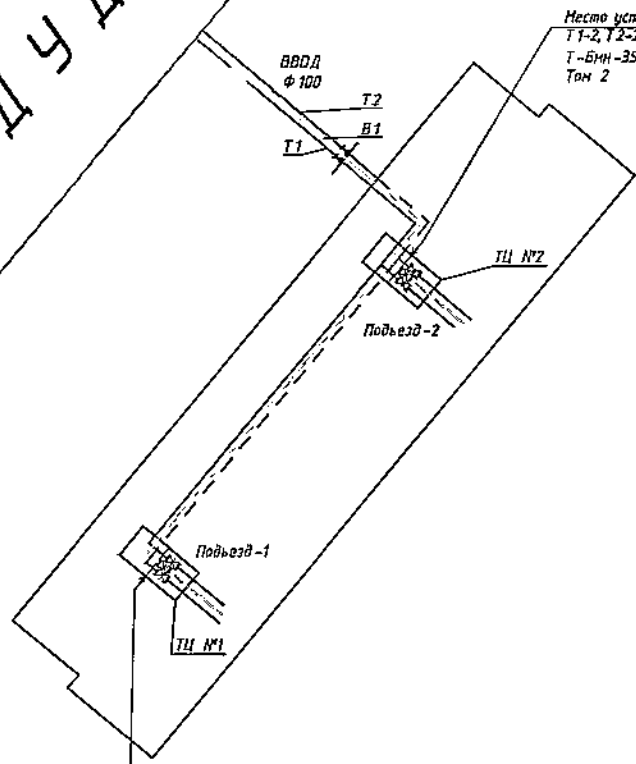
Схема размещения ЧУ АУТВР МКД, по адресу: г. Талнах, ул. Бауманская, 35



Масштаб 1:500 (А4)

УЛ. ДУДИНСКАЯ

УЛ. БАУМАНСКАЯ



Место установки ЧУ:  
Т1-2, Т2-2, Т3-2, Т4-2, В1-2 см. проект  
Т-БМН-35-09/2016-АУТВР  
Том 2

Место установки ЧУ:  
Т1-1, Т2-1, Т3-1, Т4-1, В1-1 см. проект  
Т-БМН-35-09/2016-АУТВР  
Том 1

Инв. № подл.	Подпись и дата	Велич. шиф. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Т-БМН-35-09/2016-АУТВР Том 2	Лист
					11.10.2016		23

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>Т1, Т2</u>	3	4	5	6	7	8	9
1	Преобразователь расхода	МФ-5.2.1-Б-65, Кл. Б		НПО "ПРОМТЕХБОР"	шт	1		
1.1	Преобразователь расхода реверс.	МФ-5.2.1-Б-Р-65, Кл. Б		НПО "ПРОМТЕХБОР"	шт	1		
2	Комплект термпреобразователей сопротивления, платиновые, Р180, кл. В с гильзой защитной L=80, с боковой приваркой L=35.	КТП-Н		ООО "ИНТЕП"	шт	1		
3	Преобразователь избыточного давления, 4-20 мА, 1,6 МПа, М20х15	Корунд-ДК-001		ООО "Стелли"	шт	2		
4	Габаритный индикатор для МФ, фланцевый Ду 65			Россия	шт	2		
5	КМЧ для МФ №3, фланцевый Ду 65			Россия	компл.	2		
6	Кран шаровой латунный Ду 15 под манометр, Tmax=150 °С, 1,6 МПа	Итар 09*		Итар	шт	2		
7	Резьба трубная G 1/2*	ГОСТ 6357-81		Россия	шт	2		
8	Кран шаровой муфта / муфта, Tmax=150 °С Ду 15	Итар 09*		Итар	шт	-		не исп.
9	Запор дисковый подоропный, Tmax=150 °С Ду 80	ПА 200		ПромАри	шт	-		не исп.
10	Фланец стальной фланцевый Ду 80			Россия	шт	-		не исп.
11	Фланец стальной 1-80-16 ст.20 Ду 80	ГОСТ 12820-80		Россия	шт	-		не исп.
12	Валод стальной 90-89х4,5 Ду 80	ГОСТ 17375-2001*		Россия	шт	-		не исп.
13	Переход стальной, К-2-89х76	ГОСТ 17378-2001*		Россия	шт	4		
14	Труба стальная бесшовная горячедеформированная ф 89х4,5	ГОСТ 8732-78		Россия	м	0.0000		
15	Труба стальная бесшовная горячедеформированная ф 76х3,5	ГОСТ 8732-78		Россия	м	1.1050		
16	Уголок стальной для изопопления L50x50x4 ОП1-ОП4	ГОСТ 8509-93		Россия	м	-		
17	Антикоррозионное покрытие -грунт «ГФ-021»	ТУ 5775-004-17045751-99		Россия	м <sup>1</sup>	0.3446		

Т-БМН-35-09/2016- АУТВР.С Том 2			
Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Талнах, ул. Буймонская, 35			
Изм.	Лист	Изд.	Лист
Выполнил	Головев А.С.	Проверил	Курев Н.Н.
Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения		Страниц	Р 1 5
Спецификация оборудования, изделий и материалов Том 2		"СеверСтрой"	

Ввод. инв. №  
Изм. № подл.  
Дата и дата



Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, отраслевого листа	Код оборудования, изделия, материала	Изготовитель	Единица измерения	Кол-во	Масса ед., кг	Примечание
1	2 <u>В-1-1 (справочно)</u>	3	4	5	6	7	8	9
1	Преобразователь расхода электромагнитный с БП, 0,072 - 18,0 м³/ч Ду25	МФ-5.2.1-Б-25, Кл. Б		НПО "ПРОМПРИБОР"	шт	1		
2	Габаритный индикатор для МФ, фланцевый Ду25			НПО "ПРОМПРИБОР"	шт	1		
3	КМЧ для МФ №3, фланцевый Ду25			ООО "НИЗЭП"	шт	1		
4	Преобразователь избыточного давления, 4-20 мА, 1,6 МПа, М20х1,5	Корунд-ДИ-001		ООО "Стелли"	шт	1		
5	Кран шаровой латунный Ду 15 под манометр, Tmax=150 °C, 1,6 МПа	Ипар 09*		Ипар	шт	2		
6	Кран шаровой под приборку, P=25 бар, Tmax=200 °C Ду25	КШ.П.025		ALSO	шт	2		
7	Кран шаровой муфта/муфта, Tmax=150 °C, PN 40 Ду15	Ипар 09*		Ипар	шт	1		
8	Автоматический воздухоотводчик Ду15	Ипар 362		Ипар	шт	1		
9	Резьба трубная G 1/2"	ГОСТ 6357-01		Россия	шт	3		
10	Запорный латунный, Tmax=150 °C Ду 65	ПА 200		ПромАрт	шт	1		
11	Труба стальная бесшовная горячедеформированная Ф 32 х 3,0	ГОСТ 8732-78		Россия	м	0,60		
12	Фланец стальной 1-65-16 ст.20 Ду 65	ГОСТ 12820-80		Россия	шт	2		
13	Антикоррозионное покрытие - грунт «ГФ-021»	ТУ 5775-004-17045751-99		Россия	м.кв.	0,0602		

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	3	4	5	6	7	8	9
<b>Электротехническое оборудование</b>								
1	Вычислитель количества теплоты, RS485	ВКТ-9-02		ЗАО "НПО Теплоком"	шт	1		
2	Щкоф 650x500x250 с монтажной платой, IP54, с DIN-рейкой (2x0,4 м)	ЩРНМ-3 (ЩНП-3)		Россия	шт	1		
3	Автоматический выключатель	ВА 47-29, 2P, 10А		IEK	шт	1		
4	Автоматический выключатель	ВА 47-29, 2P, 6А		IEK	шт	1		
5	Кабель витая пара экранованная	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	Гофрирубка с зондом, Ф 16			Россия	м	50		
10	Металлорукав, Ф 22			Россия	м	25		
11	Сольник Р025 IP54				шт	5		
12	Сольник Р029 IP54				шт	1		
13	Труба стальная водогазопроводная Ф 25x2,2	ГОСТ 3262-75		Россия	м	1		
14	Угелок 20x20x3				м	1		
15	Коробка распаячная	85x85x40 IP46		Россия	шт	5		

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. инв.	Лист	Изд.	Дата

Лист

Т-БМН -35-09/2016- АУТВР.С Том 2

4

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, отраслевого листа	Код оборудования, изделия, материала	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 38 x 3,0				м	1,2700		
2	Узел учета в сборе: ВСГД-32 + ФММ32 + 2 шт. КШМ Ду 32				компл	1,0000		
3	Труба стальная Ф 89 x 4,5				м	1,8250		
4	Запор Ду 80				шт	-		
4	Запор Ду 65/ Ду 50				шт	-		
5	Кран шаровый под приборку Тмакс=150 °С, РН 40 Ду 32				шт	-		
6	Кран шаровый фл / фл, Тмакс =150 °С, РН 40 Ду 25				шт	-		
<u>Дополнительные работы</u>								
1	Врезка Ду 32 в трубопровод Ду 50 - монтаж				шт	1		

Инд. № подл. \_\_\_\_\_

Подп. и дата \_\_\_\_\_

Взам. инв. № \_\_\_\_\_

Иск.	Коп.уч.	Лист	№ Док.	Подп.	Дата