

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ  
"СеверСтрой"

Производственно-строительная фирма г. Норильск, 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

« 05.06.2017 » 2016 г.

Утверждаю:  
Главный инженер  
МУП «КОС»

И.В. Леготин

« \_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.

**РАБОЧИЙ ПРОЕКТ**  
Н-М-21-05/2016-АУТВР Том 1

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






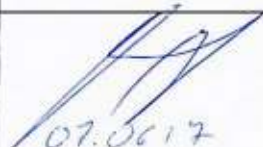
*Объект: Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Норильск, площадь Metallургов, 21*

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



« \_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.

Норильск - 2016г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ			
к проекту Н-М-21-05/2016-АУТВР Том 1			
Ф.И.О	Должность	Примечание	Подпись/дата
Корсунов Д.В.	Начальник договорного отдела предприятия «Энергосбыт» ОАО «НТЭК»		
Поляков Г.М.	Начальник ПТО предприятия «Энергосбыт» ОАО «НТЭК»	Редченко	 01.06.17
Линицкий А.Ю.	Начальник отдела приборного учета предприятия «Энергосбыт» ОАО «НТЭК»		05.06.17
Дущенко Н.С.	Заместитель директора предприятия «Энергосбыт» ОАО «НТЭК»		
Лебедев А.Н.	Начальник ЦЗАСО МУП «КОС»		 07.06.17
Фурман Е.М.	Зам. главного инженера МУП «КОС»		07.06.17
Дацюк В.В.	Главный энергетик МУП «КОС»		 07.06.17
Полобнев С.В.	Начальник бюро приборного учета МУП «КОС»		 07.06.17

Согласовано:  
 Заместитель генерального директора  
 по производству ООО «Нордсервис»  
 Менглибулатов А.Т.  
 «7» 06 2017 г.



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. Линицкий



**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ**

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

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



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



		<p><b>Электротехническая часть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнить электроснабжение узлов учета тепловой энергии от внутренних сетей электроснабжения МКД;</li> <li>- выполнить подключение экранов контрольных кабелей, токовых датчиков и приборов узла учета тепловой энергии к вторичному контуру заземления, при его наличии;</li> <li>- тепловычислители, блоки питания, коммутационную аппаратуру узла учёта разместить в навесных металлических шкафах, места установки принять Рабочим проектом.</li> </ul> <p><b>Объемно-планировочные решения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- компоновка оборудования узла учета должна обеспечить его безопасное и удобное обслуживание, соответствовать требованиям действующих норм и правил, паспортам и инструкциям по эксплуатации оборудования.</li> </ul> <p><b>Согласование и экспертиза ПСД:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнить все необходимые согласования и экспертизы проектно-сметной документации силами Исполнителя</li> </ul>
11.	Особые условия заказчика	<p>В состав проекта включить расчет нормативных потерь тепловой энергии и холодной воды от мест установки приборов учета до границ балансовой принадлежности трубопроводов многоквартирного дома (в случае установки приборов не на границе балансовой принадлежности).</p>
12.	Требования к оборудованию	<p><u>Общие требования</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Межповерочный интервал: не менее 4 года</li> <li>• Срок гарантии: не менее 2 лет</li> <li>• Обязательность сертификации;</li> <li>• Цена: оптимальное соотношение цена/качество</li> <li>• Все средства измерений (приборы учета), входящие в состав узла учета, должны быть отечественного производства, зарегистрированными в Государственном реестре средств измерений РФ, преобразователи расхода и тепловычислители производства Холдинга «Теплоком» и иметь:</li> </ul> <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>

		<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	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Технические условия на установку узлов коммерческого учета тепловой энергии и холодной воды объектов: МУП «КОС» в многоквартирных жилых домах города Норильска, утвержденных Директором предприятия «Энергосбыт» ОАО «НТЭК» 27.03.2015 года.</li> <li>2. Перечень многоквартирных домов (МКД) муниципального образования город Норильск в которых необходимо выполнить установку узлов учета тепловой энергии горячей и холодной воды (I этап);</li> <li>3. Перечень многоквартирных домов (МКД) муниципального образования город Норильск в которых необходимо выполнить установку узлов учета тепловой энергии горячей и холодной воды (II этап).</li> </ol>

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

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

\_\_\_\_\_ И.В.Леготин  
М.П.

\_\_\_\_\_ А.В.Белов  
М.П.



## 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	15
2.	Исходные данные и выбор оборудования	15
3.	Основные характеристики применяемого оборудования	16
4.	Монтаж приборов учета	20
5.	Инструкция по эксплуатации тепловычислителя ВКТ-9-01	21
6.	Меры безопасности при работе с приборами учета	25
7.	Эксплуатация узла учета тепловой энергии	25
8.	Общие требования поверки теплосчетчиков	26
9.	Расчет гидравлических потерь на участках установки преобразователей расхода	27

## Приложение

Форма журнала учета тепловой энергии и теплоносителя  
Графическая часть  
Свидетельство СРО

Взам. инв. №												
Подпись и дата												
Инв. № подл.												
						Н-М-21-05/2016-АУТВР.ПЗ Том 1						
						Многоквартирный жилой дом Красноярский край, г. Норильск, площадь Metallургов, 21						
	Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подпись	Дата	Узел коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения			Стация	Лист	Листов
	Выполнил	Чумова Ю.С.					Р			3	31	
	Проверил	Киреев Н.Н.										
	ГИП	Кириллов К.В.				Пояснительная записка			ООО «СеверСтрой»			



Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Норильск, площадь Metallургов, 21

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:

Максимальный расход измеряемой среды	28,0	м <sup>3</sup> /ч
Минимальный расход измеряемой среды	2,8	м <sup>3</sup> /ч
Избыточное давление измеряемой среды	6,0	кгс/см <sup>2</sup>
Температура измеряемой среды	115	°C
Плотность измеряемой среды	947,3	кг/м <sup>3</sup>
Кинематическая вязкость измеряемой среды (10 <sup>-7</sup> )	2,56	м <sup>2</sup> /с

В обратном трубопроводе системы теплоснабжения:

Максимальный расход измеряемой среды	18,93	м <sup>3</sup> /ч
Минимальный расход измеряемой среды	1,89	м <sup>3</sup> /ч
Избыточное давление измеряемой среды	5,0	кгс/см <sup>2</sup>
Температура измеряемой среды	70	°C
Плотность измеряемой среды	977,0	кг/м <sup>3</sup>
Кинематическая вязкость измеряемой среды (10 <sup>-7</sup> )	4,131	м <sup>2</sup> /с

В трубопроводе системы ГВС:

Максимальный расход измеряемой среды	3,02	м <sup>3</sup> /ч
Избыточное давление измеряемой среды	5,0	кгс/см <sup>2</sup>
Температура измеряемой среды	70	°C
Плотность измеряемой среды	977,0	кг/м <sup>3</sup>
Кинематическая вязкость измеряемой среды (10 <sup>-7</sup> )	4,131	м <sup>2</sup> /с

В трубопроводе системы ХВС:

Максимальный расход измеряемой среды	1,6	м <sup>3</sup> /ч
Избыточное давление измеряемой среды	5,0	кгс/см <sup>2</sup>
Температура измеряемой среды	5,0	°C
Плотность измеряемой среды	1000,0	кг/м <sup>3</sup>
Кинематическая вязкость измеряемой среды (10 <sup>-7</sup> )	15,1	м <sup>2</sup> /с

## Комплект прибор узла учета

Таблица 1.1

Наименование	Тип	Кол-во
Состав теплосчетчика:		1
Теплоычислители, ИИС	ВКТ-9-01	1
СУ, счетчики, преобразователи расхода (ПР)	МФ-5.21-Б-100 кл. Б	1
СУ, счетчики, преобразователи расхода (ПР)	МФ-5.21-Б-Р-100 кл. Б	1
СУ, счетчики, преобразователи расхода (ПР)	МФ-5.21-Б-32 кл. Б	1
СУ, счетчики, преобразователи расхода (ПР)	МФ-5.21-Б-25 кл. Б	1
Термометры, преобразователи температуры	КТСП-Н кл.Б L=120 P1100 (комплект)	1
Термометры, преобразователи температуры	ТСП-Н кл.Б L=60 P1100	1
Преобразователь избыточного давления	Карунд-ДИ-001	3

## Характеристики измерительных участков

Таблица 2.1 Трубопровод системы теплоснабжения Т1

Характеристики	Значения	Ед. изм.
Наружный диаметр	108	мм
Внутренний диаметр	100	мм
Материал	Сталь 20	
Шероховатость стенок	0,2	мкм

Таблица 2.2 Трубопровод системы теплоснабжения Т2

Характеристики	Значения	Ед. изм.
Наружный диаметр	108	мм
Внутренний диаметр	100	мм
Материал	Сталь 20	
Шероховатость стенок	0,2	мкм

Таблица 2.3 Трубопровод системы ГВС Т3

Характеристики	Значения	Ед. изм.
Наружный диаметр	38	мм
Внутренний диаметр	32	мм
Материал	Сталь 20	
Шероховатость стенок	0,2	мкм

Таблица 2.4 Трубопровод системы ХВС В1

Характеристики	Значения	Ед. изм.
Наружный диаметр	32	мм
Внутренний диаметр	25	мм
Материал	Сталь 20	
Шероховатость стенок	0,2	мкм

Таблица 2.5 Место установки гильзы термопреобразователя сопротивления (после ПР)

Место установки	Значен.	Ед. изм.
Трубопровод системы теплоснабжения Т1	405*	мм
Трубопровод системы теплоснабжения Т2	860*	мм
Трубопровод системы ГВС Т3	175*	мм

\* - с допуском  $\pm 20\%$ .



Технические и метрологические характеристики преобразователей расхода (ПР)

Таблица 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	1,2
Наибольший измеряемый расход	м <sup>3</sup> /ч	300
Относительная погрешность измерения расхода теплоносителя в диапазоне:		
- 1,2 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>min</sub> ) – 2,0 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>1</sub> <sup>n</sup> )	%	±3
- 2,0 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>1</sub> <sup>n</sup> ) – 3,0 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>2</sub> <sup>n</sup> )		±2
- 3,0 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>2</sub> <sup>n</sup> ) – 300 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>max</sub> )		±1

Таблица 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	1,2
Наибольший измеряемый расход	м <sup>3</sup> /ч	300
Относительная погрешность измерения расхода теплоносителя в диапазоне:		
- 1,2 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>min</sub> ) – 2,0 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>1</sub> <sup>n</sup> )	%	±3
- 2,0 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>1</sub> <sup>n</sup> ) – 3,0 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>2</sub> <sup>n</sup> )		±2
- 3,0 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>2</sub> <sup>n</sup> ) – 300 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>max</sub> )		±1

Таблица 3.3 Трубопровод системы ГВС Т3

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 <sub>min</sub> ) – 0,2 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>1</sub> <sup>n</sup> )	%	±3
- 0,2 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>1</sub> <sup>n</sup> ) – 0,3 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>2</sub> <sup>n</sup> )		±2
- 0,3 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>2</sub> <sup>n</sup> ) – 30 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>max</sub> )		±1

Таблица 3.4 Трубопровод системы ХВС В1

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



Таблица 3.5 Установочные параметры ПР (трубопровод системы теплоснабжения Т1)

Параметры	Ед. изм.	Числовое значение
Способ крепления		Фланцевый
Диаметр (Ду0) условного прохода трубопровода перед измерительным участком	мм	150
Диаметр (Ду1) условного прохода измерительного участка	мм	100
Диаметр условного прохода участка измерения температуры	мм	150
Соотношение условных диаметров Ду0 и Ду1		1,5
Расстояние по направлению потока от сужения (конфузора) до преобразователя расхода	мм	720
Расстояние по направлению потока от преобразователя расхода до расширения (диффузора)	мм	200

Таблица 3.6 Установочные параметры ПР (трубопровод системы теплоснабжения Т2)

Параметры	Ед. изм.	Числовое значение
Способ крепления		Фланцевый
Диаметр (Ду0) условного прохода трубопровода перед измерительным участком	мм	150
Диаметр (Ду1) условного прохода измерительного участка	мм	100
Диаметр условного прохода участка измерения температуры	мм	150
Соотношение условных диаметров Ду0 и Ду1		1,5
Расстояние по направлению потока от сужения (конфузора) до преобразователя расхода	мм	720
Расстояние по направлению потока от преобразователя расхода до расширения (диффузора)	мм	670

Таблица 3.7 Установочные параметры ПР (трубопровод системы ГВС Т3)

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	32
Диаметр условного прохода участка измерения температуры	мм	65
Соотношение условных диаметров Ду0 и Ду1		1,56
Расстояние по направлению потока от сужения (конфузора) до преобразователя расхода	мм	160
Расстояние по направлению потока от преобразователя расхода до расширения (диффузора)	мм	70

Таблица 3.8 Установочные параметры ПР (Трубопровод системы ХВС В1)

Параметры	Ед. изм.	Числовое значение
Способ крепления		Фланцевый
Диаметр (Ду0) условного прохода трубопровода перед измерительным участком	мм	25
Диаметр (Ду1) условного прохода измерительного участка	мм	25
Соотношение условных диаметров Ду0 и Ду1		1,0
Расстояние по направлению потока от сужения (конфузора) до преобразователя расхода	мм	125
Расстояние по направлению потока от преобразователя расхода до расширения (диффузора)	мм	50

Паспорт составил: \_\_\_\_\_  
(должность, ФИО исполнителя)

\_\_\_\_\_ (подпись)

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Н-М-21-05/2016-АУТВР.ПЗ Том 1

Лист

14



## 1. Общие данные

Проект разработан с целью оснащения многоквартирного жилого дома, расположенного по адресу: Красноярский край, г. Норильск, площадь Металлургов, 21 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"

## 2. Исходные данные и выбор оборудования

### Эксплуатационные характеристики системы

Суммарная нагрузка на отопление, Гкал/ч	0,807
- жилая часть, Гкал/ч	
Суммарная нагрузка на ГВС, Гкал/ч	0,576
- жилая часть (подъезд №1), Гкал/ч	0,192
- жилая часть (подъезд №2), Гкал/ч	0,192
- жилая часть (подъезд №3), Гкал/ч	0,192
Расчетный расход ХВС, м <sup>3</sup> /ч	4,8
- жилая часть (подъезд №1), м <sup>3</sup> /ч	1,6
- жилая часть (подъезд №2), м <sup>3</sup> /ч	1,6
- жилая часть (подъезд №3), м <sup>3</sup> /ч	1,6
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>

*Пилкинский*  
01.06.17

Схема теплоснабжения – двухтрубная, зависимая.

Схема ГВС – открытая, без циркуляционного контура.

Расход воды в системе отопления составит:

$$G_{om} = [Q_{om} / (t_n - t_o)] * 1000 = [0,807 / (115 - 70)] * 1000 = 17,93 \text{ т/ч} = 18,93 \text{ м}^3/\text{ч}$$

где  $Q_{om}$  – тепловая нагрузка на отопление 0,807 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 составит:

$$G_{гвс} = [Q_{гвс} / (t_{гвс} - t_x)] * 1000 = 0,576 / (70 - 5) * 1000 = 8,86 \text{ т/ч} = 9,07 \text{ м}^3/\text{ч}$$

где  $Q_{гвс}$  – тепловая нагрузка на систему ГВС – 0,576 Гкал/ч;

$t_{гвс}$  – температура теплоносителя в трубопроводе ГВС Т3, 70 °С;

$t_x$  – температура холодной воды, 5 °С.

Расход воды в системе ГВС (подъезд №1) составит:

$$G_{гвс} = [Q_{гвс} / (t_{гвс} - t_x)] * 1000 = 0,192 / (70 - 5) * 1000 = 2,95 \text{ т/ч} = 3,02 \text{ м}^3/\text{ч}$$

где  $Q_{гвс}$  – тепловая нагрузка на систему ГВС – 0,192 Гкал/ч;

$t_{гвс}$  – температура теплоносителя в трубопроводе ГВС Т3, 70 °С;

$t_x$  – температура холодной воды, 5 °С.

					Н-М-21-05/2016-АУТВР.ПЗ Том 1	Лист 15
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



Максимальный расход воды в системе теплоснабжения составит:

$$G_{\text{мс}} = G_{\text{ом}} + G_{\text{гвк}} = 18,93 + 9,07 = 28 \text{ м}^3/\text{ч}$$

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

- тепловычислитель ВКТ-9-01 – 1 шт.;
- преобразователь расхода электромагнитный МФ-5.2.1-Б-100 кл. Б – 1 шт.;
- преобразователь расхода электромагнитный МФ-5.2.1-Б-Р-100 кл. Б – 1 шт.;
- преобразователь расхода электромагнитный МФ-5.2.1-Б-32 кл. Б – 1 шт.;
- преобразователь расхода электромагнитный МФ-5.2.1-Б-25 кл. Б – 1 шт.;
- комплект термопреобразователей сопротивления КТСП-Н кл.Б L=120 P1100 – 1 компл.;
- термопреобразователь сопротивления ТСП-Н кл.Б L=60 P1100 – 1 шт.;
- преобразователь избыточного давления Корунд-ДИ-001-И – 3 шт.

### 3. Основные характеристики применяемого оборудования

#### Определение количества тепловой энергии

Тепловычислитель ВКТ-9-01 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:

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

где  $Q_{\text{к}}$  – 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.

									Лист
									16
Изн.	Лист	№ докум	Подпись	Дата	Н-М-21-05/2016-АУТВР.ПЗ Том 1				



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

*ТС1: Схема измерения №13 (для системы отопления, ГВС и ХВС)*

*Количество тепловой энергии потребленной (отпущенной) определяется по формуле:*

$$Q_o = M_1(h_1 - h_2) + dM(h_2 - h_x), \quad Q_r = M_2(h_3 - h_x) \quad \text{Гкал/ч}$$

- где:
- $Q_o$  – тепловая энергия на отопление, измеренная прибором;
  - $Q_r$  – тепловая энергия на ГВС, измеренная прибором;
  - $M_1$  – масса теплоносителя, прошедшего по прямому трубопроводу;
  - $M_2$  – масса теплоносителя, прошедшего по трубопроводу ГВС;
  - $dM$  – 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 трубопроводе ГВС;
  - $h_x$  – энтальпия холодной воды.

**Основные технические характеристики теплосчетчика**

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

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

<sup>2)</sup> Абсолютная погрешность.

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

**Описание вычислителя количества теплоты ВКТ-9-01**

Вычислитель ВКТ-9-01 в составе теплосчетчика, предназначен для учета тепловой энергии, массы, давления и температуры теплоносителя в трубопроводах системы водяного теплоснабжения, для регистрации температуры наружного воздуха. Вычислители могут применяться также для измерений объема холодной воды, газа, количества электрической энергии.

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

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

– в диапазоне  $(Q_{\text{max}} - Q_r)$   $\pm 3\%$ ;

– в диапазоне  $(Q_r - Q_r)$   $\pm 2\%$ ;

– в диапазоне  $(Q_r - Q_{\text{max}})$   $\pm 1\%$ .

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

					<i>Н-М-21-05/2016-АУТВР.ПЗ Том 1</i>		<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>			17



- Теплосчетчик сохраняет свои метрологические характеристики при следующих рабочих условиях:
- питание вычислителя осуществляется от автономного источника - литиевой батарее 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 ( $т/ч$ ), температура ( $^{\circ}C$ ), давление (МПа), объем ( $m^3$ ), масса ( $т$ ) - для каждого трубопровода ТС (до трех в ТС1, до трех в ТС2);
  - разность температур ( $^{\circ}C$ ), разность массовых расходов ( $т/ч$ ), разность масс ( $т$ ), тепловая мощность (Гкал/ч), тепловая энергия (Гкал), время работы (ч и мин), время останова счета (ч и мин) - в ТС1 и в ТС2;
  - суммарная тепловая мощность (Гкал/ч), суммарная тепловая энергия (Гкал), температура холодной воды ( $^{\circ}C$ ), температура воздуха ( $^{\circ}C$ ), давление холодной воды (МПа), время включения и время выключения - по обеим ТС;
  - расход и количество измеряемой среды ( $m^3/ч$ ,  $т/ч$ ), время работы - по каждому дополнительному каналу (до трех);
  - архивные значения величин по ТС1, по ТС2, общие (по обеим ТС), дополнительные (по дополнительным каналам). Архивы формируются на часовых, суточных и месячных интервалах. Архивные итоговые значения формируются на последний час даты запроса информации. Среднесуточные значения параметров системы теплоснабжения за последние 730 суток, среднечасовые значения - за последние 1488 ч;
  - полный средний срок служба вычислителя не менее 12 лет;
  - среднее время наработки на отказ - 80000 часов

#### Устройство и принцип работы Мастерфлоу

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

Конструктивно Мастерфлоу представляет собой участок трубы, выполненной из немагнитной стали, заключенный в защитный кожух. Внутренняя поверхность защищена фторопластом Ф4. На трубе расположены две силовые катушки, создающие внутри трубы переменное магнитное поле; под ними расположены катушки обратной связи. Electroды установлены диаметрально противоположно в плоскости поперечного сечения трубы заподлицо с поверхностью изоляционного покрытия. Electroды 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-100 кл. Б.

- максимальный расход  $Q_{max} = 300,0 m^3/ч$ ;
- минимальный расход  $Q_{min} = 1,2 m^3/ч$ ;
- расход переходный  $1 Q_{n1} = 2,0 m^3/ч$ ;
- порог чувствительности преобразователя  $0,6 m^3/ч$ .

									Лист
									18
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата	Н-М-21-05/2016-АУТВР.ПЗ Том 1				



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  $1 Q_{п1} = 0,12 \text{ м}^3/\text{ч}$ ;
- порог чувствительности преобразователя  $0,036 \text{ м}^3/\text{ч}$ .

#### 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. Б (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 -  $0...160^\circ\text{C}$ ;
- Нижний предел диапазона разности температур -  $3^\circ\text{C}$ ;
- Верхний предел диапазона разностей температур -  $150^\circ\text{C}$ ;
- Длина монтажной части КТСП-Н, кл. Б Pt100 - 80 мм;
- Диаметр монтажной части КТСП-Н, кл. Б Pt100 - 4 мм.

Термометры сопротивления ТСП-Н, кл. Б (Госреестр СИ: РБ № РБ 03 10 0494 11, РФ № 38 959-12, РК № KZ.02.03.04506-2012/РБ 03 10 0494 11) предназначен для измерения температуры в трубопроводах систем теплоснабжения. Применяются в составе теплосчетчиков и информационно-измерительных систем учета количества теплоты.

Основные технические характеристики:

- Диапазон измеряемой температуры -  $0...160^\circ\text{C}$ ;
- Длина монтажной части ТСП-Н, кл. Б Pt100 - 60 мм;
- Диаметр монтажной части ТСП-Н, кл. Б 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
									19
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Н-М-21-05/2016-АУТВР.ПЗ Том 1				



## 4. Монтаж приборов учета

### Монтаж преобразователя расхода Мастерфлоу

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

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

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

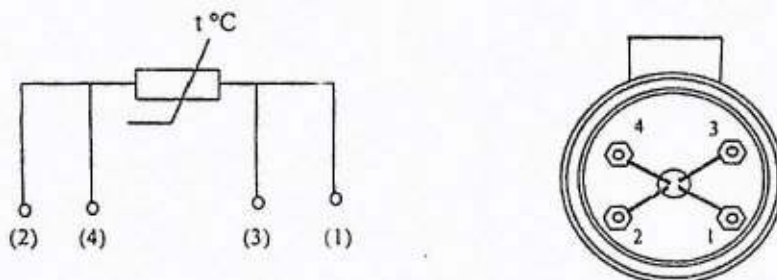
При установке необходимо следить, чтобы направление движения теплоносителя в трубопроводе совпадало со стрелкой на корпусе первичных преобразователей.

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

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

### Монтаж термопреобразователей сопротивления КТСР-Н (ТСР-Н)

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



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

### Монтаж преобразователей избыточного давления Корунд

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

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

										Лист
										20
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Н-М-21-05/2016-АУТВР.ПЗ Том 1					



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 трубы, соединяющей датчик с местом отбора давления определяется условиями эксплуатации

#### Монтаж измерительно-вычислительного блока ВКТ-9-01

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.

### 5. Инструкция по эксплуатации тепловычислителя ВКТ-9-01 Системные настроечные параметры

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

#### Настроечные параметры для ВКТ-9-01

Настройки		Параметр			
1. Часы	1. Время	Текущее время	ччммсс	час : минута : секунда	
	2. Дата	Текущая дата	дд/мм/гг	день/месяц/год	
	3. Коррекция	Коррекция суточного хода часов	0 с/сут	от минус 30 до 30 с/сутки	
	4. Автоперевод	Зимнее и летнее время	нет		
2. Идентификац	1. Зав. номер	Заводской номер вычислителя	xxxxxxx	редактирование только в режиме КАЛИБРОВКА	
	2. Имя объекта	Обозначение вычислителя	МКД	16 символов	
	3. Код организац	Код организации		16 символов	
	4. Договор	Номер договора		с теплоснабжающей организацией	
	5. Адрес	Адрес объекта	Металлургод, 21		
3. Пароль	1. Ввести	Пароль		установленный ранее пароль	
	2. Задать	Пароль		новый пароль	
	3. Разрешить		нет	разрешение на ввод пароля	
4. Датчики	1. Каналы V				
	1. TC1V1	Вес импульса	100		от 0,001 до 10000 л/имп
		G_дог	28		договорное значение, м <sup>3</sup> /ч
		G_вп	300		верхний порог, м <sup>3</sup> /ч
		G_нп	2,0		нижний порог, м <sup>3</sup> /ч
		G_отс	0		отсечка, м <sup>3</sup> /ч
		Контроль питания	Внешнее питание		дискретный (виртуальный) вход, для подключения блока питания ПР
	2. TC1V2	Вес импульса	100		от 0,001 до 10000 л/имп
		G_дог	18,93		договорное значение, м <sup>3</sup> /ч
		G_вп	300		верхний порог, м <sup>3</sup> /ч
		G_нп	2,0		нижний порог, м <sup>3</sup> /ч
		G_отс	0		отсечка, м <sup>3</sup> /ч
		Контроль питания	DINA		дискретный (виртуальный) вход, для подключения блока питания ПР
	3. TC1V8	Вес импульса	100		от 0,001 до 10000 л/имп
		G_дог	0		договорное значение, м <sup>3</sup> /ч
G_вп		300		верхний порог, м <sup>3</sup> /ч	
Сигнал реверс		использ		дискретный (виртуальный) вход, для сигнала обратного направления потока	
Контроль питания		Внешнее питание		дискретный (виртуальный) вход, для подключения блока питания ПР	
Сигнал реверс		использ		дискретный (виртуальный) вход, для сигнала обратного направления потока	

4. Датчики	4. ТС1V3	Г_нп	0	нижний порог, м <sup>3</sup> /ч	
		Г_отс	0	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	
		Вес импульса	10	от 0,001 до 10000 л/имп	
		Г_дог	3,02	договорное значение, м <sup>3</sup> /ч	
		Г_вп	30	верхний порог, м <sup>3</sup> /ч	
		Г_нп	0	нижний порог, м <sup>3</sup> /ч	
		Г_отс	0	отсечка, м <sup>3</sup> /ч	
		Контроль питания	DIN1	дискретный (виртуальный) вход, для подключения блока питания ПР	
	Сигнал реверс	не использ	дискретный (виртуальный) вход, для сигнала обратного направления потока		
	5. ТС1V7	Вес импульса	10	от 0,001 до 10000 л/имп	
		Г_дог	1,6	договорное значение, м <sup>3</sup> /ч	
		Г_вп	18	верхний порог, м <sup>3</sup> /ч	
		Г_нп	0	нижний порог, м <sup>3</sup> /ч	
		Г_отс	0	отсечка, м <sup>3</sup> /ч	
		Контроль питания	DIN2	дискретный (виртуальный) вход, для подключения блока питания ПР	
	Сигнал реверс	не использ	дискретный (виртуальный) вход, для сигнала обратного направления потока		
	6. Фильтр	1 Глубина	4	число от 1 до 8	
		2 Коэф сброса	1,1	число от 1,05 до 100	
	<b>2. Каналы t</b>				
	1. ТС111	НСХ ТСП	P1100 (0,00385)		
t_дог		115	договорное значение от минус 50 до 180 °С		
t_вп		160	верхний и нижний пороги от минус 50 до 180 °С t_нп < t_вп		
2. ТС112	НСХ ТСП	P1100 (0,00385)			
	t_дог	70	договорное значение от минус 50 до 180 °С		
	t_вп	160	верхний и нижний пороги от минус 50 до 180 °С t_нп < t_вп		
3. ТС117	НСХ ТСП	P1100 (0,00385)			
	t_дог	70	договорное значение от минус 50 до 180 °С		
	t_вп	160	верхний и нижний пороги от минус 50 до 180 °С t_нп < t_вп		
4. ТС113	НСХ ТСП	P1100 (0,00385)			
	t_дог	70	договорное значение от минус 50 до 180 °С		
	t_вп	160	верхний и нижний пороги от минус 50 до 180 °С t_нп < t_вп		
<b>3. Каналы P</b>					
1. ТС1P1	Датчик	16	кгс/см <sup>2</sup>		
	Так 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>		
	P_нп	0	P_нп < P_вп		
	Датчик	16	кгс/см <sup>2</sup>		
	Так датчика	4. 20	диапазон выходного тока, мА		

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

Н-М-21-05/2016-АУТВР.ПЗ Том 1

Лист

22



4. Датчики	2. TC1P2	P_дог	6,0	договорное значение от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup>	
		P_вл	16	верхний и нижний пороги от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup> P_нп-P_вл	
		P_нп	0		
	3. TC1P3	Датчик	16	кгс/см <sup>2</sup>	
		Так датчика	4...20	диапазон выходного тока, мА	
		P_дог	6,0	договорное значение от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup>	
		P_вл	16	верхний и нижний пороги от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup> P_нп-P_вл	
	P_нп	0			
	4. Период измер	Период измерения	60	для каналов 1 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	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	
	4. DINB	Канал	не использ.	любой из каналов V, не задействованных для измерений	
		Инверсия	нет	условие смены флага	
Задержка		0	время задержки смены флага от 0 до 65535 с		
5. DINC	Канал	не использ.	любой из каналов V, не задействованных для измерений		
	Инверсия	нет	условие смены флага		
	Задержка	0	время задержки смены флага от 0 до 65535 с		
6. DIND	Канал	не использ.	любой из каналов V, не задействованных для измерений		
	Инверсия	нет	условие смены флага		
	Задержка	0	время задержки смены флага от 0 до 65535 с		
5. Общие	1. Ед.изм.тепл	Единица измерения тепловой энергии	Гкал		
	2. Дата отчета	День формирования месячного архива	31	от 1 до 31	
	3. Восст-е архива	Восстановление архива	да		
	4. Коэф. небалан	Коэффициент небаланса масс	1,02	число от 1 до 1,1	
	5. Канал Iвозд		не использ.		
	6. Формула Qобц		Q <sub>0</sub> 1		
	7. Лето/зима	Текущий период	зимний		
		Смена периода	вручную	условие смены периода теплотребления	
		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 Iхв	договорное			
	Канал Pхв	договорное			
	Iхв_дог летняя	5	от 0 до 180 °С		
	Pхв_дог летнее	5	от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup>		
Iхв_дог зимняя	5	от 0 до 180 °С			

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

H-M-21-05/2016-АУТВР.ПЗ Том 1

Лист

23

		<i>Rхв_дог зимнее</i>	5	от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup>
		<i>Iхв_дистанци</i>	0	от 0 до 180 °С
	9. Разм давления	Размерность давления	кгс/см <sup>2</sup>	
		Номер схемы	13	
6. ТС1	1. Схема зимняя	Расчетные формулы	M1, M2, M3, dM, G <sub>о</sub> , G <sub>г</sub>	редактирование невозможно, информационные параметры (только для чтения)
		Номер схемы	не использ.	
	2. Схема летняя	Расчетные формулы		редактирование невозможно, информационные параметры (только для чтения)
		Номер схемы		
	3. dt_нп		3	нижний порог для dt1 (2,3) от 0 до 180 °С
	4. Маска Общ.НС		7	флаги общ.НС, раздел А4 приложения А
	5. Смена схемы		отключена	
	6. Сигнал		по умолчанию	для смены по сигналу
	7. Доп. настр	Режим ост. ТС	Счет M, V	действия при останове ТС
		Контроль dt	по текущим	
	8. Контроль НС			
	1. Схема зимняя			
	1. Канальные НС	Отказ V1	значение=0	табл. А12 приложения А
Отказ V2		значение=0		
Отказ V3		значение=0		
G>G_дп		Нет реакции		
G_отс<G<G_нп		Нет реакции		
G<G_отс		Нет реакции		
Отказ I		значение=догав		
I>I_дп, I<I_нп		Нет реакции		
Отказ P		значение=догав		
P>P_дп, P<P_нп		Нет реакции		
2. НС ТС	Внеш. сб-е	нет реакции	табл. А22 приложения А	
	dt<dt_нп	нет реакции		
	dt<0		табл. А23 приложения А	
	Недол <=Кнеб	(M1-M2)/2		
	Недол >Кнеб	не контролир.	табл. А22 приложения А	
G <sub>г</sub> <0	нет реакции			
G <sub>гк</sub> <0				
2. Схема летняя		по умолчанию		
7. Контр.доп.НС	Отказ V	значение=0	Аналогично реакции на канальные НС, табл. А12 приложения А	
	G>G_дп	Нет реакции		
	G_отс<G<G_нп	Нет реакции		
	G<G_отс	Нет реакции		
8. Интерфейсы	1. ЖКИ	1. Контраст	0	число от 0 до 31
		2. Подсветка	0	время от 0 до 255 с
		3. Заставка	0	
		4. Отключение	15	
	2. Порт 1	1. Скорость	9600	
		2. Сет. адрес	1	от 1 до 247
		3. Зад. таймаута	0	от 0 до 255 мс
		4. Внеш. устр.	ПК	
	3. Порт 2	1. Скорость	9600	бад/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





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

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

*Поверку теплосчетчиков проводят органы Государственной метрологической службы и аккредитованные на право проведения поверки теплосчетчиков метрологические службы федеральных органов исполнительной власти и юридических лиц в соответствии с требованиями ПР №1815 от 02.07.2015г.*

*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 ПР №1815 от 02.07.2015г. и МИ 2554-99.*

					<i>Н-М-21-05/2016-АУТВР.ПЗ Том 1</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		<i>26</i>



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  $\xi_k = \xi_x + \xi_{xy}$

$\xi_x = (-0,0125n_0^4 + 0,0224n_0^3 - 0,00723n_0^2 + 0,00444n_0 - 0,00745)(\alpha_y^3 - 2\pi\alpha_y^2 - 10\alpha_y)$ , 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, °;  $\xi_{xy} = \frac{\lambda}{8 \sin \frac{\alpha}{2}} \left( 1 - \frac{1}{n_{x1}} \right)$ ,  $n_{x1} = \left( \frac{D_1}{D_0} \right)^2$

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],  $K_d$  ( $n_{d1}$ ,  $\alpha$ ,  $Re$ ,  $\frac{\ell_0}{D_0}$ ), где  $\ell_0$  – длина прямого участка до

расширения, м.,  $n_{d1} = \left( \frac{D_1}{D_0} \right)^2$ ,  $D_0$  – диаметр трубопровода до расширения,  $D_1$  – диаметр трубопровода после расширения, [1; диаграмма 5-2, с. 215, 216].

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

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

Примечание: 1. Ндоп – дополнительные гидравлические потери.

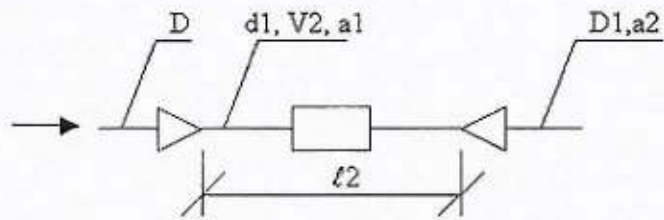
Взаим. инд. №	
Подпись и дата	
Инд. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Н-М-21-05/2016-АУТВР.ПЗ Том 1	Лист 27

ТРУБОПРОВОД Подающий

Исходные данные:

$d = 0$  мм       $d_1 = 100$  мм  
 $D = 150$  мм     $D_1 = 150$  мм  
 $\ell = 0$  м         $\ell_1 = 0$  м  
 $\ell_2 = 1,17$  м     $\alpha = 0$  град.  
 $\alpha_1 = 21$  град.    $\alpha_2 = 21$  град.  
 $W = 28$  м<sup>3</sup>/ч     $T = 115$  град.  
 $\Delta = 0,3$  мм      $\Delta H_{\text{дол}} = 0$  м



$$\Delta H = \frac{V_2^2}{2g} (\xi_k + \lambda \frac{\ell_2}{d_1} + \xi_d) + \Delta H_{\text{дол}}$$

Потери давления в конфузоре+по длине+в диффузоре:

$$V_2 = \frac{4W}{3600\pi d_1^2} = 0.990800 \text{ м/с} \quad \nu = 0.261000 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с} \quad \text{Re } 2 = \frac{V_2 d_1}{\nu} = 0.379617 \cdot 10^6$$

$$\lambda_2 = 0.11 \left( \frac{\Delta}{d_1} + \frac{68}{\text{Re } 2} \right)^{0.25} = 0.11 \left( 0.3/100 + 68/0.379617 \cdot 10^6 \right)^{0.25} = 0.026120$$

$$n_0 = \left( \frac{d_1}{D} \right)^2 = 0.44$$

$$n_{n1} = \left( \frac{D}{d_1} \right)^2 = 2.25$$

$$\xi_n = (-0.0125n_0^4 + 0.0224n_0^3 - 0.00723n_0^2 + 0.00444n_0 - 0.00745)(\alpha_1^3 - 2\pi\alpha_1^2 - 10\alpha_1) = 0.024192$$

$$\xi_{\text{нр}} = \frac{\lambda}{8 \sin \frac{\alpha_1}{2}} \left( 1 - \frac{1}{n_{n1}^2} \right) = 0.014380$$

$$\xi_k = \xi_n + \xi_{\text{нр}} = 0.038572$$

$$n_{n1} = \left( \frac{D_1}{d_1} \right)^2 = 2.25$$

$$\xi_d = K_d \xi_0 = 3.17 \cdot 0.0732 = 0.232044$$

$$\Delta H_{\text{лп}} = \frac{V_2^2}{2g} (\xi_k + \lambda_2 \frac{\ell_2}{d_1} + \xi_d) = 0.028831 \text{ м.}$$

Суммарные потери давления:

$$\Delta H = \Delta H_{\text{лп}} + \Delta H_{\text{дол}} = 0.028831 + 0 = 0.028831 \text{ м.}$$

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Н-М-21-05/2016-АУТВР.ПЗ  
Том 1

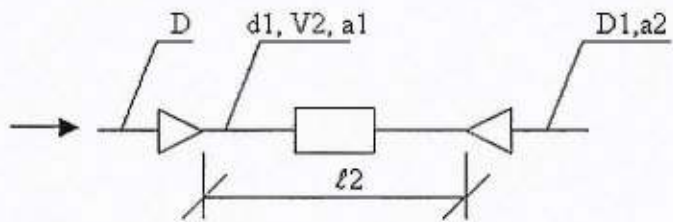
Лист  
28



### ТРУБОПРОВОД Обратный

Исходные данные:

$d = 0$  мм             $d_1 = 100$  мм  
 $D = 150$  мм         $D_1 = 150$  мм  
 $\ell = 0$  м             $\ell_1 = 0$  м  
 $\ell_2 = 1,64$  м         $\alpha = 0$  град.  
 $\alpha_1 = 21$  град.     $\alpha_2 = 21$  град.  
 $W = 18,93$  м<sup>3</sup>/ч     $T = 70$  град.  
 $\Delta = 0,3$  мм         $\Delta H_{\text{дол}} = 0$  м



$$\Delta H = \frac{V_2^2}{2g} (\xi_k + \lambda \frac{\ell_2}{d_1} + \xi_a) + \Delta H_{\text{дол}}$$

Потери давления в конфузоре + по длине + в диффузоре:

$$V_2 = \frac{4W}{3600\pi d_1^2} = 0.669851 \text{ м/с} \quad v = 0.415000 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с} \quad \text{Re } 2 = \frac{V_2 d_1}{v} = 0.161410 \cdot 10^6$$

$$\lambda_2 = 0.11 \left( \frac{\Delta}{d_1} + \frac{68}{\text{Re } 2} \right)^{0.25} = 0.11 \left( \frac{0.3}{100} + \frac{68}{0.161410 \cdot 10^6} \right)^{0.25} = 0.026604$$

$$n_0 = \left( \frac{d_1}{D} \right)^2 = 0.44$$

$$n_{n1} = \left( \frac{D}{d_1} \right)^2 = 2.25$$

$$\xi_{\text{к}} = (-0.0125n_0^4 + 0.0224n_0^3 - 0.00723n_0^2 + 0.00444n_0 - 0.00745)(\alpha_1^3 - 2\pi\alpha_1^2 - 10\alpha_1) = 0.024192$$

$$\xi_{\text{дф}} = \frac{\lambda}{8 \sin \frac{\alpha_1}{2}} \left( 1 - \frac{1}{n_{n1}} \right) = 0.014646$$

$$\xi_k = \xi_{\text{к}} + \xi_{\text{дф}} = 0.038839$$

$$n_{n1} = \left( \frac{D_1}{d_1} \right)^2 = 2.25$$

$$\xi_d = K_d \xi_0 = 2.033 \cdot 0.1309 = 0.266120$$

$$\Delta H_{\text{уд}} = \frac{V_2^2}{2g} (\xi_k + \lambda_2 \frac{\ell_2}{d_1} + \xi_a) = 0.016952 \text{ м.}$$

Суммарные потери давления:

$$\Delta H = \Delta H_{\text{уд}} + \Delta H_{\text{дол}} = 0.016952 + 0 = 0.016952 \text{ м.}$$

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

H-M-21-05/2016-АУТВР.ПЗ

Том 1

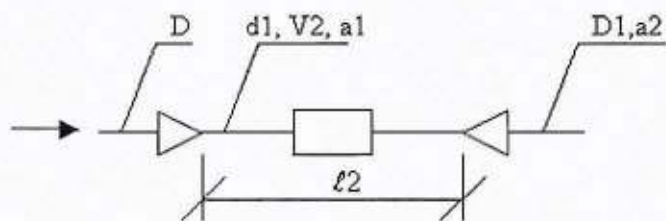
Лист

29

### ТРУБОПРОВОД ГВС 1п

Исходные данные:

$d = 0$  мм             $d_1 = 32$  мм  
 $D = 50$  мм             $D_1 = 65$  мм  
 $\ell = 0$  м                 $\ell_1 = 0$  м  
 $\ell_2 = 0,39$  м             $\alpha = 0$  град.  
 $\alpha_1 = 22$  град.         $\alpha_2 = 33$  град.  
 $W = 3,02$  м<sup>3</sup>/ч         $T = 70$  град.  
 $\Delta = 0,3$  мм             $\Delta H_{\text{дол}} = 0$  м



$$\Delta H = \frac{V^2}{2g} (\xi_k + \lambda \frac{\ell_2}{d_1} + \xi_a) + \Delta H_{\text{дол}}$$

Потери давления в конфузоре+по длине+в диффузоре:

$$V^2 = \frac{4W}{3600\pi d_1^2} = 1.043602 \text{ м/с} \quad v = 0.415000 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с} \quad \text{Re } 2 = \frac{V d_1}{v} = 0.080471 \cdot 10^6$$

$$\lambda_2 = 0,11 \left( \frac{\Delta}{d_1} + \frac{68}{\text{Re } 2} \right)^{0,25} = 0,11 \left( 0,3/32 + 68/0.080471 \cdot 10^6 \right)^{0,25} = 0.034975$$

$$n_0 = \left( \frac{d_1}{D} \right)^2 = 0.41 \quad n_{a1} = \left( \frac{D}{d_1} \right)^2 = 2.44$$

$$\xi_k = (-0,0125n_0^4 + 0,0224n_0^3 - 0,00723n_0^2 + 0,00444n_0 - 0,00745)(\alpha_1^3 - 2\pi\alpha_1^2 - 10\alpha_1) = 0.026632$$

$$\xi_{\text{мр}} = \frac{\lambda}{8 \sin \frac{\alpha_1}{2}} \left( 1 - \frac{1}{n_{a1}^2} \right) = 0.019072 \quad \xi_k = \xi_k + \xi_{\text{мр}} = 0.045704$$

$$n_{a1} = \left( \frac{D_1}{d_1} \right)^2 = 4.13 \quad \xi_d = K_d \xi_0 = 1,26 \cdot 0,5192 = 0.654192$$

$$\Delta H_{\text{лц}} = \frac{V^2}{2g} (\xi_k + \lambda_2 \frac{\ell_2}{d_1} + \xi_a) = 0.062513 \text{ м.}$$

Суммарные потери давления:

$$\Delta H = \Delta H_{\text{лц}} + \Delta H_{\text{дол}} = 0.062513 + 0 = 0.062513 \text{ м.}$$

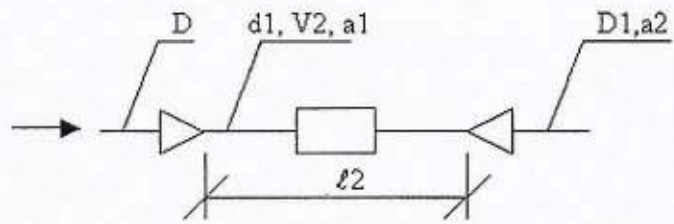
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					Н-М-21-05/2016-АУТВР.ПЗ	Лист
						Том 1	30	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			



ТРУБОПРОВОД ХВС 1п

Исходные данные:

$d = 0$  мм       $d1 = 25$  мм  
 $D = 25$  мм       $D1 = 25$  мм  
 $\ell = 0$  м       $\ell1 = 0$  м  
 $\ell2 = 0,33$  м       $\alpha = 0$  град.  
 $\alpha1 = 1$  град.       $\alpha2 = 1$  град.  
 $W = 1,6$  м<sup>3</sup>/ч       $T = 5$  град.  
 $\Delta = 0,3$  мм       $\Delta H_{\text{дол}} = 0$  м



$$\Delta H = \frac{V2^2}{2g} (\xi_k + \lambda \frac{\ell2}{d1} + \xi_a) + \Delta H_{\text{дол}}$$

Потери давления в конфузоре+по длине+в диффузоре:

$$V2 = \frac{4W}{3600\pi d1^2} = 0.905874 \text{ м/с} \quad \nu = 1.549000 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с} \quad Re_2 = \frac{V2 d1}{\nu} = 0.014620 \cdot 10^6$$

$$\lambda2 = 0,11 \left( \frac{\Delta}{d1} + \frac{68}{Re_2} \right)^{0,25} = 0.11 (0,3/25 + 68/0.014620 \cdot 10^6)^{0,25} = 0.039514$$

$$n_0 = \left( \frac{d1}{D} \right)^2 = 1.00 \quad n_{a1} = \left( \frac{D}{d1} \right)^2 = 1.00$$

$$\xi_{\text{к}} = (-0,0125n_0^4 + 0,0224n_0^3 - 0,00723n_0^2 + 0,00444n_0 - 0,00745)(\alpha1_{\text{г}}^3 - 2\pi\alpha1_{\text{г}}^2 - 10\alpha1_{\text{г}}) = 0.000060$$

$$\xi_{\text{д}} = \frac{\lambda}{8 \sin \frac{\alpha1}{2}} \left( 1 - \frac{1}{n_{a1}^2} \right) = 0.000000 \quad \xi_{\text{к}} = \xi_{\text{к}} + \xi_{\text{д}} = 0.000060$$

$$n_{a1} = \left( \frac{D1}{d1} \right)^2 = 1.00 \quad \xi_{\text{д}} = K_{\text{д}} \xi_0 = 2,16 \cdot 0,098 = 0.211680$$

$$\Delta H_{\text{кд}} = \frac{V2^2}{2g} (\xi_{\text{к}} + \lambda2 \frac{\ell2}{d1} + \xi_{\text{д}}) = 0.030671 \text{ м.}$$

Суммарные потери давления:

$$\Delta H = \Delta H_{\text{кд}} + \Delta H_{\text{дол}} = 0.030671 + 0 = 0.030671 \text{ м.}$$

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

H-M-21-05/2016-АУТВР.ПЗ  
Том 1

Лист  
31







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 электропитания	
9	Схема соединения внешних проводов	
10	Схема соединения внешних проводов Спецификация оборудования	
11	Измерительные участки трубопроводов П1, П2	
12	Измерительный участок трубопровода П3 (подъезд №1)	
13	Измерительный участок трубопровода В1 (подъезд №1)	
14	Установка термопреобразователя сопротивления	
15	Гильза термопреобразователя сопротивления L=120, L=60, Бобышка термопреобразователя сопротивления	
16	Установка преобразователя избыточного давления	
17	Шкоф монтажный	
18	Схема плавирования основных элементов узла учёта	
19	Схема электроснабжения	
20	План расположения оборудования и проводов	
21	Схема размещения УУ АУТВР МКД в Норильск, ул. Металлургов, 21	

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
ALSO	Каталог оборудования	
ООО "ИНТЭП"	Каталог оборудования	Ссылочные документы
ЗАО "НПО Теплоком"	Каталог оборудования	
НПО "ПРОМПРИБОР"	Каталог оборудования	
Н-М-21-05/2016-АУТВР.С	Спецификация оборудования, изделий и материалов	Прилагаемые документы

Проект "Энергосбыт" Общие указания учёта разработан на основании технических условий, выданных 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"; Постановления от 18.11.2013 №1034 "О коммерческом учёте тепловой энергии и теплоносителя";

"Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок". Исходные параметры теплоснабжения Qот = 0,807 Гкал/ч

1. Суммарная нагрузка на отопление Qот = 0,807 Гкал/ч

2. Суммарная нагрузка на ГВС Qгвс = 0,576 Гкал/ч

3. Расчетный расход ХВС Qхвс = 4,8 м³/ч

4. Расчетное давление

5. Температурный график 115/70°C

3.05.06-85 "Электротехнические устройства" и ГОСТ 12.1.030-81

ГОСТ В732-78.

После проведения монтажных работ, трубопроводы обработать антикоррозионным покрытием-грунтом "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.

Глобный инженер проекта Кириллов К В

Н-М-21-05/2016-АУТВР Том 1

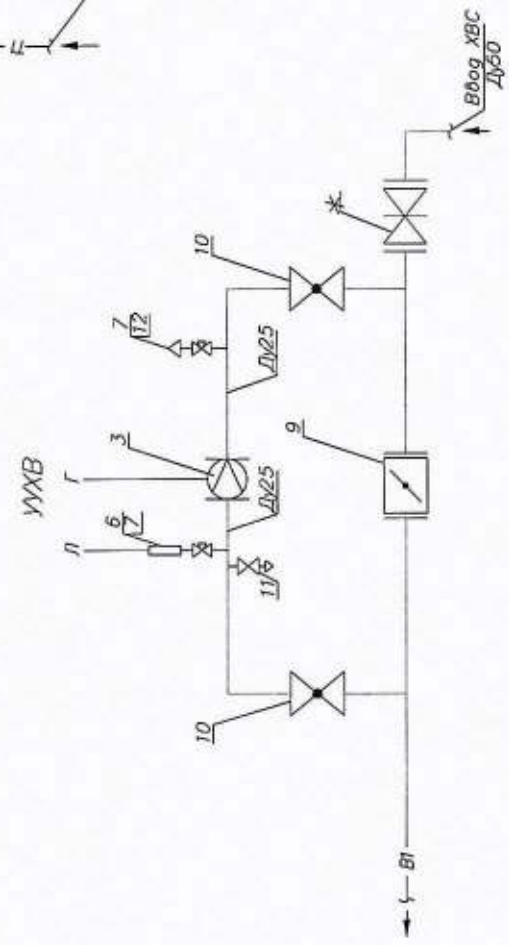
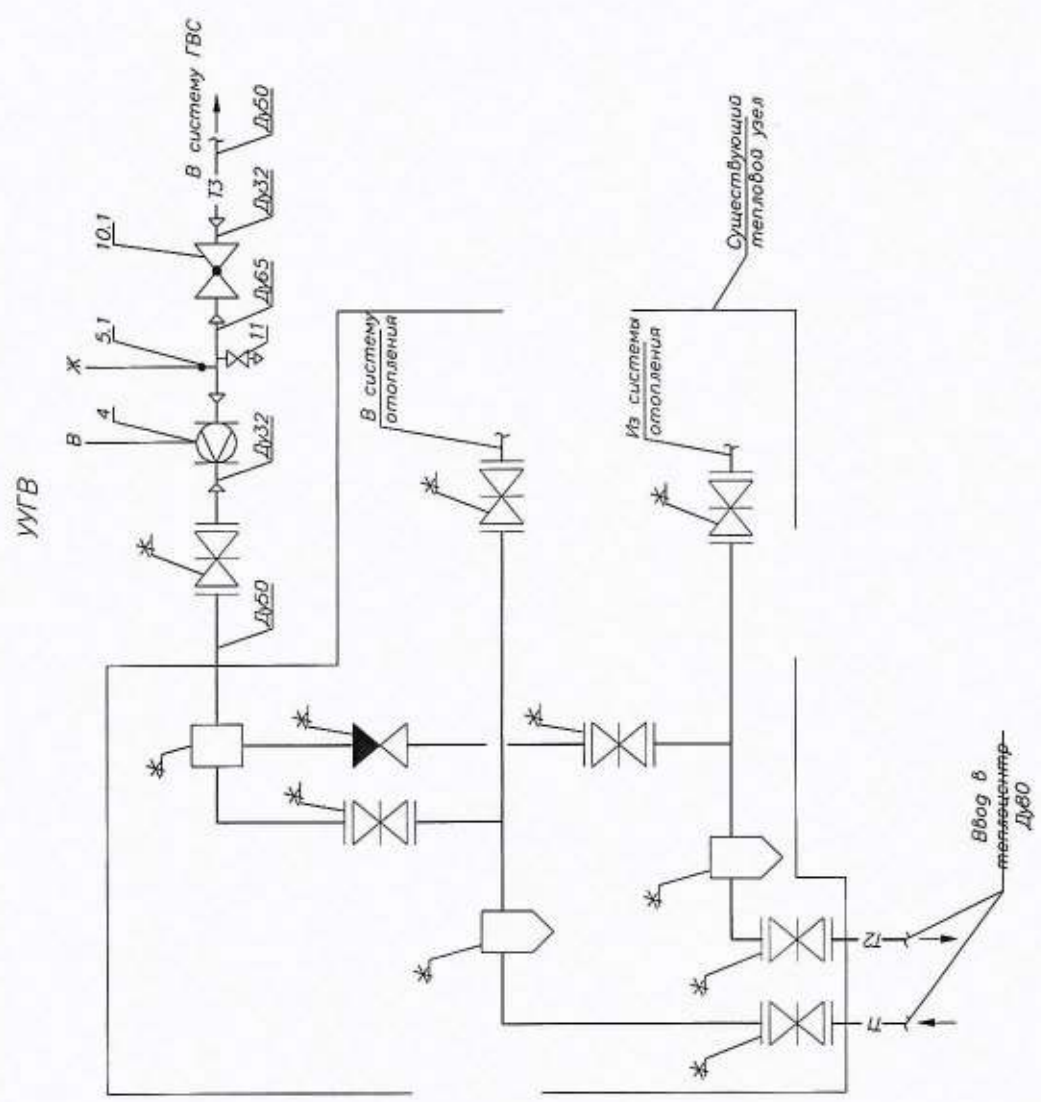
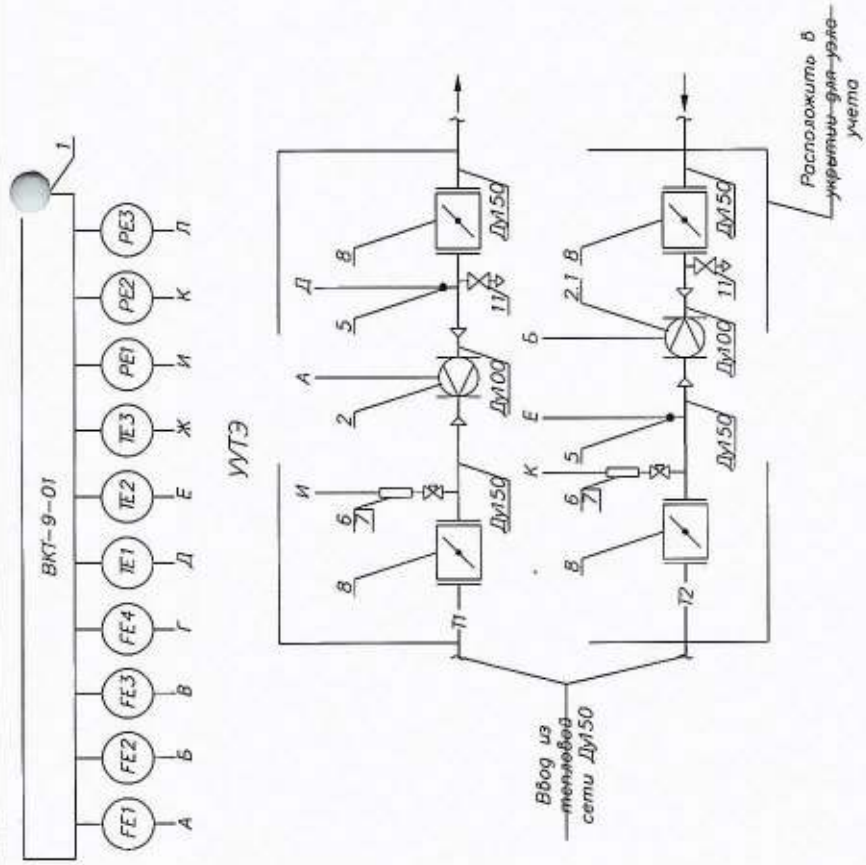
Красноярский край, г. Норильск, площадь Металлургов, 21

Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения

Общие данные "СеверСтрой"

Имя	Кол.ум	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Выполнил					
Проверил					
ГИП					





\* - существующее оборудование.

Н-М-21-05/2016-АУТВР Том 1			
Многоквартирный жилой дом			
Красноярский край г. Норильск площадь Металлургов 21			
Изм. №	Уч. Лист	№ док. Подпись	Дата
1	1	В.И.И.И.	
Выполнил	Харитонов		
Проверил	И.И.		
Гип	Харитонов		
	К.В.		
Узел коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения		Стация	Лист
Принципиальная схема		Р	2
		000	
"СеверСтрой"			

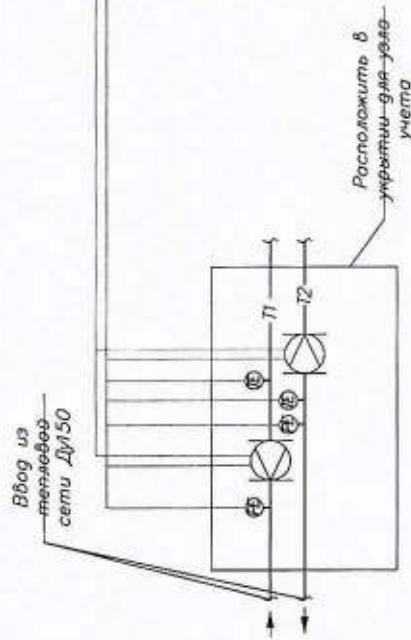
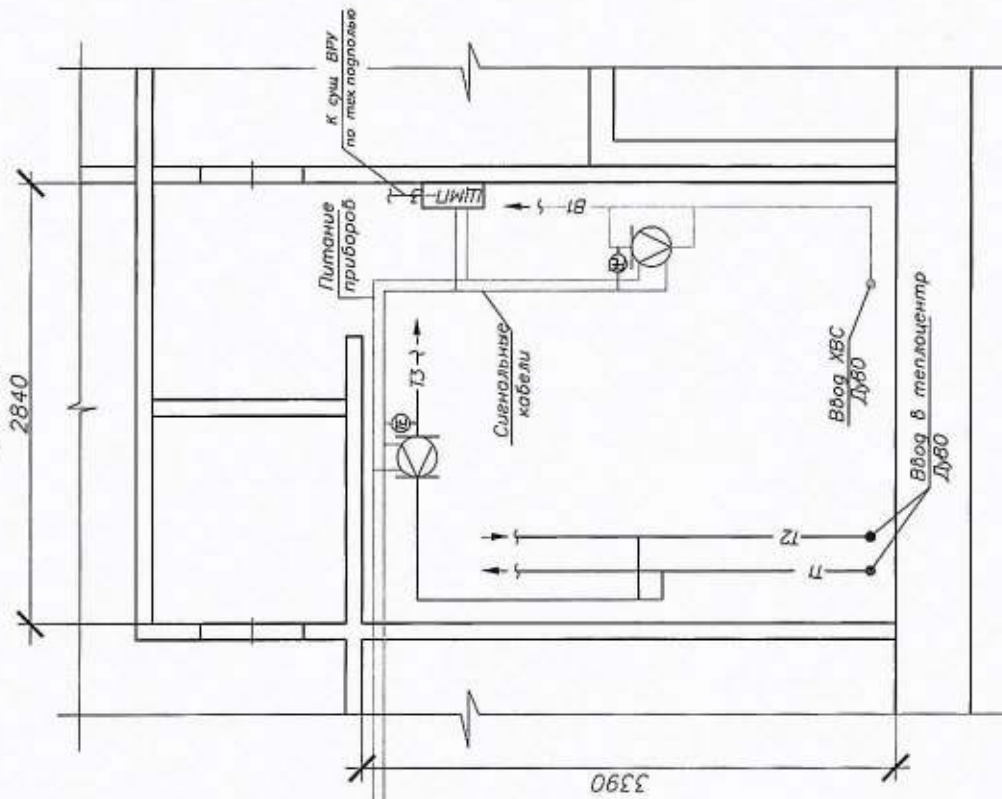
Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам инд. №

Поз	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	ВКТ-9-01	Вычислитель количества теплоты	1		
2	МФ-5.2.1-Б-100, Кл. Б	Преобразователь расхода	1		2,0-300, 0 м³/ч
2.1	МФ-5.2.1-Б-Р-100, Кл. Б	Преобразователь расхода реверс	1		2,0-300, 0 м³/ч
3	МФ-5.2.1-Б-25, Кл. Б	Преобразователь расхода ХВС	1		0,12-18,0 м³/ч
4	МФ-5.2.1-Б-32, Кл. Б	Преобразователь расхода ГВС ТЗ	1		0,2-30,0 м³/ч
5	КТСП-Н, Кл. Б	Комплект термопреобразователей сопротивления	1		Pt100, L=120
5.1	ТСП-Н, Кл. Б	Термопреобразователь сопротивления	1		Pt100, L=60
6	Корунд ДИ-001	Преобразователь избыточного давления	3		0...1,6 МПа
7	Итар 091-093	Кран шаровой Ду15	4		
8	ПромАрм Ду150	Дисковый поворотный затвор	4		
9	ПромАрм Ду50	Дисковый поворотный затвор для ХВС	1		
10	ALSO Ду25	Кран шаровой под приварку для ХВС	2		
10.1	ALSO Ду32	Кран шаровой под приварку для ГВС	1		
11	Итар 091-093	Кран шаровой у15	4		
12	Итар 362 Ду15	Автоматический воздухоотводчик	1		

Взам. инв. №						
	Н-М-21-05/2016-АУТВР Том 1					
Подпись и дата	Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, площадь Металлургов, 21					
	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Инв. № подл.	Выполнил	Чумова Ю.С.				
	Проверил	Киреев Н.Н.				
	ГИП	Кириллов К.В.				
Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения						Стация
Принципиальная схема. Спецификация оборудования						Лист
						Листов
						Р
						3
						000
						"СеверСтрой"



Подвезд 1  
2840



- ПРИМЕЧАНИЕ**
- Узел учета установить на трубопроводах Т1 и Т2 – в открытой расположенном в тех подполье
  - Узел учета установить на трубопроводах Т3 и В1 – в теплоцентре подвезд №1.
  - Щит с теплообменником установить в помещении теплоцентра подвезд №1.
  - Пробор питания от электропитания здания до щитка монтажного проложить в тех подполье в металлолунке Ø22 мм
  - Сигнальные кабели, пробор питания от открытой теплоцентра проложить в металлолунке Ø32 мм
  - Сигнальные кабели, пробор питания в датчиках, проложить в отдельной гофротрубе Ø16 мм
  - Кабельные проборы слабо отпесены от стенок. Маршрут прокладки кабеля уточнить по месту.
  - Спуск к датчикам проложить открыто по стене
  - Если расстояние между приборами и местом крепления кабеля больше 0,5 м, то металлолунку (гобор) подвешивается по опоре, изготовленной из стального уголка
  - При подключении к датчикам и приборам кабели должны иметь вид "U-петли" (уголок не менее 15 град.)
  - Щит ЦМТ-3 установить на высоте 1,2 м от пола. Кабельные трассы проложить по стенам на отметке не ниже 1,2 м от пола
  - Проводы кабелем через стены и перекрытия провешивать через металлолунку трубу (вилу).

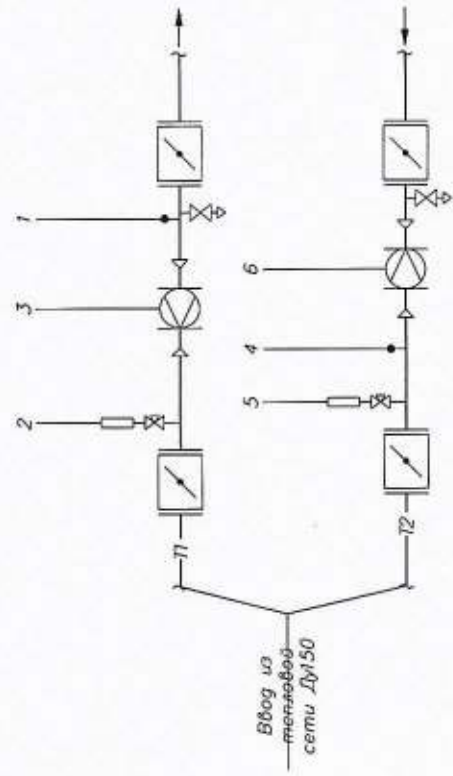
Н-М-21-05/2016-АУТВР Том 1			
Многоквартирный жилой дом			
Красноярский край, г. Норильск, площадь Металлургов, 21			
Изм.	Кол.ч	Лист	№ док
Выполнил	Куршев	Харин	И.И.
Проверил	И.И.	И.И.	И.И.
ГИП	Куршев	Х.В.	
Стация	Р	Лист	4
Узел коммерческого учета тепловой энергии, горячей и холодной водоснабжения		Листов	
План расположения оборудования узла учета		000	
"СеверСтрой"			

1	115°C	5.0 квс/см	28.0 м²/ч	70°C	5.0 квс/см	18.93 м²/ч	70°C	3.02 м²/ч	1.6 м²/ч	5.0 квс/см
2	FE	FE	FE	FE	FE	FE	FE	FE	FE	FE
3	FE	FE	FE	FE	FE	FE	FE	FE	FE	FE
4	FE	FE	FE	FE	FE	FE	FE	FE	FE	FE
5	FE	FE	FE	FE	FE	FE	FE	FE	FE	FE
6	FE	FE	FE	FE	FE	FE	FE	FE	FE	FE
7	FE	FE	FE	FE	FE	FE	FE	FE	FE	FE
8	FE	FE	FE	FE	FE	FE	FE	FE	FE	FE
9	FE	FE	FE	FE	FE	FE	FE	FE	FE	FE
10	FE	FE	FE	FE	FE	FE	FE	FE	FE	FE

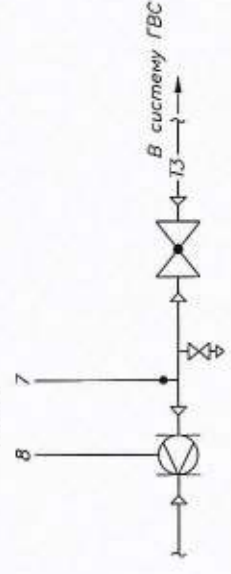
ВКТ-9-01

Ручное управление по месту

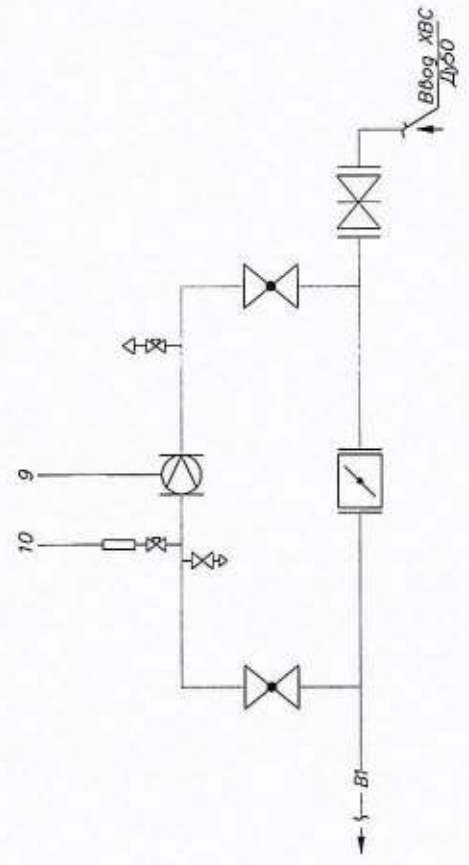
УУЭ



УУГВ



УУХВ



Ван. инв. №	Площ. и дата	Инв. № подл.
-------------	--------------	--------------

Имя	Кол. Уч.	Лист	№ док.	Получить	Дата
Выполнил	Куратов	М.И.	Куратов	М.И.	04.04.16
Проверил	М.И.				
ГИП	Корилков	К.В.			

Н-М-21-05/2016-АУТВР Том 1					
Микрорайонный жилой дом					
Красноярский край, г. Норильск, площадь Металлургов, 21					
Узел коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения	Страниц	Лист	Листов		
	Р	5			
Функциональная схема	000		"СеверСтрой"		



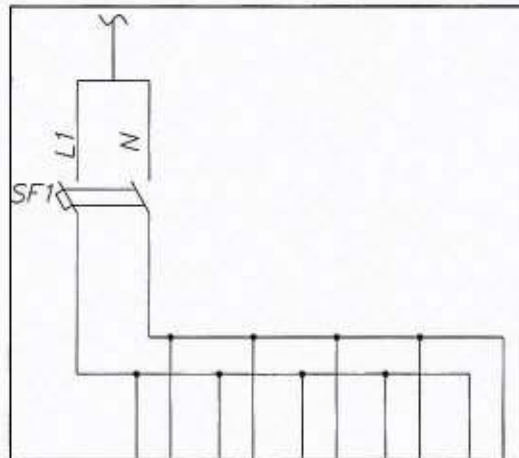


Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	ВКТ-9-01	Вычислитель количества теплоты	1		
2а	МФ-5.2.1-Б-100, Кл. Б	Преобразователь расхода	1		2,0-300, 0 м³/ч
2б	МФ-5.2.1-Б-Р-100, Кл. Б	Преобразователь расхода реверс.	1		2,0-300, 0 м³/ч
3	МФ-5.2.1-Б-25, Кл. Б	Преобразователь расхода ХВС	1		0,12-18,0 м³/ч
4	МФ-5.2.1-Б-32, Кл. Б	Преобразователь расхода ГВС ТЗ	1		0,2-30,0 м³/ч
5а,5б	КТСП-Н, Кл. Б	Комплект термопреобразователей сопротивления	1		Pt100, L=120
5в	ТСП-Н, Кл. Б	Термопреобразователь сопротивления	1		Pt100, L=60
6а-6в	Корунд ДИ-001	Преобразователь избыточного давления	3		0...1,6 МПа
7а-7г	ИЭСБ-120080	Источник питания для МФ	4		U=12В
8	10ВР220-24Д	Источник питания для ВКТ-9	1		U=24В, I=0,5А

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

Н-М-21-05/2016-АУТВР Том 1					
Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, площадь Металлургов, 21					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Выполнил		Чумова Ю.С.			
Проверил		Киреев Н.Н.			
ГИП		Кирилов К.В.			
Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения			Стация	Лист	Листов
			Р	7	
Электрическая схема подключения приборов. Спецификация оборудования			000 "СеверСтрой"		





Характеристика электроприемника	Позиция	Ввод питания $P=0,062 \text{ кВт}$ $U=220\text{В}$	1БП	2БП	3БП	4БП	5БП
	Тип						
	Напряжение, В		~220В	~220В	~220В	~220В	~220В
	Мощность, Вт		10	10	10	10	12
	Место установки		Шкаф монтажный МП-3				

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

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
SF1	BA47-29, 2P, 6A	Выключатель автоматический 2х полюс	1		
1БП-4 БП	ИЭС6-120080	Источник вторичного электропитания	4		Комплектно с МФ
5БП	10BP220-24Д	Источник вторичного электропитания	1		Комплектно с ВКТ-9

Взаим. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

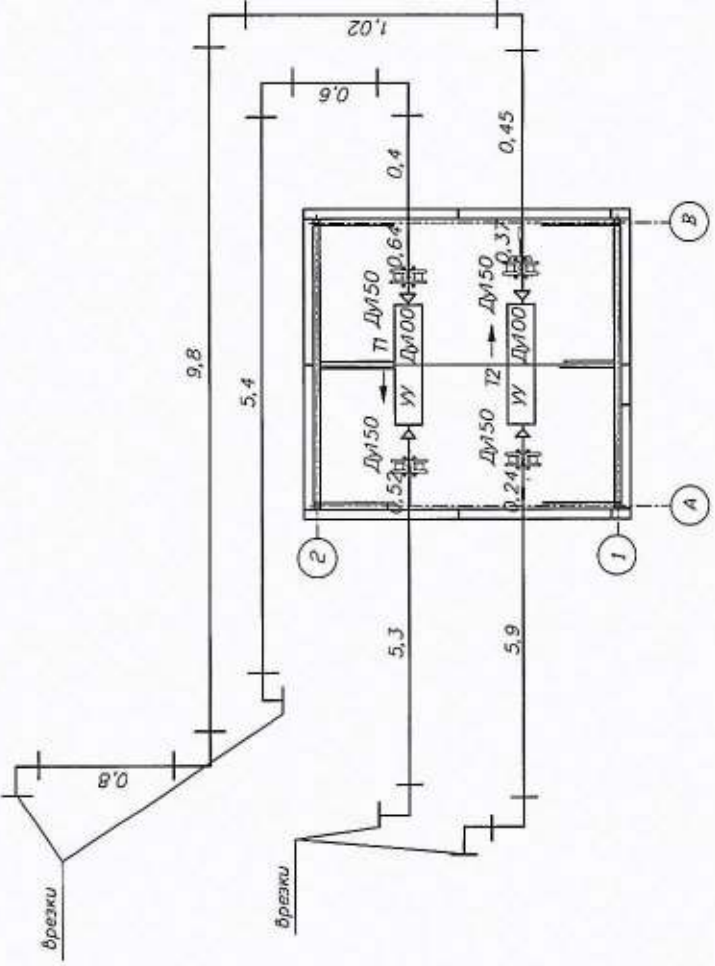
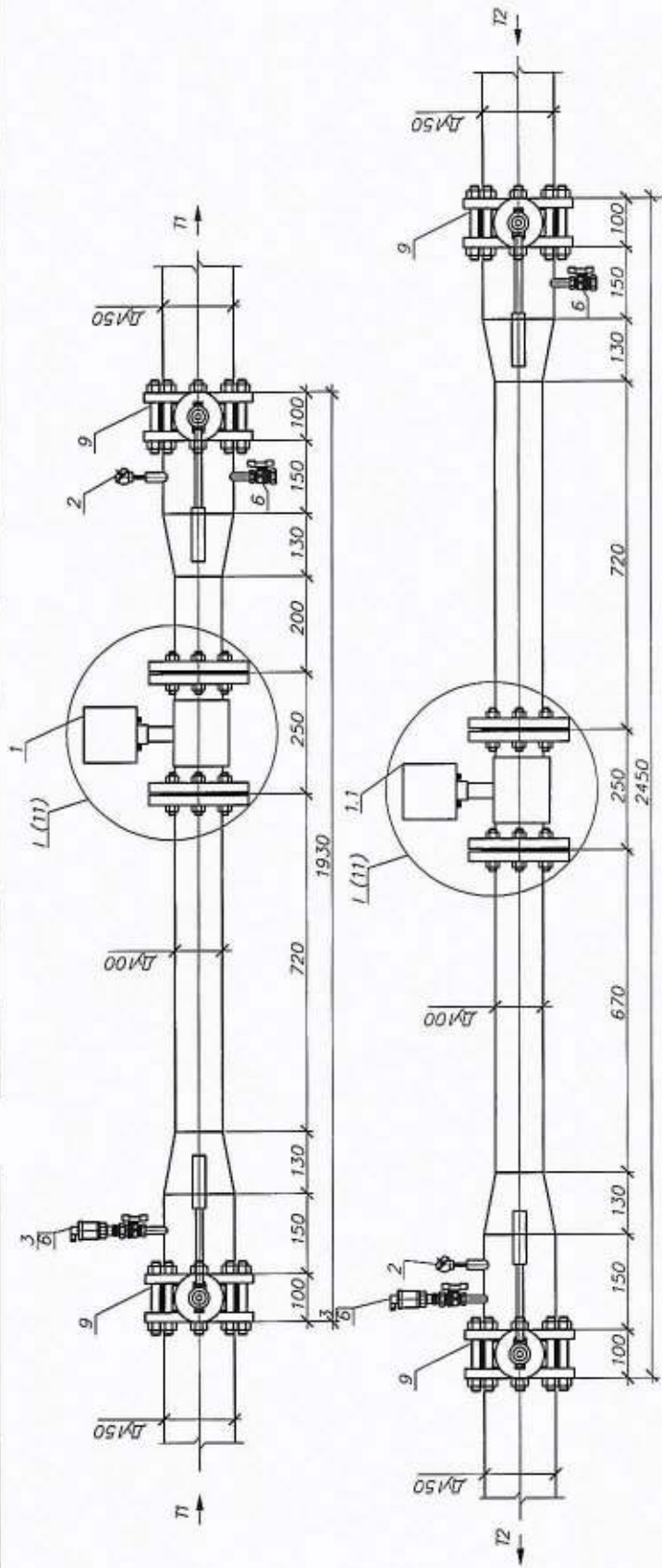
Н-М-21-05/2016-АУТВР Том 1					
Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, площадь Металлургов, 21					
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Выполнил		Чумова Ю.С.		<i>Чумова Ю.С.</i>	
Проверил		Киреев Н.Н.		<i>Киреев Н.Н.</i>	
ГИП		Кириллов К.В.		<i>Кириллов К.В.</i>	
Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения				Стадия	Лист
P				8	Листов
000				"СеверСтрой"	
Схема электропитания					



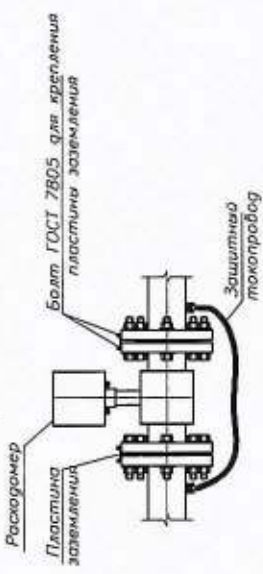


Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	ВКТ-9-01	Вычислитель количества теплоты	1		
2а	МФ-5.2.1-Б-100, Кл. Б	Преобразователь расхода	1		2,0-300,0 м <sup>3</sup> /ч
2б	МФ-5.2.1-Б-Р-100, Кл. Б	Преобразователь расхода реверс	1		2,0-300,0 м <sup>3</sup> /ч
3	МФ-5.2.1-Б-25, Кл. Б	Преобразователь расхода ХВС	1		0,12-18,0 м <sup>3</sup> /ч
4	МФ-5.2.1-Б-32, Кл. Б	Преобразователь расхода ГВС ТЗ	1		0,2-30,0 м <sup>3</sup> /ч
5а,5б	КТСП-Н, Кл. Б	Комплект термопреобразователей сопротивления	1		Pt100, L=120
5в	ТСП-Н, Кл. Б	Термопреобразователь сопротивления	1		Pt100, L=60
6а-6в	Корунд ДИ-001	Преобразователь избыточного давления	3		0...1,6 МПа
7а-7г	ИЭОБ-120080	Источник питания для МФ	4		U=12В
8	10ВР220-24Д	Источник питания для ВКТ-9	1		U=24В, I=0,5А
9	ЩМП-3	Щкаф под вычислитель	1		
10-19	FTP 2PR 24AWG cat 5E	Кабель витая пара экранированная, м	162,8		
20-23	UTP 2PR 24AWG cat 5E	Кабель витая пара, м	459,0		
24	ВВГнг 3х1,5	Провод силовой, м	31		

Взаим. инв. №												
	Н-М-21-05/2016-АУТВР Том 1											
Подпись и дата	Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, площадь Металлургов, 21											
	Изм.	Код уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата						
Инв. № подл.	Выполнил	Чумова Ю.С.				Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения						
	Проверил	Киреев Н.Н.										
	ГИП	Кириллов К.В.				Схема соединения внешних проводов Спецификация оборудования						
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Стадия</td> <td>Лист</td> <td>Листов</td> </tr> <tr> <td>Р</td> <td>10</td> <td></td> </tr> </table>							Стадия	Лист	Листов	Р	10	
Стадия	Лист	Листов										
Р	10											
000 "СеверСтрой"												

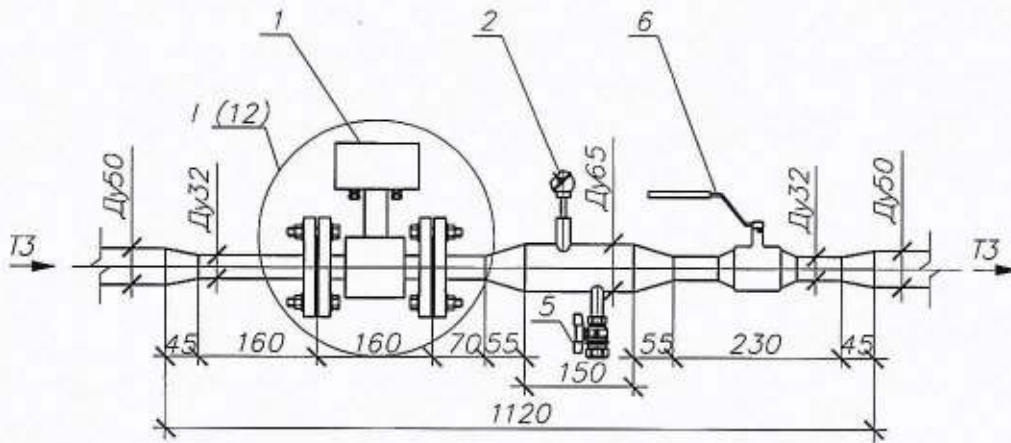


Фрагмент 1

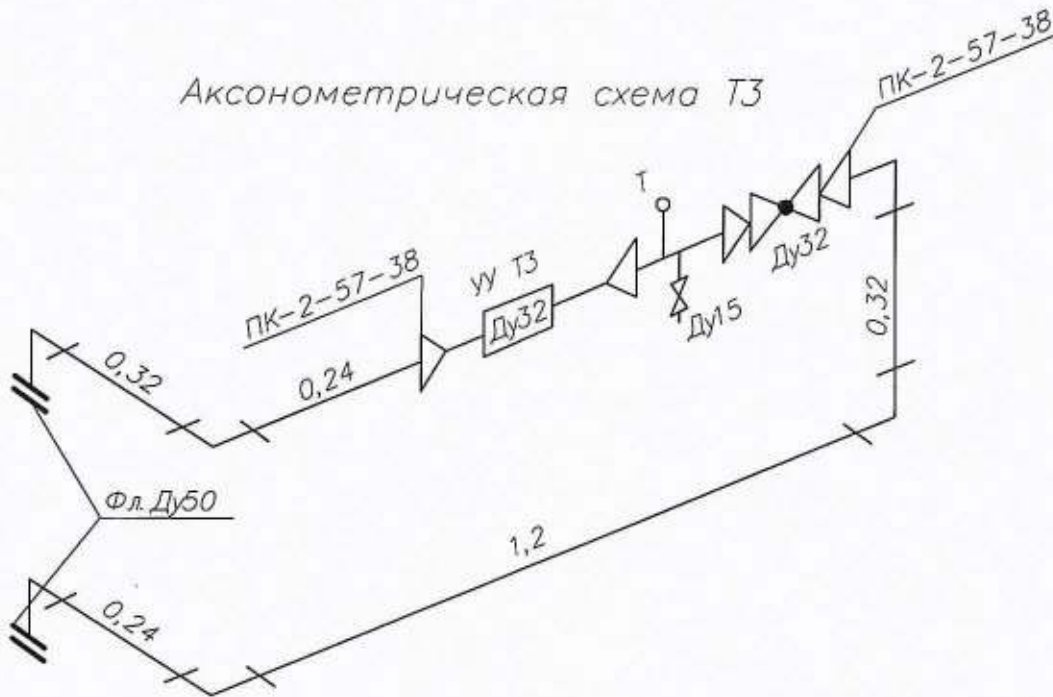


Н-М-21-05/2016-АУТВР Том 1		Многоквартирный жилой дом		Стация	Лист	Листов
Красноярский край, г. Норильск, площадь Металлургов, 21		Узел коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения		Р	11	000
Изм. № подл.		Изм. № подл.		"СеверСтрой"		
Подп. и дата		Подп. и дата				
Взам. инв. №		Взам. инв. №				
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	
Всего	1	11	1	В.И.С.		
Пробиты				И.И.		
ГМП				Курилов		
				К.В.		





АксонOMETрическая схема T3



Фрагмент 1

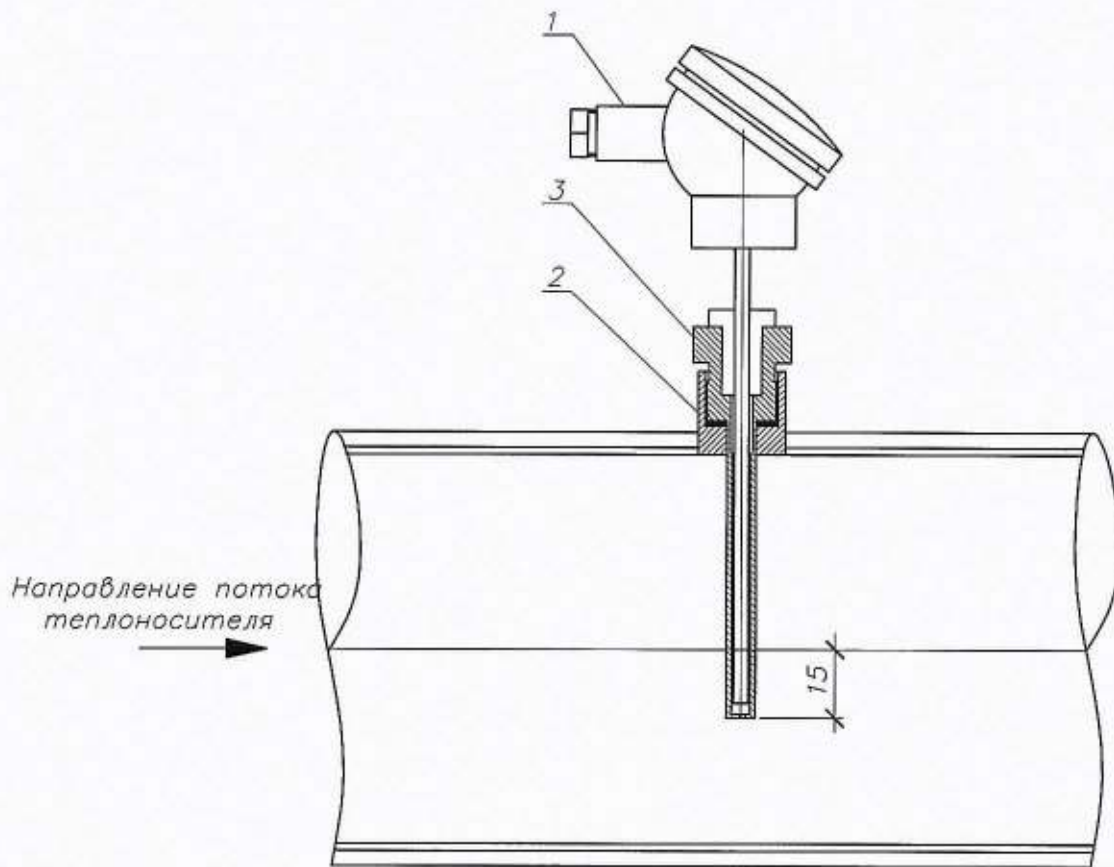


Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
--------------	----------------	--------------

H-M-21-05/2016-АУТВР Том 1					
Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, площадь Металлургов, 21					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Выполнил		Чумова Ю.С.		<i>Чумова Ю.С.</i>	
Проверил		Киреев Н.Н.		<i>Киреев Н.Н.</i>	
ГИП		Кириллов К.В.		<i>Кириллов К.В.</i>	
Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения			Стадия	Лист	Листов
			P	12	
Измерительный участок трубопровода T3 (подъезд №1)			ООО "СеверСтрой"		







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

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	КТСП-Н, Кл. Б (ТСП-Н, Кл. Б)	Термопреобразователь сопротивления	1		Rt100, L=120 (Pt100, L=60)
2		Бобышка под гильзу термопреобразователя	1		
3		Гильза защитная под термопреобразователь	1		

Взаим. отв. №						
Подпись и дата						
Имя, № подл.	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата
	Выполнил		Чумова Ю.С.		<i>Чумова Ю.С.</i>	
	Проверил		Киреев Н.Н.		<i>Киреев Н.Н.</i>	
	ГИП		Кириллов К.В.		<i>Кириллов К.В.</i>	

H-M-21-05/2016-AUTBP Том 1

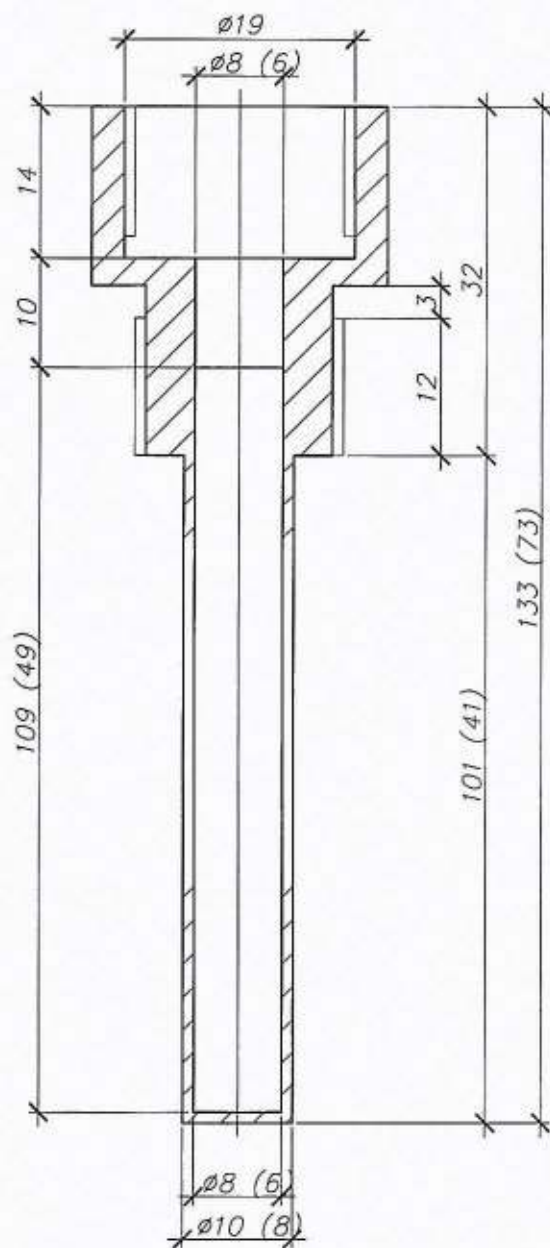
Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Норильск, площадь Металлургов, 21

Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения

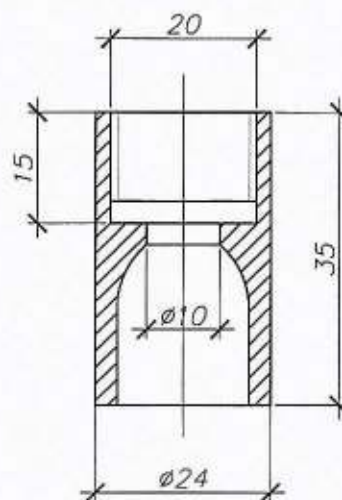
Установка термопреобразователя сопротивления

Стадия	Лист	Листов
P	14	
000		
"СеверСтрой"		

Гильза термопреобразователя  
сопротивления



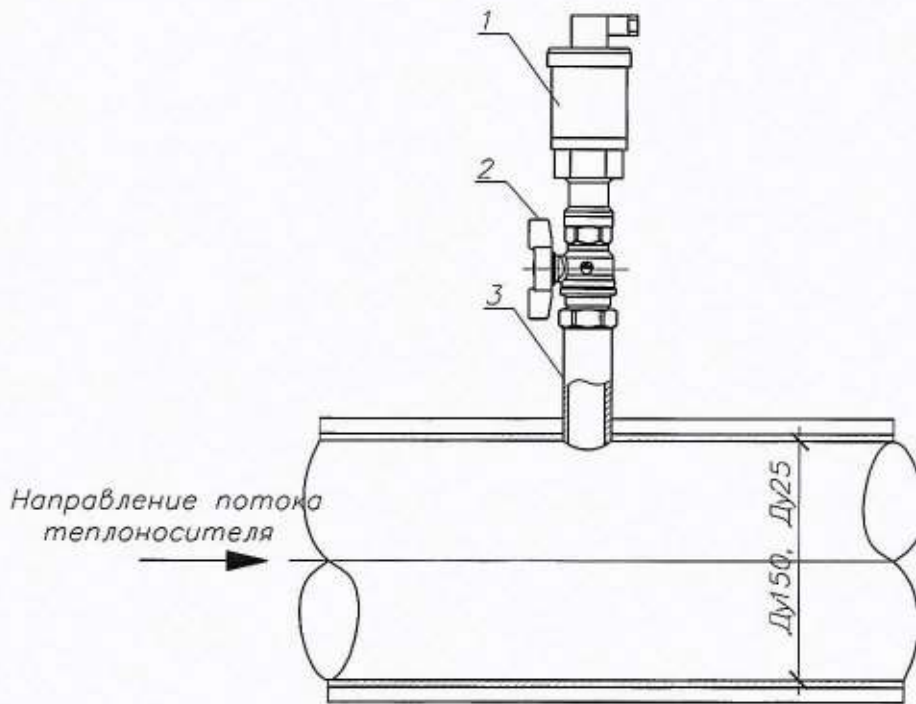
Бобышка термопреобразователя  
сопротивления



При монтаже бобышку термопреобразователя сопротивления обрезать до нужных размеров

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Н-М-21-05/2016-АУТВР Том 1					
			Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, площадь Металлургов, 21					
	Изм. Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Стация	Лист	Листов
	Выполнил	Чумово		<i>Чумово</i>		Р	15	
	Проверил	Киреев Н.Н.		<i>Киреев</i>				
	ГИП	Кириллов К.В.		<i>Кириллов</i>		000 "СеверСтрой"		
						Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения		
						Гильза термопреобразователя сопротивления L=120, L=60 мм. Бобышка термопреобразователя сопротивления		

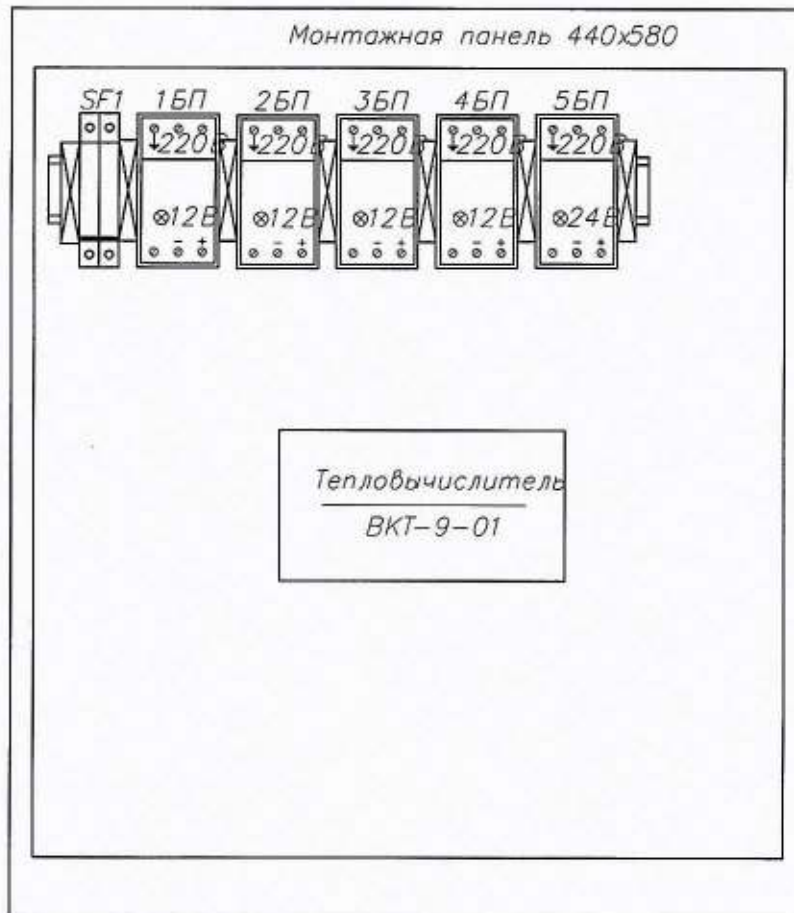




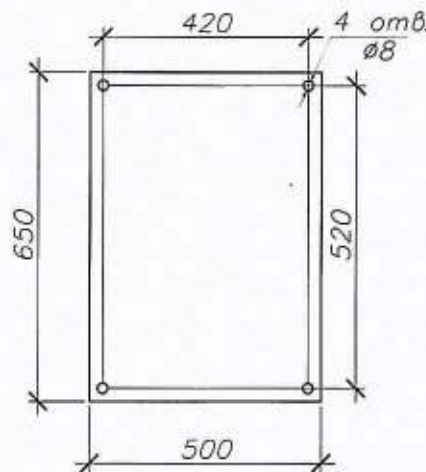
Поз	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	Корунг-ДИ-001	Преобразователь избыточного давления	1		0...1,6 МПа, М20х1,5
2	Itap 091-093	Кран шаровой Ду15	1		
3	ГОСТ 6357-81	Резьба трубная G1/2"	1		

Взам. инв. №						
	Подпись и дата					
Инв. № подл.	Н-М-21-05/2016-АУТВР Том 1					
	Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, площадь Металлургов, 21					
	Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата
Выполнил		Чумова Ю.С.		<i>Чумова Ю.С.</i>		
Проверил		Киреев Н.Н.		<i>Киреев Н.Н.</i>		
ГИП		Кириллов К.В.		<i>Кириллов К.В.</i>		
Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения						
			Стация	Лист	Листов	
			Р	16		
Установка преобразователя избыточного давления						
ООО "СеверСтрой"						

Вид на внутреннюю плоскость щита (развернутого)



Присоединительные  
размеры шкафа



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

H-M-21-05/2016-АУТВР Том 1

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Норильск, площадь Металлургов, 21

Узел коммерческого учёта  
тепловой энергии, горячего и  
холодного водоснабжения

Стадия	Лист	Листов
Р	17	

Щкаф монтажный

ООО  
"СеверСтрой"



Схема пломбирования  
МФ

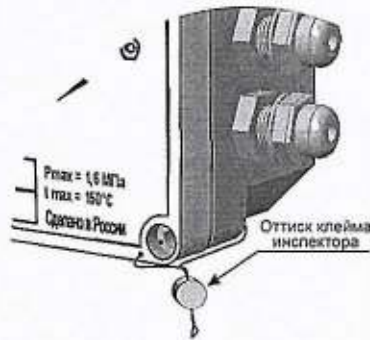


Схема пломбирования  
термопреобразователя

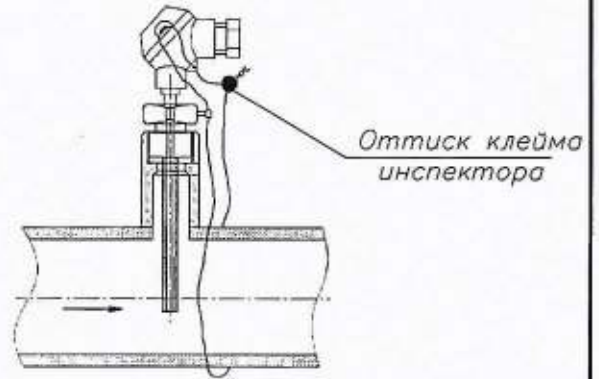
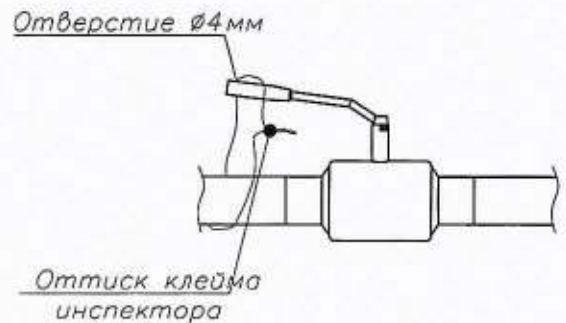


Схема пломбирования  
тепловычислителя

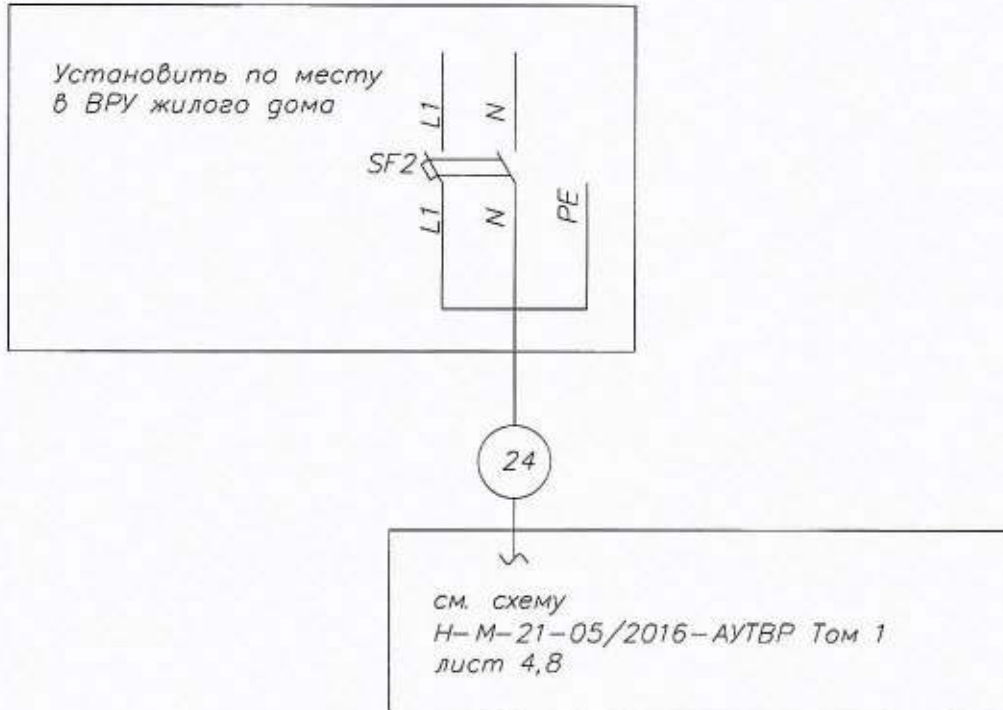


Схема пломбирования  
шаровых кранов



Взам. инв. №								
	Подпись и дата							
Инв. № подл.	Н-М-21-05/2016-АУТВР Том 1							
	Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, площадь Metallургов, 21							
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Стадия	Лист	Листов
Выполнил		Чумова Ю.С.		<i>Чумова Ю.С.</i>		Р	18	
Проверил		Киреев Н.Н.		<i>Киреев Н.Н.</i>				
ГИП		Кириллов К.В.		<i>Кириллов К.В.</i>		000 "СеверСтрой"		
Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения								
Схема пломбирования основных элементов узла учёта								

Поз	Наименование	Кол.	Примечание
ЩМП-3	Шкаф автоматики, шт	1	
SF2	Авт. выкл. ВА47-29, 2р, 10А, шт	1	
24	ВВГнг 3х1,5, м	31	Длину уточнить по месту
-	Металлорукав, Ø22, м	23	Для защиты кабеля



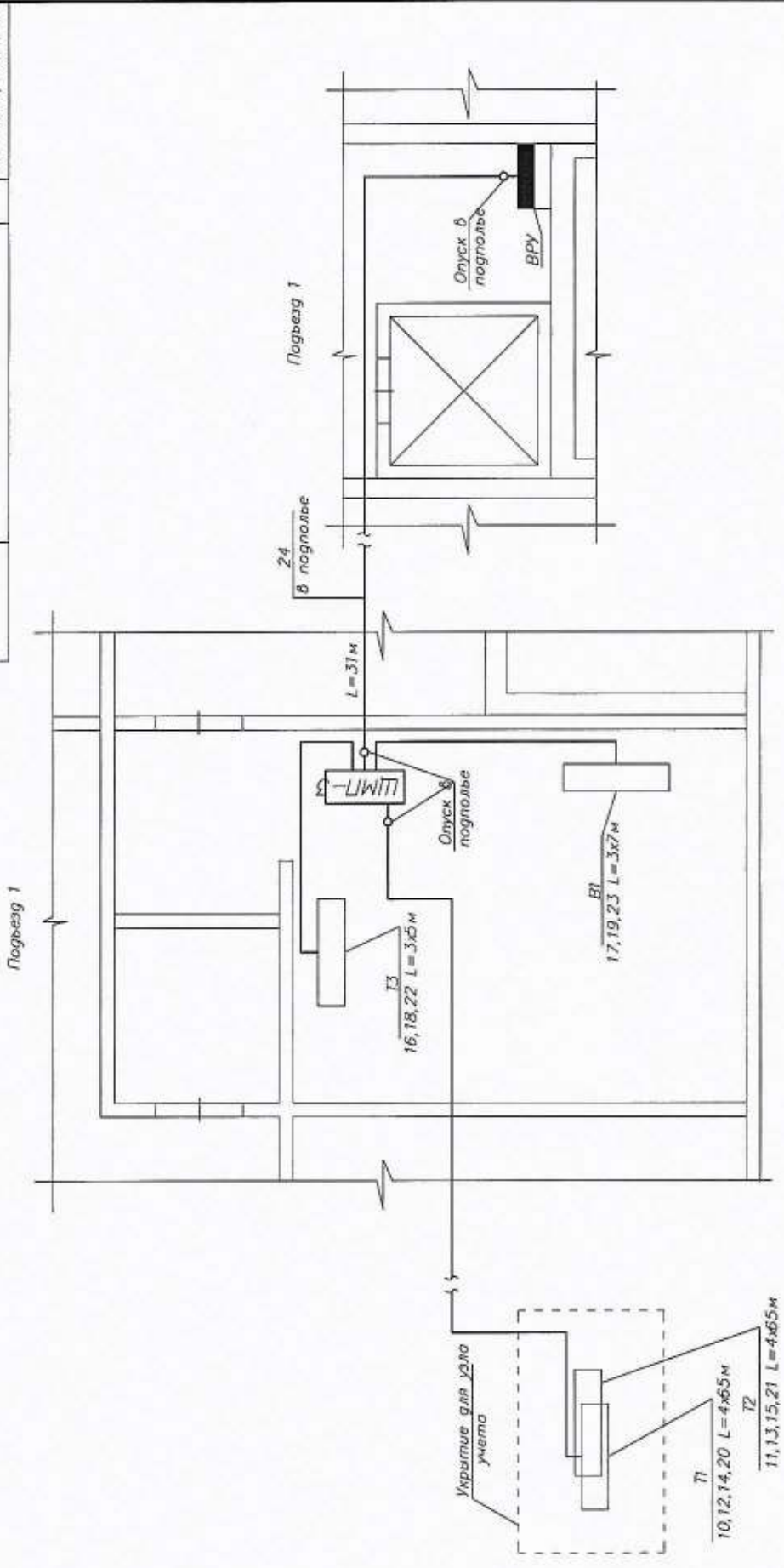
**ПРИМЕЧАНИЕ**

- Схему читать совместно с Н-М-21-05/2016-АУТВР Том 1 лист 4,8.
- Кабель поз 1 от ВРУ до ЩМП-3 проложить в металлорукаве в подполье жилого дома по существующей трассе. Длину кабеля уточнить по месту. При проходе в подполье использовать герметичную гильзу. Для герметизации использовать эластичную прокладку типа "Вилатерм".
- Кабель поз 1 проложить на высоте не менее 2,2 м по стенам подъездов жилого дома.  
На участках спуска к ЩМП-3 и ВРУ кабель защитить с помощью гофрированной трубы с креплением крепёж-клипсами к стене.

Взам. инв. №								
	Н-М-21-05/2016-АУТВР Том 1							
Подпись и дата	Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, площадь Металлургов, 21							
	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		
Инв. № подл.	Выполнил	Чумово Ю.С.		<i>Чумово Ю.С.</i>				
	Проверил	Киреев Н.Н.		<i>Киреев Н.Н.</i>				
	ГИП	Кириллов К.В.		<i>Кириллов К.В.</i>				
Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения						Стадия	Лист	Листов
Схема электроснабжения						P	19	
						000 "СеверСтрой"		



Эксп. значение	Наименование	Код	Примечание
ВРУ	Вводно-распределительное устройство	1	Существующее
ЩМП-3	Щиток монтажный	1	Н-М-21-05/2016-АУ ТВР Том 1, лист 17

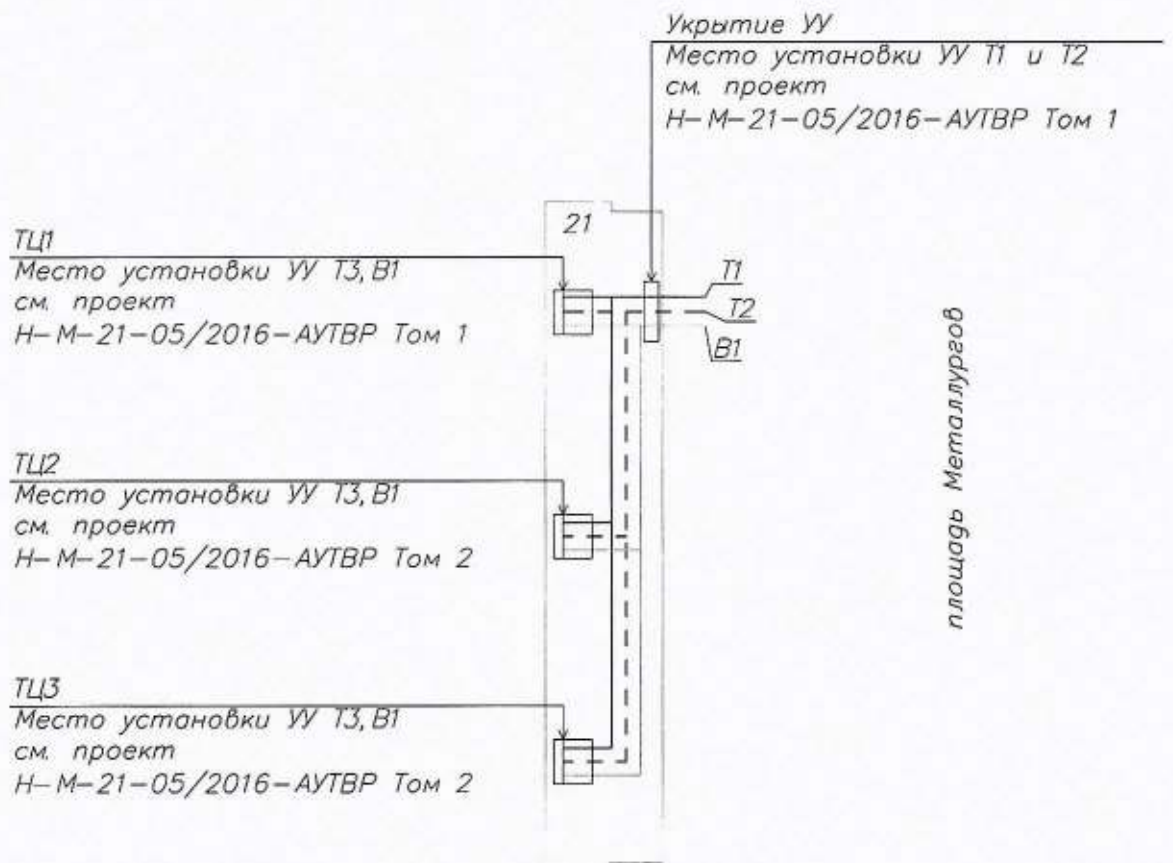


- ПРИМЕЧАНИЕ:**
1. Узел учета установить на трубопроводах П1 и П2 – в урвн. расположенном в тех. подполье
  2. Узел учета установить на трубопроводах П3 и П4 – в теплоточном подполье ИТ.
  3. Щиток с тепловым счетчиком установить в помещении теплоточного подполья ИТ.
  4. Кабель по 24 проложить в тех. подполье в металлорукаве Ø22 мм по существующим кабельным лоткам
  5. Маршрут прокладки кабеля в тех. подполье уточнить по месту
  6. Кабели по 16, 17, 18, 19, 20, 21 проложить в тепловом пункте в гофрированной трубе
  7. Кабели по 10, 11, 12, 13, 14, 15, 20, 21 проложить в отдельном металлорукаве в подполье жилого дома по существующим кабельным лоткам
  8. Спуск к датчикам проложить открыто по стене, предусмотреть "U-петли" (указан не менее 15 раз).
  9. Щиток ЩМП-3 крепить на вертикальной поверхности (стене) в четырех точках за счет стены по месту
  10. Высота 1,2 м от пола
  11. Прокладка кабеля через стену и перекрытия проложить через металлическую трубу (вилку).
  12. Кабельные трассы проложить по стенам на отметке не ниже 1,2 м от пола.
  13. Если расстояние между приборами и местом крепления кабеля больше 0,5 м, то металлорукаб (гофра) проложить по опоре, изготовленной из стального уголка
  14. Чертить читать совместно с Н-М-21-05/2016-АУ ТВР Том 1, лист 9.

Н-М-21-05/2016-АУ ТВР Том 1		Многоквартирный жилой дом	
Красноярский край, г. Норильск, площадь Металлургов, 21		Студия	Лист
Узел коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения		Р	20
План расположения и оборудования		000	
прободок		"СеверСтрой"	
Имя, Фамилия, И.И.	Лист	М. док.	Дата
Володина И.И.	Чертеж	ЩМП	
Проверил	И.И.	И.И.	
ГИП	Карихлов К.В.		

Имя, № подл.	Подп. и дата	Взам.инд.№
--------------	--------------	------------

Схема размещения УУ АУТВР МКД по адресу: г. Норильск, площадь Metallургов, 21



Условные обозначения:  
ТЦ - тепловой центр  
ТУ - тепловой узел

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Н-М-21-05/2016-АУТВР Том	Лист
						1	



Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод - изготовитель	Единица измерения	Кол-во	Масса кг	Примечание
1	2 <u>П, Т2</u>	3	4	5	6	7	8	9
1	Преобразователь расхода электромагнитный с БП 2,0 - 300,0 м³/ч	МФ-5.2.1-Б-100, Кл. Б		НПО "ПРОМПРИБОР"	шт	1		
1.1	Преобразователь расхода электромагнитный реверсивный с БП 2,0 - 300,0 м³/ч	МФ-5.2.1-Б-Р-100, Кл. Б		НПО "ПРОМПРИБОР"	шт	1		
2	Комплект термопреобразователей сопротивления платинового, Pt100, кл. Б с гильзой защитной L=120, с бытовым приборной L=35.	КТСП-Н		ООО "ИНТЭП"	шт	1		
3	Преобразователь избыточного давления, 4-20 мА, 1,6 МПа, М20х1,5	Корунд-ДИ-001		ООО "Стенда"	шт	2		
4	Габаритный лимитатор для МФ, фланцевый ДМ100			Россия	шт	2		
5	КМЧ для МФ №3, фланцевый ДМ100			Россия	компл	2		
6	Кран шпоровый ДМ15	Итар 091-093		Италия	шт	4		
7	Резьба трубная G 1/2"	ГОСТ 6357-81		Россия	шт	4		
8	Парекод стальной, К-159х4,5-108х4,5	ГОСТ 17378-2001*		Россия	шт	4		
9	Затвор дисковый поворотный, Tmax=150°C, РН 16 ДМ150	ПА 200		ПромАрт	шт	4		
10	Фланец стальной 1-150-16ст.20 ДМ150	ГОСТ 12820-80		Россия	шт	8		
11	Отвод стальной 90-159х4,5 ДМ150	ГОСТ 17375-2001*		Россия	шт	10		
12	Труба стальная бесшовная горячедеформированная Ø108х4,5	ГОСТ 8732-78		Россия	м	2,36		
13	Труба стальная бесшовная горячедеформированная Ø159х4,5	ГОСТ 8732-78		Россия	м	31,09	Акз-2,37	Изол - 28,72
14	Антикоррозионное покрытие - грунт «ГФ-021»	ТУ 5775-004-17045751-99		Россия	м²	2,2025		

Инд. № подл. Подп. и дата Взам.инв.№

Н-М-21-05/2016-АУВР.С Том 1			
Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, площадь Металлургов, 21			
Изм. (Кол. ум. ч. табл.)	Лист (Итого)	Подпись	Дата
Выполнил	К.С.	В.Ш.	
Проверил	Н.Н.		
ГИП	К.Я.		
Узел коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения		Стария	Лист
		Р	1
Спецификация оборудования, изделий и материалов		Стария	Листов
		000	4
"СеверСтрой"			





Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, описного листа	Код оборудования из раздела материала	Завод – изготовитель	Единица измерения	Кол-во	Масса ед., кг	Примечание
1	2 В1	3	4	5	6	7	8	9
1	Преобразователь расхода электромагнитный с БП 0,12 – 18,0 м³/ч	МФ-5.2.1-Б-25, Кл. Б		НПО "ПРОМПРИБОР"	шт	1		
2	Габаритный имитатор для МФ, фланцевый Ду25	Ду25		НПО "ПРОМПРИБОР"	шт	1		
3	КМЧ для МФ №3, фланцевый Ду25	Ду25		ООО "ИНТЭК"	шт	1		
4	Преобразователь избыточного давления 4–20 мА 1,6 МПа, М20х1,5	Корунд-ДИ-001		ООО "Стенли"	шт	1		
5	Кран шаровой Ду15	Итар 091–093		Италия	шт	3		
6	Кран шаровой под приборку Р=25 бар Тmax=200°С Ду40	КШ.П.025		ALSO	шт	2		
7	Забор дисковый поворотный Тmax=150°С, РN 16 Ду60	ПА 200		ПромАрт	шт	1		
9	Резьба трубная G 1/2"	ГОСТ 6357–81		Россия	шт	3		
10	Фланец стальной 1–50–10 ст.20	ГОСТ 12820–80		Россия	шт	3		
11	Фланец из меди под твердую лапу Ду60	WBS H		SANHA	шт	1		
12	Отвод стальной 90–57х3,5	ГОСТ 17375–2001*		Россия	шт	3		
13	Отвод стальной 90–32х3,0	ГОСТ 17375–2001*		Россия	шт	2		
14	Труба стальная бесшовная горячедеформированная ø57х3,5	ГОСТ В732–78		Россия	м	1,3		
15	Труба стальная бесшовная горячедеформированная ø32х3,0	ГОСТ В732–78		Россия	м	0,65		
16	Антикоррозионное покрытие – грунт «ГФ-021»	ТУ 5775–004–17045751–99		Россия	м²	0,3732		
19	Автоматический воздухоотводчик Ду15	Итар 362		Итар	шт	1		

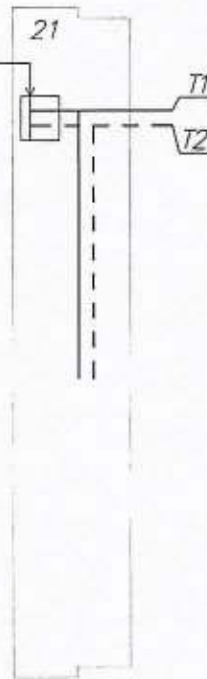
Инд. № подл. Подп. и дата. Взам. инв. №





Схема разграничения эксплуатационной ответственности трубопроводов теплоснабжения здания МКД по адресу: г. Норильск, площадь Metallургов, 21

Граница  
эксплуатационной  
ответственности  
МУП "КОС" – УК



площадь Metallургов

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

H-M-21-05/2016-АУТВР Том  
1

Лист

Схема разграничения эксплуатационной ответственности трубопровода холодного водоснабжения здания МКД по адресу: г. Норильск, площадь Metallургов, 21

Граница  
эксплуатационной  
ответственности  
МУП "КОС" – УК



площадь Metallургов

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

Изм.	Код уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	H-M-21-05/2016-АУТВР Том	Лист
						1	



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

# "СеверСтрой"

Производственно-строительная фирма г. Норильск, 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» ДАО «НТЭК»

И.В. Жданович

« 05.06.2017 » 2016 г.

Утверждаю:

Главный инженер

МУП «КОС»

И.В. Леготин

« 05.06.2017 » 2016 г.

## РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

Н-М-21-05/2016-АУТВР Том 2

Узел коммерческого учёта тепловой  
энергии, горячего и холодного водоснабжения




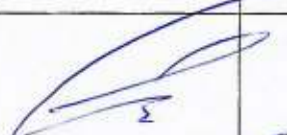

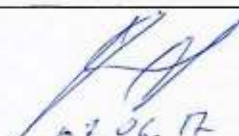
Объект: Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Норильск, площадь Металлургов, 21

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



« 05.06.2017 » 2016 г.

Норильск - 2016г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ			
к проекту Н-М-21-05/2016-АУТВР Том 2			
Ф.И.О	Должность	Примечание	Подпись/дата
Корсунов Д.В.	Начальник договорного отдела предприятия «Энергосбыт» ОАО «НТЭК»		
Поляков Г.М.	Начальник ПТО предприятия «Энергосбыт» ОАО «НТЭК»	Редченко	 01.06.17
Линицкий А.Ю.	Начальник отдела приборного учета предприятия «Энергосбыт» ОАО «НТЭК»		05.06.17
Дущенко Н.С.	Заместитель директора предприятия «Энергосбыт» ОАО «НТЭК»		
Лебедев А.Н.	Начальник ЦЭАСО МУП «КОС»		 07.06.17
Фурман Е.М.	Зам. главного инженера МУП «КОС»		07.06.17
Дацик В.В.	Главный энергетик МУП «КОС»		 07.06.17
Половнев С.В.	Начальник бюро приборного учета МУП «КОС»		 07.06.17

Согласовано:  
 Заместитель генерального директора  
 по производству ООО «Нордсервис»  
  
 Менглибулатов А.Т.  
 «07» 06 2017 г.



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. Линицкий



**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ**

№ п/п	Показатели	Основные данные и требования
1.	Заказчик	Муниципальное унитарное предприятие муниципального образования город Норильск «Коммунальные объединенные системы»
2.	Наименование выполняемых работ	Проектирование и установка узлов учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения в многоквартирных жилых домах муниципального образования город Норильск
3.	Основание для проведения работ	<p>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».</p> <p>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.</p>
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	<p>Система теплоснабжения – открытого типа, двухтрубная, зависимая (кроме ж/о Оганер);</p> <p>Система теплоснабжения ж/о Оганер – открытого типа, четырехтрубная, зависимая.</p> <p>В межотопительный период (летний) схема горячего водоснабжения - тупиковая:</p> <p>горячее водоснабжение потребителей г. Норильска (кроме ж/о Оганер) осуществляется по одной из линий теплосети – прямой или обратной;</p> <p>горячее водоснабжение потребителей ж/о Оганер осуществляется по одной из линий теплосети - прямой или циркуляционной;</p> <p>Проектные нагрузки тепловой энергии, на горячее и холодное водоснабжение: по каждому многоквартирному дому, согласно приложениям № 1 и 2 настоящего технического задания;</p> <p>Давление в подающем трубопроводе: определить при обследовании;</p> <p>Давление в обратном трубопроводе: определить при обследовании;</p> <p>Давление в трубопроводе ХВС: определить при обследовании;</p> <p>Минимальный перепад давления: 0,1 кгс/см<sup>2</sup>;</p> <p>Температура теплоносителя: 115-70°С;</p> <p>Температура холодной воды: 5°С;</p> <p>Количество узлов учета ГВС на объекте: определить проектом.</p>

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



		<p>собственникам и пользователям помещений в многоквартирных домах и жилых домов" (вместе с "Правилами предоставления коммунальных услуг собственникам и пользователям помещений в многоквартирных домах и жилых домов");</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 N 87 (ред. от 10.12.2014) "О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию";</li> <li>- Постановление Правительства РФ от 13.04.2010 N 235 "О внесении изменений в Положение о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию";</li> <li>- Приказ Министерства регионального развития РФ № 627 от 29.12.2011 «Об утверждении критериев наличие (отсутствия) технической возможности установки индивидуального общего (квартирного), коллективного (общедомового) приборов учета, а также форма акта обследования на предмет установления наличия (отсутствия) технической возможности установки таких приборов учета и порядка ее заполнения» возможность.</li> <li>- СП 41-101-95. Проектирование тепловых пунктов;</li> <li>- СП 124.13330.2012. Свод правил. Тепловые сети. Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003;</li> <li>- СП 60.13330.2012. Свод правил. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003;</li> <li>- ГОСТ Р21.1101-2013. Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации;</li> <li>- ГОСТ 21.110-95. Система проектной документации для строительства. Правила выполнения спецификации оборудования, изделий и материалов;</li> </ul>
10.	Требования к выполнению работ	<p><b>Требования к производству и организации работ.</b>  Все работы выполнить согласно действующему законодательству РФ, нормативно-правовым документам, СНиП, настоящему техническому заданию.  Установка приборов учета тепловой энергии должна соответствовать и не должна ухудшать существующие параметры теплоснабжения жилого дома.  Работы должны быть выполнены в соответствии с действующими нормами и правилами.</p> <p><b>Особые условия производства работ.</b>  <u>Монтажные работы:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- монтажные работы узлов учета (приборов учета), оборудования, запорной арматуры и металлоконструкций должны быть выполнены в объеме, соответствующем разработанной проектной документации;</li> <li>- монтажные работы должны быть произведены по согласованному проекту и под техническим контролем представителей Заказчика и Подрядчика;</li> <li>- качество выполнения монтажных работ должно соответствовать требованиям действующих норм и правил и обеспечивать нормальную эксплуатацию узла учёта (приборов учета) на протяжении всего срока службы.</li> </ul> <p><u>Пуско-наладочные работы:</u>  Объём пуско-наладочных работ должен соответствовать проектной-сметной документации, действующим нормам и правилам и быть достаточным для ввода узлов учёта (приборов учета) в эксплуатацию.</p>



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



		<p>результатов измерений.</p> <p><u>Требования к теплосчетчику:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Количество тепловых систем – не менее 4;</li> <li>• Количество каналов измерения расхода – не менее 6;</li> <li>• Погрешность измерений теплоты: не более 4%</li> <li>• Погрешность измерений массы: не более 1%</li> <li>• Диапазон измерений расхода: не менее 1:25</li> <li>• Диапазон измерений температур: 0 – 115 °С</li> <li>• Диапазон измерения разности температур: 3- 100 °С</li> <li>• Потери давления: минимальные</li> <li>• Регистрация температуры теплоносителя и давлений: обязательно</li> <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	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Технические условия на установку узлов коммерческого учета тепловой энергии и холодной воды объектов: МУП «КОС» в многоквартирных жилых домах города Норильска, утвержденных Директором предприятия «Энергосбыт» ОАО «НТЭК» 27.03.2015 года.</li> <li>2. Перечень многоквартирных домов (МКД) муниципального образования город Норильск в которых необходимо выполнить установку узлов учета тепловой энергии горячей и холодной воды (I этап);</li> <li>3. Перечень многоквартирных домов (МКД) муниципального образования город Норильск в которых необходимо выполнить установку узлов учета тепловой энергии горячей и холодной воды (II этап).</li> </ol>

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

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

\_\_\_\_\_  
И.В.Леготин  
М.П.

\_\_\_\_\_  
А.В.Белов  
М.П.

## 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	15
2.	Исходные данные и выбор оборудования	15
3.	Основные характеристики применяемого оборудования	16
4.	Монтаж приборов учета	19
5.	Инструкция по эксплуатации теплоучислителя ВКТ-9-02	20
6.	Меры безопасности при работе с приборами учета	25
7.	Эксплуатация узла учета тепловой энергии	25
8.	Общие требования поверки теплосчетчиков	26
9.	Расчет гидравлических потерь на участках установки преобразователей расхода	27

## Приложение

Форма журнала учета тепловой энергии и теплоносителя  
Графическая часть  
Свидетельство СРО

Взам инв. №							
Подпись и дата							Н-М-21-05/2016-АУТВР.ПЗ Том 2
							Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, площадь Metallургов, 21
		Изм.	Колуч	Лист	№ дж	Подпись	Дата
		Выполнил		Чумаков Ю.С.			
		Проверил		Киреев Н.Н.			
Инв. № подл.		ГИП		Кириллов К.В.			
							Узел коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения
							Стадия
							Лист
							Листов
							Р
							3
							31
							Пояснительная записка
							ООО «СеверСтрой»



*Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Норильск, площадь Metallургов, 21*

**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 трубопроводе системы ГВС (подъезд №2):*

Максимальный расход измеряемой среды	3,02	м <sup>3</sup> /ч
Избыточное давление измеряемой среды	5,0	кгс/см <sup>2</sup>
Температура измеряемой среды	70	°С
Плотность измеряемой среды	977,0	кг/м <sup>3</sup>
Кинематическая вязкость измеряемой среды (10 <sup>-7</sup> )	4,131	м <sup>2</sup> /с

*В трубопроводе системы ХВС (подъезд №2):*

Максимальный расход измеряемой среды	1,6	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

*В трубопроводе системы ГВС (подъезд №3):*

Максимальный расход измеряемой среды	3,02	м <sup>3</sup> /ч
Избыточное давление измеряемой среды	5,0	кгс/см <sup>2</sup>
Температура измеряемой среды	70	°С
Плотность измеряемой среды	977,0	кг/м <sup>3</sup>
Кинематическая вязкость измеряемой среды (10 <sup>-7</sup> )	4,131	м <sup>2</sup> /с

*В трубопроводе системы ХВС (подъезд №3):*

Максимальный расход измеряемой среды	1,6	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*

*Таблица 11*

<i>Наименование</i>	<i>Тип</i>	<i>Кол-во</i>
<i>Состав теплосчетчика:</i>		1
<i>Теплоычислители, ИИС</i>	<i>ВКТ-9-02</i>	1
<i>СУ, счетчики, преобразователи расхода (ПР)</i>	<i>МФ-5.2.1-Б-32 кл. Б</i>	2
<i>СУ, счетчики, преобразователи расхода (ПР)</i>	<i>МФ-5.2.1-Б-25 кл. Б</i>	2
<i>Термометры, преобразователи температуры</i>	<i>ТСП-Н кл.Б L=60 Pt100</i>	2
<i>Преобразователь избыточного давления</i>	<i>Корунд-ДИ-001</i>	2

*Характеристики измерительных участков*

*Таблица 2.1 Трубопровод системы ГВС ТЗ (подъезд №2)*

<i>Характеристики</i>	<i>Значения</i>	<i>Ед. изм.</i>
<i>Наружный диаметр</i>	38	мм
<i>Внутренний диаметр</i>	32	мм
<i>Материал</i>	Сталь 20	
<i>Шероховатость стенок</i>	0,2	мкм

*Таблица 2.2 Трубопровод системы ХВС В1 (подъезд №2)*

<i>Характеристики</i>	<i>Значения</i>	<i>Ед. изм.</i>
<i>Наружный диаметр</i>	32	мм
<i>Внутренний диаметр</i>	25	мм
<i>Материал</i>	Сталь 20	
<i>Шероховатость стенок</i>	0,2	мкм

*Таблица 2.3 Трубопровод системы ГВС ТЗ (подъезд №3)*

<i>Характеристики</i>	<i>Значения</i>	<i>Ед. изм.</i>
<i>Наружный диаметр</i>	38	мм
<i>Внутренний диаметр</i>	32	мм
<i>Материал</i>	Сталь 20	
<i>Шероховатость стенок</i>	0,2	мкм

*Таблица 2.4 Трубопровод системы ХВС В1 (подъезд №3)*

<i>Характеристики</i>	<i>Значения</i>	<i>Ед. изм.</i>
<i>Наружный диаметр</i>	32	мм
<i>Внутренний диаметр</i>	25	мм
<i>Материал</i>	Сталь 20	
<i>Шероховатость стенок</i>	0,2	мкм

*Таблица 2.5 Место установки гильзы термопреобразователя сопротивления (после ПР)*

<i>Место установки</i>	<i>Значен.</i>	<i>Ед. изм.</i>
<i>Трубопровод системы ГВС ТЗ (подъезд №2)</i>	175*	мм
<i>Трубопровод системы ГВС ТЗ (подъезд №3)</i>	175*	мм

\* - с допуском ±20%.

*Технические и метрологические характеристики преобразователей расхода (ПР)*

*Таблица 3.1 Трубопровод системы ГВС ТЗ (подъезд №2)*

<i>Характеристика</i>	<i>Ед. изм.</i>	<i>Числовое значение</i>
<i>Величина выходного сигнала</i>	л/имп	10
<i>Наименьший измеряемый расход</i>	м <sup>3</sup> /ч	0,12
<i>Наибольший измеряемый расход</i>	м <sup>3</sup> /ч	30
<i>Относительная погрешность измерения расхода теплоносителя в диапазоне:</i>		
<i>- 0,12 м<sup>3</sup>/ч (Q<sub>min</sub>) – 0,2 м<sup>3</sup>/ч (Q<sub>1</sub>)</i>	%	±3
<i>- 0,2 м<sup>3</sup>/ч (Q<sub>1</sub>) – 0,3 м<sup>3</sup>/ч (Q<sub>2</sub>)</i>		±2
<i>- 0,3 м<sup>3</sup>/ч (Q<sub>2</sub>) – 30 м<sup>3</sup>/ч (Q<sub>max</sub>)</i>		±1

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



Таблица 3.2 Трубопровод системы ХВС В1 (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

Таблица 3.3 Трубопровод системы ГВС Т3 (подъезд №3)

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 <sub>min</sub> ) – 0,2 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>1</sub> <sup>n</sup> )	%	±3
- 0,2 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>1</sub> <sup>n</sup> ) – 0,3 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>2</sub> <sup>n</sup> )		±2
- 0,3 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>2</sub> <sup>n</sup> ) – 30 м <sup>3</sup> /ч (Q <sub>max</sub> )		±1

Таблица 3.4 Трубопровод системы ХВС В1 (подъезд №3)

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

Таблица 3.5 Установочные параметры ПР (трубопровод системы ГВС Т3, 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	32
Диаметр условного прохода участка измерения температуры	мм	65
Соотношение условных диаметров Ду0 и Ду1		1,56
Расстояние по направлению потока от сужения (конфузора) до преобразователя расхода	мм	160
Расстояние по направлению потока от преобразователя расхода до расширения (диффузора)	мм	70

Таблица 3.6 Установочные параметры ПР (Трубопровод системы ХВС В1, подъезд №2)

Параметры	Ед. изм.	Числовое значение
Способ крепления		Фланцевый
Диаметр (Ду0) условного прохода трубопровода перед измерительным участком	мм	25
Диаметр (Ду1) условного прохода измерительного участка	мм	25
Соотношение условных диаметров Ду0 и Ду1		1,0
Расстояние по направлению потока от сужения (конфузора) до преобразователя расхода	мм	125
Расстояние по направлению потока от преобразователя расхода до расширения (диффузора)	мм	50

Таблица 3.7 Установочные параметры ПР (Трубопровод системы ГВС Т3, подъезд №3)

Параметры	Ед. изм.	Числовое значение
Способ крепления		Фланцевый
Диаметр (Ду0) условного прохода трубопровода перед измерительным участком	мм	50
Диаметр (Ду1) условного прохода измерительного участка	мм	32
Диаметр условного прохода участка измерения температуры	мм	65
Соотношение условных диаметров Ду0 и Ду1		1,56
Расстояние по направлению потока от сужения (конфузора) до преобразователя расхода	мм	160
Расстояние по направлению потока от преобразователя расхода до расширения (диффузора)	мм	70

Таблица 3.8 Установочные параметры ПР (Трубопровод системы ХВС В1, подъезд №3)

Параметры	Ед. изм.	Числовое значение
Способ крепления		Фланцевый
Диаметр (Ду0) условного прохода трубопровода перед измерительным участком	мм	25
Диаметр (Ду1) условного прохода измерительного участка	мм	25
Соотношение условных диаметров Ду0 и Ду1		1,0
Расстояние по направлению потока от сужения (конфузора) до преобразователя расхода	мм	125
Расстояние по направлению потока от преобразователя расхода до расширения (диффузора)	мм	50

Паспорт составил: \_\_\_\_\_  
(должность, Ф.И.О. исполнителя)

\_\_\_\_\_ (подпись)

					Н-М-21-05/2016-АУТВР.ПЗ Том 2	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		14



## 1. Общие данные

Проект разработан с целью оснащения многоквартирного жилого дома, расположенного по адресу: Красноярский край, г. Норильск, площадь Металлургов, 21 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"

## 2. Исходные данные и выбор оборудования

Эксплуатационные характеристики системы

Суммарная нагрузка на ГВС, Гкал/ч	0,576
- жилая часть (подъезд №1), Гкал/ч	0,192
- жилая часть (подъезд №2), Гкал/ч	0,192
- жилая часть (подъезд №3), Гкал/ч	0,192
Расчетный расход ХВС, м <sup>3</sup> /ч	4,8
- жилая часть (подъезд №1), м <sup>3</sup> /ч	1,6
- жилая часть (подъезд №2), м <sup>3</sup> /ч	1,6
- жилая часть (подъезд №3), м <sup>3</sup> /ч	1,6
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 ГВС – открытая, циркуляционный контур

*Тилиничков*  
01.06.17

Расход воды в системе ГВС (подъезд №2, 3) составит:

$$G_{ГВС} = [Q_{ГВС} / (t_{ГВС} - t_c)] * 1000 = 0,192 / (70 - 5) * 1000 = 2,95 \text{ т/ч} = 3,02 \text{ м}^3/\text{ч}$$

где  $Q_{ГВС}$  – тепловая нагрузка на систему ГВС – 0,192 Гкал/ч;

$t_{ГВС}$  – температура теплоносителя в трубопроводе ГВС ТЗ, 70 °С;

$t_c$  – температура холодной воды, 5 °С.

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-32 кл. Б – 2 шт.;
- преобразователь расхода электромагнитный МФ-5.2.1-Б-25 кл. Б – 2 шт.;
- термопреобразователь сопротивления ТСП-Н кл.Б L=60 Pt100 – 2 шт.;
- преобразователь избыточного давления Корунд-ДИ-001-И – 2 шт.



### 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 ПТЗ 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:

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

где  $Q_{\text{с}}$  – 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 выходе 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 №14 (для системы ГВС и ХВС)

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

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

$M_2$  – масса теплоносителя, прошедшего по обратному трубопроводу

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

$h_1$  – энтальпия теплоносителя в подающем трубопроводе;

$h_2$  – энтальпия теплоносителя в обратном трубопроводе;

$h_x$  – энтальпия холодной воды

ТС2: Схема измерения №14 (для системы ГВС и ХВС)

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

									Лист
									16
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата	Н-М-21-05/2016-АУТВР.ПЗ Том 2				



*Основные технические характеристики теплосчетчика*

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

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

<sup>2)</sup> Абсолютная погрешность.

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

*Описание вычислителя количества теплоты ВКТ-9-02*

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

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

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

- в диапазоне  $(Q_{\text{ном}} - Q_2)$   $\pm 3\%$ ;

- в диапазоне  $(Q_2 - Q_1)$   $\pm 2\%$ ;

- в диапазоне  $(Q_1 - Q_{\text{ном}})$   $\pm 1\%$ .

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<sup>-3</sup> до 10 см/м;

- напряженность внешнего магнитного поля, воздействующего на измерительный блок, не должна превышать 400 А/м с частотой (50±1) Гц;

- максимальная длина линий связи между первичными преобразователями и измерительным блоком не должна превышать 300 м;

- сопротивление каждого провода четырехпроводной линии связи между термопреобразователями и измерительным блоком не более 100 Ом.

Вычислитель обеспечивает вывод на индикатор и посредством интерфейса RS-485 на внешнее устройство следующей текущей и архивной информации:

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



- разность температур ( $^{\circ}\text{C}$ ), разность массовых расходов ( $\text{т}/\text{ч}$ ), разность масс ( $\text{т}$ ), тепловая мощность ( $\text{Гкал}/\text{ч}$ ), тепловая энергия ( $\text{Гкал}$ ), время работы ( $\text{ч}$  и  $\text{мин}$ ), время останова счета ( $\text{ч}$  и  $\text{мин}$ ) - в ТС1 и в ТС2;

- суммарная тепловая мощность ( $\text{Гкал}/\text{ч}$ ), суммарная тепловая энергия ( $\text{Гкал}$ ), температура холодной воды ( $^{\circ}\text{C}$ ), температура воздуха ( $^{\circ}\text{C}$ ), давление холодной воды ( $\text{МПа}$ ), время включения и время выключения - по обеим ТС;

- расход и количество измеряемой среды ( $\text{м}^3/\text{ч}$ ,  $\text{т}/\text{ч}$ ), 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 переменное магнитное поле; под ними расположены катушки обратной связи. Electroды установлены диаметрально противоположно в плоскости поперечного сечения трубы заподлицо с поверхностью изоляционного покрытия. Electroды 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-32 кл. Б;

- максимальный расход  $Q_{\text{max}} = 30,0 \text{ м}^3/\text{ч}$ ;

- минимальный расход  $Q_{\text{min}} = 0,12 \text{ м}^3/\text{ч}$ ;

- расход переходный  $1 Q_{\text{п1}} = 0,2 \text{ м}^3/\text{ч}$ ;

- порог чувствительности преобразователя  $0,06 \text{ м}^3/\text{ч}$ .

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

- максимальный расход  $Q_{\text{max}} = 18,0 \text{ м}^3/\text{ч}$ ;

- минимальный расход  $Q_{\text{min}} = 0,072 \text{ м}^3/\text{ч}$ ;

- расход переходный  $1 Q_{\text{п1}} = 0,12 \text{ м}^3/\text{ч}$ ;

- порог чувствительности преобразователя  $0,036 \text{ м}^3/\text{ч}$ .

### Устройство и принцип работы термопреобразователей сопротивления ТСП-Н

Термопреобразователи сопротивления типа Р1100, 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.

Термометры сопротивления ТСП-Н, кл. Б (Госреестр СИ: РБ № РБ 03 10 0494 11, РФ № 38 959-12, РК № КЗ.02.03.04506-2012/РБ 03 10 0494 11) предназначен для измерения температуры в трубопроводах систем теплоснабжения. Применяются в составе теплосчетчиков и информационно-измерительных систем учета количества теплоты.

										Лист
										18
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата	Н-М-21-05/2016-АУТВР.ПЗ Том 2					



*Основные технические характеристики:*

- Диапазон измеряемой температуры – 0...160°С;
- Длина монтажной части ТСП-Н, кл. Б Р1100 – 60 мм;
- Диаметр монтажной части ТСП-Н, кл. Б Р1100 – 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.

#### **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 "Свидетельства 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.

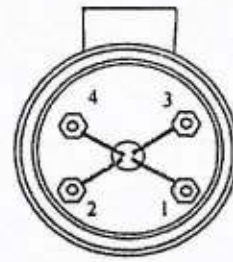
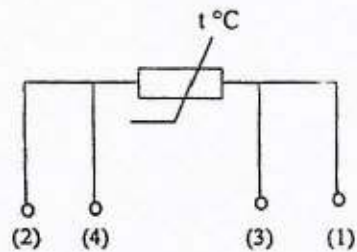
Ввиду влажности в помещении измерительный блок устанавливается в монтажном шкафу в месте, обеспечивающем хороший доступ к измерительному блоку при электрическом монтаже сигнальных кабелей, а также кнопкам управления и табло.

##### **Монтаж термопреобразователей сопротивления ТСП-Н**

Термопреобразователи сопротивления монтировать в трубопровод при помощи гильз под углом 90° 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.

										Лист
										19
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата	Н-М-21-05/2016-АУТВР.ПЗ Том 2					





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

### Монтаж преобразователей избыточного давления Корунд

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

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

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

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

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

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

## 5. Инструкция по эксплуатации тепловычислителя ВКТ-9-02

### Системные настроечные параметры

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

#### Настроечные параметры для ВКТ-9-02

Настройки		Параметр		
1. Часы	1. Время	Текущее время	чч:мм:сс	час : минута : секунда
	2. Дата	Текущая дата	дд/мм/гг	день/месяц/год
	3. Коррекция	Коррекция суточного хода часов	0 с/сут	от минус 30 до 30 с/сутки
	4. Адаптер	Зимнее и летнее время	нет	
2. Идентификац.	1. Зав номер	Заводской номер вычислителя	xxxxxxx	редактирование только в режиме КАЛИБРОВКА
	2. Имя объекта	Обозначение вычислителя	МКД	16 символов
	3. Код организац	Код организации		16 символов
	4. Договор	Номер договора		с теплоснабжающей организацией
	5. Адрес	Адрес объекта	Металлургов, 21	
3. Пароль	1. Ввести	Пароль		установленный ранее пароль
	2. Задать	Пароль		новый пароль

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

Н-М-21-05/2016-АУТВР.ПЗ Том 2

Лист

20



	3. Разрешить		нет	разрешение на ввод пароля
<b>1. Каналы V</b>				
1. TC1V1	Вес импульса		10	от 0,001 до 10000 л/имп
	G_дог		3,02	договорное значение, м <sup>3</sup> /ч
	G_вп		30	верхний порог, м <sup>3</sup> /ч
	G_нп		0	нижний порог, м <sup>3</sup> /ч
	G_отс		0	отсечка, м <sup>3</sup> /ч
	Контроль питания		DIN1	дискретный (виртуальный) вход, для подключения блока питания ПР
	Сигнал реверс		не использ.	дискретный (виртуальный) вход, для сигнала обратного направления потока
2. TC1V3	Вес импульса		10	от 0,001 до 10000 л/имп
	G_дог		1,6	договорное значение, м <sup>3</sup> /ч
	G_вп		18	верхний порог, м <sup>3</sup> /ч
	G_нп		0	нижний порог, м <sup>3</sup> /ч
	G_отс		0	отсечка, м <sup>3</sup> /ч
	Контроль питания		DIN2	дискретный (виртуальный) вход, для подключения блока питания ПР
	Сигнал реверс		не использ.	дискретный (виртуальный) вход, для сигнала обратного направления потока
3. TC2V1	Вес импульса		10	от 0,001 до 10000 л/имп
	G_дог		3,02	договорное значение, м <sup>3</sup> /ч
	G_вп		30	верхний порог, м <sup>3</sup> /ч
	G_нп		0	нижний порог, м <sup>3</sup> /ч
	G_отс		0	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
4. TC2V3	Вес импульса		10	от 0,001 до 10000 л/имп
	G_дог		1,6	договорное значение, м <sup>3</sup> /ч
	G_вп		18	верхний порог, м <sup>3</sup> /ч
	G_нп		0	нижний порог, м <sup>3</sup> /ч
	G_отс		0	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
5. Фильтр	1 Глубина		4	число от 1 до 8
	2 Коэф сброса		1,1	число от 1,05 до 100
<b>2. Каналы t</b>				
1. TC1t1	НСХ ТСП		P1100 (0,00385)	
	t_дог		70	договорное значение от минус 50 до 180 °С
	t_вп		160	верхний и нижний пороги от минус 50 до 180 °С t_нп < t_вп
	t_нп		0	
	t_нп		0	
2. TC1t3	НСХ ТСП		P1100 (0,00385)	
	t_дог		5	договорное значение от минус 50 до 180 °С
	t_вп		160	верхний и нижний пороги от минус 50 до 180 °С t_нп < t_вп
	t_нп		0	
3. TC2t1	НСХ ТСП		P1100 (0,00385)	
	t_дог		70	договорное значение от минус 50 до 180 °С
	t_вп		160	верхний и нижний пороги от

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

	$t_{нп}$	0	минус 50 до 180 °C $t_{нп}-t_{вп}$
	$t_{вп}$	0	
4 TC213	НСХ ТСП	P1100 (0,00385)	
	$t_{дог}$	5	договорное значение от минус 50 до 180 °C
	$t_{вп}$	160	верхний и нижний пороги от минус 50 до 180 °C $t_{нп}-t_{вп}$
	$t_{нп}$	0	
<b>3. Каналы P</b>			
1 TC1P1	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>
	$P_{нп}$	0	
	$P_{нп}$	0	$P_{нп}-P_{вп}$
2 TC1P3	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>
$P_{нп}$	0		
			$P_{нп}-P_{вп}$
3 TC2P1	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>
	$P_{нп}$	0	
	$P_{нп}$	0	$P_{нп}-P_{вп}$
4 TC2P3	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>
	$P_{нп}$	0	
			$P_{нп}-P_{вп}$
5. Период измер	Период измерения	60	для каналов I 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	не использ.	любой из каналов V, не задействованных для измерений
	Инверсия	нет	условие смены флага
	Задержка	0	время задержки смены флага от 0 до 65535 с
6 DIND	Канал	не использ.	любой из каналов V, не задействованных для измерений

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

H-M-21-05/2016-АУТВР.ПЗ Том 2

Лист

22



				измерений		
		Индерсия	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	102	число от 1 до 1,1		
	5 Канал Iзад		не использ			
	6. Формула Qобщ		Q <sub>01</sub>			
	7. Лето/зима	Текущий период		зимний		
		Смена периода		вручную	условие смены периода теплопотребления	
		Начало летнего		дд/мм/гг	день/месяц/год, для смены по дате	
		Начало зимнего		дд/мм/гг		
	Сигнал		по умолчанию	дискретный вход, для смены по сигналу		
	8. Хол. вода	Канал Iхв		договорное		
		Канал Rхв		договорное		
		Iхв_дог летняя		5	от 0 до 180 °С	
Rхв_дог летнее			5	от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup>		
Iхв_дог зимняя			5	от 0 до 180 °С		
Rхв_дог зимнее			5	от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup>		
Iхв_дистанц		0	от 0 до 180 °С			
9 Разм. давления	Размерность давления		кгс/см <sup>2</sup>			
6. ТС1	1 Схема зимняя	Намер схемы	14			
		Расчетные формулы	M1, M2, M3 dM, Q <sub>0</sub>	редактирование невозможно, информационные параметры (только для чтения)		
	2 Схема летняя	Намер схемы	не использ			
		Расчетные формулы		редактирование невозможно, информационные параметры (только для чтения)		
	3 dt_нп		3	нижний порог для dt1 (2,3) от 0 до 180 °С		
	4 Маска Общ НС		7	флаги общих НС, раздел А4 приложения А		
	5 Смена схемы		отключена			
	6 Сигнал		по умолчанию	для смены по сигналу		
	7 Доп. настр	Режим ост. ТС		Счет M, V	действия при останове ТС	
		Контроль dt		по текущим		
	8. Контроль НС					
	1 Канальные НС	1 Схема зимняя	Отказ V1		значение=0	табл. А12 приложения А
			Отказ V2		значение=0	
			Отказ V3		значение=0	
			G>G_вл		Нет реакции	
			G_отс<G<G_нп		Нет реакции	
			G<G_отс		Нет реакции	
Отказ I				значение=догов		
I>I_вл, I<I_нп				Нет реакции		
Отказ P				значение=догов		
P>P_вл, P<P_нп				Нет реакции		
2 НС ТС	2 Схема летняя	Внеш. сб-е		нет реакции	табл. А22 приложения А	
		dt<dt_нп		нет реакции		
		dt<0		нет реакции	табл. А23 приложения А	
		Небал <=Кнеб		(M1-M2)/2		
		Небал >Кнеб		не контролир		
		Q <sub>0</sub> <0		нет реакции	табл. А22 приложения А	
Q <sub>гск</sub> <0		нет реакции				
2 Схема летняя			по умолчанию			

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

Н-М-21-05/2016-АУТВР.ПЗ Том 2

Лист

23

7. ТС2	1. Схема зимняя	Номер схемы	14		
		Расчетные формулы	$M1, M2, M3, dM, Q_0$	редактирование невозможно, информационные параметры (только для чтения)	
	2. Схема летняя	Номер схемы	не исполыз.		
		Расчетные формулы		редактирование невозможно, информационные параметры (только для чтения)	
	3. $dT_{np}$		3	нижний порог для $dT1(2,3)$ от 0 до 180 °C	
	4. Маска Общ.НС		79	флаги общ.НС, раздел А4 приложения А	
	5. Смена схемы		отключена		
	6. Сигнал		по умолчанию	для смены по сигналу	
	7. Доп. настр	Режим аст. ТС	Счет $M, V$	действия при останове ТС	
		Контроль $dT$	по текущим		
	8. Контроль НС				
	1. Схема зимняя				
	1. Канальные НС	Отказ V1		значение=0	табл. А12 приложения А
		Отказ V2		значение=0	
Отказ V3			значение=0		
$G > G_{np}$			Нет реакции		
$G_{отс} < G < G_{np}$			Нет реакции	табл. А12 приложения А	
$G < G_{отс}$			Нет реакции		
Отказ I			значение=догод		
$I > I_{np}, I < I_{np}$			Нет реакции		
Отказ P			значение=догод		
$P > P_{np}, P < P_{np}$			Нет реакции		
2. НС ТС	Внеш. сб-е		нет реакции	табл. А2.2 приложения А	
	$dT < dT_{np}$		нет реакции	табл. А2.3 приложения А	
	$dT < 0$		нет реакции		
	Небал <=Кнеб		$(M1-M2)/2$		
	Небал >Кнеб		не контролир.		
$Q_0 < 0$ $Q_{гр} < 0$		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. А12 приложения А	
	$G > G_{np}$		Нет реакции		
	$G_{отс} < G < G_{np}$		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	Н-М-21-05/2016-АУТВР.ПЗ Том 2	Лист
						24



## 6. Меры безопасности при работе с приборами учета

Теплобычислитель 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.

## 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 полученную 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
									25
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата	Н-М-21-05/2016-АУТВР.ПЗ Том 2				

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

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

*Поверку теплосчетчиков проводят органы Государственной метрологической службы и аккредитованные на право проведения поверки теплосчетчиков метрологические службы федеральных органов исполнительной власти и юридических лиц в соответствии с требованиями ПР №1815 от 02.07.2015г.*

*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 ПР №1815 от 02.07.2015г. и МИ 2554-99.*

					<i>Н-М-21-05/2016-АУТВР.ПЗ Том 2</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		<i>26</i>

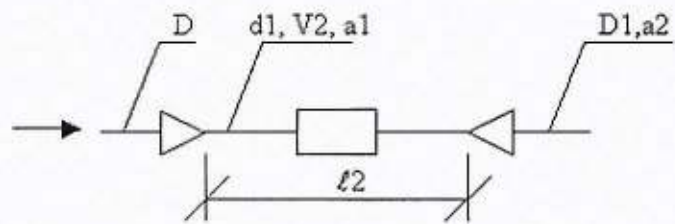




ТРУБОПРОВОД ГВС 2п

Исходные данные:

$d = 0$  мм       $d1 = 32$  мм  
 $D = 50$  мм       $D1 = 65$  мм  
 $\ell = 0$  м       $\ell1 = 0$  м  
 $\ell2 = 0,39$  м       $\alpha = 0$  град.  
 $\alpha1 = 22$  град.       $\alpha2 = 33$  град.  
 $W = 3,02$  м<sup>3</sup>/ч       $T = 70$  град.  
 $\Delta = 0,3$  мм       $\Delta H_{доп} = 0$  м



$$\Delta H = \frac{V2^2}{2g} (\xi_k + \lambda \frac{\ell2}{d1} + \xi_s) + \Delta H_{доп}$$

Потери давления в конфузоре+по длине+в диффузоре:

$$V2 = \frac{4W}{3600\pi d1^2} = 1.043602 \text{ м/с} \quad v = 0.415000 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с} \quad Re2 = \frac{V2 d1}{v} = 0.080471 \cdot 10^6$$

$$\lambda2 = 0,11 \left( \frac{\Delta}{d1} + \frac{68}{Re2} \right)^{0,25} = 0,11 \left( 0,3/32 + 68/0.080471 \cdot 10^6 \right)^{0,25} = 0,034975$$

$$n_0 = \left( \frac{d1}{D} \right)^2 = 0,41 \quad n_{n1} = \left( \frac{D}{d1} \right)^2 = 2,44$$

$$\xi_x = (-0,0125n_0^4 + 0,0224n_0^3 - 0,00723n_0^2 + 0,00444n_0 - 0,00745)(\alpha1^3 - 2\pi\alpha1^2 - 10\alpha1) = 0,026632$$

$$\xi_{np} = \frac{\lambda}{8 \sin \frac{\alpha1}{2}} \left( 1 - \frac{1}{n_{n1}^2} \right) = 0,019072 \quad \xi_k = \xi_x + \xi_{np} = 0,045704$$

$$n_{n1} = \left( \frac{D1}{d1} \right)^2 = 4,13 \quad \xi_d = K_d \xi_0 = 1,26 \cdot 0,5192 = 0,654192$$

$$\Delta H_{лц} = \frac{V2^2}{2g} (\xi_k + \lambda2 \frac{\ell2}{d1} + \xi_s) = 0,062513 \text{ м.}$$

Суммарные потери давления:

$$\Delta H = \Delta H_{лц} + \Delta H_{доп} = 0,062513 + 0 = 0,062513 \text{ м.}$$

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

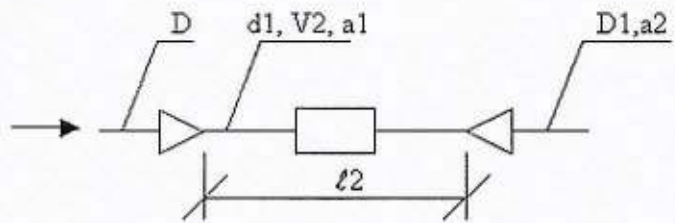
H-M-21-05/2016-АУТВР.ПЗ  
Том 2



ТРУБОПРОВОД ГВС 2п

Исходные данные:

$d = 0$  мм       $d_1 = 32$  мм  
 $D = 50$  мм       $D_1 = 65$  мм  
 $\ell = 0$  м       $\ell_1 = 0$  м  
 $\ell_2 = 0,39$  м       $\alpha = 0$  град.  
 $\alpha_1 = 22$  град.       $\alpha_2 = 33$  град.  
 $W = 3,02$  м<sup>3</sup>/ч       $T = 70$  град.  
 $\Delta = 0,3$  мм       $\Delta H_{доп} = 0$  м



$$\Delta H = \frac{V_2^2}{2g} (\xi_k + \lambda \frac{\ell_2}{d_1} + \xi_d) + \Delta H_{доп}$$

Потери давления в конфузоре+по длине+в диффузоре:

$$V_2 = \frac{4W}{3600\pi d_1^2} = 1.043602 \text{ м/с} \quad \nu = 0.415000 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с} \quad Re_2 = \frac{V_2 d_1}{\nu} = 0.080471 \cdot 10^6$$

$$\lambda_2 = 0,11 \left( \frac{\Delta}{d_1} + \frac{68}{Re_2} \right)^{0,25} = 0,11 \left( 0,3/32 + 68/0,080471 \cdot 10^6 \right)^{0,25} = 0,034975$$

$$n_0 = \left( \frac{d_1}{D} \right)^2 = 0,41 \quad n_{\alpha 1} = \left( \frac{D}{d_1} \right)^2 = 2,44$$

$$\xi_k = (-0,0125n_0^4 + 0,0224n_0^3 - 0,00723n_0^2 + 0,00444n_0 - 0,00745)(\alpha_1^3 - 2\pi\alpha_1^2 - 10\alpha_1) = 0,026632$$

$$\xi_{\alpha 1} = \frac{\lambda}{8 \sin \frac{\alpha_1}{2}} \left( 1 - \frac{1}{n_{\alpha 1}^2} \right) = 0,019072 \quad \xi_k = \xi_k + \xi_{\alpha 1} = 0,045704$$

$$n_{\alpha 2} = \left( \frac{D_1}{d_1} \right)^2 = 4,13 \quad \xi_d = K_d \xi_0 = 1,26 \cdot 0,5192 = 0,654192$$

$$\Delta H_{кв} = \frac{V_2^2}{2g} (\xi_k + \lambda_2 \frac{\ell_2}{d_1} + \xi_d) = 0,062513 \text{ м.}$$

Суммарные потери давления

$$\Delta H = \Delta H_{кв} + \Delta H_{доп} = 0,062513 + 0 = 0,062513 \text{ м.}$$

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

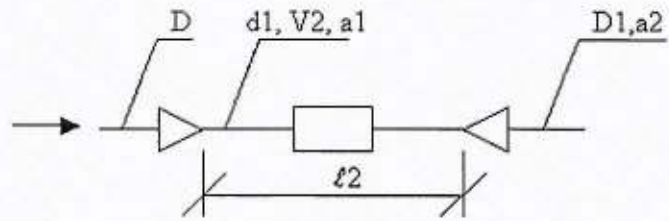
Н-М-21-05/2016-АУТВР.ПЗ  
Том 2

Лист  
28

### ТРУБОПРОВОД ХВС 2п

Исходные данные:

$d = 0$  мм             $d1 = 25$  мм  
 $D = 25$  мм            $D1 = 25$  мм  
 $\ell = 0$  м                 $\ell1 = 0$  м  
 $\ell2 = 0,33$  м          $\alpha = 0$  град.  
 $\alpha1 = 1$  град.         $\alpha2 = 1$  град.  
 $W = 1,6$  м<sup>3</sup>/ч         $T = 5$  град.  
 $\Delta = 0,3$  мм            $\Delta H_{\text{дол}} = 0$  м



$$\Delta H = \frac{V2^2}{2g} (\xi_k + \lambda \frac{\ell2}{d1} + \xi_n) + \Delta H_{\text{дол}}$$

Потери давления в конфузоре+по длине+в диффузоре:

$$V2 = \frac{4W}{3600\pi d1^2} = 0.905874 \text{ м/с} \quad \nu = 1.549000 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с} \quad Re_2 = \frac{V2 d1}{\nu} = 0.014620 \cdot 10^6$$

$$\lambda2 = 0.11 \left( \frac{\Delta}{d1} + \frac{68}{Re_2} \right)^{0.25} = 0.11 \left( 0.3/25 + 68/0.014620 \cdot 10^6 \right)^{0.25} = 0.039514$$

$$n_0 = \left( \frac{d1}{D} \right)^2 = 1.00$$

$$n_{n1} = \left( \frac{D}{d1} \right)^2 = 1.00$$

$$\xi_m = (-0.0125n_0^4 + 0.0224n_0^3 - 0.00723n_0^2 + 0.00444n_0 - 0.00745)(\alpha1^3 - 2\pi\alpha1^2 - 10\alpha1) = 0.000060$$

$$\xi_{np} = \frac{\lambda}{8 \sin \alpha1/2} \left( 1 - \frac{1}{n_{n1}^2} \right) = 0.000000$$

$$\xi_k = \xi_m + \xi_{np} = 0.000060$$

$$n_{n1} = \left( \frac{D1}{d1} \right)^2 = 1.00$$

$$\xi_d = K_d \xi_0 = 2.16 \cdot 0.098 = 0.211680$$

$$\Delta H_{\text{кф}} = \frac{V2^2}{2g} (\xi_k + \lambda2 \frac{\ell2}{d1} + \xi_d) = 0.030671 \text{ м.}$$

Суммарные потери давления:

$$\Delta H = \Delta H_{\text{кф}} + \Delta H_{\text{дол}} = 0.030671 + 0 = 0.030671 \text{ м.}$$

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

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

Н-М-21-05/2016-АУТВР.ПЗ  
Том 2

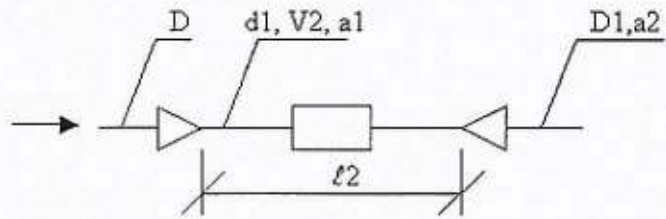
Лист  
29



ТРУБОПРОВОД ГВС 3п

Исходные данные:

$d = 0$  мм       $d1 = 32$  мм  
 $D = 50$  мм       $D1 = 65$  мм  
 $\ell = 0$  м       $\ell1 = 0$  м  
 $\ell2 = 0,39$  м       $\alpha = 0$  град.  
 $\alpha1 = 22$  град.       $\alpha2 = 33$  град.  
 $W = 3,02$  м<sup>3</sup>/ч       $T = 70$  град.  
 $\Delta = 0,3$  мм       $\Delta H_{доп} = 0$  м



$$\Delta H = \frac{V2^2}{2g} (\xi_k + \lambda \frac{\ell2}{d1} + \xi_g) + \Delta H_{доп}$$

Потери давления в конфузоре+по длине+в диффузоре:

$$V2 = \frac{4W}{3600\pi d1^2} = 1.043602 \text{ м/с} \quad \nu = 0.415000 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с} \quad Re_2 = \frac{V2 d1}{\nu} = 0.080471 \cdot 10^6$$

$$\lambda_2 = 0.11 \left( \frac{\Delta}{d1} + \frac{68}{Re_2} \right)^{0.25} = 0.11 \left( 0.3/32 + 68/0.080471 \cdot 10^6 \right)^{0.25} = 0.034975$$

$$n_0 = \left( \frac{d1}{D} \right)^2 = 0.41 \quad n_{n1} = \left( \frac{D}{d1} \right)^2 = 2.44$$

$$\xi_n = (-0.0125n_0^4 + 0.0224n_0^3 - 0.00723n_0^2 + 0.00444n_0 - 0.00745)(\alpha1^3 - 2\pi\alpha1^2 - 10\alpha1) = 0.026632$$

$$\xi_{np} = \frac{\lambda}{8 \sin \alpha1/2} \left( 1 - \frac{1}{n_{n1}^2} \right) = 0.019072 \quad \xi_k = \xi_n + \xi_{np} = 0.045704$$

$$n_{n1} = \left( \frac{D1}{d1} \right)^2 = 4.13 \quad \xi_d = K_d \xi_0 = 1.26 \cdot 0.5192 = 0.654192$$

$$\Delta H_{лц} = \frac{V2^2}{2g} (\xi_k + \lambda_2 \frac{\ell2}{d1} + \xi_g) = 0.062513 \text{ м.}$$

Суммарные потери давления:

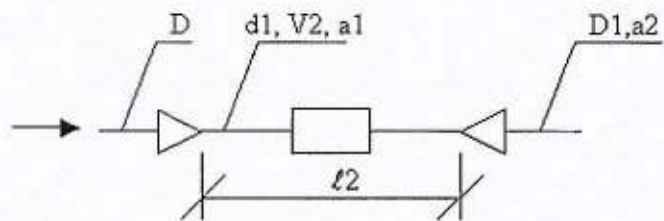
$$\Delta H = \Delta H_{лц} + \Delta H_{доп} = 0.062513 + 0 = 0.062513 \text{ м.}$$

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	H-M-21-05/2016-АУТВР.ПЗ		
							Лист	
							30	
							Том 2	

### ТРУБОПРОВОД ХВС 3п

Исходные данные:

$d = 0 \text{ мм}$                        $d1 = 25 \text{ мм}$   
 $D = 25 \text{ мм}$                        $D1 = 25 \text{ мм}$   
 $\ell = 0 \text{ м}$                              $\ell1 = 0 \text{ м}$   
 $\ell2 = 0,33 \text{ м}$                        $\alpha = 0 \text{ град.}$   
 $\alpha1 = 1 \text{ град.}$                        $\alpha2 = 1 \text{ град.}$   
 $W = 1,6 \text{ м}^3/\text{ч}$                        $T = 5 \text{ град.}$   
 $\Delta = 0,3 \text{ мм}$                        $\Delta H_{\text{дол}} = 0 \text{ м}$



$$\Delta H = \frac{V2^2}{2g} (\xi_k + \lambda \frac{\ell2}{d1} + \xi_a) + \Delta H_{\text{дол}}$$

Потери давления в конфузоре+по длине+в диффузоре:

$$V2 = \frac{4W}{3600\pi d1^2} = 0.905874 \text{ м/с} \quad v = 1.549000 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с} \quad Re_2 = \frac{V2 d1}{v} = 0.014620 \cdot 10^6$$

$$\lambda2 = 0.11 \left( \frac{\Delta}{d1} + \frac{68}{Re_2} \right)^{0.25} = 0.11 \left( 0,3/25 + 68/0.014620 \cdot 10^6 \right)^{0.25} = 0.039514$$

$$n_0 = \left( \frac{d1}{D} \right)^2 = 1.00 \quad n_{a1} = \left( \frac{D}{d1} \right)^2 = 1.00$$

$$\xi_k = (-0,0125n_0^4 + 0,0224n_0^3 - 0,00723n_0^2 + 0,00444n_0 - 0,00745)(\alpha1_p^3 - 2\pi\alpha1_p^2 - 10\alpha1_p) = 0.000060$$

$$\xi_{\text{мр}} = \frac{\lambda}{8 \sin \alpha1/2} \left( 1 - \frac{1}{n_{a1}^2} \right) = 0.000000 \quad \xi_k = \xi_k + \xi_{\text{мр}} = 0.000060$$

$$n_{a1} = \left( \frac{D1}{d1} \right)^2 = 1.00 \quad \xi_d = K_d \xi_0 = 2.16 \cdot 0,098 = 0.211680$$

$$\Delta H_{\text{лп}} = \frac{V2^2}{2g} (\xi_k + \lambda2 \frac{\ell2}{d1} + \xi_a) = 0.030671 \text{ м.}$$

Суммарные потери давления:

$$\Delta H = \Delta H_{\text{лп}} + \Delta H_{\text{дол}} = 0.030671 + 0 = 0.030671 \text{ м.}$$

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	H-M-21-05/2016-АУТВР.ПЗ Том 2	Лист 31









Ведомость рабочих чертежей основного комплекта

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	
2	Принципиальная схема (начало)	
2.1	Принципиальная схема (продолжение)	
3	Принципиальная схема. Спецификация оборудования	
4	План расположения оборудования узла учёта	
5	Функциональная схема	
6	Электрическая схема подключения прибора	
7	Электрическая схема подключения прибора. Спецификация оборудования	
8	Схема электропитания	
9	Схема соединения внешних проводов	
10	Схема соединения внешних проводов. Спецификация оборудования	
11	Измерительный участок трубопровода Т3 (подъезд №2)	
12	Измерительный участок трубопровода В1 (подъезд №2)	
13	Измерительный участок трубопровода Т3 (подъезд №3)	
14	Измерительный участок трубопровода В1 (подъезд №3)	
15	Установка термопреобразователя сопротивления	
16	Глазок термопреобразователя сопротивления 1-60. Былама термопреобразователя сопротивления	
17	Установка преобразователя избыточного давления	
18	Шаф монтажный	
19	Схема ламбирования основных элементов узла учёта	
20	Схема электроснабжения	
21	План расположения оборудования и проводов	

Ведомость ссылок и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
ALSO	Каталог оборудования	
ООО "ИНЭП"	Каталог оборудования	
ЗАО "НФТ Теплоком"	Каталог оборудования	
НПО "ПРОМПРИБОР"	Каталог оборудования	
	Прилагаемые документы	
Н-М-21-05/2016-АУВР.С	Спецификация оборудования изделий и материалов	
Том 2		

Общие указания

Проект узла учёта разработан на основании технических условий, выданных "Энергосбыт" 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"; Постановление от 18.11.2013 №1034 "О коммерческом учете тепловой энергии и теплоносителя";

"Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок";

Исходные параметры теплоснабжения

1. Суммарная нагрузка на ГВС  $Q_{гвс} = 0,576 \text{ Гкал/ч}$

0,192 Гкал/ч

– жилая часть (подъезд №1)

0,192 Гкал/ч

– жилая часть (подъезд №2)

0,192 Гкал/ч

– жилая часть (подъезд №3)

0,192 Гкал/ч

$$G_{гвс} = 4,8 \text{ м}^3/\text{ч}$$

2. Расчетный расход ХВС

– жилая часть (подъезд №1)

$$1,6 \text{ м}^3/\text{ч}$$

– жилая часть (подъезд №2)

$$1,6 \text{ м}^3/\text{ч}$$

– жилая часть (подъезд №3)

$$1,6 \text{ м}^3/\text{ч}$$

3. Расчетное давление:

В подающем трубопроводе  $P = 6,0 \text{ кгс/см}^2$ ;

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

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

4. Температурный график 115/70°C

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

Трубопровода узлод учета выполнить из стальных бесшовных горячдеформированных труб

по ГОСТ 8732-78.

После проведения монтажных работ трубопровода обработать антикоррозионным

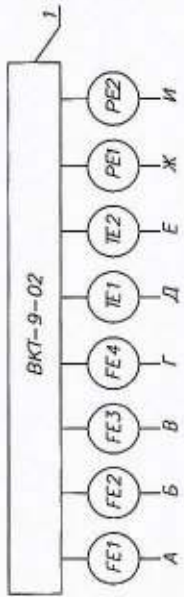
покрытием-грунтом "ГФ-021" в два слоя.

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

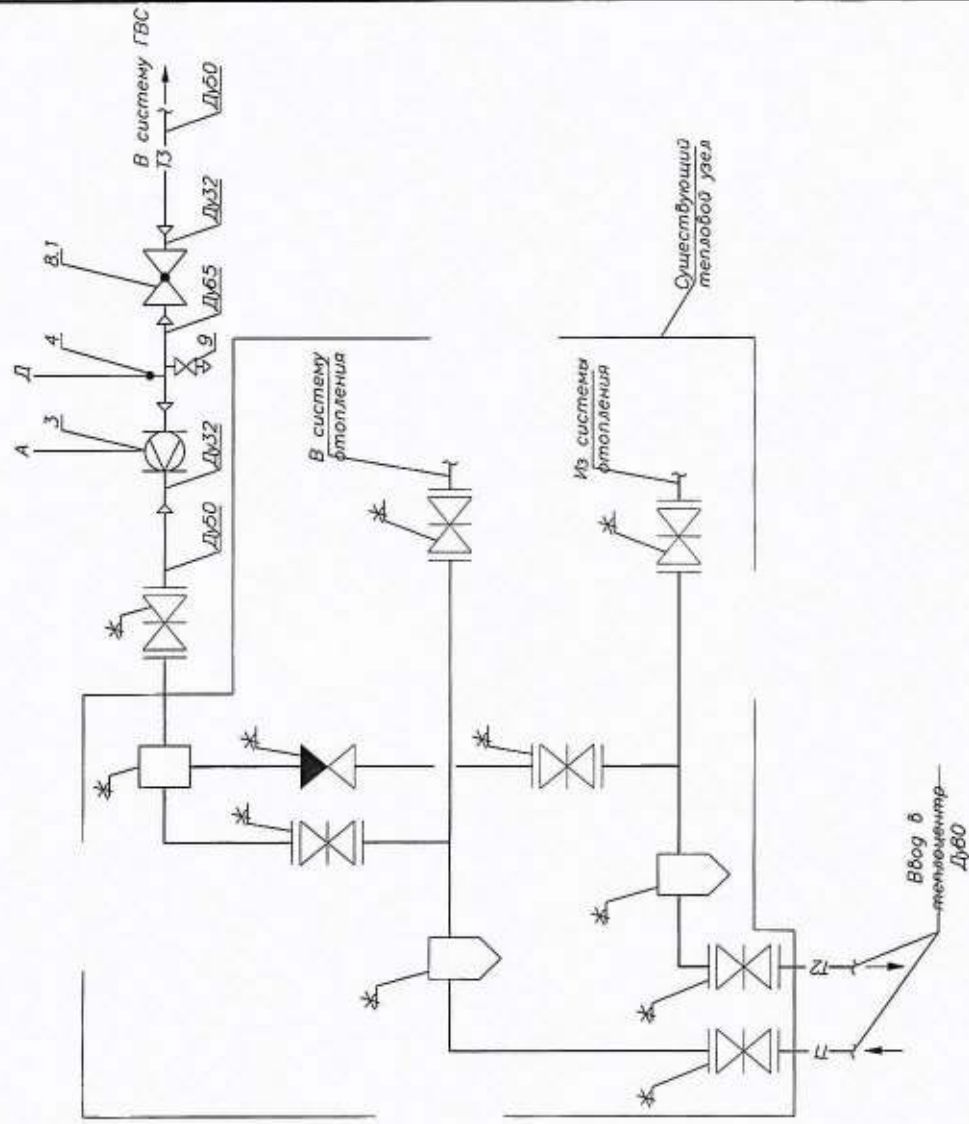
Технические решения, принятые в рабочих чертежах соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм действующих на территории Российской Федерации, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных чертежами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

Главный инженер проекта \_\_\_\_\_ Кириллов К В

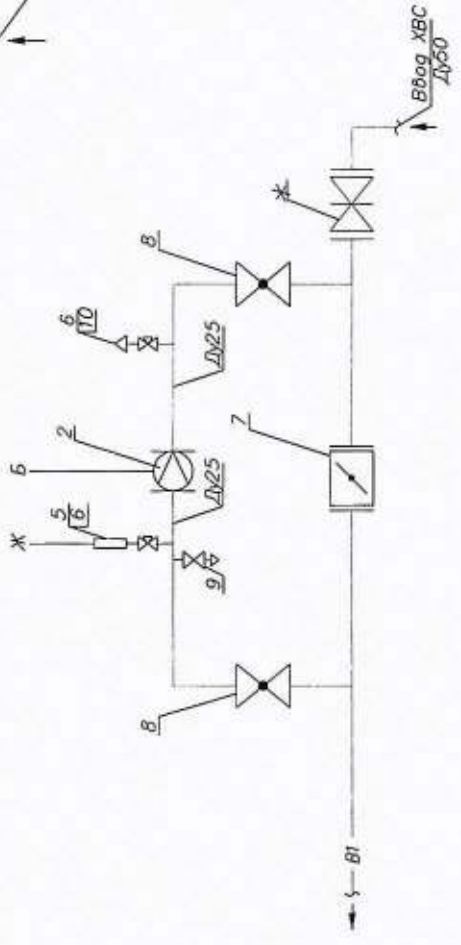
Н-М-21-05/2016-АУВР Том 2		Многоквартирный жилой дом	
Красноярский край, г. Норильск, площадь Металлургов, 21			
Изм	Кол.уч	Лист	№ док
Вспомог	К.С.	Подпись	Дата
Проверил	И.И.		
ГИП	Кириллов К.В.		
Узел коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения		Старший	Лист
		Р	1
			21
Общие данные		000	
"СеверСтрой"			



УИВ (подъезд 2)



УИВ (подъезд ?2)

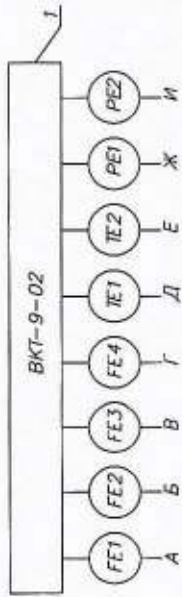


\* - существующее оборудование.

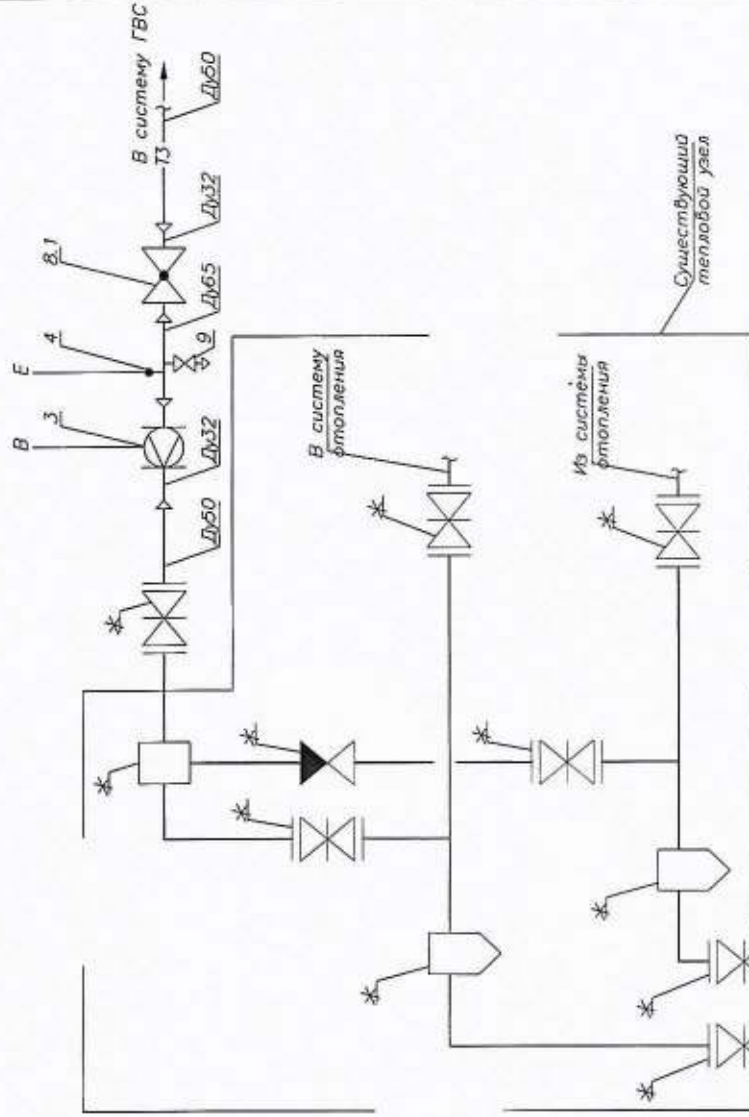
H-M-21-05/2016 - АУТВР Том 2			
Многоквартирный жилой дом			
Красноярский край, г. Норильск, площадь Металлургов, 21			
Изм. Кол.ч.	Лист	№ док.	Подпись
1	1	1	В.И.С.
Владелец	Исполн.	Проверил	И.И.
ГМП	Журилов	К.В.	
Страниц	Лист	Листов	
P	2		
Узел коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения			000
Принципиальная схема (начало)			"СеверСтрой"

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№

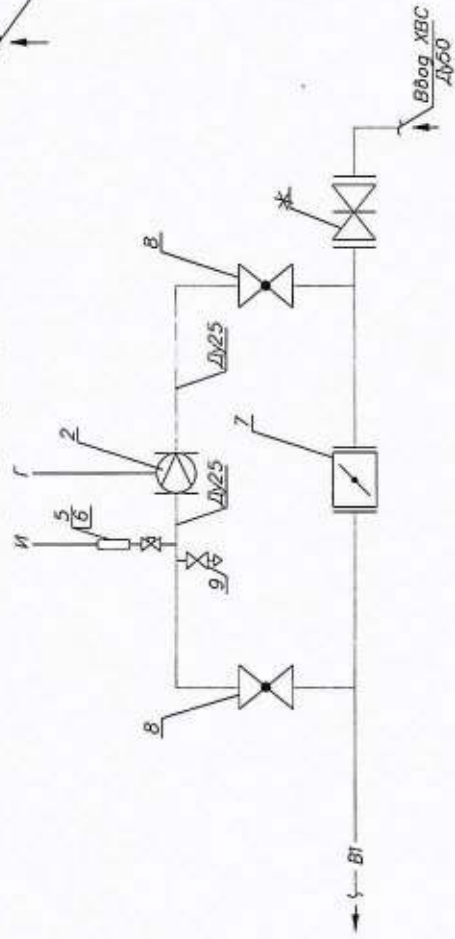




УГВ (подъезд ?3)



УХВ (подъезд ?3)



\* - существующее оборудование

Имя	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Выполнил	И.С.	Куршев		<i>[Signature]</i>	
Проверил	Н.Н.			<i>[Signature]</i>	
ГИП	К.В.			<i>[Signature]</i>	

Н-М-21-05/2016-АУТВР Том 2

Многоквартирный жилой дом  
Красноярский край, г. Норильск, площадь Металлургов, 21

Узел коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения	Старая	Лист	Листов
Принципиальная схема (продолжение)	Р	2.1	000

"СеверСтрой"

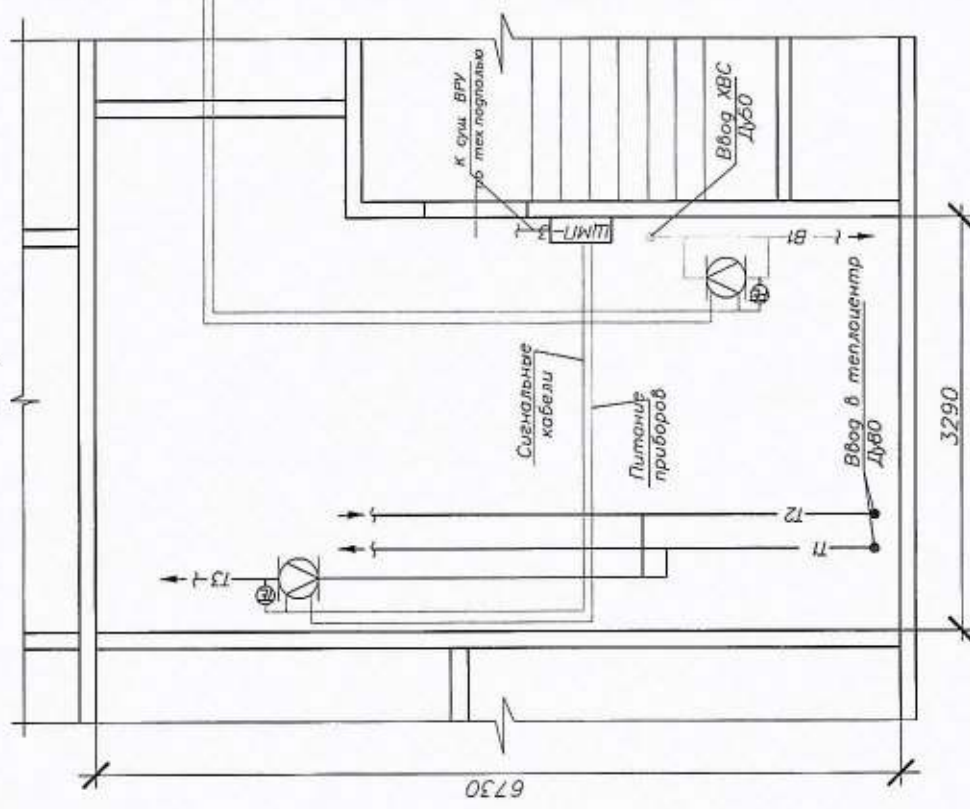
Инд. № подл.	Подп. и дата	Взм. инд. №
--------------	--------------	-------------

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	ВКТ-9-02	Вычислитель количества теплоты	1		
2	МФ-5.2.1-Б-25, Кл. Б	Преобразователь расхода ХВС	2		0,12-18,0 м <sup>3</sup> /ч
3	МФ-5.2.1-Б-32, Кл. Б	Преобразователь расхода ГВС ТЗ	2		0,2-30,0 м <sup>3</sup> /ч
4	ТСП-Н, Кл. Б	Термопреобразователь сопротивления	2		Rt100, L=60
5	Корунд ДИ-001	Преобразователь избыточного давления	2		0...1,6 МПа
6	Itap 093 Ду15	Кран трехходовой под манометр	3		
7	ПромАрт Ду50	Дисковый поворотный затвор для ХВС	2		
8	ALSO Ду25	Кран шаровой под приварку для ХВС	4		
8.1	ALSO Ду32	Кран шаровой под приварку для ТЗ	2		
9	Itap 091-093	Кран шаровой Ду15	4		
10	Itap 362 Ду15	Автоматический воздухоотводчик	1		

Взам. инв. №						
	Подпись и дата					
Инв. № подл.	Н-М-21-05/2016-АУТВР Том 2					
	Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, площадь Металлургов, 21					
	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
	Выполнил		Чумова Ю.С.			
Проверил		Киреев Н.Н.				
ГИП		Кириллов К.В.				
Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения						
				Стация	Лист	Листов
				Р	3	
Принципиальная схема. Спецификация оборудования						
000 "СеверСтрой"						



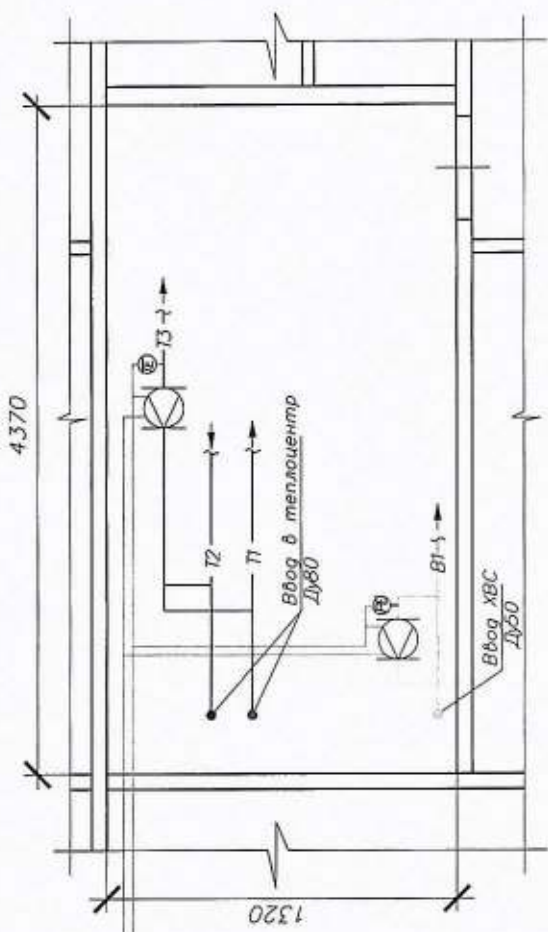
Подъезд ?2



**ПРИМЕЧАНИЕ:**

1. Узел учета установить на трубопроводах ТЗ и В1 - в теплоцентре подъезда №2, 3.
2. Швар с теплоавтоматикой установить в помещении теплоцентра подъезда №2.
3. Провод питания от электрошкафа здания до шкафа монтажного проложить в тех.подполье в металлорукаве Ø22 мм
4. Существующий кабельная линия Маршрут прокладки кабеля в тех.подполье упрочнить по месту по существующим кабельным лоткам Маршрут прокладки кабелей в тех.подполье упрочнить по месту
5. Сигнальные кабели, прохода питания расщепителей и датчиков проложить в отсеченной газоразрубе Ø16 мм
6. Сигнальные кабели, прохода питания от теплоцентра подъезда №3 до теплоцентра подъезда №2 проложить в металлорукаве Ø32 мм
7. Кабельные проходы усилить от стены. Маршрут прокладки кабеля уточнить по месту
8. Стяжки к датчикам проложить открыто по стене
9. Если расстояние между приборами и местом крепления кабеля больше 0,5 м, то металлорукав (горел) подвешивается по опорам, изготовленным из стального уголка
10. При подключении к датчикам и приборам кабель должен иметь вид "U-петля" (уголок не менее 15 град.)
11. Швар ШМТ-3 установить на высоте 1,2 м от пола Кабельные трассы проложить по стенам на высоте не ниже 1,2 м от пола
12. Провода кабелем через стену и перекрытия проаблисти через металлическую трубу (гильзу).

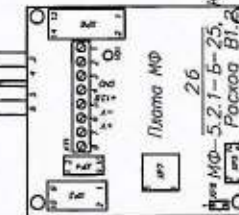
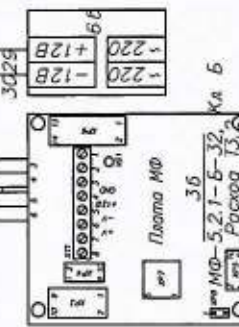
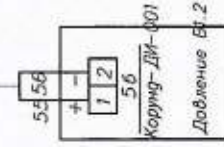
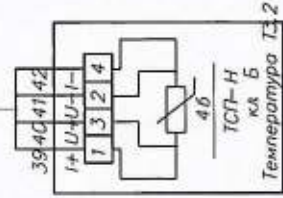
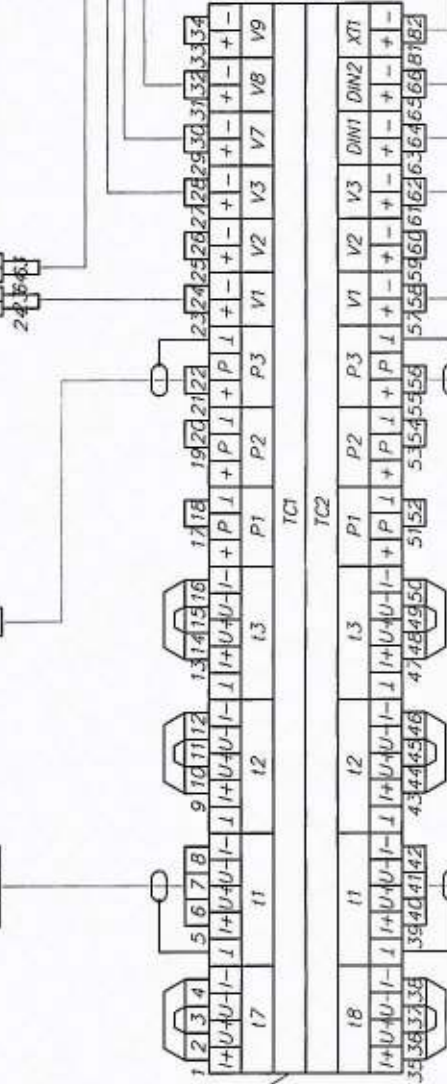
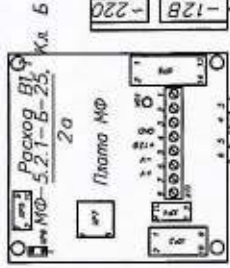
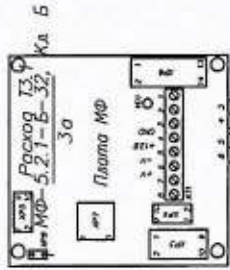
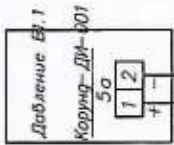
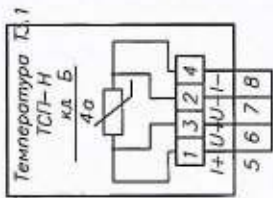
Подъезд ?3



И-М-21-05/2016-АУТВР Том 2		Многоквартирный жилой дом	
Красноярский край, г. Норильск, площадь Металлургов, 21		Старик	Лист
Узел коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения		Р	4
План расположения оборудования узла учета		000	
"СеверСтрой"			
Имя	Кол.ум.	Лист № док. чужаба	Подпись Дата
Выполнил	Д.С.	Курев	В.И.С.
Проверил	Н.Н.		
ГИП	Курев		
	К.В.		







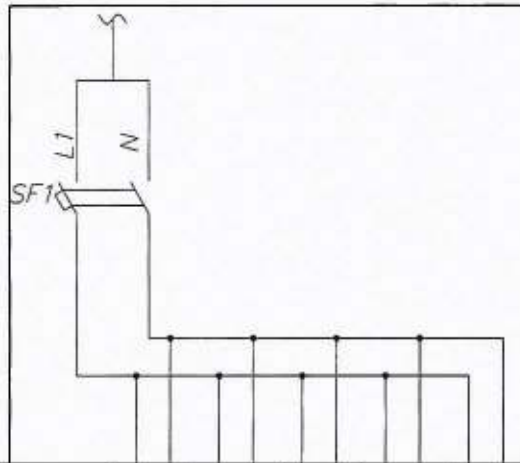
Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инд. №
--------------	--------------	--------------

Н-М-21-05/2016-АУТВР Том 2		
Многоквартирный жилой дом		
Красноярский край, г. Норильск, площадь Металлургов, 21		
Имя	Кол. Лист	№ док. Перпись Дата
Выполнил	Ю.С. Сивов	В.И. Ш.
Проверил	Н.Н.	С.И. Ш.
ГИП	Курилов К.В.	
Узел коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения	Статус Лист	Листов
	Р	6
Электрическая схема подключения приборов	000	"СеверСтрой"

Поз	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	ВКТ-9-02	Вычислитель количества теплоты	1		
2а,2б	МФ-5.2.1-Б-25, Кл. Б	Преобразователь расхода ХВС	2		0,12-18,0 м <sup>3</sup> /ч
3а,3б	МФ-5.2.1-Б-32, Кл. Б	Преобразователь расхода ГВС ТЗ	2		0,2-30,0 м <sup>3</sup> /ч
4а,4б	ТСП-Н, Кл. Б	Термопреобразователь сопротивления	2		Pt100, L=60
5а,5б	Корунд ДИ-001	Преобразователь избыточного давления	2		0...1,6 МПа
6а-6г	ИЭС6-120080	Источник питания для МФ	4		U=12В
7	10ВР220-24Д	Источник питания для ВКТ-9	1		U=24В, I=0,5А

Взам. инв. №										
	Подпись и дата									
Инв. № подл.	Н-М-21-05/2016-АУТВР Том 2									
	Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, площадь Металлургов, 21									
Инв. № подл.	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения	Стадия	Лист	Листов
	Выполнил	Проверил							P	7
Инв. № подл.	ГИП		Кириллов К.В.				Электрическая схема подключения приборов. Спецификация оборудования	000 "СеверСтрой"		





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

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

Поз	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
SF1	ВА47-29, 2P, 6A	Выключатель автоматический 2х полюс	1		
1БП-4 БП	ИЭС6-120080	Источник вторичного электропитания	4		Комплектно с МФ
5БП	10BP220-24Д	Источник вторичного электропитания	1		Комплектно с ВКТ-9

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

H-M-21-05/2016-АУТВР Том 2

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Норильск, площадь Металлургов, 21

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Выполнил		Чумова Ю.С.		<i>Чумова Ю.С.</i>	
Проверил		Киреев Н.Н.		<i>Киреев Н.Н.</i>	
ГИП		Кириллов К.В.		<i>Кириллов К.В.</i>	

Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения

Стадия	Лист	Листов
Р	8	


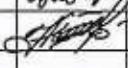
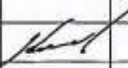
Схема электропитания

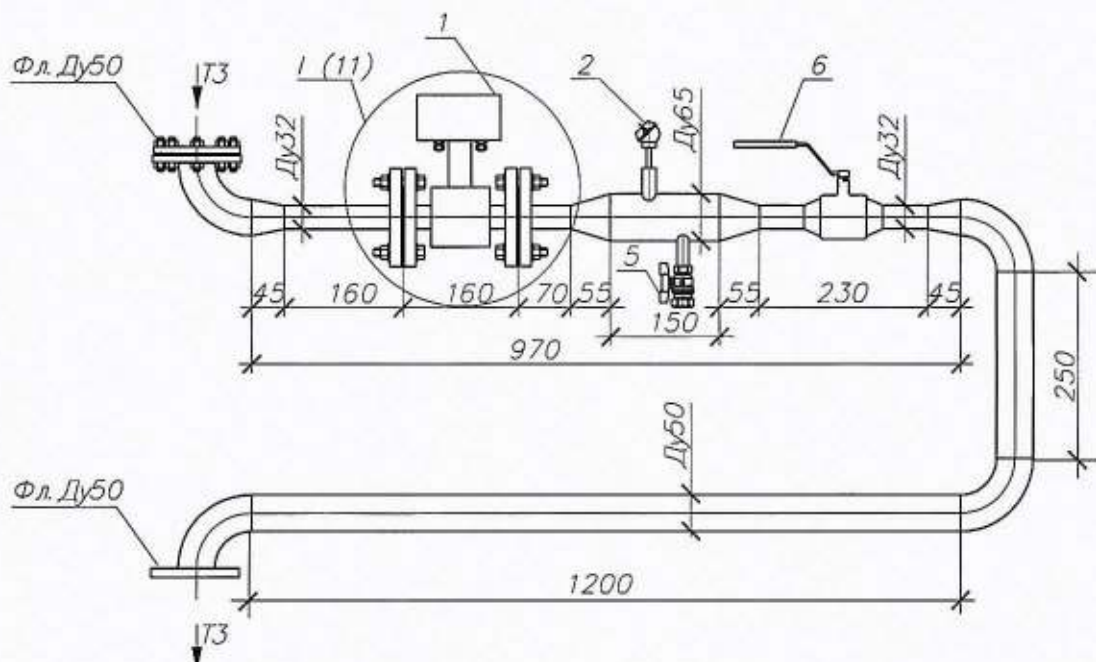
ООО  
"СеверСтрой"





Поз	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	ВКТ-9-02	Вычислитель количества теплоты	1		
2а,2б	МФ-5.2.1-Б-25, Кл. Б	Преобразователь расхода ХВС	2		0,12-18,0 м³/ч
3а,3б	МФ-5.2.1-Б-32, Кл. Б	Преобразователь расхода ГВС ТЗ	2		0,2-30,0 м³/ч
4а,4б	ТСП-Н, Кл. Б	Термопреобразователь сопротивления	2		Rt100, L=60
5а,5б	Корунд ДИ-001	Преобразователь избыточного давления	2		0...1,6 МПа
6а-6г	ИЭСб-120080	Источник питания для МФ	4		U=12В
7	10ВР220-24Д	Источник питания для ВКТ-9	1		U=24В, I=0,5А
8	ЩМП-3	Щкаф под вычислитель	1		
9-16	FTP 2PR 24AWG cat 5E	Кабель витая пара экранированная, м	126		
17-20	UTP 2PR 24AWG cat 5E	Кабель витая пара, м	63		
21	ВВГнг 3х1,5	Провод силовой, м	20		

Взаим. инв. №								
	Подпись и дата							
Инв. № подл.	Н-М-21-05/2016-АУТПР Том 2							
	Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, площадь Металлургов, 21							
	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		
	Выполнил		Чумово Ю.С.					
Проверил		Киреев Н.Н.						
ГИП		Кириллов К.В.						
Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения						Стадия	Лист	Листов
						Р	10	
Схема соединения внешних проводов Спецификация оборудования						000 "СеверСтрой"		



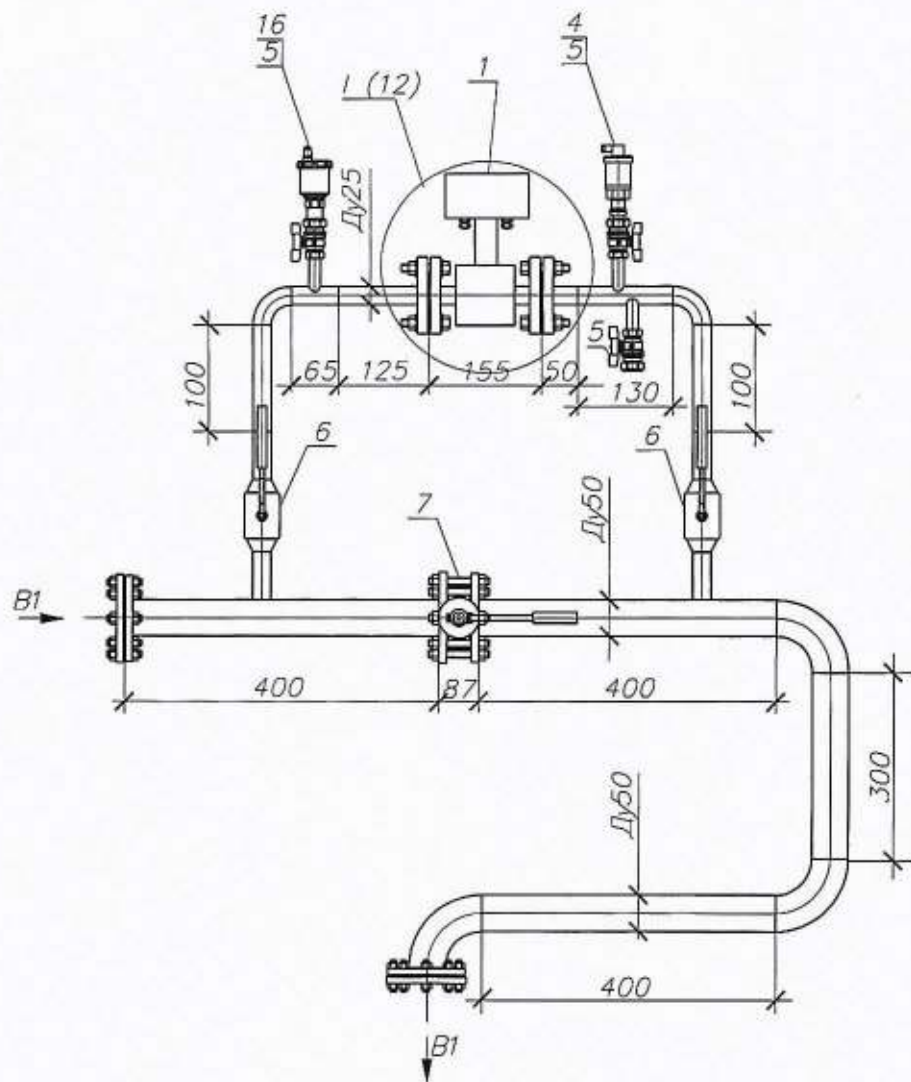
Фрагмент 1



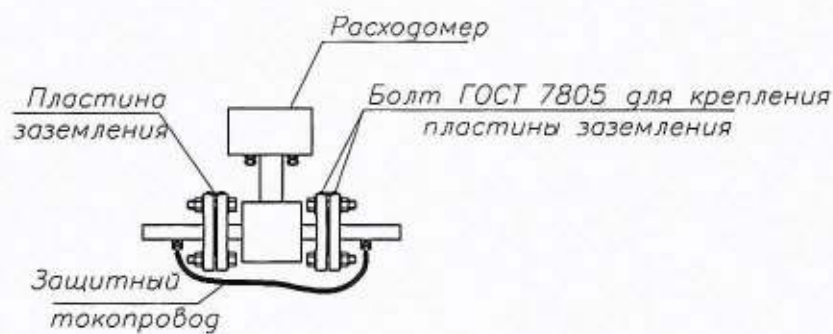
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
--------------	----------------	--------------

Н-М-21-05/2016-АУТВР Том 2					
Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, площадь Металлургов, 21					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Выполнил		Чумова Ю.С.		<i>Чумова Ю.С.</i>	
Проверил		Киреев Н.Н.		<i>Киреев Н.Н.</i>	
ГИП		Кириллов К.В.		<i>Кириллов К.В.</i>	
Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения				Стадия	Лист
Измерительный участок трубопровода Т3 (подъезд №2)				P	11
				000	
				"СеверСтрой"	

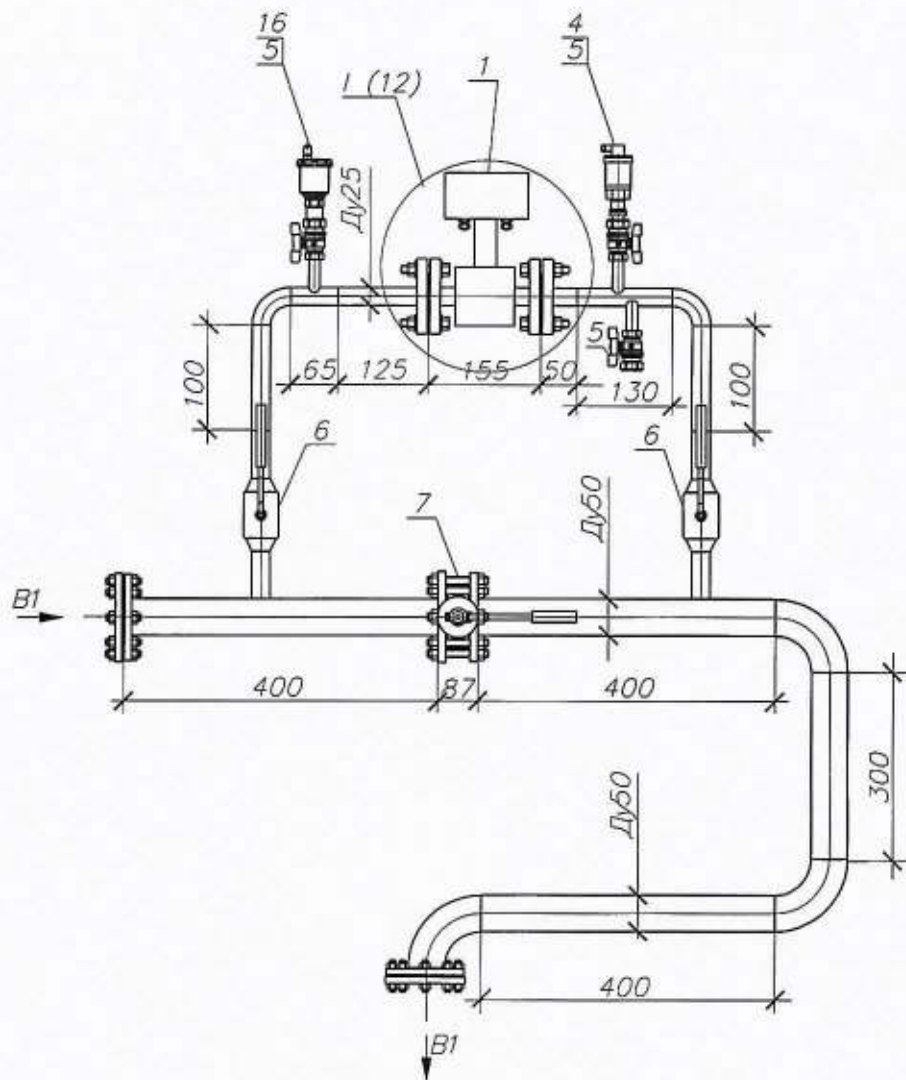




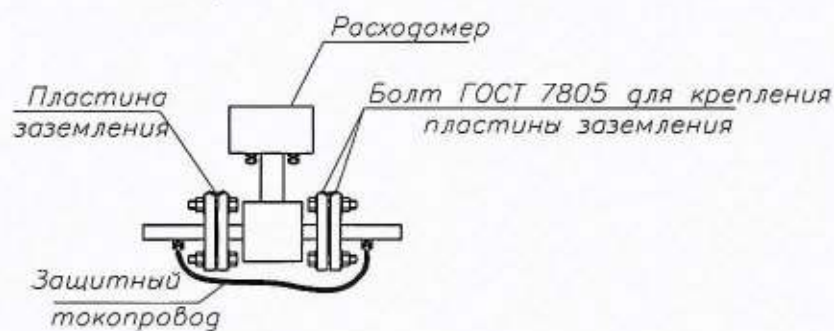
Фрагмент I



Взам. инв. №						Н-М-21-05/2016-АУТВР Том 2			
						Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, площадь Metallургов, 21			
Подпись и дата	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата	Стация	Лист	Листов
	Выполнил		Чумова		<i>Чумова</i>		Р	12	
Проверил		Киреев		<i>Киреев</i>					
Инв. № подл.	ГИП		Кириллов		<i>Кириллов</i>		000		
			КВ				"СеверСтрой"		



Фрагмент 1



Н-М-21-05/2016-АУТПР Том 2

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Норильск, площадь Metallургов, 21

Узел коммерческого учёта  
тепловой энергии, горячего и  
холодного водоснабжения

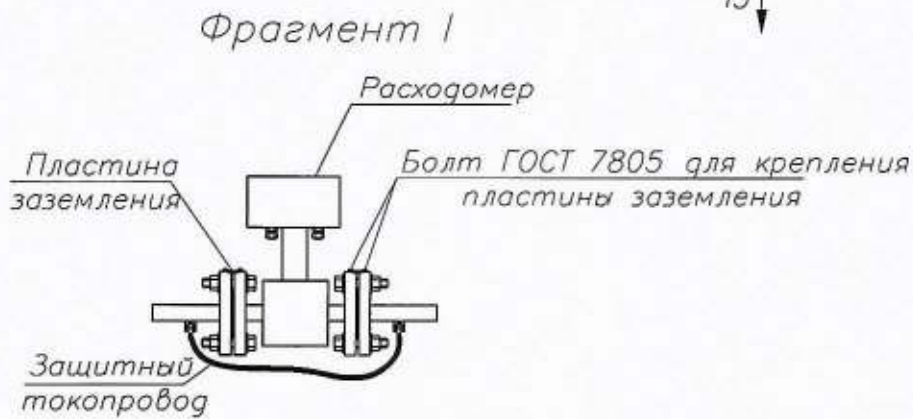
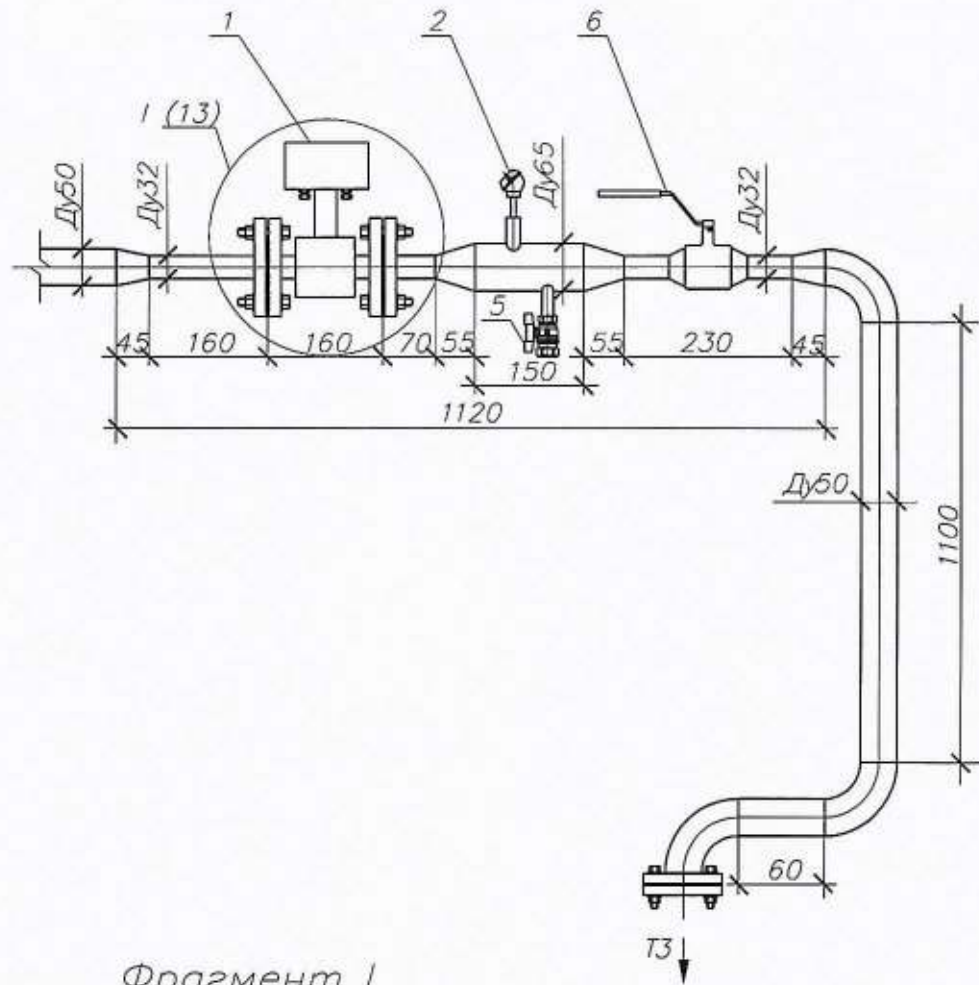
Измерительный участок  
трубопровода В1 (подъезд №2)

Стадия	Лист	Листов
Р	12	

ООО  
"СеверСтрой"

Взам. инв. №	Подпись и дата	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
		Выполнил		Чумова Ю.С.		<i>Чумова Ю.С.</i>	
		Проверил		Киреев Н.Н.		<i>Киреев Н.Н.</i>	
		ГИП		Кириллов К.В.		<i>Кириллов К.В.</i>	





Н-М-21-05/2016-АУВР Том 2

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Норильск, площадь Metallургов, 21

Узел коммерческого учёта  
тепловой энергии, горячего и  
холодного водоснабжения

Измерительный участок  
трубопровода ТЗ (подъезд №3)

Студия	Лист	Листов
Р	13	

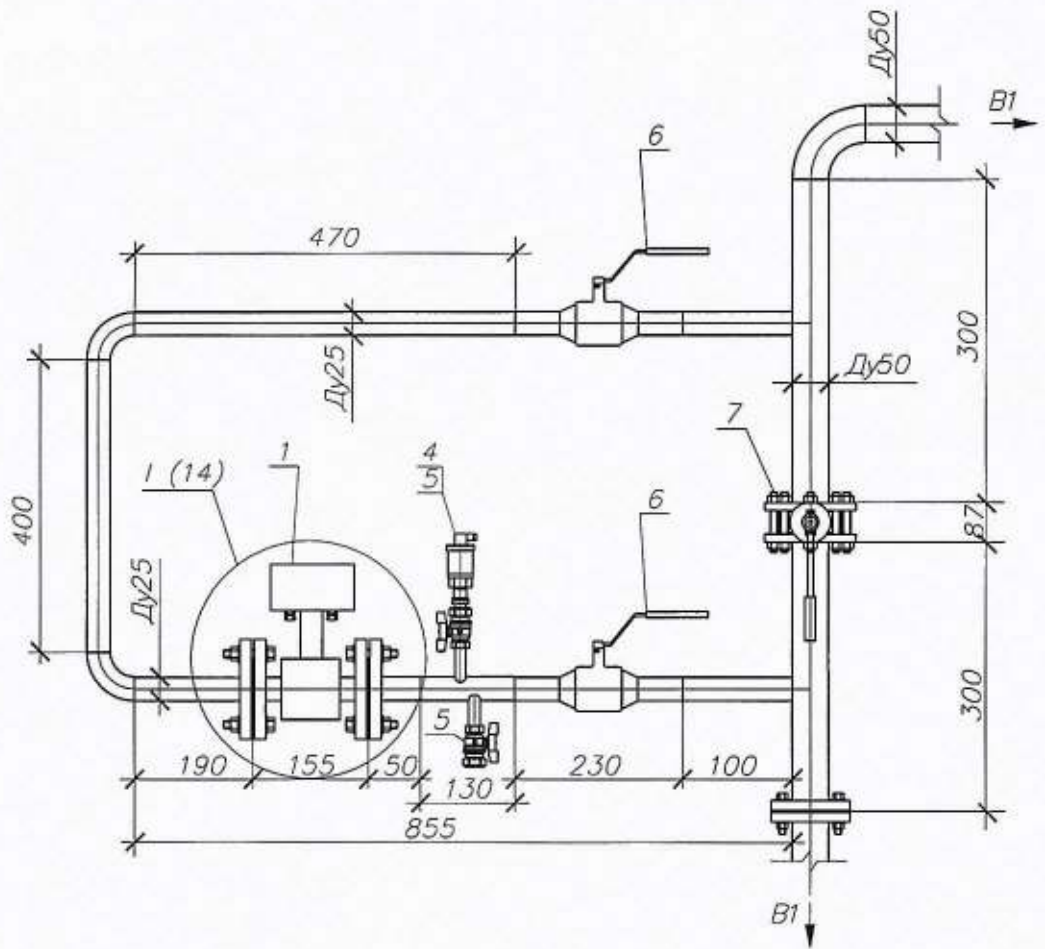
ООО  
"СеверСтрой"

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Выполнил		Чумова Ю.С.		<i>Чумова Ю.С.</i>	
Проверил		Хиреев Н.Н.		<i>Хиреев Н.Н.</i>	
ГИП		Кириллаев К.В.		<i>Кириллаев К.В.</i>	

Взаим. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

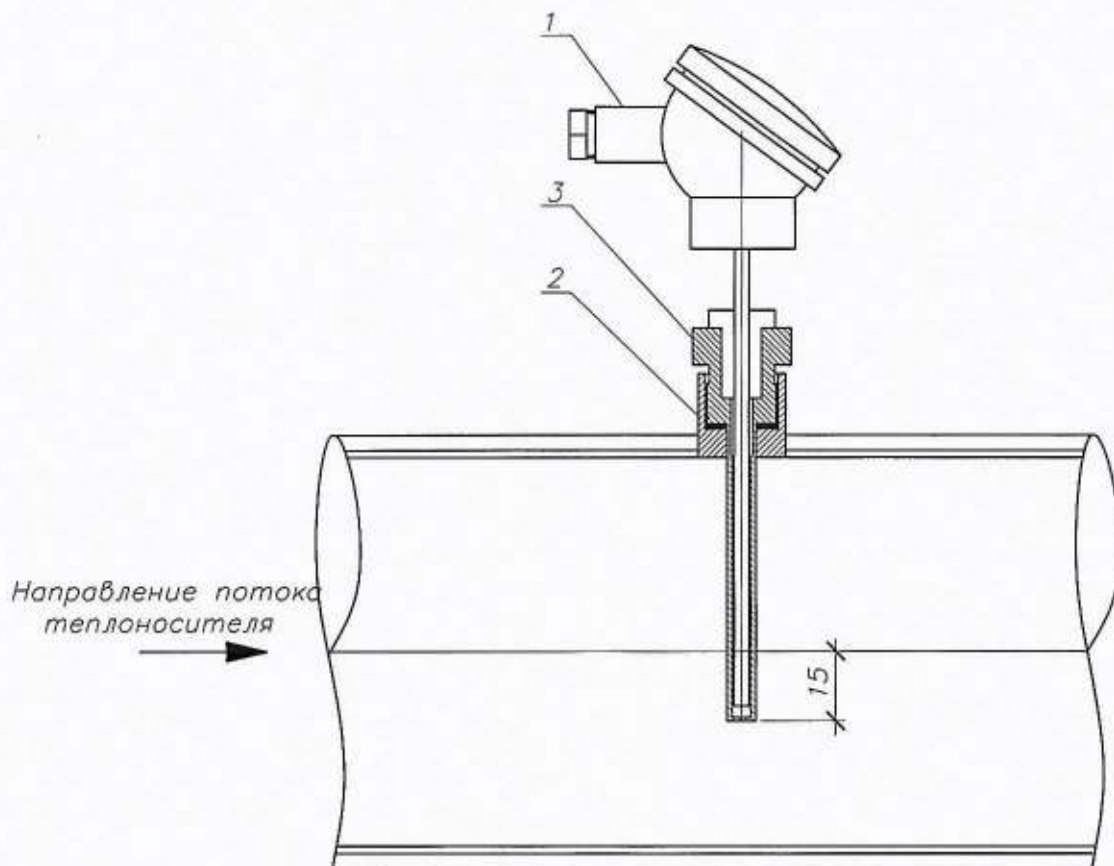


Фрагмент 1



Взаим. инв. №						
	Подпись и дата					
Инв. № подл.	Н-М-21-05/2016-АУТВР Том 2					
	Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, площадь Metallургов, 21					
	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Выполнил		Чумова Ю.С.		<i>Чумова Ю.С.</i>		
Проверил		Киреев Н.Н.		<i>Киреев Н.Н.</i>		
ГИП		Кириллов К.В.		<i>Кириллов К.В.</i>		
Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения			Стадия	Лист	Листов	
Измерительный участок трубопровода В1 (подъезд №3)			Р	14		
			000			
			"СеверСтрой"			





При монтаже термпреобразователь сопротивления опустить за геометрическую ось трубы

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	ТСП-Н, Кл. Б	Термпреобразователь сопротивления	1		Рт100, L=60
2		Бобышка под гильзу термпреобразователя	1		
3		Гильза защитная под термпреобразователь	1		

Взам. инв. №						
Подпись и дата						
Инв. № подл.	Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
	Выполнил		Чумова Ю.С.		<i>Чумова Ю.С.</i>	
	Проверил		Киреев Н.Н.		<i>Киреев Н.Н.</i>	
	ГИП		Кириллов К.В.		<i>Кириллов К.В.</i>	

Н-М-21-05/2016-АУТВР Том 2

Многоквартирный жилой дом,  
Красноярский край, г. Норильск, площадь Металлургов, 21

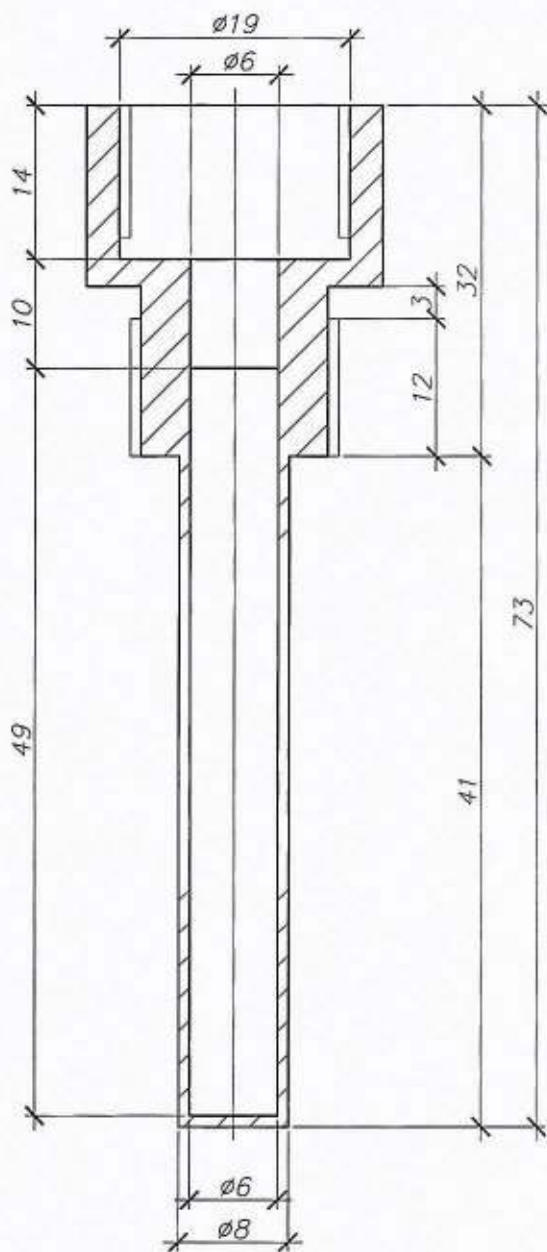
Узел коммерческого учёта  
тепловой энергии, горячего и  
холодного водоснабжения

Стадия	Лист	Листов
Р	15	

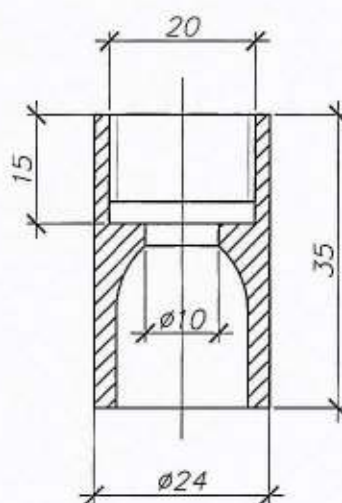
Установка  
термпреобразователя  
сопротивления

ООО  
"СеверСтрой"

Гильза термопреобразователя  
сопротивления



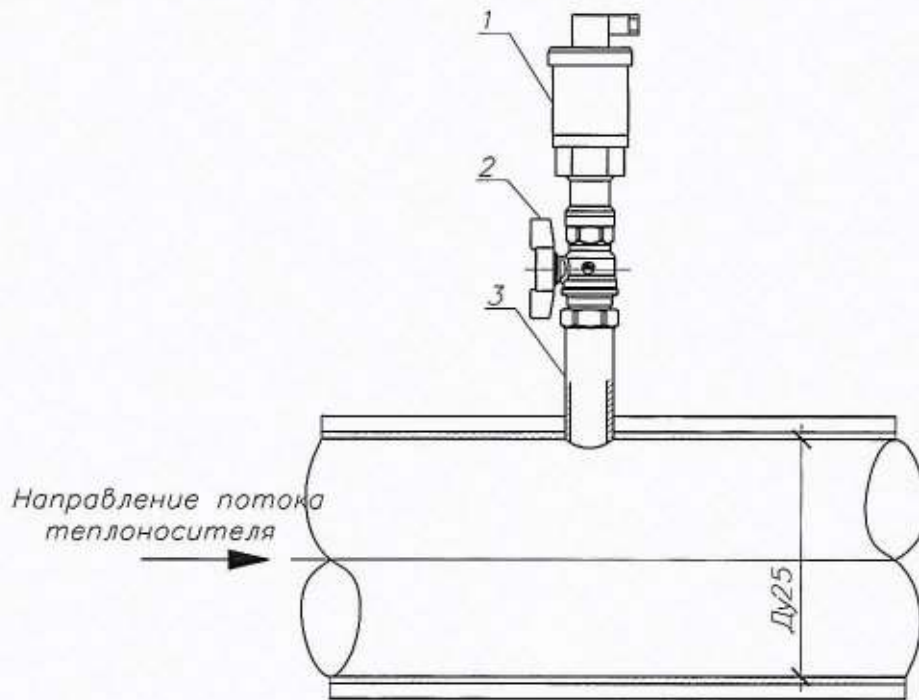
Бобышка термопреобразователя  
сопротивления



При монтаже бобышку термопреобразователя сопротивления обрезать до нужных размеров

Взаим. инв. №									
Подпись и дата									
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Н-М-21-05/2016-АУТПР Том 2			
Выполнил		Чумова Ю.С.		<i>Чумова Ю.С.</i>		Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, площадь Металлургов, 21			
Проверил		Киреев Н.Н.		<i>Киреев Н.Н.</i>		Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения	Стадия	Лист	Листов
ГИП		Кириллов К.В.		<i>Кириллов К.В.</i>		Гильза термопреобразователя сопротивления L=60. Бобышка термопреобразователя сопротивления	P	16	
							000 "СеверСтрой"		

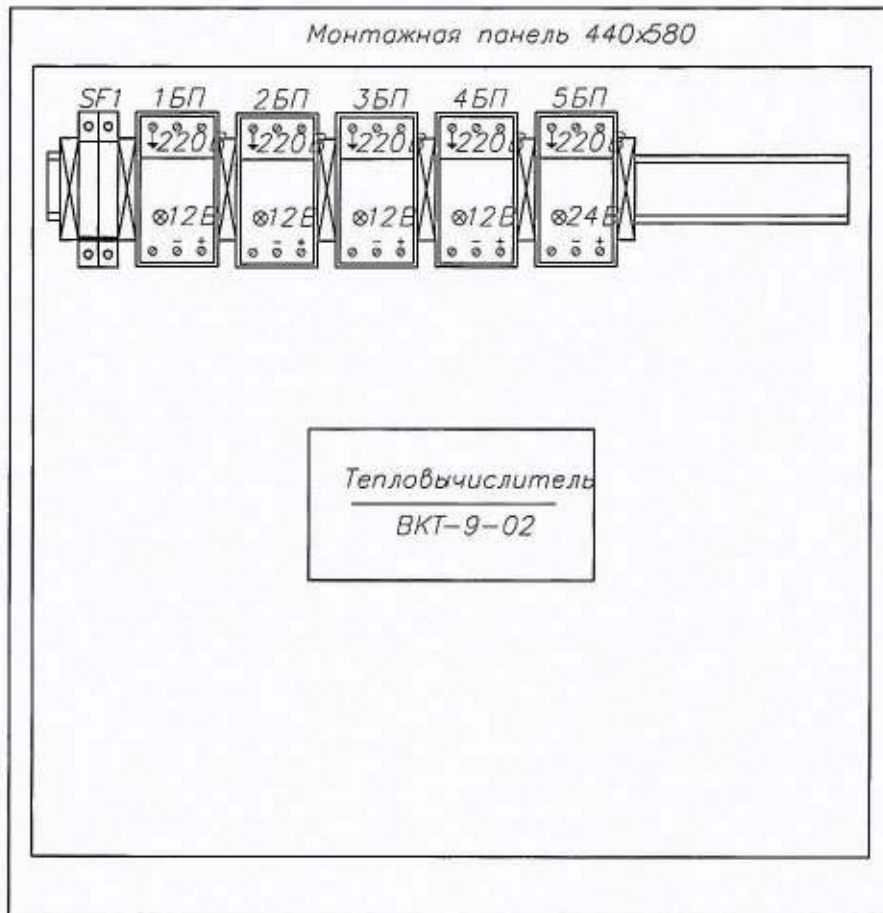




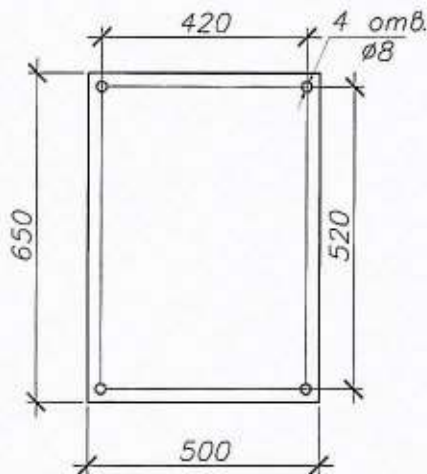
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	Корунд-ДИ-001	Преобразователь избыточного давления	1		0...1,6 МПа, М20х1,5
2	Итар 091-093	Кран шаровой Ду15	1		
3	ГОСТ 6357-81	Резьба трубная G1/2"	1		

Взаим. инв. №	Н-М-21-05/2016-АУТВР Том 2					
	Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, площадь Металлургов, 21					
Подпись и дата	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
	Выполнил		Чумова Ю.С.		<i>Чумова Ю.С.</i>	
Инв. № подл.	Проверил		Киреев Н.Н.		<i>Киреев Н.Н.</i>	
	ГИП		Кириллов К.В.		<i>Кириллов К.В.</i>	
Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения						
Установка преобразователя избыточного давления						
Стадия			Лист		Листов	
Р			17			
000 "СеверСтрой"						

Вид на внутреннюю плоскость щита (развернутого)



Присоединительные  
размеры шкафа



Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №				Н-М-21-05/2016-АУТПР Том 2		
						Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, площадь Металлургов, 21		
						Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения		
						000 "СеверСтрой"		
						Шкаф монтажный		
						Формат А4		

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Выполнил		Чумова Ю.С.		<i>Чумова Ю.С.</i>	
Проверил		Киреев Н.Н.		<i>Киреев Н.Н.</i>	
ГИП		Кириллов К.В.		<i>Кириллов К.В.</i>	

Стадия	Лист	Листов
Р	18	



Схема пломбирования  
МФ

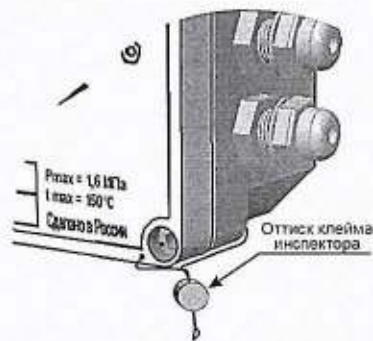


Схема пломбирования  
термопреобразователя

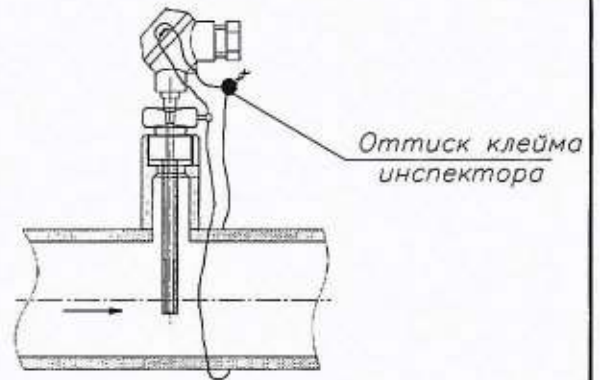
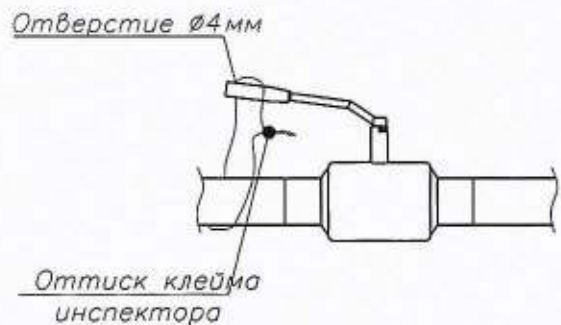


Схема пломбирования  
тепловычислителя

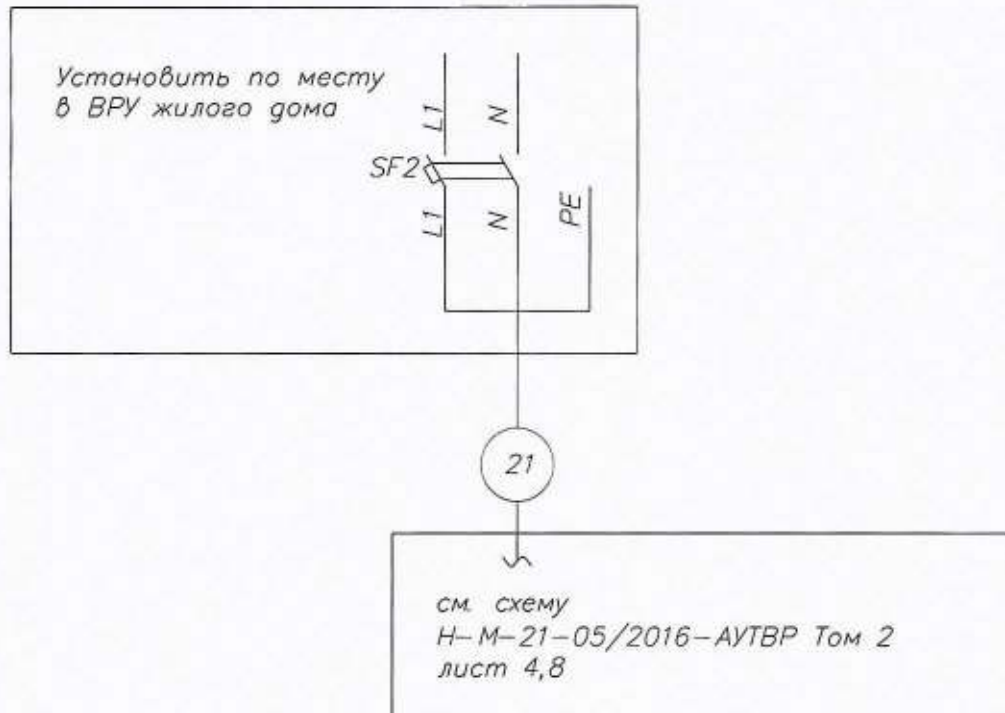


Схема пломбирования  
шаровых кранов



Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Н-М-21-05/2016-АУТВР Том 2					
			Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, площадь Металлургов, 21					
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата
			Выполнил	Чумова Ю.С.			<i>Чумова</i>	
			Проверил	Киреев Н.Н.			<i>Киреев</i>	
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	ГИП	Кириллов К.В.			<i>Кириллов</i>	
			Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения			Стадия	Лист	Листов
			Схема пломбирования основных элементов узла учёта			P	19	
						ООО "СеверСтрой"		

Поз	Наименование	Кол	Примечание
ЩМП-3	Шкаф автоматики, шт	1	
SF2	Авт. выкл. ВА47-29, 2р, 10А, шт	1	
211	ВВГнг 3х1,5, м	41	Длину уточнить по месту
-	Металлорукав, $\phi 22$ , м	33	Для защиты кабеля



**ПРИМЕЧАНИЕ:**

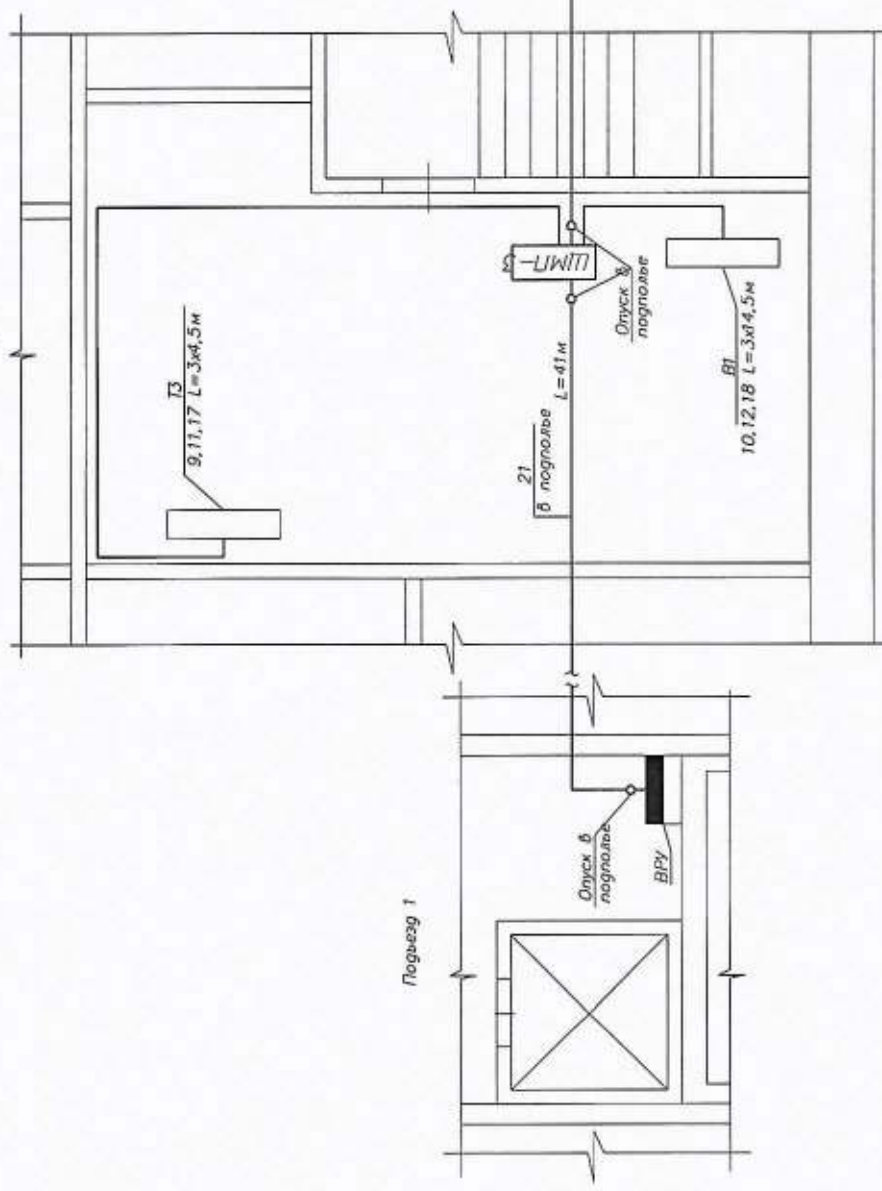
1. Схему читать совместно с Н-М-21-05/2016-АУТВР Том 2 лист 4,8.
2. Кабель поз 1 от ВРУ до ЩМП-3 проложить в металлорукаве в подполье жилого дома по существующей трассе. Длину кабеля уточнить по месту. При проходе в подполье использовать герметичную гильзу. Для герметизации использовать эластичную прокладку типа "Вилатерм".
3. Кабель поз 1 проложить на высоте не менее 2,2 м по стенам подъездов жилого дома.  
На участках спуска к ЩМП-3 и ВРУ кабель защитить с помощью гофрированной трубы с креплением крепёж-клипсами к стене.

Взаим. инв. №	Н-М-21-05/2016-АУТВР Том 2					
	Многоквартирный жилой дом, Красноярский край, г. Норильск, площадь Металлургов, 21					
Подпись и дата	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата
	Выполнил		Чумова Ю.С.		<i>Чумова Ю.С.</i>	
Инв. № подл.	Проверил		Киреев Н.Н.		<i>Киреев Н.Н.</i>	
	ГИП		Кириллов К.В.		<i>Кириллов К.В.</i>	
Узел коммерческого учёта тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения						
Схема электроснабжения						
Стадия	Лист	Листов				
Р	20		000 "СеверСтрой"			

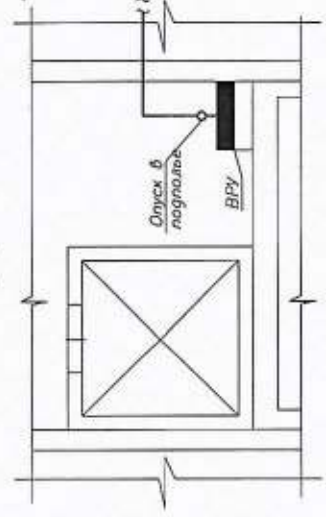


Позиция	Наименование	Код	Примечание
ВРУ	Вводно-распределительное устройство	1	Существующее
ЩМП-3	Щаф монтажный	1	Н-М-21-05/2016-АУТВР Том 2, лист 18

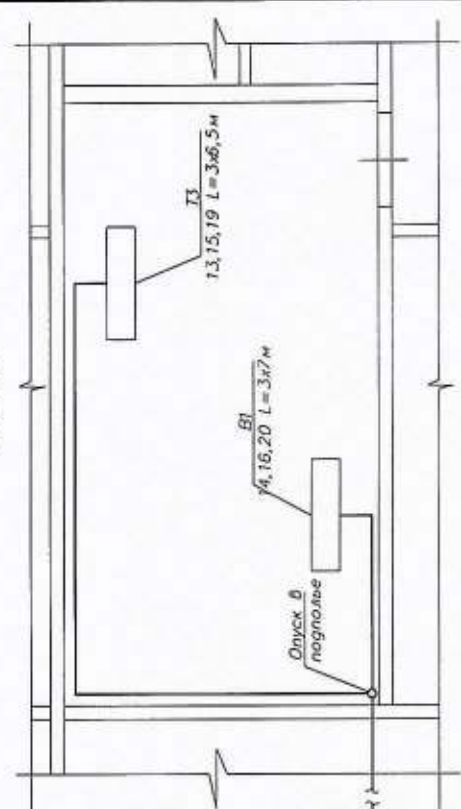
Подъезд 2



Подъезд 1



Подъезд 3

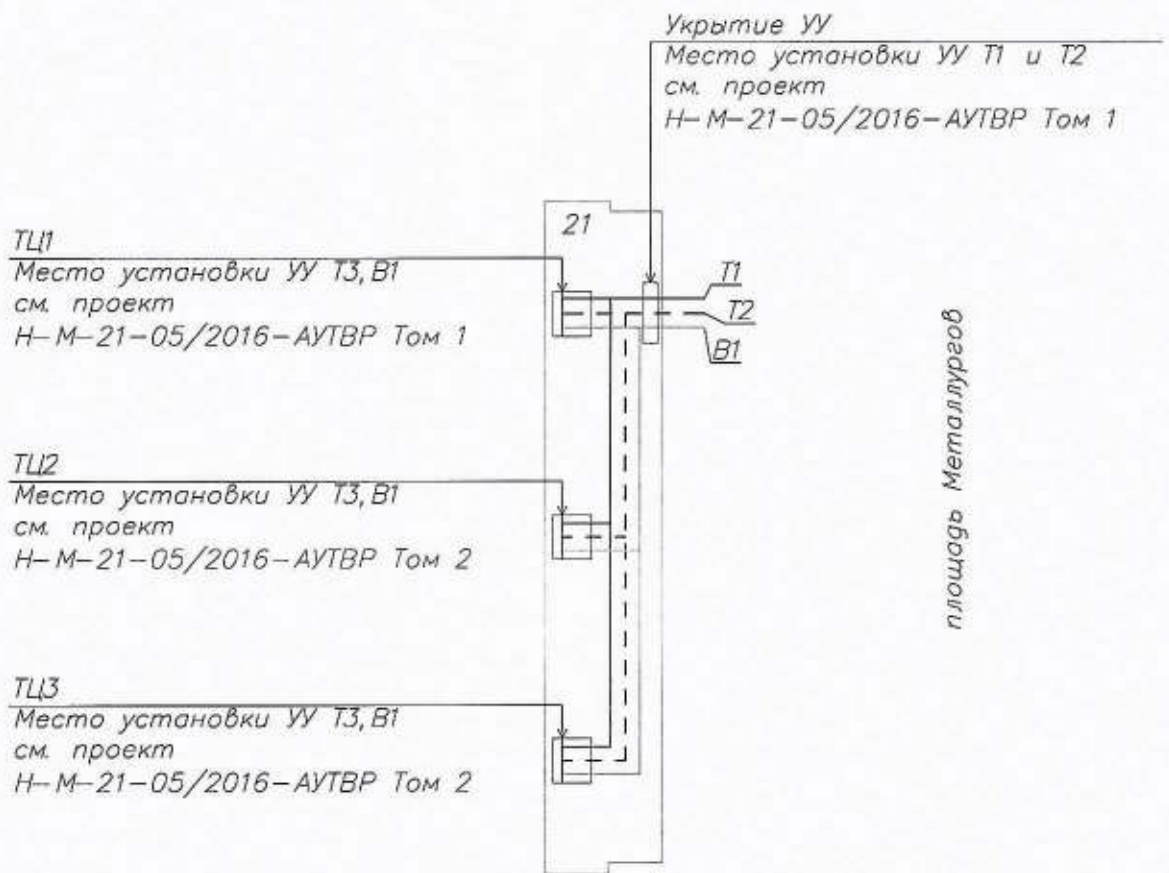


- ПРИМЕЧАНИЕ**
- Узлы учета установить на трубопроводах ТЗ и ВТ - в телецентре подъезда №2, 3.
  - Щаф с телекоммуникационным оборудованием установить в помещении телецентра подъезда №2.
  - Кабель под 21 проложить в техподполье в металлоорукаве Ø22 мм по существующим кабельным лоткам.
  - Маршрут прокладки кабеля в техподполье уточнить по месту.
  - Кабели под 9-12, 17, 18 проложить в тепловом пункте в гофрированной трубе.
  - Кабели под 13-16, 19, 20 проложить в отдельном металлоорукаве в подполье жилого дома по существующим кабельным лоткам.
  - Спуск к датчикам проложить открыто по стене, предусмотреть "U-петли" (уклан не менее 15 град).
  - Щаф ЩМП-3 крепить на вертикальной поверхности (стене) в четырех точках зорней стенки по месту на высоте 1,2 м от пола.
  - Прокладка кабелей через стены и перекрытия проделать через металлическую трубу (шланг).
  - Кабельные трассы проложить по стенам на отметке не ниже 1,2 м от пола.
  - Если расстояние между приборами и местом крепления кабеля больше 0,5 м, то металлоорукава (звезда) подвешивается по опоре, изготовленной из стального уголка.
  - Чертеж читать совместно с Н-М-21-05/2016-АУТВР Том 2, лист 9.

Имя		Кол. уч.	Лист	Инд. (Инд. ур.)	Подпись	Дата
Выполнил		Курс	№	Курс	И.И.И.	
Проверил		И.И.И.		И.И.И.		
ГМТ		И.И.И.		И.И.И.		
Статус		Лист	Листов			
Узел коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения		Р	21			
План расположения оборудования		000		"СеверСтрой"		
Красноярский край, г. Норильск, площадка Металлургов, 21		Многоквартирный жилой дом				
Н-М-21-05/2016-АУТВР Том 2						

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

Схема размещения УУ АУТВР МКД по адресу: г. Норильск, площадь Metallургов, 21



Условные обозначения:  
ТЦ – тепловой центр  
ТУ – тепловой узел

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Н-М-21-05/2016-АУТВР Том 2	Лист



Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, описания листа	Код оборудования издателя материала	Завод - изготовитель	Единица измерения	Кол-во	Масса ед., кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Преобразователь расхода электромагнитный с БП 0,2 - 30,0 м <sup>3</sup> /ч	МФ-5.2.1-Б-32, Кл. Б		НПО "ПРОМПРИБОР"	шт	1		
2	Термопреобразователь сопротивления, платиновый, Р1100, кл. Б с гильзой защитной L=60, с вольфрамовой приборной L=35.	ТСН-Н		ООО "ИНТЭП"	шт	1		
3	Гибридный имитатор для МФ, фланцевый Ду32	Иар 091-093		Россия	шт	1		
4	КМЧ для МФ №3, фланцевый Ду32			Россия	компл.	1		
5	Кран шаровой Ду15			Италия	шт	1		
6	Кран шаровой под приварку Р=25 бар, Tmax=200°C Ду32	КШ П.032		ALSO	шт	1		
7	Резьба трубная G 1/2"	ГОСТ 6357-81		Россия	шт	1		
8	Переход стальная, К-76х3,5-38х3,0	ГОСТ 17378-2001*		Россия	шт	2		
9	Переход стальная, К-57х3,5-38х3,0	ГОСТ 17378-2001*		Россия	шт	2		
10	Фланец стальная 1-50-16 ст.20 Ду50	ГОСТ 12820-80		Россия	шт	3		
11	Фланец из меди под твердую пайку Ду50	МБС Н		SANHA	шт	2		
12	Отвод стальная 90-57х3,5 Ду50	ГОСТ 17375-2001*		Россия	шт	4		
13	Труба стальная бесшовная горячедеформированная ø38х3,0	ГОСТ 8732-78		Россия	м	0,23		
14	Труба стальная бесшовная горячедеформированная ø76х3,5	ГОСТ 8732-78		Россия	м	0,15		
15	Труба стальная бесшовная горячедеформированная ø57х3,5	ГОСТ 8732-78		Россия	м	1,45		
16	Антикоррозионное покрытие - грунт «ГФ-021»	ТУ 5775-004-17045751-99		Россия	м <sup>2</sup>	0,4406		

Инд. № подл.		Подп. и дата		Взвешив. №	
<p>Н-М-21-05/2016-АУТВР.С Том 2</p> <p>Многоквартирный жилой дом Красноярский край, г. Норильск, площадь Металлургов, 21</p> <p>Узел коммерческого учета тепловой энергии, горячего и холодного водоснабжения</p> <p>Спецификация оборудования, изделий и материалов "СеверСтрой"</p>					
Имя	Кол. ум.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Виталия	1	1	КС	В.И.С.	
Продерия	1	1	КР	С.В.К.	
ГМП	1	1	КР	К.В.	
Старший	Лист	Листов			
Р	1	5			
000					

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, описного листа	Код оборудования, для изделия материала	Завод - изготовитель	Единица измерения	Кол-во	Масса ед., кг	Примечание
1	2 <u>ТЗ (подвезд №3)</u>	3	4	5	6	7	8	9
1	Преобразователь расхода электромагнитный с БП 0,2 - 30,0 м³/ч	МФ-5.2.1-Б-32, Кл. Б		НПО "ПРОМПРИБОР"	шт	1		
2	Термопреобразователь сопротивления платиновый РТ100, кл. Б с вильзой защитной L=60, с бабышкой приборной L=35.	ТСЛ-Н		ООО "ИНТЭГ"	шт	1		
3	Габаритный имитатор для МФ, фланцевый Ду32			Россия	шт	1		
4	КМЧ для МФ №3, фланцевый Ду32			Россия	компл	1		
5	Кран шаровый Ду15	Ипор 091-093		Италия	шт	1		
6	Кран шаровый под приварку, Р=25 бар, Тмах=200°С Ду32	КШ.ПО.32		ALSO	шт	1		
7	Резьба трубная G 1/2"	ГОСТ 6357-81		Россия	шт	1		
8	Отвод стальной 90-57x3,5	ГОСТ 17375-2001*		Россия	шт	3		
9	Переход стальной, К-76x3,5-38x3,0	ГОСТ 17378-2001*		Россия	шт	2		
10	Переход стальной, К-57x3,5-38x3,0	ГОСТ 17378-2001*		Россия	шт	2		
11	Фланец стальной 1-50-16 ст.20	ГОСТ 12820-80		Россия	шт	2		
12	Фланец из меди под твердую пайку Ду50	WBS Н		SANHA	шт	2		
13	Труба стальная бесшовная горячедеформированная ø38x3,0	ГОСТ 8732-78		Россия	м	0,23		
14	Труба стальная бесшовная горячедеформированная ø57x3,5	ГОСТ 8732-78		Россия	м	1,16		
15	Труба стальная бесшовная горячедеформированная ø76x3,5	ГОСТ 8732-78		Россия	м	0,15		
16	Антикоррозионное покрытие - грунт «ГФ-021»	ТУ 5775-004-17045751-99		Россия	м²	0,3676		

Всего: № Подп. и дата



Позиция	Наименование и техническая характ. ка	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, для изделия, материала	Завод - изготовитель	Единица измерения	Кол-во	Масса ед., кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Преобразователь расхода электромагнитный с БП 0,12 - 18,0 м³/ч	МФ-5.2.1-Б-25, Кл. Б		НПО "ПРОМПРИБОР"	шт	1		
2	Габаритный имитатор для МФ, фланцевый Ду25			НПО "ПРОМПРИБОР"	шт	1		
3	КМЧ для МФ №3, фланцевый Ду25			ООО "ИНТЭТ"	шт	1		
4	Преобразователь избыточного давления 4-20 мА 1,6 МПа, М20х1,5	Корунг-ДИ-001		ООО "Стенлы"	шт	1		
5	Крон шаровый Ду15	Итар 091-093		Италия	шт	3		
6	Крон шаровый под приборку Р=25 бар, Tmax=200°C Ду25	КШ П.025		ALSO	шт	2		
7	Запор дисковый поворотный, Tmax=150°C, РN 16 Ду50	ПА 200		ПромМир	шт	1		
8	Резьба трубная G 1/2"	ГОСТ 6357-81		Россия	шт	3		
9	Фланец стальной 1-50-16 ст.20 Ду50	ГОСТ 12820-80		Россия	шт	6		
10	Отвод стальной 90-57х3,5 Ду50	ГОСТ 17375-2001*		Россия	шт	3		
11	Отвод стальной 90-32х3,0 Ду25	ГОСТ 17375-2001*		Россия	шт	2		
12	Фланец из меди под твердую пайку Ду50	WBS H		SANHA	шт	1		
13	Труба стальная бесшовная горячедеформированная ø57х3,5	ГОСТ 8732-78		Россия	м	1,3		
14	Труба стальная бесшовная горячедеформированная ø32х3,0	ГОСТ 8732-78		Россия	м	0,57		
15	Антикоррозионное покрытие- грунт «ГФ-021»	ТУ 5775-004-17045751-99		Россия	м²	2,0		
16	Автоматический воздухоотводчик Ду15	Итар 362		Итар	шт	1		

Инд. № подл. Подп. и дата. Взам.инд.№

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, описного листа	Код оборудования, издел. материала	Завод - производитель	Единица измерения	Кол-во	Масса ед., кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Преобразователь расхода электромагнитный с БП 0,12 - 18,0 м <sup>3</sup> /ч <i>В1 (подъезд №3)</i>	МФ-5.2.1-Б-25, Кл. Б		НПО "ПРОМПРИБОР"	шт	1		
2	Габаритный имитатор для МФ, фланцевый Ду25			НПО "ПРОМПРИБОР"	шт	1		
3	КМЧ для МФ №3, фланцевый Ду25			ООО "ИНТЭП"	шт	1		
4	Преобразователь избыточного давления 4-20 мА, 1,6 МПа, М20х1,5	Корунг-ДИ-001		ООО "Стенли"	шт	1		
5	Кран шаровой Ду15	Игор 091-093		Италия	шт	2		
6	Кран шаровой под приборку, Р=25 бар, Tmax=200°C Ду25	КШ.П.025		ALSO	шт	2		
7	Затвор дисковый лобовотный, Tmax=150°C, РN 16 Ду50	ПА 200		ПромФрм	шт	1		
9	Резьба трубная G 1/2"	ГОСТ 6357-81		Россия	шт	2		
10	Фланец стальной 1-50-16 ст.20 Ду60	ГОСТ 12820-80		Россия	шт	4		
11	Отвод стальной 90-57х3,0 Ду50	ГОСТ 17375-2001*		Россия	шт	1		
12	Отвод стальной 90-32х3,0 Ду25	ГОСТ 17375-2001*		Россия	шт	2		
13	Труба стальная бесшовная горячедеформированная ø57х3,5	ГОСТ 8732-78		Россия	м	0,6		
14	Труба стальная бесшовная горячедеформированная ø32х3,0	ГОСТ 8732-78		Россия	м	1,44		
15	Антикоррозионное покрытие - грунт «ГФ-021»	ТУ 5775-004-17045751-99		Россия	м <sup>2</sup>	0,2851		

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



Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, описного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод – изготовитель	Единица измерения	Кол-во	Масса ед., кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	<u>Электротехническое оборудование</u>							
1	Вычислитель количества теплоты RS485	BKT-9-02		ЗАО "НПФ Теплоком"	шт	1		
2	Шкаф 650x800x250 с монтажной платой, IP54, с DIN-рейкой (2x,4м)	ЩРНМ-3 (ЩМП-3)		Россия	шт	1		
3	Автоматический выключатель	ВА47-29, 2P, 6А		IEK	шт	2		
4	Кабель витая пара экранированная	FTP 2PR 24AWG cat 5E		Россия	м	323		
5	Кабель витая пара	UTP 2PR 24AWG cat 5E		Россия	м	168		
6	Провод силовой, S=1,5 мм²	ВВГнг 3x1,5		Россия	м	41		
7	Провод силовой, S=0,75 мм²	ПВ 1x0,75		Россия	м	1,2		
8	Гофротруба с зондом, Ø16			Россия	м	34,5		
9	Металлорукав, Ø22			Россия	м	33		
10	Металлорукав, Ø32			Россия	м	41		
11	Сольник PG25 IP54				шт	4		
12	Сольник PG29 IP54				шт	1		
13	Сольник PG42 IP54				шт	1		
14	Труба стальная водогазопроводная Ø38x3,0	ГОСТ 3262-75		Россия	м	1		
15	Узелок 20x20x3				м	2		
16	Коробка распаячная	85x85x40 IP46		Россия	шт	4		
17	Коробка распаячная	125x125x40 IP46		Россия	шт	1		
	<u>Демонтажные работы</u>							
1	Зарезка	Дубо			шт	1		ТЗ п. №3
2	Труба стальная	Ø57x3,5			м	0,7		В1 п. №3
3	Труба медная	Ø54x1,5			м	3,2		ТЗ, В1 п. №3-2

Взвешив №

Подн. и дата

Инд. № подл.

Инд.	Кол-во	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Н-М-21-05/2016-АУТВР.С

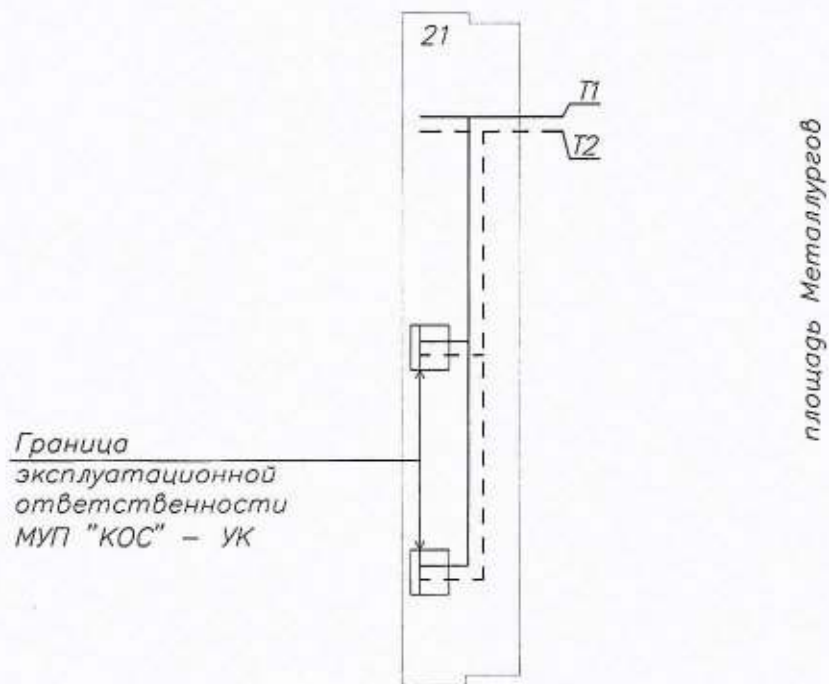
Том 2

Лист

5

Формат А3

Схема разграничения эксплуатационной ответственности трубопроводов теплоснабжения здания МКД по адресу: г. Норильск, площадь Metallургов, 21

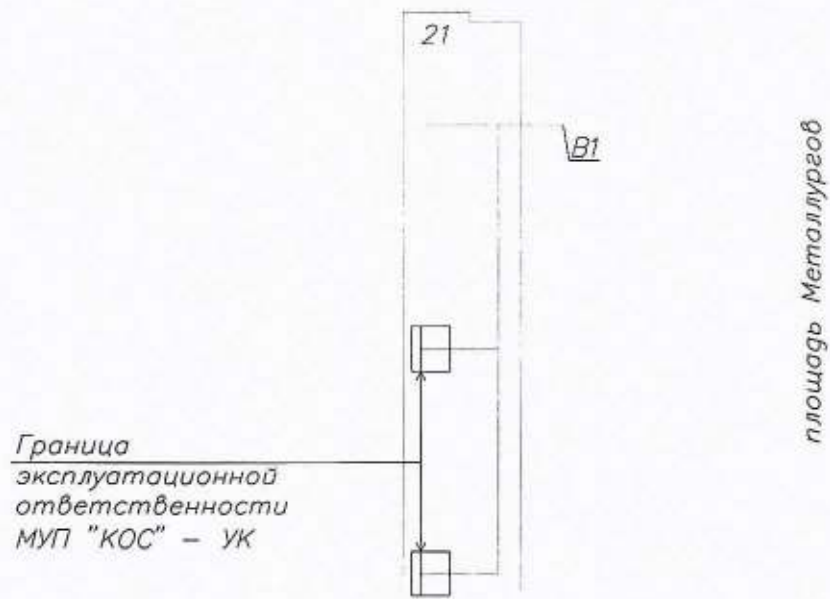


Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Н-М-21-05/2016-АУТВР Том 2	Лист



Схема разграничения эксплуатационной ответственности трубопровода холодного водоснабжения здания МКД, по адресу: г. Норильск, площадь Metallургов, 21



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

Изм.	Код уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

H-M-21-05/2016-АУТВР Том  
2

Лист